



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TIL jako procedurální logika

Průvodce zvědavého čtenáře

Transparentní intensionální logikou

Marie Duží, Pavel Materna

aleph

Bratislava 2012

NOEMA

edícia časopisu *Organon F*

1. zväzok

TIL jako procedurální logika

Průvodce zvědavého čtenáře

Transparentní intensionální logikou

Marie Duží, Pavel Materna

aleph

Bratislava 2012

Vydalo vydavatelstvo
aleph

**Vydání této publikace je spolufinancováno
Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České
republiky**

Projekt ESF OPVK reg. č. CZ.1.07/2.2.00/07.0217
ORGANON – LMS pro výuku logiky



Text této publikace je založen na výsledcích výzkumu „Temporální aspekty znalostí a informací“, projekt **GAČR 401/10/0792**.

Vědečtí recenzenti:

prof. PhDr. Pavel Cmorej, CSc.
prof. Mgr. Marian Zouhar, PhD.

© Marie Duží, Pavel Materna 2012
Cover © Jaroslava Cedzová 2010

ISBN 978-80-89491-08-7

Obsah

Obsah	5
Předmluva	9
DÍL 1: TEORETICKÉ ZÁKLADY TIL	14
1	15
VÝZNAM (SMYSL) VÝRAZU	15
1.1 Formální jazyky, přirozený jazyk, logická analýza jazyka	16
1.2 Fregův trojúhelník	18
1.3 Charakteristické rysy TIL	21
1.4 Základní východiska a pojmy TIL	25
2	35
ZÁKLADNÍ POJMY A DEFINICE TIL	35
2.1 Sémantické schéma	35
2.2 Základní pojmy a definice	39
2.3 Metoda analýzy a Parmenidův princip	49
2.4 Nevlastní konstrukce, parcialita a β -transformace	54
2.4.1 Nevlastní konstrukce a parcialita	54
2.4.2 Pravidlo β -transformace	57
2.5 Podkonstrukce a konstituenty	61
2.6 Otevřené a uzavřené konstrukce, substituce, ekvivalence	63
2.6.1 Substituční metoda	64
2.6.2 Ekvivalence a v-kongruence konstrukcí	68
2.7 Kvantifikátory	70
2.8 Adekvátní analýza a princip kompozicionality	74
2.9 Montagueho implicitní intenzionalizace	79

3	86
SYNONYMIE, PROCEDURÁLNÍ IZOMORFISMUS, TEORIE POJMU	86
3.1 Koreference	87
3.2 Ekvivalence	88
3.3 Synonymie	89
3.4 Homonymie	91
3.5 Procedurální izomorfismus	92
3.6 Procedurální teorie pojmu	98
3.6.1 Neúnosnost množinového pojetí pojmu	98
3.6.2 Pojem jako procedura	104
3.6.3 Prázdné pojmy	111
3.6.4 Pojmové systémy	113
4	117
LOGIKA INTENZÍ	117
4.1 Analytická vs. logická pravdivost	118
4.2 Analytický a logický platný úsudek	126
4.3 Intenzionální esencialismus a logika intenzí	130
4.3.1 Rekvizity	132
4.3.2 Esence	143
4.3.3 Quinův matematický cyklista	144
4.4 Klasifikace vlastností a individuový anti-esencialismus	146
4.5 Vztah celek-část	150
4.6 Modifikátory vlastností	159
4.6.1 Pravidlo pseudo-odloučení	160
4.6.2 Klasifikace modifikátorů vlastností	165
4.6.3 Iterace modifikátorů	170
TIL 2: ŘEŠENÍ SÉMANTICKÝCH PROBLÉMŮ	174
5	175
SUPOZICE DE DICTO VS. DE RE, TOPIC-FOCUS	175
5.1 Supozice de dicto vs. de re	176
5.2 Dva principy de re	184
5.2.1 Tři druhy kontextu	190
5.3 Aktuální členění věty	194
5.4 Obecné analytické schéma vět s presupozicí	208

5.4.1	Funkce If-then-else	210
5.4.2	Analýza vět spojených s presupozicí	212
5.5	<i>Shrnutí</i>	218
6	221
	LOGIKA POSTOJŮ	221
6.1	<i>Propoziční postoje</i>	225
6.1.1	Různé přístupy k analýze domněnkových vět.....	226
6.1.2	Analýza propozičních postojů v TIL.....	231
6.1.3	Propoziční postoje de dicto vs. de re.....	243
6.1.3.1	Intenzionální postoje de dicto	243
6.1.3.2	Intenzionální postoje de re	245
6.1.3.3	Logická nezávislost postojů de dicto a de re.	249
6.1.3.4	Hyperintenzionální postoje de dicto vs. de re.....	253
6.2	<i>Pojmové postoje</i>	255
6.2.1	Postoje k matematickým pojmům	259
6.2.2	Objekt postoje je označen empirickým výrazem	262
6.2.2.1	Věty přací.....	265
6.2.2.2	Hledání a nalézání.....	273
7	283
	MODALITY	283
7.1	<i>Modální logiky jako formální systémy</i>	283
7.2	<i>Kripkeho model modalit</i>	288
7.3	<i>Modality z pohledu TIL</i>	294
7.3.1	Analytická nutnost	295
7.3.2	Nomologická nutnost.....	296
7.3.3	Nomologická nutnost a systém S5	302
7.3.4	„Everything goes“?	303
8	305
	TEMPORÁLNÍ ZÁVISLOSTI, ANALÝZA GRAMATICKÝCH ČASŮ	305
8.1	<i>Supozice de re vs. de dicto a čas</i>	307
8.2	<i>Analýza gramatických časů</i>	312
8.2.1	Čas minulý	315
8.2.2	Čas budoucí	327
8.3	<i>Supozice de dicto a de re v minulosti a budoucnosti</i>	330

9	335
ANALÝZA TÁZACÍCH VĚT. OTÁZKY A ODPOVĚDI	335
9.1 Sémantické jádro empirické tázací věty	337
9.2 Odpovědi	342
9.3 Zkušební otázky	347
9.4 Matematické otázky	348
10	350
PRAGMATICKY NEÚPLNÝ VÝZNAM	350
10.1 Indexická zájmena	353
10.2 Neurčité deskripce	356
10.3 Anafora a význam	359
10.3.1 Sémantické předzpracování anaforického odkazu	360
10.3.2 Problém tzv. „oslíků vět“	375
10.3.3 Metoda Implementace	379
11	385
ZÁKLADY EXTENZIONÁLNÍ LOGIKY HYPERINTENZÍ	385
11.1 Užití a zmiňování konstrukcí	391
11.2 Intenzionální vs. extenzionální užití konstituentu	396
11.3 Supozice <i>de dicto</i> vs. <i>de re</i>	406
11.4 Extenzionální pravidla	414
11.4.1 Pravidla existenční generalizace	415
11.4.2 Substitute identity	417
Literatura	419
Seznam definic	426

Předmluva

Transparentní intenzionální logika (TIL) byla vytvořena naším logikem Pavlem Tichým, který jí dal první systematickou podobu v knize *The Foundations of Frege's Logic* (de Gruyter 1988), ale jejíž základní obrysy formuloval již r. 1968 ve stati *Smysl a procedura* (*Filosofický časopis* 16, 222-232). Cestu k uvedené monografii vykonal již v emigraci jako profesor *University of Otago* (Dunedin, New Zealand). TIL měla některé rysy společné s logikou, kterou formuloval v sedmdesátých letech minulého století americký logik Richard Montague, ale v některých důležitých ohledech ji překročila. Z důvodů, které nesouvisí s kvalitou Tichého práce, se TIL nedostalo takové publicity, jakou si zaslouží. Melvin Fitting v hesle *Intensional Logic* ve *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, verze 2011, říká:

„For one thing, intensions depend not only on worlds, but also on times. For another, in addition to intensions and extensions Tichý also considers constructions, which will be discussed further here ... Unfortunately his work did not become widely known.”

Jedním z důvodů nedostatečného ocenění Tichého práce může být určité nepochopení základních principů TIL; ty se totiž v jistých ohledech podstatně liší od principů, které převládají ve všeobecně rozšířených systémech filozofické či matematické logiky, jak je známe např. z *Handbook of Philosophical Logic*, *Handbook of Mathematical Logic* nebo z různých časopisů, jejichž tématem je logika. Výklad TIL, který je obsažen v této knize, je veden snahou objasnit tyto principy a ukázat, že jsou velmi přirozené a pomáhají řešit problémy sémantiky přirozeného jazyka, které 'standardní' logika nedokáže uspokojivě vyřešit.

Ještě za života Pavla Tichého vznikla malá, leč aktivní skupina logiků, filozofů a informatiků, kteří rozpoznali perspektivy spojené s TIL a začali nejen propagovat, ale také rozvíjet ideje obsažené zejména v Tichého knize. Kvitujeme s potěšením, že to bylo s podporou Filozofického ústavu Akademie věd i konkrétně kolegů z oddělení logiky, ale také Katedry Informatiky VŠB-Technické

university Ostrava. Jestliže vyjmenujeme ty, kdo v tomto směru aktivně začali pracovat, zjistíme, že jsou to vesměs Češi či Slováci nebo lidé se vztahem k České republice: Jsou to autoři této knihy, dále na Slovensku Pavel Cmorej, František Gabér, Marian Zoubar, na Masarykově universitě v Brně Jiří Raclavský, Aleš Horák, Petr Kuchyňka, a v neposlední řadě Dán Bjørn Jespersen, který však obhájil svou doktorskou práci v Brně pod vedením jednoho z autorů této knihy. Můžeme proto říci, že TIL je příspěvek česko-slovenské logické školy ke světové logice. Jsme ovšem pevně přesvědčeni, že světová komunita filozofických i matematických logiků bude postupně oceňovat tento příspěvek a že dojde k poznání, že nejde o jakýsi regionální jev. Ostatně i když se Pavel Tichý nedočkal takového ocenění, jaké si zasloužil, přece patří k té nepatrné skupině českých logiků, kteří jsou ve světě známi a často aspoň soukromě oceňováni.

Český a slovenský čtenář se mohl s některými pojmy a principy TIL seznámit jednak četbou řady statí, které lze pod heslem *Transparent Intensional Logic* nalézt např. v Google, jednak se sebranými články Pavla Tichého, dále s překlady do češtiny některých jeho statí a konečně s třemi (zatím) českými knížkami a řadou statí v našich i zahraničních časopisech od autorů této knihy i sbora zmíněných stoupců TIL.¹ Z řady i knižních publikací P. Cmoreje lze zejména zmínit a vřele doporučit vynikající knihu *Na pomezí logiky a filozofie*, Nakladatelství VEDA (SAV) 2001. Krom toho vyšla řada studií i knih od autorů, které lze charakterizovat jako ne snad stoupence, nýbrž sympatizanty TIL, jmenujeme alespoň Petra Koláře, Mariána Zouhara a Jana Štěpána.

Samostatnou zmínku zaslouží četné studie spoluautorky této knihy, které autor předmluvy pokládá za pozoruhodný přínos k rozvoji TIL. A v neposlední řadě nedávno vyšla anglická monografie Duží, Jespersen, Materna (2010), která shrnuje současný stav rozpracovanosti TIL. Právě tato monografie inspirovala její dva české autory k nabídce české monografie, která by jiným způsobem reprodukovala podstatný obsah této knihy, přidala některé nové myšlenky a výsledky, které nebyly zahrnuty do zmíněné anglické monografie a zvýšila svou realizací dostupnost výsledků nabízených TIL.

Kdo může mít prospěch z četby této knihy? Nejobecněji každý, kdo je přemýšlivý, koho zajímá logický podklad jazyka a kdo se nebojí studovat nové věci.

¹ Viz např. Tichý, P. (2004), Tichý (1996), Materna (1995), Materna, Štěpán (1995), Raclavský (2009).

Speciálně pak: logici,² zejména ti, kteří jsou ochotni zabývat se i nezvyklými přístupy a kteří si alespoň dovedou představit, že nabízený přístup k logice by mohl být alternativou k běžně provozovanému. Zveme i ty logiky, kteří si matematiku a logiku zvykli posuzovat z nominalistického či čistě formálního hlediska a pro které uvažovat o abstraktních objektech, o kterých matematické a logické výrazy referují, je metafyzika a tedy smrtelný bříč proti vědecké metodě: Budou-li číst tuto knihu, možná si představí, že platonismus nemusí být naivně zastaralý a že nabízený přístup je přátelskou nabídkou nových obzorů, nabídkou, která není méně přesná než ta, kterou známe z nominalismu. Dále zveme lingvisty, kteří mají (v duchu české lingvistické tradice) širší rozhled než ten, který vyžaduje určitý speciální obor, a kteří jsou ochotni chápat logickou stránku analýzy jazyka a v důsledku toho spíše s logiky spolupracovat než s nimi polemizovat. Máme zde na mysli zejména tradici spojenou se jmény Petr Sgall a Eva Hajičová, či Karel Pala a Aleš Horák, a ovšem lingvisty, které jazyk zajímá z hlediska informatiky. Rovněž ti, kteří se zabývají teoretickou informatikou mohou najít v této knize mnohé zajímavé podněty. Zejména pak podněty pro konceptuální analýzu, či obecně konceptualizaci dané problémové domény. Podobné důvody (podobné, nikoli stejné) mohou získat čtenáře zabývající se filozofií, zejména pak filozofií jazyka. Tyto čtenáře dále spojuje tento zájem s kognitivisty obecně. Konfrontace jejich pohledů na jazyk s pohledem logika nemusí vést ke vzájemným polemikám, nýbrž k tvůrčím diskusím (neboť je rozdíl mezi polemikou a diskusí). Je tu ovšem i oblast filozofie matematiky, která má některé styčné body s filozofickým přístupem, který zvolila TIL.

* * *

Výklad v této knize začíná kapitolou, kde zcela obecně charakterizujeme náš přístup k zachycení významu výrazů přirozeného jazyka i důvody, proč se o to snažíme. Dále pak představujeme základní logické jádro TIL a tedy logický aparát, který budeme potřebovat v následujících kapitolách, kde se pak zabýváme řešením konkrétních problémů. Tato kapitola obsahuje rovněž stručný, avšak kritický rozbor Montagueho intenzionální logiky, která je svou filozofií TIL nejbližší. Tento rozbor může být užitečný zejména pro ty čtenáře, kteří se

² Omlouváme se, že se nepokoušíme násilně přeformulovávat některé výrazy za tím účelem, abychom dokázali, že nemáme samozřejmě na mysli pouze „vyvolenou rasu mužů“, nýbrž bez rozlišování muže i ženy.

již setkali s Montagueho logikou a hledají odpověď na otázku, proč TIL a ne Montague. Následující kapitoly se pak postupně zabývají analýzou určitých vybraných problémů. Oproti anglické monografii Duží, Jespersen, Materna (2010) se v těchto kapitolách snažíme podat více příkladů řešení spolu s jejich důkazem. Dle našich zkušeností právě důkazový postup, i když se zkušenému „TILkaři“ jeví zcela zřejmý, může činit začátečníkům potíže a na druhé straně pomůže pochopit principy, proč je analýza provedena právě tak, jak je předložena v zápise příslušné konstrukce.

Kapitola třetí představuje návrh řešení problému, na kterém ztroskotala většina předchozích systémů, včetně Montagueho, a tím je definice synonymie výrazů. Tato definice je založena na zcela novém, procedurálním pojetí pojmu, se kterým se mohl čtenář setkat ve dvou monografiích Pavla Materny, a to (1998, 2004). Čtvrtá kapitola představuje logiku intenzí, chápaných jako funkce s doménou možných světů. Je zde provedena klasifikace vlastností individuí, vyloženy relace rekvizity mezi intenzemi a provedeno porovnání se vztahem celek-část mezi individuí. Pátá kapitola se zabývá supozicí *de dicto vs. de re*, ve které se mohou výrazy vyskytovat a s tím spojenou nejednoznačností vět přirozeného jazyka. Ukazujeme, jak může logika pomoci právě při desambiguaci takovýchto víceznačných vět. Oproti již zmíněné anglické monografii jsou zde zcela nové partie a výsledky, ke kterým jsme dospěli od počátku roku 2010, kdy byla tato anglická monografie připravena do tisku. Je to zejména analýza aktuálního členění věty a s tím spojené víceznačnosti vět. Řešení je založeno na plně kompozicionální definici spojky ‘if-then-else’, kterou pak dále využíváme při analýze vět spojených s presupozicí. Kapitola šestá představuje návrh řešení tradičního těžkého oříšku pro logickou-sémantickou analýzu, a tou je logika postojů, čili analýza vět vyjadřujících postoj subjektu jako „domnívat se, že“, „věděti, že“, „bledat či nacházet něco“, „přát si něco“, atd. Kapitola sedmá se zabývá aletickými modalitami, čili tvrzeními obsahujícími modální modifikátor jako „je nutné, že“, „je možné, že“. Podáváme zde přehled tradičních modálních logik s Kripkeho sémantikou, které jsou bojně využívány i v informatice např. pro verifikaci programů, následovaný pohledem na analýzu modalit z hlediska TIL. Osmá kapitola je analýzou vět v minulosti či v budoucnosti. Opět nejprve stručně shrneme tradiční temporální logiky, a poté představujeme analýzu z hlediska TIL. Přínosem TIL je zejména to, že nabízí adekvátní analýzu vět v minulosti či budoucnosti takových, ve kterých je určen časový interval, kdy se to či ono stalo nebo stane. Kapitola devátá se zabývá analýzou otázek a konečně kapitola desátá analýzou vět s pragmaticky neúplným významem a vět obsahujících anaforický odkaz k významu antecedentu obsaženém

v předchozím diskursu. Závěrečná kapitola jedenáctá je snad nejvíce technicky náročnou kapitolou a proto je zařazena jako poslední. Věříme, že čtenář, který v četbě dospěl až sem, bude schopen ocenit i tyto náročné partie. Zejména zde přesně definujeme tři druhy kontextu, které byly v předchozích kapitolách jenom charakterizovány, a s tím spojený hyperintenzionální, intenzionální a extenzionální výskyt významu výrazu. Tato kapitola rovněž obsahuje základní pravidla pro extenzionální kalkul hyperintenzí.

* * *

Na tomto místě bychom chtěli srdečně poděkovat vědeckým recenzentům této knihy, tj. Pavlovi Cmorejovi a Marianu Zouharovi za podnětné připomínky, návrhy a opravy, které v mnohých aspektech vylepšily původní verze jednotlivých kapitol. Zodpovědnost za případné chyby a nedostatky však padá plně na vrub obou autorů, kteří se na přípravě rukopisu podíleli takto: Marie Duží vypracovala kapitoly 2, 4, 5, 6.2, 8, 10, 11 a podílela se na některých partiích zbývajících kapitol. Pavel Materna pak je primárním autorem této předmluvy a kapitol 1, 3, 6.1, 7 a 9. Jak jsme však již uvedli, odpovědnost za obsah celé knihy včetně případných chyb sdílí oba autoři společně.

Dále bychom rádi poděkovali svým spolupracovníkům, kolegům a studentům jak magisterského tak doktorandského studia na Katedře informatiky VŠB-Technické univerzity Ostrava, Katedře logiky Filosofické fakulty University Karlovy a na Fakultách Informatiky a Filosofie Masarykovy university v Brně, kteří často svými připomínkami, dotazy a postřehy vnesli nového ducha do řešení určitých problémů. Jelikož bychom neradi na někoho zapomněli, nebudeme zde uvádět výčet jmen těch, kteří takto pomohli ke vzniku knihy.

Všem těm, kdo se rozhodnou číst tuto knihu, přejeme bezké počtení a získání nových poznatků a podnětů pro další práci jak vědeckou, tak i pro praktické aplikace.

V Praze a Ostravě, 29. 12. 2011

Autoři

Díl 1: Teoretické základy TIL.

1

Význam (smysl) výrazu

Úvodem si položíme otázku:

Jak je možné, že s výrazem jakožto sekvencí zvuků / písmen spojujeme nějaké objekty mimo jazyk tímto výrazem označené?

Kdokoliv, o kom můžeme říci, že zvládl daný jazyk (zde budeme předpokládat, že jde o češtinu, naše obecné závěry jsou ovšem platné pro jakýkoli jazyk), se naučil rozumět výrazům tohoto jazyka, např. jednoduchým, jako *pes, hora, Měsíc, běžet, rychle, nejvyšší, ne, jestliže* atd. Všimněme si, že kdykoliv mluvčí daného jazyka nějaké výrazy, kterým rozumí, použije v komunikativním aktu k tomu, aby něco sdělil, nemusí empiricky zjišťovat, co tyto výrazy znamenají. Jejich *význam* je dán příslušnou konvencí platnou pro všechny mluvčí daného jazyka a umožňuje poznat, co tyto výrazy *označují*, tj. jejich *denotát*.

V případě jednoduchých výrazů si tuto situaci dobře představíme (snad s výjimkou výrazů jako *ne, jestliže* apod., i když i tyto výrazy dovedeme správně používat). Jak je tomu v případě složených výrazů?

Rozumíme-li výrazům *nejvyšší* a *hora*, jak to přijde, že rozumíme i výrazu *nejvyšší hora*? Necht' význam výrazu X označíme $v(X)$. Náš problém vzniká, když si uvědomíme, že nemůžeme jednoduše tvrdit, že $v(\text{nejvyšší hora}) = \{v(\text{nejvyšší}), v(\text{hora})\}$, tj. že nemůžeme význam složeného výrazu chápat jako prostý výčet významů jednotlivých složek. Ani nepomůže uspořádání jednotlivých významů do uspořádaných dvojic, trojic apod., jak to navrhovali někteří logici, zejména Cresswell (1985). Stále by šlo pouze o jakési seznamy významů a nebylo by jasné, jakým způsobem se skládají na význam celého výrazu. Z jistého hlediska můžeme tento problém nazvat problémem vztahu gramatiky jazyka L a sémantiky jazyka L .

1.1 Formální jazyky, přirozený jazyk, logická analýza jazyka

Formální jazyky, jmenovitě jazyky formalizovaných systémů logiky, vznikají umělou dohodou, která stanoví, co výrazy označují, tzv. *interpretací*.

Příklady: V jazyce *predikátové logiky 1. řádu* máme např. dohodu, podle které n -místný predikátový symbol P označuje nějakou relaci, tj. množinu uspořádaných n -tic nad daným univerzem, výraz $P(t_1, \dots, t_n)$ označuje pravdivostní hodnotu v závislosti na interpretaci, která jednotlivým termům t_i přiřadí prvky univerza. Znak \rightarrow zapsaný před výrazem A , který je interpretován jako pravdivý, způsobí, že výsledek, tj. $\neg A$, je v téže interpretaci nepravdivý.

V případě přirozeného jazyka nic takového neexistuje: přirozený jazyk vznikl a vyvíjí se živelně v průběhu komunikativní praxe, takže nedisponujeme explicitně formulovanou interpretací. *Logická analýza přirozeného jazyka* (LAPJ) studuje (odhaluje) vztah mezi významem a denotátem, a to *za předpokladu, že významy (a tedy i denotáty) jsou již dány jazykovou konvencí*. Tento předpoklad je nesmírně důležitý: umožňuje totiž abstrahovat od nepravidelností daných nedokonalými uživateli jazyka, takže LAPJ není empirickým popisem chování mluvčích daného jazyka, nýbrž může se věnovat výhradně odhalování logických vztahů mezi významy a mezi významy a denotáty. Jazyk je už dán příslušnou konvencí, takže uživatel jazyka je pro nás *ideální uživatel*, znalec jazyka.

Zde vzniká přirozená otázka: Platí-li náš předpoklad, že si automaticky rozumíme, k čemu je budování LAPJ? Budeme si ještě lépe automaticky rozumět?

Jde o to, že živelnost vývoje přirozeného jazyka způsobuje, že mluvčí daného jazyka si zásadně rozumějí, ale v jednotlivých případech mohou stejné výrazy jakožto sekvence zvuků či písmen chápat různě. LAPJ nepředepisuje, či chápání je správné, místo toho poukáže na to, jaké logické důsledky lze odvodit z chápání 1 a z chápání 2, čímž přispěje k tomu, že mluvčí se dohodnou na jednom z obou nebo si uvědomí, že mluví o dvou různých věcech.

Mimochodem LAPJ pomáhá rovněž odhalit jistý typ *logických chyb*. Řada logických chyb vzniká nikoli uplatněním nekorektního pravidla, nýbrž chybným chápáním premis daného úsudku. Jako příklad chyby prvního druhu uveďme následující úsudek:

Je-li středa, je schůze. Není středa. \Rightarrow Není schůze.

Zde byl uplatněno nekorektní pravidlo

$$A \supset B, \neg A \Rightarrow \neg B$$

Srovnáme s tím následující případ chybného úsudku:

3 + 5 = 8. Karel počítá, kolik je 3 + 5. \Rightarrow Karel počítá, kolik je 8.

Úsudek je jistě chybný: Nemůžeme počítat číslo.

Jako další příklad evidentně chybného úsudku můžeme uvést např. tento:

*President ČR je manželem Livie Klausové.
Jan Švejnar se chtěl stát prezidentem ČR. \Rightarrow
Jan Švejnar se chtěl stát manželem Livie Klausové.*

Zdá se však, že uplatněné (Leibnizovo) pravidlo substituce identit je korektní:

$$A = B, \Phi(\dots A \dots) \Rightarrow \Phi(\dots B \dots)$$

Vskutku, co znamená rovnost? Také to, že výraz V obsahující jeden člen rovnosti, může být ekvivalentně nahrazen výrazem obsahujícím druhý člen rovnosti a jinak se nelišícím od V . Ostatně jiné příklady potvrzují, že pravidlo zřejmě platí:

$$3 + 5 = 8, 3 + 5 \text{ je sudé číslo} \Rightarrow 8 \text{ je sudé číslo.}$$

*President ČR je ekonom. Václav Klaus je presidentem ČR. ⇒
Václav Klaus je ekonom.*

Leibnizovo pravidlo je opravdu v pořádku. Uvedené a jim podobné chyby vznikají na základě toho, že chybně analyzujeme premisy. Je marné pokoušet se o odhalení takovýchto chyb na základě analýzy v predikátové logice 1. řádu. Odhalit je může jen analýza v některém expresivnějším logickém systému, a to je právě jeden z úkolů LAPJ. Vrátime se k těmto příkladům později, až budeme znát něco z Transparentní Intenzionální Logiky (TIL), která je, pokud je nám známo, jedním z nejvíce expresivních logických systémů vhodných pro řešení problémů, které před nás staví LAPJ.

1.2 Fregův trojúhelník

U historických základů soudobých systémů LAPJ stojí rozlišení *smyslu* a *denotátu / reference*, které poprvé formuloval německý filozof a logik *Gottlob Frege*, zejména v klasické stati *Über Sinn und Bedeutung* z r. 1892. Zde je však třeba se dohodnout na terminologii, která je i v soudobé literatuře nejednotná. *Sinn* se překládá jako *mysl*, ale vzhledem k tomu, jak se dnes chápe v anglosaské literatuře, totiž spíše jako *meaning*, tj. *význam*, budeme mluvit o významu tam, kde by Frege chtěl pravděpodobně užít výraz *Sinn* (ani výrazu *mysl* se nebudeme striktně vyhýbat). Brzy se přesvědčíme, že náš výraz *význam* bude přesně definován na rozdíl od Fregova *smyslu*: ten ponechal Frege bez definice a pouze podal charakteristiku “způsob danosti“ (roz. denotátu). K tomu, jak překládat Fregův výraz *Bedeutung*, se vyjádříme později.

Nyní k Fregově motivaci: Ta je důležitá a je cennější než Fregův pokus o řešení.

Frege řešil primárně matematický, resp. logicko-matematický problém, zda lze aritmetiku přirozených čísel odvodit beze zbytku z logiky. K tomu ovšem potřeboval definovat jasně i abstraktní objekty nikoli matematické, nýbrž logické povahy. Tak vznikl jeho zájem o sémantické problémy, tj. problémy týkající se právě významu výrazů. Proto se zamyslel zcela obecně nad následujícím problémem:

Porovnejme dvě věty, jejichž forma je

- i) $a = a$
 ii) $a = b$.

Nechť věta tvaru ii) je pravdivá. Frege si klade otázku: Jak to, že pravdivé věty tvaru ii) přináší jistou informaci, na rozdíl od vět tvaru i)? Vždyť pravdivost věty tvaru ii) znamená, že a označuje stejný objekt, řekněme X , jako b , takže vlastně říká, že $X = X$, a neměla by proto být žádným způsobem informativní.

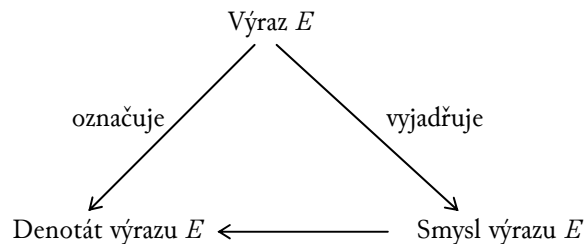
Frege zde uvádí příklad s průsečíkem těžnic v trojúhelníku: průsečík $(t_a, t_b) =$ průsečík (t_b, t_c) , což je věta tvaru ii). Avšak tato věta nám nesděluje prostě to, že příslušný bod X (těžiště trojúhelníka) je identický sám se sebou. Dovídáme se určitý zajímavý geometrický fakt. Můžeme stejně tak dobře uvažovat jakoukoli rovnost v aritmetice, třeba $3+5 = 2^3$, která nám jistě nesděluje, že $8 = 8$, takže se o ní učíme ve škole, na rozdíl od rovnosti $8 = 8$.

Fregeův jiný příklad je proslulý: Proč je rovnost Jitřenka = Večernice informativní (jde o fakt objevený astronomy, nikoli logiky nebo lingvisty), když oba výrazy označují (podle Frege) planetu Venuši?

Fregeho řešení spočívalo v poukazu na to, že v obou případech výraz na levé straně rovnosti (např. Jitřenka) označuje stejný předmět jako výraz na pravé straně (Večernice), ale oba výrazy tak činí *různým způsobem*. Tento "způsob danosti" (roz. denotátu) Frege nazval *Sinn*, tedy *smysl*, ale nikdy ho nedefinoval. Podle Frege lze tedy sémantiku jazykového výrazu chápat následovně:

Výraz E označuje objekt O na základě toho, že vyjadřuje svůj smysl.

Fregeho sémantické schéma si můžeme znázornit slavným Fregeho trojúhelníkem:



Výraz tedy označuje objekt díky zprostředkování svým smyslem.

TIL je z určitého hlediska radikální kritikou tohoto schématu. Řekli jsme již, že smysl nebyl definován, ale je tu víc problémů. Jedním z nich je způsob, jakým Frege chápe označený předmět v případě empirických výrazů, tj. to, co jsme nazvali *denotátem* podle A. Churcha (1956) a co je často překládáno jako *reference*. Uvidíme, že chápat např. denotát výrazu *Jitřenka* jako Venuši je neúnosné. Předběžně naznačíme problém, v dalších kapitolách se mu věnujeme podrobněji.

Řekli jsme, že předpokládáme jazykovou konvenci, která výrazy obdařila jejich významy, přičemž denotát (označený předmět) je jednoznačně dán významem.¹ Je jistě nepřijatelné chápat význam daný konvencí jako něco, co je závislé na empirických faktech: ta se neustále mění, význam musí být nezávislý na těchto změnách. Je-li však denotát jednoznačně dán významem, musí být rovněž nezávislý na empirických faktech. V našem případě: Konvence, která obdařila výrazy *Jitřenka* a *Večernice* významem, nebyla jistě vševědoucí, aby dopředu uhádla, které nebeské těleso bude náhodou splňovat *dvě odlišné podmínky*, které jsou určeny významem těchto výrazů. Při určitém zjednodušení můžeme tyto podmínky vyjádřit asi takto: *Jitřenka* označuje podmínku 'být nebeským tělesem nejviditelnějším na ranní obloze', kdežto *Večernice* označuje podobnou podmínku pro večerní oblohu. Takto můžeme rozumět podmínkám určeným významy těchto výrazů dávno předtím, než astronomové zjistili, že obě podmínky splňuje náhodou stejná planeta, Venuše. Navíc, není naprosto nutné, aby tím objektem byla Venuše, a může se dokonce stát, že roli Jitřenky bude někdy plnit jiný objekt než ten, co bude plnit roli Večernice, přičemž význam obou výrazů bude stejný a denotát také: tím denotátem není skutečný reálný objekt, který tu podmínku splňuje, nýbrž ta podmínka samotná, tj. *individuová role*, jak ji budeme v podobných případech nazývat. Ta bude stejná při jakýchkoli empirických faktech. Co se může měnit, bude objekt, který danou podmínku splňuje, tzv. *reference*. V tomto pojetí je tedy třeba odlišit *denotát* (ten je vždy nějaká podmínka, budeme ji v případě empirických výrazů nazývat *intenze* a chápat jako funkci ze stavů světa v daném okamžiku) a *referenci* (objekt náhodou splňující tu podmínku).²

¹ Frege rovněž předpokládal, že jeho *mysl* vede jednoznačně k denotátu. TIL ukáže, že tento předpoklad nemohl být splněn.

² Individuová role je druh intenzí.

Pokud jde o význam jakožto explikaci Fregova smyslu, v běžné literatuře (zejména v tzv. intenzionálních logikách) se většinou chápe právě jako intenze. Za denotát se často pokládá reference. Protože TIL klade intenze jakožto denotáty (empirických) výrazů, vzniká otázka, co pokládá za význam. To naznačíme později v této kapitole a budeme definovat v následujících kapitolách. Předběžně: vyjdeme z racionálního jádra Fregovy teorie, totiž že smysl je to, co vede k denotátu. Metaforicky: smysl – a tedy náš význam – není denotát sám, nýbrž jakási *cesta* k denotátu.

Vývoj sémantiky přirozeného jazyka inspirovaný Fregem vedl ke dvěma příbuzným, ale podstatně odlišným školám LAPJ: Montaguova I(ntenzionální) L(ogika) a Tichého TIL. V této knize objasníme základy TIL. Nicméně, v kapitole 2, odst. 2.9 porovnáme TIL s Montaguovou IL.

1.3 Charakteristické rysy TIL

a) **Respektování principu kompozicionality**, čili universální transparentnost. Princip kompozicionality (někdy „Fregův princip“) říká zhruba toto:³

Význam (resp. denotát) výrazu E je jednoznačně určen významy (denotáty) smysluplných složek (podvýrazů) výrazu E.

To mj. znamená, že analýza věty *Největší město Polska je na Visle* nemůže obsahovat objekt *Varšava*, protože o Varšavě se v té větě nemluví.

b) **Antikontextualismus**. Vraťme se k příkladu z odstavce 1.1.

- i) *Prezident ČR je manžel Livie Klausové.*
- ii) *J. Švejnar se chtěl stát prezidentem ČR.*

Uplatnění korektního Leibnizova pravidla substituce identit vede zdánlivě k nesmyslnému závěru, že J. Švejnar se chtěl stát manželem

³ Přesná definice následuje v kapitole 2.8., Definice 2.15.

Livie Klausové. Protože obě věty i) a ii) jsou pravdivé, znamená to, že náš úsudek je chybný.

Existuje pokušení vysvětlit tento fakt *kontextualisticky*, tj. říci, že Leibnizovo pravidlo nelze uplatnit, protože výraz *prezident ČR* má v první větě jiný význam, resp. denotát, než ve druhé: ve větě i) údajně označuje V. Klause, ve větě ii) prezidentský úřad. Význam (a tedy i denotát) je podle tohoto přístupu závislý na kontextu.

Klasikem kontextualismu je sám Frege, který narazil na problém, že v některých („nepřímých“) kontextech nemůže být denotát (v jeho pojetí) daného výrazu stejný jako v jiných („přímých“), pokud chceme zachovat princip kompozicionality. Denotátem výrazu E v nepřímém kontextu je podle Frege to, co je v přímém kontextu smyslem výrazu E. Tedy Frege, aby zachránil princip kompozicionality, uchýlil se ke kontextualismu. Cena, kterou za toto řešení musel zaplatit, je však příliš vysoká. Kontextualismus vede k absurdním důsledkům, např. k tomu, že nemůžeme vědět, co je významem daného výrazu, pokud nevedeme určitý kontext, přičemž možných kontextů je velké množství. Je jistě absurdní předpokládat, že výraz *prezident ČR* má jiný význam ve větě i) než ve větě ii). Vždyť tomuto výrazu rozumíme stále stejně, mluví o úřadu presidenta ČR. Navíc, ve vnořených nepřímých kontextech by se význam stával „hromaděním smyslů“ daného výrazu. Tak např. ve větě *Karel ví, že Jan Švejnar se chtěl stát prezidentem ČR* by významem výrazu *prezident ČR* byl smysl smyslu tohoto výrazu.

TIL ukazuje, že význam, a tedy i denotát každého výrazu je stejný v každém kontextu. V našem případě tento význam jednoznačně určuje individuový úřad (nebo budeme také říkat individuová role) presidenta ČR. Neuplatnitelnost Leibnizova pravidla je důsledkem toho, že tento výraz se stále stejným významem je ve větě i) užít tak, že objektem predikace není celá individuová role, nýbrž pouze její náhodná hodnota v daném stavu věci. Věta vypovídá o tom, že tato hodnota je aktuálně identická s hodnotou jiné individuové role (manžela Livie Klausové). Takovémuto výskytu výrazu (a potažmo jeho významu) budeme říkat výskyt v *supozici de re*. Na druhé straně je ve větě ii) objektem predikace celá individuová role, věta vypovídá o tom, že Jan Švejnar ji chtěl zastávat. Takovýto způsob užití výrazu a tedy i jeho významu budeme říkat výskyt v *supozici de dicto*. (Přesný výklad nalezne čtenář v kapitole 5 a definice v kapitole 11.)

c) *Platonismus, realismus*

TIL je logika neslučitelná s nominalistickým přístupem k abstraktním objektům i s (neo) pragmatickým pojetím jazyka, podle něhož se logické analýza má vyhýbat abstraktní a údajně nepostižitelné entitě, kterou nazýváme význam výrazu, a má studovat výhradně způsob a pravidla, jakým jsou výrazy *užívány* (viz v tomto ohledu spisy W.v.O.Quinea (např. 1960) a pozdního Wittgensteina (např. 1956)). Svě filozofické hledisko pojmenoval Tichý (1988, vii) *platonismem* a *realismem* a charakterizoval je takto:

[...] platonismus, názor, že vedle hmotných objektů a nad nimi („over and above“) jsou také funkce, pojmy, pravdivostní hodnoty a myšlenky,⁴ ... realismus, idea, že myšlenky jsou nezávislé na svém vyjádření v jakémkoli jazyce a jsou všechny pravdivé či nepravdivé samy o sobě.

Znamená to mj., že logika si nevymýšlí pravidla, nýbrž k nim dochází, objevuje je, a logicky platné vztahy jsou platné nezávisle na tom, zda byly poznány nebo ne. Navíc *nutnost*, s jakou platí logická (a matematická) tvrzení, nevysvětlíme poukazem na to, že mají normativní charakter: naopak získala normativní charakter, protože platí nutně.

d) *Formalismus jako cíl vs. formální prostředky*

Předchozí vlastnost souvisí s *antiformalismem* TIL. Formalismus (např. v extrémní podobě připisované ne zcela oprávněně D. Hilbertovi) znamená, že to, čím se logika a matematika vlastně zabývá, jsou syntaktické útvary formalizovaného jazyka, tj. zřetězení symbolů. V této souvislosti Tichý (1988, viii) napsal:

[...] Frege a Russell zastávali...objektivistický (*objectual*) pohled na logiku. Oba navrhli a *užívali* důmyslné symbolické jazyky, jejichž různým modifikacím bylo určeno stát se běžným sortimentem prostředků symbolické logiky. Oni sami však nebyli symboličtí logikové; symbolismus nebyl pro ně *předmětem* jejich teoretických bádání, nýbrž pouhým těsnopisem usnadňujícím pojednávání o mimojazykových objektech.

⁴ 'myšlenky' zde autor chápe nikoli v psychologickém smyslu. Srov. Bolzanovy *Vorstellungen an sich* nebo Fregovy *Gedanken*.

Jistě, formalizace samotná je často velice užitečná. Těžko si umíme představit např. teorii infinitesimálního počtu formulovanou v přirozeném jazyce, bez vhodného formálního jazyka. Někdy dokonce určitý formalismus umožní kvalitativní pokrok v dané teorii, jak tomu bylo např. při přechodu od římských číslic k arabským.⁵ Avšak formalismus samotný není předmětem výzkumu, je pouze *prostředkem*. To znamená, že jakékoli formální jazykové prostředky užívané logickou analýzou zůstávají *prostředky*: Logika není naukou o jazyku nebo o formálních jazycích, nýbrž o abstraktních mimojazykových objektech (z nichž některé se mohou stát významy výrazů daného jazyka, což je předmětem zájmu LAPJ).

e) *Antiaktualismus*

TIL – podobně jako řada jiných intenzionálních logik – pracuje s pojmem *možných světů*. V dalším odstavci se pokusíme tento pojem objasnit, nyní jen obecně: Rozdíl mezi logicky / matematicky nutnými větami a empirickými větami, obecně mezi logicko-matematickými a empirickými výrazy, lze objasnit právě zavedením kategorie možných světů. Možný svět lze chápat jako časovou posloupnost množin empirických faktů, které v něm platí. Jen jeden z takto chápaných možných světů je skutečný (aktuální). Aktualismus je názor, že sémantická hodnota empirického výrazu je dána aktuálním světem.

Podle aktualismu označuje tedy např. výraz *hlavní město Polska* Varšavu (v aktuálním světě to přece je hlavní město Polska), věta *Měsíc je menší než Země* pravdivostní hodnotu $P(\text{ravda})$. (Aktualismus tedy pokládá za denotát výrazu jeho referenci v aktuálním stavu věcí.)

TIL odmítá aktualismus. Jsou pro to alespoň dva závažné argumenty:

Empirická vševědoucnost

Kdyby např. výraz *hlavní město Polska* označoval Varšavu, znamenalo by to, že víme, který ze všech možných světů je ten aktuální. Podle naší charakteristiky by to znamenalo, že známe všechna fakta, tj. že jsme vševědoucí. Vlastně bychom nemuseli nic empiricky zkoumat, stačila

⁵ O významu vhodných formálních prostředků v matematice viz např. Brown (1999).

by znalost jazyka. Už jsme ovšem konstatovali, že empirické výrazy nás na základě porozumění danému výrazu zavedou pouze k podmínce, která musí být splněna, abychom dostali referenci, a je zřejmé, že tato podmínka je či není splněna na základě momentálního stavu světa, a ten musíme empiricky zkoumat, pokud jde o splnění té podmínky. Např. význam výrazu *hlavní město Polska* vede k individuové roli, tj. intenzi, kterou můžeme chápat jako podmínku, kterou individuum musí splnit, abychom mohli mluvit o hlavním městě Polska. Cesta od tohoto *denotátu* k *referenci*, kterou je v aktuálním světě a čase Varšava, dříve to však býval Krakov, není jistě cestou logické analýzy, nýbrž výhradně cestou zkušenosti.

Jalovost

Předpokládejme, že věta *V Praze (...tehdy a tehdy...) prší* je pravdivá. Nebude však ekvivalentní větě *V Praze (...tehdy a tehdy...) v aktuálním světě prší*: Pravdivost té první věty je závislá na momentálním stavu světa, kdežto druhá věta je pravdivá ve všech možných světech a ve všech časech. To znamená, že když tvrdíme první větu, tak jistě netvrdíme druhou: ta první může být nepravdivá (i když je třeba momentálně pravdivá), ta druhá nemůže být nepravdivá, tj. ta první nás informuje o počasí, ta druhá ne.

1.4 Základní východiska a pojmy TIL

V kapitole 11, sekce 38 knihy Tichý (1988) autor provádí explikaci základních intuicí, ze kterých vycházíme při analýze jazyka. Cílem explikace je vždy *nabrázení nepřesných intuicí "rigorózně definovanými entitami"* (s. 194). To znamená, že "intuitivním (předteoretickým) pojmům přiřadíme jako surogáty ('náhražky') prvky funkcionální hierarchie nad určitou objektovou bází." (Tamtéž)

Z této formulace je patrné, že základním prostředkem explikace je pojem *funkce* jakožto jednoznačného přiřazení *hodnot* daným *argumentům*.⁶ Explikace v našem případě určí tzv. *objektovou bází*, tj. soubor určitých výchozích množin, jejichž prvky jsou ne-funkce (neboli nulární

⁶ Argumentem se zde ovšem nerozumí útvar složený z premis a závěru.

funkce bez argumentů), a definuje tvorbu funkcí nad touto bází. Jak prvky objektové báze, tak i funkce vybudované nad nimi budou přiřazeny průhledným způsobem příslušným intuitivním pojmům. Toto přiřazení je umožněno charakteristikou tzv. *intenzionální báze*, která obsahuje určitá základní kritéria pro určování objektů daných empiricky.

a) Objektová báze

Jazyk, jehož logickou analýzu provádíme, je spojen s určitou objektovou bází. Jde-li o přirozený jazyk bez bližší specifikace, osvědčila se následující báze.

- *Pravdivostní hodnoty.* Prvkem objektové báze je množina dvou prvků, P, N, které přiřazujeme v tomto pořadí pojmům *Pravda*, *Nepravda*. Nutnost mít tuto množinu v objektové bází je patrná jednak z toho, že její prvky odpovídají našemu přitakání a popírání, jednak z toho, že věty jazyka mohou být pravdivé či nepravdivé.

Poznámka: Jak uvidíme dále, TIL pracuje s *parciálními* funkcemi, tj. s funkcemi, které každému argumentu přiřazují *nejvýše* jednu hodnotu (takže totální funkce jsou druhem funkcí parciálních). Proto nepotřebujeme žádnou další 'pravdivostní hodnotu': věta nemusí mít *žádnou* pravdivostní hodnotu. Je proto přesněji říci, že zatímco pravdivostní hodnoty jsou jen dvě, věty mohou být pravdivé, nepravdivé nebo bez pravdivostní hodnoty. □

- *Časové okamžiky / Reálná čísla.* Tento prvek objektové báze obsahuje nespočetně nekonečně mnoho prvků, které odpovídají časovým okamžikům.⁷ Lze je zároveň chápat jako reálná čísla. Vzhledem ke stejné kardinalitě bude každé reálné číslo odpovídat přesně jednomu okamžiku a naopak.
- *Možné světy.* Jak jsme již naznačili, každý možný svět je časovým sledem množin různých vzájemně si neodporujících empirických faktů. Blíže se k tomuto pojmu vrátíme při výkladu intenzionální báze.

⁷ Bez této množiny by logická analýza nebyla dostatečně úplná: nerozlišili bychom věty *Karel je opilý* a větu *Karel byl včera opilý*.

- *Univerzum*, jehož prvky jsou *individua*. K pojetí individuí viz více v kapitole 4, zde alespoň základní charakteristika: individua jsou chápána jako 'nahá' (*bare*), což znamená, že žádnou empirickou vlastnost nemají *nutně*.

Poznámka: Necht' individuum *a* má v daném možném světě vlastnost *být červené*. Tvrzení (schematicky) *a je červené* se liší zásadně od tvrzení *2 je prvočíslo*: v prvním případě by tomu "mohlo být jinak", individuum v uvedeném pojetí nemá tu vlastnost nutně, mohlo by být např. modré (že je červené, zjišťujeme empiricky, nikoli logicky) a i v daném světě se jeho barva může změnit. Ve druhém případě jde o nutnost: 2 nemůže nebýt prvočíslo.

b) *Intenzionální báze*

Objekty, o kterých můžeme v daném jazyce mluvit, jsou buď matematické (čísla, funkce, dále zejména konstrukce, viz *d*) nebo objekty, o kterých mluví empirické výrazy, tj. funkce z možných světů, *intenze*. TIL umožňuje *konstruovat objekty nad objektovou bází jako funkce nad objektovou bází* (viz *c*). Později ukážeme metodu, jak na základě analýzy jazykového výrazu *E* najít konstrukci objektu, který je denotátem *E*. Zde musíme konstatovat, že jednotlivé objekty můžeme sice definovat pomocí operací funkcionálního skládání jiných, jednodušších objektů, ale že nemůžeme tento proces opakovat do nekonečna. Předpokládáme proto, že máme k dispozici jakési nejjednodušší, dále nedefinovatelné (atomické) objekty. Jsou to základní rysy či kritéria, které přisuzujeme jednotlivým předmětům.⁸ Množinu takovýchto intuitivních kritérií nazveme *intenzionální bází*.

Který aktuální předmět splňuje dané kritérium, závisí ovšem na stavu světa v daném okamžiku. Uvažme jako jeden z prvků intenzionální báze vlastnost *být červený*. Funkce, kterou tomuto prvku přiřadí naše explikace, bude tedy funkcí z možných světů takovou, že její hodnotou v daném možném světě bude tzv. *chronologie*, tj. funkce z časových okamžiků, která danému individuu přiřadí pravdu či nepravdu, podle toho, zda je v daném světě v daném okamžiku červené nebo ne. Až zavedeme *typy*, dostane každá vlastnost individuí tento typ, tj. typ funkce $\text{Možné světy} \rightarrow (\text{Časy} \rightarrow (\text{Univerzum} \rightarrow \{\mathbf{P}, \mathbf{N}\}))$

⁸ Tichý v (1988, s. 199) mluví o těchto kritériích jako o *determiners*.

Nyní tuto úvahu zobecníme: Uvažujme uspořádanou dvojici (i, t) , kde i je prvek intenzionální báze a t je čas (tj. časový okamžik). Naše explikace přiřazuje prvkům intenzionální báze typ *intenzí*, tj.

$$(Možné\ světy \rightarrow (\check{C}asy \rightarrow \alpha)),$$

kde α je objekt nad *objektovou bází*. Nyní to, co Tichý nazývá *determinační systém*, spočívá v přiřazení objektů nad objektovou bází dvojicím (i, t) . Každý determinační systém tedy určuje některou z kombinatorických možností, pokud jde o to, které objekty daná intenze vyčleňuje v kterém čase. Z povahy věci je jasné, že takových možných distribucí vlastností a jiných prvků intenzionální báze přes objekty je více: v čase t_1-t_{10} je objekt A červený, v čase $t_{11}-t_{20}$ je modrý atd., ale může tomu být tak, že v těch uvedených intervalech je nejprve modrý a pak červený, nebo má v nich jinou barvu atd. atd. To nelze předem určit, je to závislé na stavu světa v daném čase. Tak naše explikace dochází k upřesnění pojmu možného světa:

Každý možný svět je určen jednoznačným determinačním systémem.

Jednotlivý determinační systém si můžeme představit jako (potenciálně nekonečnou) tabulku, ve které sloupce odpovídají prvkům intenzionální báze a řádky časovým okamžikům. Necht' prvky intenzionální báze jsou např. *žlutý, vysoký 2000m, král*. Naš determinační systém přiřadí dvojicím $(\text{žlutý}, t_1), \dots, (\text{žlutý}, t_{10000})$ po řadě množiny objektů (individuí) žlutých v okamžicích $t_1, t_2, \dots, t_{10000}$, dvojicím $(\text{vysoký 2000m}, t_1), \dots, (\text{vysoký 2000m}, t_{10000})$ po řadě množiny objektů vysokých 2000m v okamžicích $t_1, t_2, \dots, t_{10000}$, dvojicím $(\text{král}, t_1), \dots, (\text{král}, t_{10000})$ po řadě množiny objektů, které jsou v okamžicích t_1, \dots, t_{10000} králi atd. atd. Jeden takovýto determinační systém určuje možný svět. Další odlišné determinační systémy určují další možné světy.

Poznámka: Uvedené příklady nesmí vést k představě, že dovedeme určit ta elementární kritéria, která pokládáme za prvky intenzionální báze. Ty jsou jednoduché, dále nedefinovatelné (zatímco v našich příkladech dovedeme předvést definice), a tedy navzájem nezávislé, takže žádný determinační systém nevede ke kontradikci, tj. každý možný svět je skutečně logicky možný. V našich příkladech se může stát nemožné, např. že v jednom a též determinačním systému je určitý objekt současně (celý) žlutý a modrý nebo král a prezident.

Zavedení pojmu intenzionální báze nám umožňuje odpovědět na následující námitku vůči naší definici intenzí. Námitka zní: Podle vaší definice vlastnosti individuí jsou vlastnosti *funkce*, v daném případě funkce, které možným světům a časům přiřadí třídy objektů, které tu vlastnost mají (v příslušném světě a čase). Červenost, vůně kávy, kulatost jsou tedy funkce. Když však vidím červený objekt, cítím vůni kávy, vnímám kulatý předmět, nemám před sebou žádnou funkci, žádné přiřazení hodnot argumentům.⁹ Naše odpověď zní: Je pravda, že jakožto prvky (předteoretické) intenzionální báze nejsou uvedené vlastnosti funkce. Jestliže explikujeme tyto i jiné prvky intenzionální báze, pak činíme to, co se očekává od explikace, tj. že těmto prvkům přiřadíme přesné surogáty (viz začátek 1.4), jež jsou prvky funkcionální hierarchie objektů nad objektovou bází. Tyto surogáty se chovají kontrolovatelně a umožňují provádět operace, které odpovídají našim intuicím, ale nad samotnými prvky intenzionální báze nejsou možné.

c) Typy

Objektovou bázi vhodnou pro analýzu přirozeného jazyka jsme definovali jako soubor čtyř množin:

- *množiny pravdivostních hodnot*, tj. {P, N}: označíme ji řeckým písmenem o (omikron),
- *množiny časových okamžiků / reálných čísel*: označíme ji řeckým τ (tau),
- *množiny možných světů*: označíme ji řeckým ω (ómega),
- *univerza* (množiny individuí): označíme ji řeckým ι (iota).

Objekty, které mohou být označeny výrazy přirozeného jazyka, nejsou ovšem jen prvky těchto množin. Objekty, o kterých v jazyce mluvíme, lze nahradit (jakožto přesnými surogáty) prvky *funkcionální hierarchie objektů nad objektovou bází*. Přesná definice této hierarchie bude dána v kapitole 2, zde objasníme neformálně princip budování této hierarchie.

⁹ Takovouto námitku vznáší např. G. Bealer ve své zajímavé monografii (1982).

Tato hierarchie vznikne jako nejprve *prostá (jednoduchá)*, později *rozvětvená hierarchie typů*. Objasníme nyní princip budování prosté hierarchie:

Každý typ je určitá množina. Množiny o , τ , ω , ι jsou atomické typy, jejichž prvky jsou ne-funkce (či nulární funkce bez argumentů). Ostatní (molekulární) typy jsou množiny *parciálních funkcí*.

Každou m -ární parciální funkci si můžeme představit jako (popř. nekonečnou) tabulku, kde levá strana (argumenty) obsahuje m sloupců a pravá strana (hodnoty) obsahuje pro každý řádek buď objekt, který je hodnotou funkce na příslušné m -tici, nebo pro danou m -tici neobsahuje žádný objekt (je na dané m -tici nedefinována). Jednoduchá ilustrace:

Necht' \div je funkce dělení přirozených čísel (pro jednoduchost budeme τ v naší bázi interpretovat – v tomto příkladě – jako množinu přirozených čísel). Část této (nekonečné) tabulky vypadá takto:

τ	τ	τ
1	0	–
3	1	3
4	1	4
4	2	2
5	2	–
6	2	3
6	3	2
8	0	–
19	2	–
365	3	–

Jaký bude *typ* této funkce? Každé dvojici (zde přirozených) čísel přiřazuje nejvýše jedno (zde přirozené) číslo. To vyznačíme tak, že k typu hodnoty (zde τ) připojíme typy argumentů, takže v našem případě do-

staneme nový (funkcionální) typ $(\tau\tau)$, kde první τ je typ hodnoty a druhý a třetí typ jsou po řadě typ prvního a druhého argumentu.

Obecně pak je-li typ hodnoty funkce α a typy argumentů po řadě β_1, \dots, β_m , pak typ celé funkce je $(\alpha\beta_1 \dots \beta_m)$. Tento typ je množina všech parciálních funkcí, jejichž hodnota je typu α a jejichž argumenty jsou po řadě typů β_1, \dots, β_m . Tak typ $(\tau\tau)$ je typem např. sčítání, odčítání, násobení atd. čísel (podle dohody přirozených nebo reálných). Typ *vlastností individuí* (označených výrazy jako železný, inteligentní, červený ...) je $((\text{ot})\tau)\omega$ (typ hodnoty je $(\text{ot})\tau$), typ argumentu je ω , dále typ hodnoty je opět složený typ, kde typ hodnoty₁ je (ot) a typ argumentu je τ , a typ hodnoty₁ je opět složený a typem hodnoty₂ je o a typ argumentu je i . Typ takto definovaný odpovídá naší intuici spojené s pojmem vlastnosti (individuí): závislost toho, zda dané individuum je třeba červené, na stavu světa v daném okamžiku je dána argumentem ω : každý prvek ω , tj. možný svět určuje chronologii (τ) červenosti daného individua v daném světě, tj. ty okamžiky, ve kterých to individuum patří do třídy těch individuí, která jsou červená v tom světě a čase. Neboť typ (ot) je typem tříd individuí: každému individuu přiřazuje pravdu či nepravdu podle toho, zda patří či nepatří do té třídy.

Přesné definice a další příklady jsou uvedeny v kapitole 2.

d) Konstrukce

Přesná definice konstrukcí i rozvětvené hierarchie typů, která je založena na této definici a definuje typy vyššího řádu, následuje v kapitole 2. Zde se pokusíme o neformální objasnění. Toto objasnění sehráje důležitou roli, protože pojem konstrukce nebývá správně pochopen vzhledem k tomu, že současné paradigma převodu všech analýz na zavedení formálního jazyka, který je dodatečně interpretován, způsobuje, že každý zápis mimojazykového objektu je automaticky čten (chybně) jako zápis, který (metajazykově) označuje nějaký formální výraz. Proto především zdůrazníme jednu negativní vlastnost konstrukcí:

Konstrukce nejsou jazykové výrazy.

Základní charakteristika:

Konstrukce jsou abstraktní procedury.

Konkrétní procedury (čili procesy) jsou časoprostorově vymežitelné události. Když pečeme bábovku nebo vyměňujeme kolo u auta nebo

realizujeme výpočet (ručně nebo počítačovým programem), provádíme určité na sebe navazující úkony, jejichž výsledkem je (v příznivém případě) určitý objekt, který vznikl transformací počátečních (vstupních) objektů.

Co tedy znamená, když řekneme, že nějaká procedura je *abstraktní*? Vezměme jako příklad počítačový program. Rozlišme následující pojmy:

- a) Zápis programu P
- b) Realizace programu P
- c) Výsledek realizace programu P
- d) Program P

ad a): Zápis programu je jazykový výraz. Je jistě odlišný od programu P , jehož je zápisem.

ad b): Realizace programu P je *konkrétní procedura* (čili výpočet). Ta realizuje program P a je tedy odlišná od programu P .

ad c): Výsledkem této realizace je nějaké číslo nebo rekurzivně definovaná funkce, jistě odlišná od programu P samého.

ad d): Program P jakožto *abstraktní procedura* není nic jiného než určitý *algoritmus*.

Všimněme si, že P není ani jazykový výraz, ani konkrétní proces, ani výsledek, k němuž vede. Přitom konkrétní proces (viz b)) probíhá na základě P . Znamená to, že vedle konkrétního procesu realizace P je tu ještě něco *konkrétního* mezi P a realizací P ? Jistě ne. Vezměme zápis programu. Jakožto *type* je abstraktní, a kterýkoli exemplář zápisu jakožto *token* je sice konkrétní, ale realizaci programu umožní nikoli jako sled znaků, nýbrž jako interpretovaný výraz, kde interpretace (sémantika) tohoto zápisu je právě abstraktní návod sledu jednotlivých kroků abstraktní procedury. Že jde o *abstraktní* návod, je zřejmé z následujícího faktu: Představme si několik exemplářů zápisu programu P . Tyto exempláře jsou konkrétní, protože jakožto *tokens* jsou časoprostorově lokalizovatelné. Jejich lokalizace je různá, jde o různé exempláře. Ten návod, který zprostředkovávají, tj. P , je však stejný, nemůžeme říkat, že jde o různé programy. Je-li stejný, pak nemá časoprostorovou lokalizaci a je tedy *abstraktní*. Tuto abstraktní proceduru

budeme pokládat za *význam* zápisu programu, obecně pak budou konstrukce chápány jako *významy* jazykových výrazů.¹⁰

Podobně jako počítačové programy, tj. *algoritmy*, jsou konstrukce *strukturované*: jsou *návodem nad jednotlivými návody*, výjimkou jsou atomické konstrukce, tj. *proměnné*. Vedle proměnných (viz kap. 2), které nejsou chápány jako písmenka, nýbrž jako druh konstrukcí, tj. konstrukce, které konstruují objekty v závislosti na totální funkci zvané *valuace*, potřebujeme jednoduchou konstrukci zvanou *trivializace*, 0X , která objekt X *zmiňuje*, a tedy vrací bez jakékoli změny, a tzv. *dvojití provedení*, 2C , které, je-li aplikováno na konstrukci C , která konstruuje konstrukci D , která dále konstruuje objekt A , konstruuje objekt A . Poslední dvě konstrukce jsou inspirovány λ -kalkulem, v němž *abstrakce* (v TIL mluvíme o *uzávěru*) konstruuje funkci a *aplikace* (v TIL *kompozice*) konstruuje výsledek aplikace funkce na argumenty. Tato výbava konstrukcí prokázala životnost při analýze poměrně složitých výrazů přirozeného jazyka.

Pro názornější představu, jak fungují konstrukce, provedeme analýzu jednoduchého matematického výrazu. Mějme výraz $3 + 5$. Kdyby příslušná konstrukce byla prostě množinou jednotlivých kroků (instrukcí), tedy $\{+^0, {}^03, {}^05\}$, nebo uspořádanou trojicí $\langle +^0, {}^03, {}^05 \rangle$, pak by scházelo to nejdůležitější: jak se jednotlivé kroky spojí tak, aby vznikl význam celého výrazu: šlo by jen o jakýsi (uspořádaný nebo neuspořádaný) seznam složek významu.¹¹ Řekli jsme však, že konstrukce nejsou množinou návodů, nýbrž návodem nad návody. Jedním z důvodů je i to, že množina se nedá provést, kdežto instrukce či návod ano. V našem případě je definována (kap. 2) konstrukce zvaná *Kompozice*, kterou budeme značit hranatými závorkami. Konstrukce, která bude (za jistých předpokladů, viz později) významem našeho výrazu, bude

$$[+^0 {}^03 {}^05],$$

kde závorky budou podle definice znamenat, jakým způsobem *propojit* jednotlivé kroky procedury: zde půjde o *aplikaci funkce* konstruované trivializací ${}^0+$ (tj. funkce sčítání) na argumenty konstruované následujícími trivializacemi ${}^03, {}^05$ (tj. číslo 3 a číslo 5).

¹⁰ Přesněji: Konstrukce mohou být přiřazeny jazykovým výrazům jako jejich významy.

¹¹ V takovém případě by „čísla a funkce z něho [tj. z výrazu] visely jako vánoční ozdoby z větve“, jak říká Tichý v (1988, 7).

Musíme zdůraznit následující varování:

Rozdíl mezi $[^0+ \ ^03 \ ^05]$ a např. $\{^0+, \ ^03, \ ^05\}$ není pouhým rozdílem v notaci: $[^0+ \ ^03 \ ^05]$ je určitý dohodnutý kód pro proceduru zde naznačenou a v kap. 2 definovanou. Ta procedura (konstrukce) samozřejmě neobsahuje žádné symboly, tedy ani hranaté závorky – ty jsou zde pouze naším prostředkem pro instrukci (návod), jak propojit jednotlivé podprocedury.

2

Základní pojmy a definice TIL

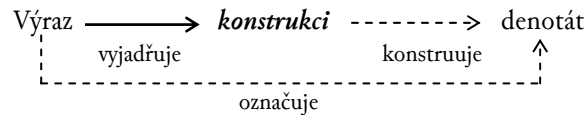
V této kapitole uvedeme nejprve *sémantické schéma* procedurální analýzy jazykových výrazů v TIL. Poté zavedeme základní definice a představíme *metodu analýzy* jazykových výrazů, kterou budeme ilustrovat na řadě příkladů analýzy jednoduchých vět.

2.1 Sémantické schéma

Jak jsme viděli v předchozí kapitole, *konstrukce*, tedy abstraktní algoritmičticky strukturovaná procedura, je objekt, který přiřazujeme výrazům přirozeného jazyka jako jejich *význam*, a to v libovolném kontextu, ve kterém je daný výraz použit v komunikativním aktu. Proto základní sémantické schéma TIL je:

Výraz $\xrightarrow{\text{vyjadřuje jako svůj význam}}$ *konstrukci*

Ponechme zatím stranou problém nejednoznačnosti výrazů čili homonymie, a také problém výrazů s pragmaticky neúplným významem, které obsahují tzv. indexické výrazy, jako např. věta „On je student“. Uvažujme tedy pouze výrazy s jednoznačně daným významem. Naším úkolem při logické analýze výrazu je objevit konstrukci, kterou daný výraz vyjadřuje. Tento úkol nám usnadní to, že vezmeme dále v úvahu fakt, že každá konstrukce by měla konstruovat objekt určitého typu nebo za určitých přesně specifikovaných podmínek nekonstruovat nic. Aby byla analýza *adekvátní*, musí to být ten objekt, který je daným výrazem označen, o kterém výraz mluví. Tento objekt budeme nazývat *denotátem* daného výrazu (pokud takový objekt existuje). Můžeme tedy uvést rozšířené sémantické schéma analýzy, což je v podstatě modifikace Fregeho sémantického trojúhelníku:



Primární v tomto schématu je vztah mezi výrazem a konstrukcí daným výrazem vyjádřenou, tj. jeho významem. Jakmile máme k dispozici tuto konstrukci, pak je již jednoznačně určeno, co tato konstrukce konstruuje, tedy je dán i denotát, pokud nějaký takový existuje. Naším úkolem tedy bude nalézt danou konstrukci a určit, jakého typu je možný denotát daného výrazu. Přitom základním typem denotátu není relace, jak je tomu v predikátových logikách, nýbrž *funkce*, jak je běžné v λ -kalkulech. Navíc, jelikož existují výrazy, které sice mají význam, ale nemají denotát, jako např. „největší prvočíslo“ nebo „5 : 0“, budeme uvažovat funkce *parciální*. Zdálo by se, že tento rozdíl je zanedbatelný, vždyť funkce jakožto zobrazení je speciálním typem zprava jednoznačné relace. Budeme chápat funkce tak, jak je tomu zvykem v moderní matematice a logice, tj. jako zobrazení z množiny A (domény) do množiny B (obor hodnot), které přiřazuje každému prvku množiny A *nanejvýš jeden* prvek množiny B . Platí tedy princip extenzionality, který garantuje skutečnost, že takto chápané funkce jsou množiny. Necht' f, g jsou funkce. Pak dle principu extenzionality platí:

$$\forall x_1 \dots x_n (f(x_1, \dots, x_n) = g(x_1, \dots, x_n)) \supset f = g.$$

Všimněme si, že takto chápané funkce *nejdou konstrukce*. Jistě, každé zobrazení $A \rightarrow B$ může být konstruováno nekonečně mnoha (ekvivalentními) způsoby. Jednoduchý příklad nám to osvětlí. Např. zobrazení $f: Z \times Z \rightarrow Z$ (kde Z je množina celých čísel), které běžně nazýváme sčítání, můžeme definovat např. takto:

$$f(x,y) = x + y;$$

$$f(x,y) = x - z + z + y;$$

$$f(x,y) = -2 \cdot (-x + -y) : 2;$$

$$f(x,y) = ((2x + 4y) : 2) - y;$$

atd., atd.

Avšak důvodů, které hovoří ve prospěch funkcionálního přístupu, je několik. Oproti relacím, funkce nám poskytují dvě základní výhody. Především, funkce jsou „procedurálně vstřícné“. S funkcemi lze provádět *operace*, a to *aplikaci* funkce na argument za účelem získání její hodnoty na daném argumentu, a navíc funkci lze *definovat* operací *abstrakce* od hodnot jejich argumentů. Druhou předností funkcí oproti relacím je to, že zatímco dva nebo více objektů buďto v dané relaci jsou či nejsou, daná funkce může být parciální, tedy na určitých argumentech nemusí mít žádnou hodnotu.

Tedy zatímco n -ární parciální funkce $f: A_1 \times \dots \times A_n \rightarrow B$ nemá na některých prvcích $\langle a_1, \dots, a_n \rangle$ ze své domény žádnou hodnotu, odpovídající relace R_f je množina $(n+1)$ -tic, tj., podmnožina Kartézského součinu $A_1 \times \dots \times A_n \times B$. Avšak mezi těmi $(n+1)$ -ticemi $\langle a_1, \dots, a_n, b \rangle$, které nepatří do relace R_f a patří tedy do jejího komplementu, jsou jak ty, pro které funkce f na argumentu $\langle a_1, \dots, a_n \rangle$ má hodnotu, avšak touto hodnotou není prvek b , tak ty, pro které funkce f není na argumentu $\langle a_1, \dots, a_n \rangle$ definována, nemá zde žádnou hodnotu.

Jednoduchý příklad. Necht' funkce f je zobrazení $M \rightarrow N$, kde $M = \{a, b, c, d\}$ a $N = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ jsou definované takto: $a \rightarrow \beta$, $b \rightarrow \gamma$, $d \rightarrow \alpha$; na argumentu c není funkce f definována. Odpovídající relace R_f je množina: $\{\langle a, \beta \rangle, \langle b, \gamma \rangle, \langle d, \alpha \rangle\}$. Tedy nyní např. víme, že $\neg R_f(a, \gamma)$ a $\neg R_f(c, \gamma)$, avšak rozdíl mezi tím, že funkce f je definována na argumentu a a není definována na argumentu c nelze rozpoznat. Použijeme-li

tedy relaci R_f , nemůžeme odvodit, zda hodnota funkce f na argumentu c existuje či ne.¹

Vraťme se k našemu sémantickému schématu. Denotátem daného výrazu, tj. objektem, o kterém výraz mluví, může být entita jakéhokoli typu, dokonce i konstrukce, čili význam jiného výrazu. Abychom si usnadnili náš úkol nalezení adekvátní konstrukce, která může být přiřazena výrazu jako jeho význam, je vhodné universum všech možných entit nějak rozumně roztrdit do typových kategorií. Proto TIL konstrukce, právě tak jako entity, které mohou být konstrukcemi konstruovány, jsou všechny v systému TIL opatřeny svými typy.

Ontologie TIL je velice rozsáhlá a poměrně komplikovaná. Zahrnuje entity extenzionální, intenzionální, přičemž intenze mohou být různého stupně n , což znamená, že jejich hodnoty jsou intenze stupně $n - 1$, právě tak jako entity hyperintenzionální, což jsou konstrukce řádu $m > 1$, které konstruují entity řádu $m - 1$. Avšak např. množina konstrukcí řádu n je extenze patřící do typu řádu $n + 1$, atd. Proto je ontologie TIL uspořádána do tzv. *rozvinuté hierarchie typů*, což je dvou-dimensionální nekonečná tabulka. Zhruba řečeno, jedna dimenze, řekněme „horizontální“, zvyšuje stupeň molekularity, tj. začínáme atomickými objekty (prvky bazových typů) a nad nimi budujeme hierarchii funkcí skládáním funkcí do stále více složitějších funkcí. Druhá „vertikální“ dimenze zvyšuje řád konstrukce tak, že začínáme nekonstrukcemi, pak následují konstrukce konstruující nekonstrukce, pak konstrukce konstruující konstrukce nekonstrukcí, atd. atd. Při definování ontologie TIL budeme proto postupovat induktivně. Nejprve definujeme jednoduché typy řádu 1, jejichž prvky jsou entity, které *nejsou konstrukce*. Poté definujeme konstrukce operující nad entitami příslušných typů, konstrukce řádu n a typy řádu $n + 1$, a nakonec celou ontologii uspořádanou do rozvětvené hierarchie typů.

¹ Podrobnosti o tom, proč potřebujeme pracovat s parciálními funkcemi a návrhy, jak řešit problémy s tím spojené, lze nalézt také v Duží (2003).

2.2 Základní pojmy a definice

Definice 2.1 (typy řádu 1) Necht' B je báze, což znamená kolekce vzájemně disjunktních neprázdných množin. Pak:

- i) Každý prvek B je atomický (elementární) *typ řádu 1 nad B* .
- ii) Necht' $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_m$ ($m > 0$) jsou typy řádu 1 nad B . Pak kolekce $(\alpha\beta_1\dots\beta_m)$ všech m -árních parciálních funkcí, tj. zobrazení z Kartézského součinu $\beta_1 \times \dots \times \beta_m$ do α , je molekulární (neboli funkcionální) *typ řádu 1 nad B* .
- iii) Nic jiného není *typem řádu 1 nad B* než dle (i) a (ii).

Poznámka. Objekt O (patřící do) typu α budeme nazývat α -objekt a značit ' O/α '.

Jak jsme již uvedli v první kapitole, pro účely analýzy přirozeného jazyka se jeví jako nejvhodnější *objektová báze* $\{o, i, \tau, \omega\}$, která se skládá z těchto atomických typů:

o	množina pravdivostních hodnot $\{P, N\}$
i	množina individuí (tj. universum diskursu)
τ	množina časových okamžiků (nebo také reálných čísel)
ω	množina logicky možných světů (tj. logický prostor)

TIL je však otevřeným systémem a volba báze závisí na oblasti, která je předmětem našeho zkoumání, a tedy na jazyku, kterým tuto oblast popisujeme. Například v případě jazyka matematiky nepotřebujeme možné světy ani časy, neboť matematická fakta nejsou závislá na stavu světa. Vhodnou bází by tedy mohla být např. pro aritmetiku přirozených čísel množina dvou atomických typů, a to množina přirozených čísel, typ v , a pravdivostních hodnot. Molekulární funkcionální typy by pak byly definovány nad touto bází $\{v, o\}$.

Jak jsme výše uvedli, a jak vyplývá z Definice 2.1, naším základním molekulárním objektem není relace, ale funkce. Otázkou tedy je, jak budeme modelovat množiny a relace? Odpověď je jednoduchá. Množiny modelujeme pomocí jejich *charakteristických funkcí*, tj. funkcí, které

na těch prvcích, které do množiny patří, vracejí **P**. Tedy podmnožina typu α (množina α -prvků) je objekt typu $(\alpha\alpha)$.² Podobně n -ární relace mezi prvky typu $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ je objekt typu $(\alpha\alpha_1 \dots \alpha_n)$. Tak například množina racionálních čísel je $(\sigma\tau)$ -objekt, tj. funkce, která vrací jako hodnotu **P**, je-li dané číslo racionální, jinak **N**. Binární relace \leq , tj. uspořádání na reálných číslech, je $(\sigma\tau\tau)$ -objekt. Tedy je to funkce, která vrací hodnotu **P** na těch dvojicích čísel, kde první je menší nebo rovno druhému, jinak **N**.

Definice 2.2 (intenze a extenze)

(α) -intenze jsou prvky typu $(\alpha\omega)$, tedy funkce z možných světů do libovolného typu α ;

(α) -extenze jsou objekty typu α , kde $\alpha \neq (\beta\omega)$ pro libovolný typ β ; tedy extenze jsou α -objekty jejichž doménou není množina možných světů.

Intenze jsou nejčastěji funkce typu $((\alpha\tau)\omega)$, tj. funkce zobrazující možné světy do *chronologií* objektů typu α , přičemž chronologie α -objektů je objekt typu $(\alpha\tau)$. Pro zjednodušení budeme často používaný typ takovýchto intenzí zkracovat jako $\alpha_{\tau\omega}$.

Definice 2.3 (empirické a analytické výrazy)

Výraz, který označuje nekonstantní intenzi, tj. intenzi, která alespoň ve dvou „světamizích“ $\langle w, t \rangle$ nabývá různých hodnot, nazveme *empirickým výrazem*. *Analytický výraz* je výraz, jehož denotátem je buďto extenze nebo konstantní intenze nebo nemá v žádném $\langle w, t \rangle$ denotát.

U empirických výrazů rozlišujeme *denotát* a *referenci v daném $\langle w, t \rangle$* . *Denotátem* empirického výrazu je označená intenze **I**. *Referencí* ve $\langle w, t \rangle$ je hodnota (pokud vůbec nějaká) intenze **I** ve $\langle w, t \rangle$. Výraz bez denotátu může být pouze matematický výraz, a ten je vždy analytický.

Pozn.: Analytické výrazy jsou většinou výrazy jazyka matematiky nebo logiky jako např. ‘prvočíslo’, ‘ $2 + 3 = 5$ ’, ‘ $\sin(\pi) = 0$ ’, ‘negace disjunkce je ekvivalentní konjunkci negací’, atd. Empirické výrazy jsou pak výrazy běžného jazyka jako ‘kočka’, ‘nejbohatší Číňan na světě’, atd. V kapitole

² Samotné typy α jsou pre-teoretické množiny, nebo spíše kolekce prvků. Jistě nemůžeme nijak definovat logický prostor, pouze pre-teoreticky charakterizovat jako maximální kolekci možných, tj. konzistentních faktů.

4 pak ještě zpřesníme charakteristiku analytických výrazů. Reference empirického výrazu je náhodný fakt, a tedy je *mimo oblast logické analýzy*. Tak např. denotátem výrazu 'první člověk, který zaběhne 100 m pod 9 s' je individuová role, tj. objekt typu $\iota_{\tau\omega}$. Tento výraz označuje roli, tj. empirickou podmínku, kterou to či ono individuum má v daném stavu světa splňovat. Reference aktuálně chybí, protože nikdo ještě 100 m pod 9 s nezaběhl. Ovšem tento fakt je již záležitostí empirického zkoumání stavu světa. Logika "nepředepisuje" momentální lidskou dispozici dosáhnout takového času, je to záležitost biologie a fyziky, což jsou empirické disciplíny. Podobně denotátem výrazu 'prezident České republiky' je individuový úřad, objekt typu $\iota_{\tau\omega}$. Aktuální referencí je Václav Klaus.

Příklady.

Typy extenzionálních matematických objektů 1. řádu (neobsahujících konstrukce)

- Množina prvočísel je $(\sigma\tau)$ -objekt.
- (Faktorová) množina množin čísel, které mají stejný zbytek po dělení 5, je $(\sigma(\sigma\tau))$ -objekt.
- Binární funkce na reálných číslech, jako např. +, -, ×, :, jsou $(\tau\tau\tau)$ -objekty.
- Množina binárních aritmetických funkcí je $(\sigma(\tau\tau\tau))$ -objekt.

Typy intenzionálních objektů 1. řádu (neobsahujících konstrukce)

- *Individuové úřady (role)* jsou objekty typu $((\tau\tau)\omega)$, zkráceně $\iota_{\tau\omega}$. Např. výrazy „prezident ČR“, „papež“, „starosta Dunedinu“, „Nejvyšší hora na světě“, „první člověk, který zaběhl 100 m pod 10 sekund“, atd., označují individuové úřady/role. Jistě, např. výraz „prezident ČR“ nemůže označovat Václava Klause, vždyť se o něm vůbec nezmiňuje. To, že parlament ČR zvolil V. Klause, byla věc z logického hlediska čistě náhodná, mohl být zvolen Jan Sokol, Jan Švejnar, nebo kdokoli jiný: proto je zde *modální parametr* ω . A jelikož Václav Klaus nebyl a nebude vždy prezidentem, je zde *temporální parametr* τ .
- *Vlastnosti individuí* jsou objekty typu $((\sigma(\sigma\tau)\tau)\omega)$, zkráceně $(\sigma\iota)_{\tau\omega}$. Např. výrazy „student“, „hora“, „mít rád svou ženu“, „holohlavý“, apod., označují vlastnosti individuí. Jistě, např. výraz „student“ nemůže označovat určitou množinu individuí, tj. extenzi typu $(\sigma\iota)$,

neboť množina je dána svými prvky, a nemůže nějaký prvek „ztratit“ či „přibrat“. Kdyby tedy výraz „student“ označoval určitou množinu, pak by se jeho význam měnil s každým nově přijatým nebo odpromovaným studentem (časový parametr τ), a z logického hlediska je čistě náhodnou záležitostí, zda někdo v daném časovém okamžiku je či není studentem (modální parametr ω).

- *Empirické funkce* či *atributy* jsou objekty typu $((\alpha\beta)\tau)\omega$, zkráceně $(\alpha\beta)_{\tau\omega}$, často $(u)_{\tau\omega}$.
Tak např. výrazy jako „otec (někoho)“, „president (něčeho)“, apod., označují objekty typu $(u)_{\tau\omega}$. V závislosti na možných světech a čase přiřazují danému individuu nejvýše jedno individuum.

Nyní je na čase definovat konstrukce. Jak jsme již uvedli v kapitole 1, konstrukce jsou abstraktní procedury, a můžeme je chápat jako zobecnění pojmu algoritmus.³ Jakožto procedury jsou to objekty algoritmicky *strukturované*, tj. skládající se z podprocedur. Nejsou to tedy množinové objekty. Množina M postrádá strukturu, má pouze prvky. Pravda, má také 2^M svých podmnožin, ale ani prvky ani podmnožiny množiny M z ní nedělají strukturovanou proceduru. Hlavní a podstatný rozdíl mezi množinou a procedurou je ten, že zatímco proceduru lze provést za účelem obdržení nějakého výstupu, množinu provést nelze.

Jakožto abstraktní mimojazykové objekty, konstrukce jsou nám dostupné pouze na základě nějaké verbální definice. Připomeňme si rozdíl mezi zápisem algoritmu v nějakém programovacím jazyce a algoritmem samotným. Naším „programovacím jazykem“ pro zápis konstrukcí je modifikovaná varianta typovaného λ -kalkulu, a to varianta hyperintenzionální a parciální. Jazyk λ -kalkulu zavedl Alonzo Church (1941) jako jazyk pro práci s funkcemi. Oproti Churchově verzi a ostatním běžně používaným typovaným λ -kalkulům má náš jazyk konstrukcí dvě podstatná rozšíření.

Za prvé, jak jsme se již zmínili, je to logika *parciálních* funkcí. Parcialita, jak uvidíme, sebou nese mnohé technické problémy, avšak úklem logika není se problémům vyhýbat, nýbrž je řešit. Proto pracujeme s *parciálními* funkcemi, a proto také naše konstrukce tak, jak je

³ Tichý navrhl explikovat význam jako proceduru či zobecněný algoritmus již v r. 1968 v článku „Smysl a procedura“, což rovinul také v (1969). Zřejmě tak předběhl dobu, neboť „procedurální obrat“ v sémantice nastal mnohem později. Viz např. Moschovakis (1994).

budeme definovat, mohou být takové procedury, které při provedení nedávají žádný výstup, jsou nevlastní (anglicky možná ještě výstižněji „improper“). Avšak i takovéto procedury jakožto „cesty nikam“ jsou procedury, a mohou být přiřazeny jako význam těm výrazům, které mají smysl, avšak postrádají denotát. Příkladem jsou matematické výrazy jako „největší prvočíslo“, apod. Jistě, matematikové museli nejprve *rozumět* výrazu „největší prvočíslo“, čili znát proceduru, nebo chcete-li instrukci tímto výrazem zakódovanou, a teprve pak se mohli pokusit dokázat, že tato procedura nedává na výstupu žádné číslo.

Za druhé, termy našeho jazyka konstrukcí nejsou pouhé posloupnosti symbolů, které by nabyly významu teprve interpretací, jak je tomu běžné např. v predikátové logice prvního řádu. Tyto termy označují rigorózně způsobem daným definicí přímo konstrukce, ne tedy to, co je konstruováno, tj. příslušnou funkci. Odtud charakteristika *hyperintenzionální* kalkul, neboť v běžných intenzionálních kalkulech je významem termů funkce konstruovaná procedurou zakódovanou daným termem, a ne procedura samotná. Rozlišujeme tedy přesně mezi konstrukcí objektu a objektem samotným. Navíc, objektem, na kterém daná konstrukce C operuje, může být nejen takový objekt, který není konstrukcí, ale i jiná konstrukce (ovšem nižšího řádu než C). Proto stejně jako části daného programu jsou podprogramy nebo podinstrukce, části našich konstrukcí mohou být opět jen podprocedury, kterým budeme říkat *konstituenty*. Objekty, na kterých mají tyto procedury operovat, je tedy nutno dodat dané konstrukci pomocí jiné, i kdyby sebetriviálnější konstrukce. Za tímto účelem definujeme dvě *atomické konstrukce*, které nemají jiné konstituenty, než samy sebe. Jsou to *proměnné* a *Trivializace*.

Proměnné jsou konstrukce, které konstruují objekty v závislosti na tzv. *valuaci*, budeme říkat, že proměnné v -konstruují, kde v je parametr valuace. Způsob, jakým proměnné jakožto konstrukce (tedy ne písmena či symboly!) v -konstruují objekty příslušného typu lze popsat takto: Pro každý typ α máme k dispozici spočetně nekonečně mnoho proměnných x_1, x_2, \dots . Prvky typu α (pokud to není jednoprvková množina – avšak takové typy v naší bázi nemáme) lze uspořádat do nekonečně mnoha spočetně nekonečných posloupností $\langle a_{11}, a_{12}, \dots \rangle, \langle a_{21}, a_{22}, \dots \rangle, \dots$. Každá valuace v je funkce, která na základě dané posloupnosti $\langle a_{i1}, a_{i2}, \dots \rangle$ přiřadí proměnné x_1 prvek a_{i1} , proměnné x_2 prvek a_{i2} , atd.

Další atomickou konstrukcí, která „dodává“ objekty, na kterých operují konstrukce molekulární, je *Trivializace*. Tato konstrukce funguje opravdu triviálně. Je-li X objekt jakéhokoli typu (dokonce i konstrukce), pak *Trivializace* objektu X , značíme 0X , konstruuje prostě objekt X („bez pomoci“ jiných konstrukcí). Jak uvidíme dále, tato zdánlivě nadbytečná konstrukce je v našem hyper-intenzionálním systému velice důležitá. Prozatím stačí říci to, že jsme prostě důslední. Jelikož objekt je něco jiného než konstrukce, která jej konstruuje, nemůže žádný objekt konstruovat sám sebe. Stejně jako instrukce programu je něco jiného než objekt, který je produktem této instrukce, a součástí programu nemohou být ani konkrétní ani abstraktní objekty, nýbrž zase jen instrukce, musíme objekty programu dodávat pomocí jejich surrogátů, na které ukážeme pomocí pointerů. *Trivializace* 0X je takovýto fixní pointer na objekt X .

Molekulární konstrukce, které obsahují i jiné konstituenty než sebe sama, čili podkonstrukce, které je nutno provést, chceme-li provést danou molekulární konstrukci, jsou *Kompozice*, *Uzávěr*, *Provedení* (anglicky *Execution*) a *Dvojití Provedení* (anglicky *Double Execution*). *Kompozice* je operace aplikace funkce f na n -tici argumentů A_1, \dots, A_n za účelem získání hodnoty funkce f na argumentech A_1, \dots, A_n . Tato procedura může selhat, tj. nedodat žádný výstup, pokud funkce f není na A_1, \dots, A_n definována, nemá zde hodnotu. *Uzávěr* je operace duální ke *Kompozici*. Je to procedura, která konstruuje funkci f abstrakcí od hodnot jejích argumentů. *Provedení* konstrukce C je ekvivalentní C a selhává, pokud C není konstrukce. Konečně, konstrukce vyšších řádů mohou být provedeny nadvakrát, proto *Dvojití Provedení*.

Definice 2.4 (konstrukce)

- i) *Proměnná* x je **konstrukce**, která konstruuje objekt O příslušného typu v závislosti na valuaci v ; tedy x v -konstruuje O .
- ii) *Trivializace*: Je-li X jakýkoli objekt (extenze, intenze nebo i konstrukce), 0X je **konstrukce** zvaná *Trivializace*. Konstruuje objekt X bez jakékoli změny.
- iii) *Kompozice* $[X Y_1 \dots Y_m]$ je **konstrukce**: Je-li X konstrukce, která v -konstruuje funkci f typu $(\alpha \beta_1 \dots \beta_m)$, a Y_1, \dots, Y_m v -konstruuji po řadě objekty B_1, \dots, B_m typů β_1, \dots, β_m , pak *Kompozice* $[X Y_1 \dots Y_m]$ v -konstruuje hodnotu funkce f na argumentech B_1, \dots, B_m (tj. objekt typu α , pokud f má na $\langle B_1, \dots, B_m \rangle$ hodnotu). Jinak je *Kompozice* $[X Y_1 \dots Y_m]$ v -nevlastní, tj. ne (v) -konstruuje žádný objekt.

- iv) *Uzávěr* $[\lambda x_1 \dots x_m Y]$ je **konstrukce**. Necht' x_1, x_2, \dots, x_m jsou navzájem různé proměnné, které v -konstruují po řadě objekty typu β_1, \dots, β_m , a necht' Y je konstrukce, která v -konstruuje α -objekt. Pak $[\lambda x_1 \dots x_m Y]$ v -konstruuje funkci $f(\alpha\beta_1 \dots \beta_m)$, a to takto: Necht' $v(B_1/x_1, \dots, B_m/x_m)$ je valuace, která se liší od valuace v nanejvýš tím, že přiřazuje objekty $B_1/\beta_1, \dots, B_m/\beta_m$ proměnným x_1, \dots, x_m . Je-li $Y v(B_1/x_1, \dots, B_m/x_m)$ -nevlastní (viz iii), pak funkce f není definována na $\langle B_1, \dots, B_m \rangle$. Jinak je hodnotou funkce f na argumentu $\langle B_1, \dots, B_m \rangle$ α -objekt $v(B_1/x_1, \dots, B_m/x_m)$ -konstruovaný Y .
- v) *Provedení* 1X je **konstrukce**, která buď v -konstruuje objekt v -konstruovaný konstrukcí X , nebo pokud X není konstrukce nebo je v -nevlastní, je rovněž 1X v -nevlastní, tj. nekonstruuje žádný objekt.
- vi) *Dvojí Provedení* 2X je **konstrukce**. Tato konstrukce je v -nevlastní, pokud X není konstrukce, nebo pokud X ne v -konstruuje jinou konstrukci, nebo v -konstruuje v -nevlastní konstrukci. Jinak, jestliže X v -konstruuje konstrukci Y a Y v -konstruuje objekt Z , pak 2X v -konstruuje Z .
- vii) Nic jiného není **konstrukce** než dle (i) – (vi).

Notace:

Vnější závorky $[\dots]$ budeme často vynechávat tam, kde nedojde k nedorozumění, zejména u uzávěru. Tak např. místo $[\lambda x [{}^0 + x {}^0 1]]$ budeme psát $\lambda x [{}^0 + x {}^0 1]$. Standardně budeme používat w, w_1, w_2, \dots jako proměnné v -konstruující prvky typu ω (možné světy) a t, t_1, t_2, \dots jako proměnné v -konstruující prvky typu τ (čili čísla nebo časové okamžiky). Často budeme potřebovat Kompozici tvaru $[[C w] t]$, kde C v -konstruuje α -intenzi. Jedná se o tzv. *intenzionální sestup*, nebo také *extenzionalizaci* dané intenze. Budeme proto tuto konstrukci zkracovat jako ' $C_w t$ '. Dvojice možný svět a čas budeme nazývat „světočasy“ nebo také „světamihi“ a budeme pro ně užívat označení $\langle w, t \rangle$.

Výrokově-logické spojky implikace (\supset), konjunkce (\wedge), disjunkce (\vee) a ekvivalence (\equiv) jsou funkce typu (ooo), negace (\neg) je typu (oo). Pro lepší čitelnost našich konstrukcí budeme pro tyto spojky používat infixní notaci bez Trivializace. Tak např. místo

$$[{}^0 \wedge [{}^0 \supset p q] [{}^0 \neg q]]$$

budeme psát

$$[[p \supset q] \wedge \neg q].$$

Rovněž při použití konstrukcí různých typů α -identit, tj. relací $=_{\alpha}/(o\alpha\alpha)$, budeme používat infixní notaci bez vyznačení indexu typu α , kdykoli nemůže dojít k nedorozumění. Např. necht' $=_v/(o\iota\iota)$ je identita individuí a $=_{((o\tau)o)}/(oo_{\tau o}o_{\tau o})$ identita propozic; $a, b \rightarrow_v \iota, P \rightarrow_v (o\iota)_{\tau o}$. Pak místo

$$[{}^0 \supset [{}^0 =_i a b] [{}^0 =_{((o\tau)o)} [\lambda w \lambda t [P_{wt} a]] [\lambda w \lambda t [P_{wt} b]]]]$$

budeme většinou psát prostě

$$[[a = b] \supset [\lambda w \lambda t [P_{wt} a] = \lambda w \lambda t [P_{wt} b]]].$$

Jednoduché příklady.

Matematické výrazy jako „jeden“, „dva“, „plus“, „prvočíslo“, označují po řadě objekty $1/\tau, 2/\tau, +/(\tau\tau\tau)$, *Prvočíslo*/($o\tau$). Jejich nejjednodušší a doslovnou analýzou jsou Trivializace těchto objektů, tedy ${}^0_1, {}^0_2, {}^0_+$, 0 *Prvočíslo*. Kompozice [0 *Prvočíslo* 0_2] může být přiřazena větě „Dvě je prvočíslo“ jako její význam, neboť věta říká, že dvojka patří do množiny prvočísel.

Až dosud jsme v našich úvahách vystačili s jednoduchou teorií typů dle Definice 2.1. Uvažme však nyní věty jako

“Tom počítá, kolik je $3 + 5$ ”,

“Tom řeší rovnici $3 + x = 8$ ”.

Pokusíme-li se udělat typovou analýzu objektů, o kterých tyto věty mluví, narazíme na problém: Jakého typu jsou objekty, které vyjadřují vztah k matematickým objektům, jako *Počítat*, *Řešit* (rovnici), apod.? Jistě to nemůže být vztah k určitému číslu či množině čísel, tedy k extenzi, neboť pak bychom z první věty mohli odvodit, že Tom počítá číslo 8, což nedává smysl. Rovněž kdyby *Řešit* byl vztah individua k číslu, v tomto případě číslu 5, pak by Tom nemusel nic řešit, protože by hned věděl, že řešením rovnice $3 + x = 8$ je číslo 5.

Vztah k intenzi nám zde rovněž nepomůže, neboť matematické objekty nejsou intenze, v matematice nehrají možné světy a časové okamžiky žádnou roli. Co zbývá? Vztah k výrazu “ $3 + 5$ ” či “ $3 + x = 8$ ”? To jistě také ne, protože aktivita Toma se nezmění, použijeme-li k jejímu popisu jiné výrazy, jako např. “tři plus pět”.

Prostou úvahou dojdeme k závěru, že aktivita Toma se týká významu těchto výrazů, tedy konstrukce. Tom se pokouší zjistit, co kon-

struují konstrukce vyjádřené výrazy “ $3 + 5$ ” a “ $3 + x = 8$ ”. Ovšem v rámci jednoduché hierarchie typů nemůžeme dané konstrukci přiřadit typ, neboť v Definici 2.1 jsou definovány pouze typy těch objektů, které nejsou konstrukce. Potřebujeme rozvětvenou hierarchii typů. Jak jsme již naznačili, konstrukce nemůže být stejného typu jako objekt, který konstruuje. Jelikož objekty patřící do typu řádu 1 nejsou konstrukce, konstrukce musí patřit alespoň do typu řádu 2. Tedy konstrukce, které konstruují objekty typu řádu 1, jsou konstrukce řádu 1, které však patří do typu řádu 2, budeme je značit $*_1$. Konstrukce, které konstruují objekty typu řádu 1 nebo konstrukce řádu 1 (tj. objekty typu řádu 2), patří do typu řádu 3, značíme $*_2$, atd., do nekonečna. Definice je proto opět induktivní.

Definice 2.5 (rozvětvená hierarchie typů nad bází B)

T_1 (typy řádu 1) byly definovány v Definici 2.1.

C_n (konstrukce řádu n)

- i) Necht' x je proměnná, která v -konstruuje objekty typu řádu n . Pak x je konstrukce řádu n nad B .
- ii) Necht' X je prvek typu řádu n . Pak ${}^0X, {}^1X, {}^2X$ jsou konstrukce řádu n nad B .
- iii) Necht' X, X_1, \dots, X_m ($m > 0$) jsou konstrukce řádu n nad B . Pak $[X X_1 \dots X_m]$ je konstrukce řádu n nad B .
- iv) Necht' x_1, \dots, x_m, X ($m > 0$) jsou konstrukce řádu n nad B . Pak $[\lambda x_1 \dots x_m X]$ je konstrukce řádu n nad B .
- v) Nic jiného není konstrukce řádu n nad B než to, co je definováno dle C_n (i)-(iv).

T_{n+1} (typy řádu $n + 1$)

Necht' $*_n$ je kolekce všech konstrukcí řádu n nad B .

- i) $*_n$ a každý typ řádu n jsou typy řádu $n + 1$ nad B .
- ii) Jsou-li $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_m$ ($m > 0$) typy řádu $n + 1$ nad B , pak $(\alpha \beta_1 \dots \beta_m)$, tj. kolekce parciálních funkcí – viz T_1 ii), je typ řádu $n + 1$ nad B .
- iii) Nic jiného není typ řádu $n + 1$ nad B než dle T_{n+1} (i) a (ii).

Pozn.:

Konstrukce 1X a 2X jsou procedury jednoduchého či dvojího provedení X . Pokud tedy není X konstrukce, tj. objekt typu $*_n$, kde $n \geq 1$, pak 1X a 2X jsou procedury, jejichž vstupem je X , ale na výstupu nedávají žádný objekt, jsou nevlastní bez ohledu na valuaci. Pokud X je v -nevlastní konstrukce, pak rovněž 1X a 2X jsou v -nevlastní konstrukce. Navíc, pokud je X konstrukce řádu 1, tj. $X/*_1$, pak nelze X provést dvakrát, tedy 2X je nevlastní bez ohledu na valuaci. Mohli bychom definovat trojitě provedení, nebo obecně vícenásobné provedení. Ovšem taková potřeba nenastala, proto tyto konstrukce nedefinujeme.

Všimněme si ještě, že pokud X je konstrukce, pak 1X je v podstatě tatáž procedura, neboť implicitní mód, v jakém se konstrukce vyskytuje, je její provedení. Ovšem 1X je konstrukce o řád vyšší než X , viz bod C_n ii) Definice 2.5.

Naproti tomu konstrukce 0X neznamená provedení či užití X za účelem konstruování nějakého objektu, nýbrž je to procedura, která pouze zmiňuje X jakožto objekt, o kterém chceme něco vypovídat.

Notace:

Skutečnost, že konstrukce X typu $*_n$ v -konstruuje objekt typu α budeme značit $X/*_n \rightarrow_v \alpha$, nebo $X \rightarrow_v \alpha$, případně také jen $X \rightarrow \alpha$, pokud to, co X konstruuje, nezávisí na valuaci v .

Příklady matematických objektů, které patří do typů vyšších řádů.

- a) Konstrukce ${}^0+$, $[{}^0+ x^0 1]$, $\lambda x [{}^0+ x^0 1]$, $[\lambda x [{}^0+ x^0 1] {}^0 5]$, $[{}^0: x^0 0]$, $\lambda x [{}^0: x^0 0]$, kde $+$, $:/(\tau\tau\tau)$, $x \rightarrow_v \tau$, 0 , 1 a $5/\tau$, konstruuji objekty typů řádu 1. Jsou to proto konstrukce řádu 1, (viz Definici 2.4, C_n), a proto patří do typu řádu 2, tj. $*_1$ (viz Definici 2.4, T_{n+1}).
- b) Necht' *Improper* je množina konstrukcí řádu 1, které jsou v -nevlastní pro každou valuaci v . Pak *Improper* je extenzionální objekt typu $(o*_1)$, což je typ řádu 2. (Viz Definici 2.4, T_{n+1} , ii)).
- c) Kompozice $[{}^0Improper [{}^0: x^0 0]]$ je prvek $*_2$, což je typ řádu 3, i když konstruuje pravdivostní hodnotu \mathbf{P} , což je objekt typu řádu 1. Je tomu tak proto, že $[{}^0: x^0 0]$ je konstituent této Kompozice, a přitom Trivializace $[{}^0: x^0 0]$ je prvek $*_2$; je to atomická a vlastní konstrukce, která konstruuje Kompozici $[{}^0: x^0 0]$, což je prvek $*_1$. Je atomická, protože Kompozice $[{}^0: x^0 0]$ zde není užitá ke kon-

- struování nějakého objektu, nýbrž sama je objektem, o kterém vypovídáme, že patří do množiny nevlastních konstrukcí.
- d) Necht' *Aritmetic* je množina unárních aritmetických funkcí definovaných na přirozených číslech, tedy *Aritmetic* je objekt typu $(o(vv))$, a necht' proměnná $x \rightarrow_v v$, kde v je typ přirozených čísel. Pak Kompozice ${}^0\text{Aritmetic} [\lambda x [{}^0 + x {}^0 1]]$ patří do $*_1$, což je typ řádu 2, a konstruuje **P**, protože Uzávěr $[\lambda x [{}^0 + x {}^0 1]]$ konstruuje unární funkci následníka, což je aritmetická funkce.
- e) Kompozice ${}^0\text{Aritmetic} {}^2c$ v -konstruuje pravdivostní hodnotu **P**, pokud c v -konstruuje např. Uzávěr $[\lambda x [{}^0 + x {}^0 1]]$. Dvojí Provedení 2c pak v -konstruuje to, co je v -konstruováno tímto Uzávěrem, a to je aritmetická funkce následníka. Kompozice ${}^0\text{Aritmetic} {}^2c$ je objekt patřící do $*_3$, což je typ řádu 4; proměnná c v -konstruuje Uzávěr $[\lambda x [{}^0 + x {}^0 1]]$ typu $*_1$, a proto c patří do $*_2$, což je typ řádu 3. Dvojí provedení zvyšuje řád konstrukce (viz Definici 2.4, C_n , ii) a T_{n+1} , i)), proto 2c je prvek typu $*_3$, což je typ řádu 4. Tedy celá Kompozice ${}^0\text{Aritmetic} {}^2c$ patří do $*_3$, typu řádu 4.

2.3 Metoda analýzy a Parmenidův princip

Dle našeho sémantického schématu spočívá analýza daného výrazu v nalezení konstrukce, čili procedury, daným výrazem zakódované. Jak však poznáme, která konstrukce to je? K tomu máme metodu, která vychází z tzv. *Parmenidova principu*, jak jej nazval Pavel Tichý, nebo také Carnapova principu "o čem mluvíme" (*Principle of subject matter*).⁴ Parmenides tvrdil, a nelze než s tím souhlasit, že nemůžeme mluvit o něčem, co neexistuje. Carnapův princip říká zhruba to, že konstituenty významu daného výrazu mohou být právě jen ty objekty, o které výraz zmiňuje.⁵ Pokud tedy mluvíme o současném francouzském králi, o čem mluvíme? Jistě ne o nějakém "neexistujícím individuu". Mluvíme o *úřadu* francouzského krále, který je daným výrazem *označen*. Proto naše typová analýza přiřazuje označenému objektu typ individuového úřadu, t_{τ_0} , a ne typ individua (pokud takové je), ke kterému výraz pouze

⁴ Podrobnosti viz Materna, Duží (2005).

⁵ Podobně se vyjádřil již Frege v (1884).

náhodně referuje v daném stavu věci $\langle w, t \rangle$. Náhodná fakta, jako např. kdo, zda vůbec někdo, obsazuje právě daný úřad, jsou záležitostmi empirického zkoumání stavu světa, a jsou tedy mimo oblast logické analýzy.

Proto jako první přiblížení můžeme definovat, co je to *přípustná analýza* daného výrazu V . Je to taková konstrukce C , že žádná uzavřená podkonstrukce konstrukce C nekonstruuje objekt, o kterém výraz V nemluví, který není výrazem V zmíněn.

Pozn.: Podkonstrukce dané konstrukce budeme přesně definovat v odst. 2.5. Zatím postačí intuitivní vysvětlení, že je to taková část dané konstrukce, která je sama konstrukcí. Dále je nutno vysvětlit, co míníme tím, že nějaký objekt je daným výrazem zmíněn. Je to takový objekt, který je označen nějakým smysluplným podvýrazem daného výrazu V , včetně V samotného. Uzavřená konstrukce pak je konstrukce, která neobsahuje žádný výskyt volné proměnné, viz níže.

Několik příkladů nám pomůže osvětlit, co míníme přípustnou analýzou.

Věta „Dva plus jedna je prvočíslo“ označuje pravdivostní hodnotu \mathbf{P} . Její analýzou, která vyhovuje tomu, co jsme výše nazvali přípustnou analýzou, by tedy mohla být prostě Trivializace ${}^0\mathbf{P}$. Ovšem takováto pseudo-analýza by jistě nebyla uspokojivá. Jednak z ní nemůžeme odvodit žádné důsledky, které z naší věty plynou, a navíc by všechny pravdivé matematické věty byly dle této metody synonymní. Např. analýzou věty „Číslo dvě je prvočíslo“ by opět byla Trivializace ${}^0\mathbf{P}$.

Podobně je tomu v případě empirických výrazů, které označují intenze. Tak například věta „Tom je student“ obsahuje výrazy „Tom“ a „je student“, které označují po řadě objekty Tom/t (tj. individuum Tom) a $Student/(ot)_{\tau\omega}$ (tj. vlastnost individuí být studentem). Jejich doslovnou analýzou jsou Trivializace těchto objektů, o kterých naše věta mluví, tj. ${}^0Tom, {}^0Student$.

Věta „Tom je student“ pak označuje propozici $Tom_je_student/o_{\tau\omega}$, která v závislosti na stavu světa nabývá hodnoty \mathbf{P} či \mathbf{N} dle toho, zda Tom aktuálně je či není studentem. Její analýzou by tedy mohla být Trivializace 0Tom_je_student . Opět, takováto pseudo-analýza nás jistě nemůže uspokojit, a to ze dvou důvodů. Za prvé, neumožňuje odvodit žádné logické důsledky, které z věty vyplývají, jako např. že existuje někdo, kdo je studentem. Za druhé, všechny *ekvivalentní* věty, které označují tutéž propozici, by měly stejný význam, byly by synonymní.

Např. věty „Není pravda, že Tom není student“ a „Tom je student a jedna plus jedna je dvě“ by obdržely stejnou pseudo-analýzu 0Tom_je_student . Nepomůže zde ani to, že bychom za analýzu těchto vět považovali Trivializace 0Neni_pravda_ze_Tom_neni_student a 0Tom_je_student_a_jedna_plus_jedna_je_dvě . Bez ohledu na to, jak danou propozici pojmenujeme, jedná se v tomto případě o jednu a tutéž funkci, která nabývá hodnoty P v těch světo-časech $\langle w, t \rangle$, ve kterých Tom je studentem a hodnoty N v ostatních $\langle w, t \rangle$.

Proto potřebujeme pochopitelně jemnější a *adekvátní* analýzu, tj. takovou, která odráží sémantickou strukturu daného výrazu. Za tím účelem aplikujeme tříkrokovou *metodu analýzy*:

- 1) *Typová analýza* objektů, o kterých daný výraz V mluví, tj. těch objektů, které jsou označeny podvýrazy výrazu V se samostatným významem.
- 2) *Syntéza*, tj. „poskládání“ *konstrukcí* objektů *ad* 1) tak, abychom obdrželi konstrukci objektu označeného výrazem V .
- 3) *Typová kontrola*, tj. kontrolujeme, zda byla syntéza provedena v souladu s typovými pravidly vyplývajícími z definice konstrukcí 2.4.

Příklady.

(V_1) „Číslo dvě je prvočíslo“.

Typová analýza: $2/\tau$, *Prvočíslo*/($\sigma\tau$), celá věta (V_1) označuje P/o.

Syntéza: [0Prvočíslo 02].

Tato Kompozice “říká”, že číslo 2 patří do množiny prvočísel.

Typová kontrola: [0Prvočíslo 02]

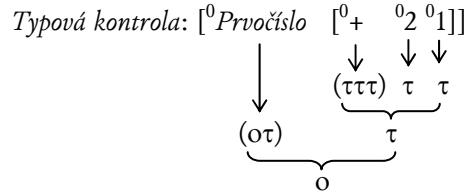
$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ (\sigma\tau) & & \tau \\ \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \\ \sigma & & \end{array}$$

(V_2) „Dva plus jedna je prvočíslo“.

Typová analýza: $2,1/\tau$; $+/(\tau\tau\tau)$; *Prvočíslo*/($\sigma\tau$), celá věta (V_2) označuje P/o.

Syntéza: [⁰Prvočíslo [⁰+ ⁰2 ⁰1]].

Tato Kompozice “říká”, že součet čísel 2 a 1 dává jako výsledek číslo, které patří do množiny prvočísel.



(V₃) „Tom je student“.

Typová analýza: Tom/ ι ; (je)Student/($\text{o}\iota$) _{τo} .

Syntéza: Naše věta vyjadřuje skutečnost, že Tom má (za daných okolností $\langle w, t \rangle$) vlastnost být studentem. Ovšem vlastnost nemůžeme aplikovat přímo na Toma, neboť Tom je individuum a vlastnost je intenze, tedy typově není vhodná k přímé aplikaci. Musíme nejprve vlastnost extenzionalizovat, tj. aplikovat na daný svět w a čas t , ve kterém má být vyhodnocována pravdivost (V₃):

$$[[^0\text{Student } w] t],$$

zkráceně

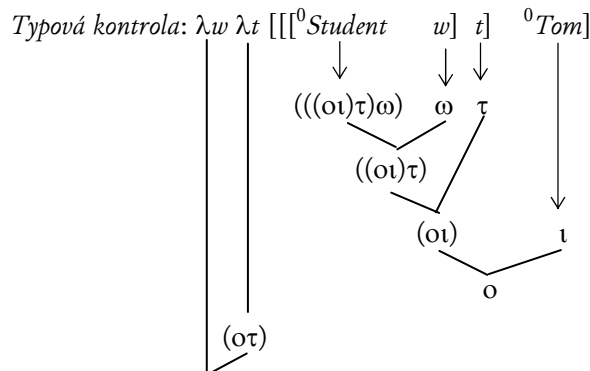
$${}^0\text{Student}_{wt} \rightarrow_v (\text{o}\iota).$$

Teprve nyní můžeme tuto Kompozici dále zkomponovat s konstrukcí Toma:

$$[^0\text{Student}_{wt} {}^0\text{Tom}] \rightarrow_v \text{o}.$$

Ovšem celá věta označuje *propozici*, tj. objekt typu $\text{o}_{\tau\text{o}}$. Proto je nutno na závěr abstrahovat od hodnot proměnných w a t . Věta (V₃) tedy vyjadřuje tuto konstrukci:

$$\lambda w \lambda t [{}^0\text{Student}_{wt} {}^0\text{Tom}].$$



což je typ propozice, označené větou (V_3).

Obecně platí, že *empirické výrazy označují netriviální (tj. nekonstantní) intenze*, a ne tedy jejich náhodné hodnoty v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$, k těmto hodnotám pouze *referují ve* $\langle w, t \rangle$. Tak například výrazy jako „francouzský král“, „prezident ČR“, „nejvyšší hora na světě“ označují individuové úřady typu $t_{\tau\omega}$, a aktuálně referují po řadě k ničemu, k Václavu Klausovi a k Mount Everest. Predikáty jako „být studentem“, „být vysoký“, „být veselý“, „být 60 let starý“ označují individuové vlastnosti typu $(ot)_{\tau\omega}$ a referují ke své populaci, tj. množině individuí, kteří jsou aktuálně studenty, vysocí, veselí a staří 60 let. Oznamovací věty jako „Praha je větší než Brno“ označují propozice typu $o_{\tau\omega}$ a referují k pravdivostní hodnotě (daná věta k P). Tedy uvedené výrazy jsou empirické v tom smyslu, že to, k čemu referují v daném stavu světa, je již mimo oblast *logické* analýzy a může být zjišťováno pouze *empirickým zkoumáním stavu světa v daném čase*.

Je zde však jeden malý problém. Některé výrazy, ačkoliv obsahují empirické podvýrazy, označují konstantní intenze, tj. takové funkce, které ve všech světech w a časech t nabývají stejné hodnoty. Takovéto výrazy pak nejsou empirické, nýbrž *analytické*, neboť referovaný objekt je *nutně* jeden a tentýž *ve všech* $\langle w, t \rangle$ a lze jej určit pouze na základě významu daného výrazu, bez zkoumání stavu světa.

Tak například věta „žádný starý mládenec není ženatý“ je nutně pravdivá. Rozumíme-li výrazům „starý mládenec“ a „být ženatý“ tak, jak jsou užívány v současné češtině, pak bez toho, že bychom potřebovali zkoumat jednotlivé staré mládence a zjišťovat, zda jsou či nejsou žena-

tí, víme, že tato věta je pravdivá. Jinými slovy, pokud víme, že individuum a je starým mládcem, pak víme také to, že a není ženatý. Uvedený příklad je tedy věta, která označuje propozici typu $\mathcal{O}_{\tau\omega}$, která je však konstantní funkcí a nabývá ve všech stavech světa $\langle w, t \rangle$ hodnoty \mathbf{P} . Takovouto propozici budeme označovat *TRUE*. Tedy všechny analyticky pravdivé věty obsahující empirické podvýrazy označují propozici *TRUE*.

Příkladem analytického výrazu označujícího konstantní vlastnost je např. predikát „být identický s individuem a nebo b “. Tato vlastnost má konstantní populaci a tou je dvouprvková množina $\{a, b\}$. Naproti tomu např. vlastnost označená výrazem „být stejně starý jako a nebo b “ není konstantní, její hodnoty (populace) se mění dle stavu světa. Stáří jednotlivých individuí je čistě náhodná záležitost, „logika nepředepisuje, kdy se kdo má narodit“. Proto tento výraz je empirický. Přesto je zde zajímavá ta skutečnost, že takováto vlastnost přísluší individuí a a b nutně, tj. ve všech $\langle w, t \rangle$. Říkáme také, že vlastnost má *esenciální jádro*, v tomto případě množinu $\{a, b\}$ a je tedy částečně konstantní. Pro individua a, b platí analyticky nutně, že tuto vlastnost nemohou postrádat. Ostatní individua ji mají náhodně.

2.4 Nevlastní konstrukce, parcialita a β -transformace

2.4.1 Nevlastní konstrukce a parcialita

Všimněme si, že každá konstrukce C je objekt patřící do typu řádu $n > 1$, a (v -) konstruuje objekt typu α řádu nižšího než n . Typování nejen zabraňuje tzv. bludnému kruhu, což znamená v podstatě pokus o aplikaci objektu na sebe sama, ale umožňuje nám také vyhnout se dalšímu možnému případu, kdy je konstrukce nevlastní, a to z důvodu špatného typování.

Rozebereme si tedy možné případy, kdy konstrukce selhává, tj. nekonstruuje žádný objekt, protože je (v -)nevlastní, podrobněji.⁶

Hlavní příčinou, kdy nastává selhání, je pokus o aplikaci funkce na takový argument, na kterém daná funkce nemá hodnotu. Procedura

⁶ Podrobněji o problému logiky parciálních funkcí viz Duží (2003)

aplikace funkce na argument je Kompozice konstrukce funkce s konstrukcí jejího argumentu. Příkladem je $[^0: x \ ^0 0]$, což je konstrukce, která je v -nevlastní pro každou valuaci proměnné x , neboť funkce dělení nemá hodnotu na žádné dvojici čísel, kde druhým členem je číslo 0.

Další příčinou pak může být chybné typování. Jestliže X není konstrukce řádu n ($n \geq 1$), pak $^1 X$ je nevlastní; jestliže X není konstrukce řádu n ($n \geq 2$), pak $^2 X$ je nevlastní; a konečně, jestliže X, X_1, \dots, X_n nejsou konstrukce vyhovující typově Definici 2.3 (iii), pak $[X X_1 \dots X_n]$ je nevlastní, nekonstruuje nic.

Příklady. Necht' $Tom/1, 5/\tau, Student/(ot)_{\tau\omega}$. Pak následující konstrukce jsou nevlastní, nekonstruuji nic: $^1 Tom, ^1 5, \lambda w \lambda t$ [$^0 Student_{wt} \ ^0 5$]. Poslední konstrukce by mohla být přiřazena jako význam větě „5 je student“, čili větě sice gramaticky správně utvořené, avšak poněkud nesignifikantní, proto tato konstrukce nekonstruuje žádný objekt.

Ovšem Trivializace, jako např. $^0 Tom, ^0 5, ^0 [^0: x \ ^0 0]$ není nikdy nevlastní. Podobně (správně typovaný) Uzávěr vždy konstruuje nějakou funkci, byť sebepodivnější. Např. λx [$^0: x \ ^0 0$] konstruuje funkci, která je pro všechna čísla nedefinována. Takovéto funkce budeme nazývat *degenerované*.

Na závěr této pasáže o parcialitě zdůrazněme, že jelikož je naše analýza přísně kompozicionální,⁷ platí princip „propagace parciality nahoru“. Znamená to prostě to, že jakmile je některý z konstituentů X, X_1, \dots, X_m dané Kompozice $[X X_1 \dots X_m]$ v -nevlastní, je celá Kompozice v -nevlastní. Jistě, Kompozice je procedura aplikace funkce f (v -konstruované X) na argument $\langle a_1, \dots, a_m \rangle$ (v -konstruovaný X_1, \dots, X_m). Jestliže některá z těchto podprocedur selže, tj. nedodá výstup, pak celá (nad)procedura musí selhat také, protože neobdrží některý z požadovaných argumentů, tj. buďto není co aplikovat (je-li X v -nevlastní, pak nedodá funkci, kterou by bylo možno aplikovat), nebo není na co aplikovat (pokud některé z X_1, \dots, X_m nedodají argument).

⁷ O kompozicionalitě pojednáme na konci této kapitoly. Prozatím stačí vysvětlit, že kompozicionální analýza je v souladu s principem skladebnosti (kompozicionality), tj. význam složeného výrazu je funkcí významů jeho podvýrazů.

Příklad. Věta

(1) „Jestliže pět děleno nulou je pět, pak Tom je papež“

označuje degenerovanou propozici. Její doslovnou analýzou je Uzávěr

$$(1') \quad \lambda w \lambda t \ [[[[:^0 \ 5 \ 0] =^0 5] \supset [^0 Tom =^0 Papež_{wt}]]] \rightarrow o_{\tau\omega}.$$

$$\begin{aligned} \text{Typy: } & 0, 5/\tau; :/(\tau\tau\tau); Tom/\iota; Papež/\iota_{\tau\omega}; [:^0 \ 5 \ 0] \rightarrow \tau; [[[:^0 \ 5 \ 0] =^0 5] \\ & \rightarrow o; \ ^0 Tom \rightarrow \iota; \ ^0 Papež_{wt} \rightarrow_v \iota; \ [^0 Tom =^0 Papež_{wt}] \rightarrow_v o; \ [[[:^0 \ 5 \ 0] \\ & =^0 5] \supset [^0 Tom =^0 Papež_{wt}]] \rightarrow_v o. \end{aligned}$$

Takto konstruovaná propozice je všude nedefinována, a to z těchto důvodů: Kompozice $[:^0 \ 5 \ 0]$ je nevlastní, proto je nevlastní také Kompozice $[[[:^0 \ 5 \ 0] =^0 5]$ (není co porovnávat na identitu neboť chybí první argument), a tedy je nevlastní celá Kompozice $[[[[:^0 \ 5 \ 0] =^0 5] \supset [^0 Tom =^0 Papež_{wt}]]$ (procedura aplikace funkce implikace potřebuje na vstupu dvě pravdivostní hodnoty, avšak zde první bude chybět, tedy implikaci rovněž není na co aplikovat).

Pokud intuitivně cítíme, že danou větou chtěl mluvčí naznačit to, že není pravda, že pět děleno nulou je pět, tedy že věta by mohla být pravdivá, pak musíme analyzovat tuto větu:

(2) „Jestliže je pravda, že pět děleno nulou je pět, pak Tom je papež“.

Za tím účelem použijeme vlastnost (resp. v tomto případě třídu) konstrukcí $True^*/(o^*_n)$, tj. třídu těch konstrukcí, které v -konstruují \mathbf{P} pro všechny valuace v . Je-li C konstrukce, pak $[^0 True^* \ ^0 C]$ konstruuje \mathbf{P} právě když C v -konstruuje \mathbf{P} pro libovolnou valuaci v . Platí tyto vztahy (kde obdobně $False^*/(o^*_n)$ a $Improper^*/(o^*_n)$ jsou třídy konstrukcí v -konstruujících \mathbf{F} resp. v -nevlastních pro všechny valuace v):

$$[^0 True^* \ ^0 C] = \neg [^0 False^* \ ^0 C] \wedge \neg [^0 Improper^* \ ^0 C]$$

$$[^0 False^* \ ^0 C] = \neg [^0 True^* \ ^0 C] \wedge \neg [^0 Improper^* \ ^0 C]$$

$$[^0 Improper^* \ ^0 C] = \neg [^0 True^* \ ^0 C] \wedge \neg [^0 False^* \ ^0 C]$$

Analýzou druhé věty pak bude konstrukce

$$(2') \quad \lambda w \lambda t \ [[[^0 True^* \ ^0 [[:^0 \ 5 \ 0] =^0 5]] \supset [^0 Tom =^0 Papež_{wt}]]] \rightarrow o_{\tau\omega}.$$

Pokud má konstruovaná propozice nabýt v daném $\langle w, t \rangle$ hodnoty \mathbf{P} , pak je-li konsekvent implikace v daném $\langle w, t \rangle$ nepravdivý, je také antecedent nepravdivý, tedy je pravda, že konstrukce $[[[:^0 \ 5 \ 0] =^0 5]$ patří

do třídy *False** nebo *Improper** (v tomto případě samozřejmě *Improper**).

Všimněme si ještě, že zde musí být konstrukce C (resp. $[[^0: ^0_5 ^0_0] = ^0_5]$) Trivializována, neboť objektem, o kterém vypovídáme že konstruuje pravdu, je samotná konstrukce, a ne objekt (pokud nějaký takový je) danou konstrukcí konstruovaný.

Tedy při vyhodnocování pravdivostních podmínek věty (2) *nemusíme provádět* konstrukci $[[^0: ^0_5 ^0_0] = ^0_5]$ za účelem získání výsledku (vždyť by se nám to ani nemohlo povést), stačí pouze zkontrolovat (např. v učebnici elementární matematiky), zda patří či nepatří do třídy *True**. Proto podkonstrukce $[[^0: ^0_5 ^0_0] = ^0_5]$ není konstituentem konstrukce (2'), konstituentem, který je užít, je její Trivializace. Budeme říkat, že se daná Kompozice $[[^0: ^0_5 ^0_0] = ^0_5]$ vyskytuje *hyperintenzionálně*.

2.4.2 Pravidlo β -transformace

Další důležitý prostředek, který budeme často potřebovat, je tzv. β -pravidlo, které nám umožňuje zjednodušit konstrukce nebo naopak rozvinout. Toto pravidlo určuje, jak provést operaci *aplikaci funkce* f na argument A za účelem získání hodnoty funkce f na A .

Uveďme jednoduchý příklad (oborem proměnnosti proměnných x , y , atd. necht' jsou nyní přirozená čísla). Funkce následníka může být konstruována Uzávěrem $\lambda x [^0 + x ^0_1]$. Operace aplikace této funkce na argument např. 3 je pak Kompozice $[\lambda x [^0 + x ^0_1] ^0_3]$. Tato Kompozice samozřejmě konstruuje číslo 4. Snadno to ověříme právě aplikací β -pravidla, které funguje tak, že „zrušíme“ operaci abstrakce od hodnot proměnné x (tj. λx) a za proměnnou x dosadíme konstrukci argumentu, tj. 0_3 . Výsledek je $[^0 + ^0_3 ^0_1]$, což konstruuje číslo 4. Máme tedy relaci ekvivalence mezi konstrukcemi:

$$^0[\lambda x [^0 + x ^0_1] ^0_3] \approx ^0[^0 + ^0_3 ^0_1].$$

Transformaci zleva doprava, tj. přechod $[\lambda x [^0 + x ^0_1] ^0_3] \Rightarrow [^0 + ^0_3 ^0_1]$ nazýváme β -redukce (někdy také λ -redukce), zprava doleva, tj. přechod $[^0 + ^0_3 ^0_1] \Rightarrow [\lambda x [^0 + x ^0_1] ^0_3]$ pak β -rozvinutí (nebo také λ -rozvinutí).

V Kompozici Uzávěru s konstrukcí A argumentu dané funkce může být A libovolná (typově vyhovující) konstrukce. Tak např. číslo 3 mů-

žeme konstruovat Kompozicí $[^0-^05^02]$ a dostáváme ekvivalentní konstrukce

$$^0[\lambda x [^0+ x^01] [^0-^05^02]] \approx ^0[^0+ [^0-^05^02]^01] \approx ^0[^0+^03^01].$$

Zde první dvě konstrukce jsou β -ekvivalentní.

Obsahuje-li však konstrukce A nějakou volnou proměnnou, musí být opatrní. *Substituce* konstrukce A za proměnnou x musí být *korrektní*, nesmí dojít ke *kolizi proměnných*. To znamená, že žádná volná proměnná, která se v A vyskytuje, se nesmí stát po substituci ve výsledné β -redukované konstrukci proměnnou vázanou.⁸

Příklad. Uzávěr $[\lambda x [\lambda y [^0+ x y]]]$ konstruuje funkci, která danému vstupnímu číslu x přiřadí funkci, která sečte toto číslo x s druhým vstupním číslem y . Konstrukce tedy realizuje sčítání dvou čísel, a je ekvivalentní konstrukci $[\lambda x y [^0+ x y]]$. Kompozice

$$[\lambda x [\lambda y [^0+ x y]] y]$$

však *není β -redukovatelná* na $[\lambda y [^0+ y y]]$ substitucí y za x do $[\lambda y [^0+ x y]]$. Důvod je prostý: První výskyt proměnné y by se stal v $[\lambda y [^0+ y y]]$ vázaným, a to na místě, kde se proměnná x vyskytuje volně. Tím pochopitelně změníme smysl dané procedury, jak je zjevné z našeho příkladu. Zatímco např. Kompozice

$$[\lambda x [\lambda y [^0+ x y]] y],$$

kde druhý výskyt proměnné y je *volný*, je $v(I/y)$ -kongruentní s konstrukcí

$$[\lambda x [\lambda y [^0+ x y]]^01],$$

což je ekvivalentní konstrukci následníka $[\lambda y [^0+^01 y]]$, v redukované konstrukci $[\lambda y [^0+ y y]]$ se proměnná y volně nevyskytuje a tento Uzávěr konstruuje funkci, která danému y přiřadí dvojnásobek čísla y .

Srovnání s programovacími jazyky by zde mohlo být užitečné. Konstrukce Uzávěru, např. $\lambda x [^0+ x^01]$, odpovídá *deklaraci procedury* s tělem $[^0+ x^01]$ – operace přičtení čísla 1 k libovolnému číslu x , což je formální parametr procedury. Kompozice Uzávěru s konstrukcí konstruující argument funkce, zde např. $[\lambda x [^0+ x^01]^03]$ odpovídá *volání*

⁸ Srovnej s podmínkou v predikátové logice, která určuje, kdy je term t substituovatelný za proměnnou x .

procedury $\lambda x [^0 + x ^0 1]$ na skutečném parametru 3. Takovéto volání provedeme tak, že provádíme tělo procedury s tím, že všude v těle nahradíme formální parametr x skutečným vstupním parametrem $^0 3$, což přesně odpovídá pravidlu β -redukce.

Můžeme tedy definovat:

Definice 2.6 (β -transformace)

Nechť $x_i \rightarrow_v \alpha_i$ ($1 \leq i \leq m$) jsou navzájem různé proměnné a $D_i \rightarrow_v \alpha_i$ konstrukce. Dále necht' $Y(D_i/x_i)$ je konstrukce, která vznikne z konstrukce Y korektní substitucí konstrukcí D_i za všechny výskyty proměnné x_i ($1 \leq i \leq m$) v konstrukci Y . Pak přechod

$$[[\lambda x_1 \dots x_m Y] D_1 \dots D_m] \vdash Y(D_i/x_i)$$

nazýváme *pravidlo β -redukce* a přechod

$$Y(D_i/x_i) \vdash [[\lambda x_1 \dots x_m Y] D_1 \dots D_m]$$

nazýváme *pravidlo β -rozvinutí*.

Na závěr tohoto odstavce ještě upozorníme na to, že ačkoliv je β -redukce základním inferenčním pravidlem λ -kalkulu a tedy také TIL (a základním výpočtovým pravidlem funkcionálních programovacích jazyků založených na λ -kalkulu), musíme být při jeho aplikaci velice obezřetní. Za prvé, jak si nyní ukážeme, v případě logiky parciálních funkcí (jako je TIL), není β -pravidlo obecně platné. Redukovaná konstrukce nemusí být totiž ekvivalentní konstrukci neredukované.⁹ Jako příklad uvažme následující konstrukce C_1 a C_2 , které nejsou ekvivalentní, neboť konstruuji rozdílné funkce:

$$C_1 \quad [[\lambda x [\lambda y [^0 \text{Dělení } y x]]] [^0 \text{Cot } ^0 \pi]]$$

$$C_2 \quad [\lambda y [^0 \text{Dělení } y [^0 \text{Cot } ^0 \pi]]]$$

Typy: $x, y \rightarrow \tau$; *Dělení*/ $(\tau\tau)$: funkce dělení; *Cot*/ $(\tau\tau)$: funkce kotangens; π/τ .

Konstrukce C_1 je Kompozice Uzávěru $[\lambda x [\lambda y [^0 \text{Dělení } y x]]]$ s Kompozicí $[^0 \text{Cot } ^0 \pi]$. Jelikož funkce kotangens není v oboru reálných čísel definována na argumentu π , je Kompozice $[^0 \text{Cot } ^0 \pi]$ nevlastní, nekonstruuje nic. Dle principu kompozicionality je tedy celá Kompozice

⁹ Podrobnosti viz Duží (2003).

ce C_1 *nevlastní*, nekonstruuje nic, neboť funkce konstruovaná Uzávěrem $[\lambda x [\lambda y [{}^0\text{Dělení } y \ x]]]$ neobdrží argument, na který by mohla být aplikována. Avšak druhá konstrukce C_2 jakožto Uzávěr není *nevlastní*. Přitom je C_2 výsledkem aplikace β -pravidla na C_1 , kde Kompozice $[{}^0\text{Cot } {}^0\pi]$ je substituována za proměnnou x . Co tedy konstruuje C_2 ? Uzávěr vždy konstruuje nějakou funkci (jakožto zobrazení). V tomto případě je to funkce typu $(\tau\tau)$, která je však *nedefinována* na všech svých argumentech. Takováto funkce je sice podivná, nazýváme ji *degenerovanou*, přesto je to objekt a je to výstup procedury C_2 . Čili zatímco C_1 nekonstruuje vůbec nic, C_2 konstruuje degenerovanou funkci.

Za druhé, i při aplikaci *ekvivalentní* β -redukce ztrácíme informaci o tom, *kteřá* funkce byla aplikována na který argument. Tak např. konstrukce $[{}^0+ {}^03 {}^01]$ může být výsledkem β -redukce aplikované na Kompozici $[\lambda x [{}^0+ x {}^01] {}^03]$, která vyjadřuje operaci aplikaci funkce následníka na číslo 3, nebo výsledkem β -redukce aplikované na konstrukci $[\lambda y [{}^0+ {}^03 y] {}^01]$, což je operace aplikace funkce přičtení 3 k libovolnému číslu y na argument 1.¹⁰

Pravidlo β -redukce, které jsme nyní definovali, můžeme charakterizovat jako β -redukci, která za formální parametry x_i dosazuje přímo konstrukce D_i . V programování je to analogie volání procedury „*jmé-
nem*“, které však mívá nežádoucí vedlejší efekty. Proto zavedeme v kapitole 2.6.1 *substituční metodu*, která se dá charakterizovat jako volání procedury „*bodnotou*“. Budeme postupovat tak, že nejprve konstrukci D_i provedeme, a teprve konstrukci *výsledku* provedení, tj. hodnotu (pokud takovouto hodnotu obdržíme, tj. pokud D_i není *v-
nevlastní*), substituujeme za proměnnou x_i .

¹⁰ V kapitole 10.3.1, příklad (9), analyzujeme větu „Jan má rád svou ženu a Petr také“, kde právě provedení takovéto ekvivalentní β -redukce vede ke ztrátě analytické informace a v důsledku toho k nejednoznačnosti.

2.5 Podkonstrukce a konstituenty

Podkonstrukce jsou definovány takto:

Definice 2.7 (podkonstrukce) Necht' C je konstrukce. Pak

- i) C je *podkonstrukce* C .
- ii) Je-li C tvaru 0X , 1X nebo 2X a X je konstrukce, pak X je *podkonstrukce* C .
- iii) Je-li C tvaru $[X X_1 \dots X_n]$, pak X, X_1, \dots, X_n jsou *podkonstrukce* C .
- iv) Je-li C tvaru $[\lambda x_1 \dots x_n Y]$, pak Y je *podkonstrukce* C .
- v) Je-li A *podkonstrukce* B a B je *podkonstrukce* C , pak A je *podkonstrukce* C .
- vi) Nic jiného není *podkonstrukcí* C než dle (i) – (v).

Přesná definice *konstituentu* je trochu složitější, a podáme ji až na konci této knihy. Prozatím stačí charakteristika, že konstituenty dané konstrukce C jsou ty její podkonstrukce, které jsou *užity* k získání výstupu, tedy je nutno je provést, chceme-li provést C . Podkonstrukce, které nejsou konstituenty, jsou samy o sobě objekty, které jsou argumenty jiných funkcí, o kterých je něco vypovídáno, jsou tedy pouze *zmiňovány*, vyskytují se *hyperintenzionálně*.

Nejjednodušší způsob, jak *zmiňovat* konstrukci coby objekt, o kterém je něco vypovídáno či je sám argumentem nějaké funkce, je Trivializace. Až na to, že Dvojí Provedení může "rušit účinek" Trivializace, lze tedy zjednodušeně říci, že konstrukce se vyskytuje *hyperintenzionálně*, jestliže je podkonstrukcí konstrukce, která je Trivializována. Je zde tedy podstatný rozdíl mezi notačně podobnými konstrukcemi tvaru 0X , 1X a 2X . Zatímco v 1X a 2X se X vyskytuje jako konstituent, který je nutno provádět za účelem získání výstupu, v 0X není X konstituentem, je pouze podkonstrukcí, která je sama o sobě konstruovaným výstupem.

Vraťme se k příkladům, uvedeným nahoře, tj.

- (3) "Tom počítá, kolik je $3 + 5$ "
- (4) "Tom řeší rovnici $3 + x = 8$ "

Nyní již máme prostředky, potřebné pro jejich analýzu. Tom má vztah k významu příslušných matematických výrazů, tj. k samotné

podkonstrukci. Typ, do kterého podkonstrukce přísluší, je $*_n$. Proto typová analýza přiřadí typy takto:

Typy: Tom/t ; $Počítá$, $Řeší/(oi*_n)_{\tau\omega}$; 3, 5, 8/ τ ; $+/(t\tau\tau)$; $x \rightarrow_v \tau$.

Syntéza:

$$(3') \quad \lambda w \lambda t [{}^0Pocítá_{wt} {}^0Tom {}^0[{}^0+ {}^03 {}^05]]$$

Konstituenty Kompozice $[{}^0Pocítá_{wt} {}^0Tom {}^0[{}^0+ {}^03 {}^05]]$, tedy podkonstrukce, které je nutno vykonat k získání pravdivostní hodnoty v libovolném světočase $\langle w, t \rangle$, jsou (kromě této Kompozice samotné) tyto:

$$\begin{aligned} & [[{}^0Pocítá w] t], \\ & [{}^0Pocítá w], \\ & {}^0Pocítá, \\ & w, \\ & t, \\ & {}^0Tom, \\ & {}^0[{}^0+ {}^03 {}^05]. \end{aligned}$$

Podkonstrukce $[{}^0+ {}^03 {}^05]$ není konstituentem, je pouze objektem, o kterém se zde vypovídá, že Tom zjišťuje, co tato konstrukce konstruuje. Při vyhodnocování pravdivostních podmínek věty (3) nemusíme počítat, kolik je 3+5, to je záležitost Toma. Pouze kontrolujeme, zda Tom je ve vztahu počítání (čili zjišťování, co konstruuje) k této konstrukci. Konstrukce samotná je objektem predikace, proto výskyt $[{}^0+ {}^03 {}^05]$ v (3') je *hyper-intenzionální*.

Pro analýzu věty (4) je třeba si uvědomit, že řešit rovnici znamená hledat množinu jejích kořenů. Tedy v našem případě to znamená zjišťovat, kterou množinu čísel konstruuje Uzávěr $\lambda x [{}^0[{}^0+ {}^03 x] = {}^08]$.

Analýzou této věty je pak konstrukce

$$(4') \quad \lambda w \lambda t [{}^0Řeší_{wt} {}^0Tom {}^0[\lambda x [{}^0[{}^0+ {}^03 x] = {}^08]]].$$

Opět, Uzávěr $[\lambda x [{}^0[{}^0+ {}^03 x] = {}^08]]$ není konstituentem konstrukce (4'), je to pouze její podkonstrukce. Podobně při vyhodnocování pravdivostních podmínek věty (4) nemusíme řešit rovnici $3 + x = 8$, a proto je výskyt Uzávěru $[\lambda x [{}^0[{}^0+ {}^03 x] = {}^08]]$ v (4') *hyper-intenzionální*.

2.6 Otevřené a uzavřené konstrukce, substituce, ekvivalence

K tomu, abychom mohli řešit problémy, které představíme v následujících kapitolách, potřebujeme ještě několik technických prostředků. Především musíme definovat výskyty volné a vázané proměnné, otevřené a uzavřené konstrukce.

Uvědomme si však nejprve, že např. v konstrukci $\lambda x [^0 + x ^0 1]$ má proměnná x pouze jeden výskyt, a to v Kompozici $[^0 + x ^0 1]$. Notáčnický prostředek ' λx ' neznačí další výskyt proměnné x , nýbrž operaci abstrakce od hodnot proměnné x . V takovéto konstrukci je výskyt proměnné x λ -vázaný, protože to, co konstrukce konstruuje, je celá funkce (v tomto případě funkce následníka), bez ohledu na hodnoty argumentů v -konstruovaných proměnnou x , protože od těch jsme abstrahovali. Dokonce i v případě, že v konstrukci $[\lambda x C]$ nemá proměnná x žádný výskyt, tj. nemá pochopitelně žádný výskyt ani v C , specifikuje ' λx ' operaci abstrakce. Tak například zatímco Kompozice $[^0 + ^0 1 ^0 2]$ konstruuje číslo 3 typu τ , Uzávěr $\lambda x [^0 + ^0 1 ^0 2]$, kde $x \rightarrow_v \tau$, konstruuje konstantní funkci typu $(\tau\tau)$, která libovolnému číslu přiřazuje číslo 3.

Bude-li však celá konstrukce Trivializována, jako např. $^0[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$, pak to, co je konstruováno, je Uzávěr $[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$. Tedy opět výsledek nezávisí na valuaci proměnné x , avšak jiným způsobem. Zatímco $[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ je ekvivalentní s $[\lambda y [^0 + y ^0 1]]$, tj. konstruuje stejný objekt, $^0[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ není ekvivalentní konstrukci $^0[\lambda y [^0 + y ^0 1]]$. První konstruuje konstrukci $[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ a druhá konstrukci $[\lambda y [^0 + y ^0 1]]$, což jsou různé objekty. Budeme tedy říkat, že proměnná x je v konstrukci $^0[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ vázaná Trivializací, nebo stručně 0 vázaná.

Definice 2.8 (volné/vázané proměnné, otevřené/uzavřené konstrukce).

Nechť C je konstrukce s alespoň jedním výskytem proměnné ξ .

- i) Necht' C je ξ . Pak výskyt ξ v C je volný.
- ii) Necht' C je $^0 X$. Pak každý výskyt ξ v C je 0 vázaný ('vázaný Trivializací').
- iii) Necht' C je $[\lambda x_1 \dots x_n Y]$ a necht' ξ je identická s některou z proměnných x_i , $1 \leq i \leq n$. Pak každý výskyt ξ v Y je λ -vázaný v C , pokud není 0 vázaný v Y . Není-li ξ identická s některou z proměnných x_i , $1 \leq i \leq n$, a její výskyt není 0 vázaný nebo λ -vázaný v Y , pak je výskyt ξ volný v C .

- iv) Necht' C je $[X X_1 \dots X_n]$. Pak libovolný výskyt ξ , který je volný, 0 vázaný, λ -vázaný v některé z konstrukcí X, X_1, \dots, X_n , je volný, 0 vázaný, λ -vázaný v C .
- v) Necht' C je 1X . Pak libovolný výskyt ξ , který je volný, 0 vázaný, λ -vázaný v X , je volný, 0 vázaný, λ -vázaný v C .
- vi) Necht' C je 2X . Pak libovolný výskyt ξ , který je volný, 0 vázaný, λ -vázaný v některém konstituentu C , je volný, 0 vázaný, λ -vázaný v C . Je-li výskyt ξ 0 vázaný v konstituentu 0D konstrukce C a tento výskyt D je konstituentem konstrukce X v-konstruované konstrukcí X , pak je-li výskyt ξ volný nebo λ -vázaný v D , je tento výskyt volný nebo λ -vázaný také v C . Jinak je výskyt ξ v C 0 vázaný v C .
- vii) Výskyt ξ je volný, λ -vázaný, 0 vázaný v C pouze dle (i)-(vi).

Konstrukce s alespoň jedním výskytem volné proměnné je *otevřená konstrukce*. Konstrukce bez výskytu volných proměnných je *uzavřená konstrukce*.

Druhá část bodu vi) předchozí definice si vyžaduje vysvětlení. Jde o to, že Dvojí Provedení jakoby ruší jednu operaci Trivializace. Tak např. zatímco Trivializace $^0[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ konstruuje *Uzávěr* $[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$, Dvojí Provedení $^2[^0[\lambda x [^0 + x ^0 1]]]$, nebo zkráceně $^{20}[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$, konstruuje ten objekt, který je konstruován konstrukcí $[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$, tj. *funkci* následníka.

Tedy $^{20}[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ je ekvivalentní $[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$, tj. konstruuje jeden a tentýž objekt. Proto v konstrukci $^{20}[\lambda x [^0 + x ^0 1]]$ není proměnná x 0 vázaná, nýbrž λ -vázaná.

2.6.1 Substituční metoda

V TIL tedy máme dva druhy vázaných proměnných, a to vázané Trivializací nebo lambda vázané. V obou případech se vázané proměnné chovají dle obecných principů pro vázané proměnné, tj. nejsou volné pro substituci, což může někdy působit technické problémy. Abychom ilustrovali o jaké problémy jde, uvažme jednoduchou matematickou poučku, kterou jsme se učili na základní škole:

„Existuje číslo, jímž nelze žádné číslo dělit“.

Tato věta je pravdivá, protože takové číslo existuje, je to nula. Poku-
me se o analýzu:

$$[{}^0\exists\lambda x [{}^0\forall\lambda y [{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit y x]]]]$$

Typy: $\forall/(o(o\tau))$; $Improper/(o(o*_1))$: třída konstrukcí v -nevlastních
pro každou valuaci v ; $Dělit/(\tau\tau\tau)$; $x \rightarrow \tau$; $0/\tau$.

Tato analýza však není správná, protože proměnné x a y jsou
v konstituentu ${}^0[{}^0Dělit y x]$ vázány Trivializací, a tato vazba je silnější
než λ -vazba. Proto jsou tyto proměnné takříkajíc nedostupné přímým
logickým operacím. Nezávisle na valuaci, Trivializace ${}^0[{}^0Dělit y x]$ kon-
struuje Kompozici ${}^0[{}^0Dělit y x]$. Z těchto důvodů není následující úsu-
dek logicky platný:¹¹

$$\frac{[{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit {}^05 {}^00]]}{[{}^0\exists\lambda x [{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit {}^05 x]]]}$$

Důkazový postup nezachovává pravdivost:

- | | |
|--|--|
| 1) $[{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit {}^05 {}^00]]$ | předpoklad |
| 2) $[{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit {}^05 x]]$ | 1), $v(0/x)$ -konstruuje P |
| 3) $\lambda x [{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit {}^05 x]]$ | 2), konstruuje neprázdnou
třidu čísel |
| 4) $[{}^0\exists\lambda x [{}^0Improper {}^0[{}^0Dělit {}^05 x]]]$ | 3), existenční generalizace |

Krok 2) není platný, protože konstituent ${}^0[{}^0Dělit {}^05 x]$ konstruuje
 $[{}^0Dělit {}^05 x]$ nezávisle na valuaci proměnné x , a tato Kompozice je
vlastní pro všechna x různá od nuly.

Naštěstí je pomoc jednoduchá. TIL jakožto hyperintenzionální kal-
kul operuje snadno nejen na úrovni objektů prvního řádu, tj. ne-
konstrukcí, ale i na libovolném objektu řádu vyššího, tj. na konstruk-
cích. V našem případě potřebujeme uvolnit proměnné, které se vysky-
tují hyperintenzionálně, vázány Trivializací. Za tím účelem použijeme
dvě speciální funkce, a to Sub_n a Tr_α , které uvolní proměnné pro lo-
gické manipulace a umožní za ně substituovat Trivializaci určitého čís-
la.

¹¹ Logicky platný úsudek bude definován v Kapitole 4, Definice 4.4. Pro účely
výkladu na tomto místě stačí charakteristika, že úsudek je logicky platný, pokud je
závěr platně dokazatelný z předpokladů.

Funkce Sub_n operuje na konstrukcích takto. Necht' X, Y, Z jsou konstrukce řádu n . Funkce $Sub_n/(^* _n ^* _n ^* _n)$ je zobrazení, které na argumentu $\langle X, Y, Z \rangle$ dává konstrukci, která vznikne korektní substitucí konstrukce X za Y do Z . Korektní substituce je taková, která nezpůsobuje kolizi proměnných, tj. žádná proměnná vyskytující se volně v X se nesmí stát po substituci vázanou. Tak např. Kompozice

$$[^0 Sub_1^{00} 2^0 x^0 [^0 + x^0 1]]$$

konstruuje výsledek substituce $^0 2$ za x do $[^0 + x^0 1]$, a tedy výsledná konstrukce je Kompozice $[^0 + ^0 2^0 1]$.

Proto jsou konstrukce $[^0 Sub_1^{00} 2^0 x^0 [^0 + x^0 1]]$ a $[^0 + ^0 2^0 1]$ sice různé, avšak ekvivalentní v tom smyslu, že konstruují jeden a tentýž objekt, zde konstrukci $[^0 + ^0 2^0 1]$.

Typově polymorfní funkce Tr_α je definována takto. Necht' a je objekt typu α . Pak $Tr_\alpha/(^* _n \alpha)$ vrací na argumentu a Trivializaci prvku a .¹²

Pozn.: Je nutno si uvědomit, že je podstatný rozdíl mezi konstrukcí Trivializace a funkcí Tr . Tak např. zatímco Trivializace $^0 3$ konstruuje číslo 3, Kompozice $[^0 Tr_\tau^0 3]$ konstruuje konstrukci $^0 3$. Zatímco Trivializace $^0 x$ váže proměnnou x a konstruuje x , je proměnná x volná v Kompozici $[^0 Tr_\tau x]$. Tato kompozice v -konstruuje Trivializaci čísla, které valuace v přiřadí proměnné x . Například $[^0 Tr_\tau x]$ $v(2/x)$ -konstruuje konstrukci $^0 2$.

Abychom ilustrovali použití funkcí Sub a Tr , uvažme tuto schematicou Kompozici:

$$[^0 Sub_1 [^0 Tr_\tau^0 A_{wt}]^0 y^0 [...y...]].$$

Typy: $A/\iota_{\tau\omega}; y \rightarrow_v \iota; a/\iota$.

V případě, že $^0 A_{wt}$ v -konstruuje objekt a , Kompozice v -konstruuje konstrukci $[...^0 a...]$. Je-li však $^0 A_{wt}$ v -nevlastní, pak je i celá substituce v -nevlastní.

V dalším textu budeme při použití těchto polymorfních funkcí pro úspornost často vynechávat dolní index, kdykoli jsou typy zřejmé. Nyní se můžeme vrátit k našemu příkladu a vyřešit jej pomocí této substituční metody takto. Nejprve "uvolníme" proměnné x a y pomocí funk-

¹² Viz Tichý (1988, pp. 74-5).

ce Tr a pak Trivializací čísel, která tyto proměnné v -konstruuji, substituujeme do hyperintenzionálního kontextu Kompozice $[^0Dělit\ y\ x]$:

$$[^0Sub\ [^0Tr\ x]\ ^0x\ [^0Sub\ [^0Tr\ y]\ ^0y\ ^0[^0Dělit\ y\ x]]].$$

Nyní jsou proměnné x a y volné, a lze je vázat Uzávěrem, tj. λ -abstrakcí. Výsledná analýza věty „Existuje číslo, jímž nelze žádné číslo dělit“ je tato Kompozice:

$$[^0\exists\lambda.x\ [^0\forall\lambda.y\ [^0Improper\ [^0Sub\ [^0Tr\ x]\ ^0x\ [^0Sub\ [^0Tr\ y]\ ^0y\ ^0[^0Dělit\ y\ x]]]]]].$$

Abychom si ověřili, že tato Kompozice konstruuje pravdivostní hodnotu P , stačí si uvědomit, že výsledkem první substituce pro valuaci $v(0/x)$ je $[^0Sub\ [^0Tr\ y]\ ^0y\ ^0[^0Dělit\ y\ 0]]$. Tato Kompozice $v'(0/x)$ -konstruuje $v'(0/x)$ -nevlastní konstrukci pro valuaci $v'(0/x)$, která se liší od $v(0/x)$ tím, že přiřazuje *libovolné* číslo proměnné y . Například pro valuaci $v(0/x, 1/y)$ obdržíme Kompozici $[^0Dělit\ ^01\ ^00]$. Pro $v(0/x, 2/y)$ obdržíme $[^0Dělit\ ^02\ ^00]$, atd. Proto je třída čísel $v(0/x)$ -konstruovaná Uzávěrem

$$\lambda y\ [^0Improper\ [^0Sub\ [^0Tr\ x]\ ^0x\ [^0Sub\ [^0Tr\ y]\ ^0y\ ^0[^0Dělit\ y\ x]]]]]$$

celý typ τ a Kompozice

$$[^0\forall\lambda.y\ [^0Improper\ [^0Sub\ [^0Tr\ x]\ ^0x\ [^0Sub\ [^0Tr\ y]\ ^0y\ ^0[^0Dělit\ y\ x]]]]]]]$$

$v(0/x)$ -konstruuje P . Tedy třída čísel konstruovaná Uzávěrem

$$\lambda x\ [^0\forall\lambda.y\ [^0Improper\ [^0Sub\ [^0Tr\ x]\ ^0x\ [^0Sub\ [^0Tr\ y]\ ^0y\ ^0[^0Dělit\ y\ x]]]]]]]$$

je neprázdná (obsahuje číslo 0) a existenční generalizace konstruuje P .

Nyní ukážeme, že tato substituční metoda může sloužit jako obecně ekvivalentní pravidlo β -redukce „hodnotou“, při které nedochází k nežádoucí ztrátě analytické informace. Uvažme znovu příklad ze závěru kapitoly 2.4.2. Tam jsme upozornili na to, že i při aplikaci *ekvivalentní* β -redukce „jménem“ ztrácíme informaci o tom, *která* funkce byla aplikována na který argument:

$$\begin{aligned} [\lambda x\ [^0_{+}\ x\ ^01]\ ^03] &=_{\beta} [^0_{+}\ ^03\ ^01] \\ [\lambda y\ [^0_{+}\ ^03\ y]\ ^01] &=_{\beta} [^0_{+}\ ^03\ ^01] \end{aligned}$$

Abychom tuto informaci neztratili, provedeme dosazení skutečného argumentu za formální parametr x substituční metodou:

$$\begin{aligned} [\lambda x [{}^0_+ x {}^0_1] {}^0_3] &= {}^2[{}^0\text{Sub} {}^{00}{}_3 {}^0_x {}^0[{}^0_+ x {}^0_1]] = {}^{20}[{}^0_+ {}^0_3 {}^0_1] = [{}^0_+ {}^0_3 {}^0_1] \\ [\lambda y [{}^0_+ {}^0_3 y] {}^0_1] &= {}^2[{}^0\text{Sub} {}^{00}{}_1 {}^0_y {}^0[{}^0_+ {}^0_3 y]] = {}^{20}[{}^0_+ {}^0_3 {}^0_1] = [{}^0_+ {}^0_3 {}^0_1] \end{aligned}$$

Vidíme, že v prvních dvou krocích žádnou informaci neztrácíme. Proto formulujeme substituční pravidlo pro výpočet aplikace dané funkce na argument (β -redukci „hodnotou“):

Definice 2.6a (β -redukce hodnotou). Necht' $x_i \rightarrow_v \alpha_i$ jsou navzájem různé proměnné a $D_i \rightarrow_v \alpha_i$ konstrukce ($1 \leq i \leq m$). Pak přechod

$${}^2[{}^0\text{Sub} [{}^0\text{Tr}_{\alpha 1} D_1] {}^0_{x_1} \dots [{}^0\text{Sub} [{}^0\text{Tr}_{\alpha m} D_m] {}^0_{x_m} {}^0_Y]] \text{ --- } [[\lambda x_1 \dots x_m Y] D_1 \dots D_m] \text{ ---}$$

nazveme *pravidlo β -redukce hodnotou*.

2.6.2 Ekvivalence a v -kongruence konstrukcí.

Několikrát jsme již zmínili ekvivalenci konstrukcí, je tedy na čase tuto ekvivalenci přesně definovat. Musíme ji však odlišit od pouhé v -kongruence.

Definice 2.9 (ekvivalence a v -kongruence konstrukcí).

Necht' $C, D / * _n \rightarrow \alpha$ jsou konstrukce. Pak C, D jsou *v -kongruentní*, značíme $C \approx_v D$, jestliže C a D v -konstruují tentýž α -objekt, nebo jsou jak C tak D v -nevlastní; C, D jsou *ekvivalentní*, značíme $C \approx D$, jestliže C, D jsou v -kongruentní pro *všechny* valuace v , tedy v -konstruují tentýž α -objekt pro všechny valuace v či prostě nezávisle na valuaci.

Pozn.: Pro uzavřené konstrukce platí, že v -konstruují nezávisle na valuaci v , tedy konstruují totéž pro všechny valuace v .

Důsledky. Jsou-li C, D *identické* konstrukce, pak jsou také ekvivalentní, ale *ne naopak*. Jsou-li C, D ekvivalentní konstrukce, pak jsou také v -kongruentní, ale *ne naopak*.

Pozn.: Jsou-li C, D v -kongruentní konstrukce, pak výrazy, jimž jsou přiřazeny jako jejich významy, jsou *koreferenční*. Jsou-li C, D ekvivalentní konstrukce, pak výrazy, jimž jsou přiřazeny jako jejich významy, jsou *ekvivalentní*.

Poznamenejme ještě, že konstrukce jsou identické, když mají přesně všechny podkonstrukce naprosto stejné. Tak např. $[\lambda x [^0_+ x^0_1]]$, $[\lambda y [^0_+ y^0_1]]$ nejsou identické konstrukce, protože proměnná x je jiná konstrukce než proměnná y . I když z hlediska procedurálního jsou téměř stejné, neboť rozdíl v tom, jakým způsobem dodávají objekty vázané proměnné, je nepatrný, není to jedna a tatáž konstrukce. V další kapitole však definujeme tzv. *procedurální izomorfismus*, kde takovéto nepatrné rozdíly zanedbáme za účelem definice synonymie výrazů.

Na druhé straně však např. konstrukce 0Sopka a 0Vulkán jsou identické, pokud sémanticky jednoduché výrazy „sopka“ a „vulkán“ mají stejný význam a označují tedy jednu a tutéž vlastnost individuí. V tom případě to, co je Trivializováno, je tato vlastnost, a to bez ohledu na to, jakým výrazem ji pojmenujeme. Můžeme tímto způsobem určovat i synonymii v různých jazycích, tedy všechny tyto konstrukce jsou identické ($=^*/(o*_n*_n)$ je identita konstrukcí):

$${}^{00}Sopka =^* {}^{00}Vulkán =^* {}^{00}Volcano =^* {}^{00}Vulkan.$$

Příklady ekvivalentních a v -kongruentních konstrukcí.

- a) Necht' *Successor*/(vv) je funkce následníka definovaná na přirozených číslech (typ v). Pak konstrukce 0Successor , $\lambda x [^0_+ x^0_1]$, $\lambda y [^0_+ y^0_1]$, $\lambda z [^0_- [^0_+ z^0_2]^0_1]$, $x, y, z \rightarrow_v v$ jsou všechny ekvivalentní, protože v -konstruuji jeden a tentýž objekt pro všechny valuace v (zde bychom spíše řekli nezávisle na valuaci v , protože tyto konstrukce jsou uzavřené), a to funkci následníka. Symbolicky:

$${}^0Successor \approx [\lambda x [^0_+ x^0_1]] \approx [\lambda y [^0_+ y^0_1]] \approx [\lambda z [^0_- [^0_+ z^0_2]^0_1]]$$

- b) Necht' $v(1/y)$ je valuace, která se liší od v nanejvýš tím, že přiřazuje číslo 1 proměnné y . Pak konstrukce $\lambda x [^0_+ x^0_1]$, $\lambda x [^0_+ x y]$ jsou pouze $v(1/y)$ -kongruentní, protože $v(1/y)$ -konstruuji tentýž objekt, tj. funkci následníka. Je tomu tak proto, že proměnná y je v Uzávěru $\lambda x [^0_+ x y]$ volná, viz bod iii) Definice 2.8. Symbolicky:

$$[\lambda x [^0_+ x^0_1]] \approx_{v(1/y)} [\lambda x [^0_+ x y]].$$

- c) Necht' $v(5/x, 1/y)$ je valuace, která se liší od v nanejvýš tím, že přiřazuje číslo 5 proměnné x a číslo 1 proměnné y . Pak konstrukce $[^0_+ x^0_1] \rightarrow_v \tau$, $[\lambda x [^0_+ x y]^0_5] \rightarrow_v \tau$, $[^0Succ x] \rightarrow_v \tau$ jsou $v(5/x, 1/y)$ -kongruentní, protože $v(5/x, 1/y)$ -konstruuji totéž číslo 6,

přičemž Kompozice $[\lambda x [^0 + x y] ^0 5]$ $v(1/y)$ -konstruuje číslo 6, neboť při této valuaci je funkce následníka aplikována na číslo 5.

$$[^0 + x ^0 1] \approx_{v(5/x, 1/y)} [\lambda x [^0 + x y] ^0 5] \approx_{v(5/x, 1/y)} [^0 Succ x].$$

- d) Konstrukce $[^0 Dělení ^0 5 x] \rightarrow_v \tau$, $[^0 Cotg x] \rightarrow_v \tau$ jsou $v(0/x)$ -kongruentní, protože jsou $v(0/x)$ -nevlastní. Typy: *Dělení*/($\tau\tau$), *Cotg*/($\tau\tau$) – goniometrická funkce kotangens.

$$[^0 Dělení ^0 5 x] \approx_{v(0/x)} [^0 Cotangens x]$$

2.7 Kvantifikátory

Další definice, kterou budeme často potřebovat, je definice *kvantifikátorů*. Bez nich bychom nemohli analyzovat věty jako “Všechny velryby jsou savci” nebo “Neexistuje velryba, která by nebyla savcem”. Kvantifikátory v TIL nejsou nevlastní symboly, které samy o sobě nemají význam, jak je tomu zvykem v predikátových logikách. Jako všechny ostatní objekty, které v TIL používáme, jsou to funkce určitého typu. Budeme definovat dva druhy kvantifikátorů, neomezené a omezené.

První z nich jsou klasické kvantifikátory \forall^α (všeobecný) a \exists^α (existenční). Jsou to třídy podmnožin typu α , tedy $\forall^\alpha/(o(o\alpha))$, $\exists^\alpha/(o(o\alpha))$, kde α je libovolný typ. Přitom \forall^α je jednoprvková třída obsahující *celý* typ α , kdežto \exists^α obsahuje *neprázdné* podmnožiny typu α . Máme tedy nekonečně mnoho kvantifikátorů \forall^α a \exists^α , které se “chovají stejně”, liší se pouze typem podmnožin, na které jsou aplikovány. Takovéto funkce je zvykem nazývat typově *polymorfni*.

Definice 2.10 (kvantifikátory) (Neomezené) kvantifikátory \forall^α , \exists^α jsou typově polymorfni funkce typů $(o(o\alpha))$ definované takto:

Všeobecný kvantifikátor \forall^α je funkce, která přiřazuje třídě α -prvků $C/(o\alpha)$ hodnotu **P**, jestliže C obsahuje všechny prvky typu α , jinak **N**.

Existenční kvantifikátor \exists^α je funkce, která přiřazuje třídě α -prvků $C/(o\alpha)$ hodnotu **P**, jestliže C je neprázdná, jinak **N**.

Příklady:

- a) $[^0\forall^1\lambda x [[^0Velryba_{wt} x] \supset [^0Savec_{wt} x]]]$, kde $x \rightarrow \iota$; *Velryba, Savec*/(ou)_{τω}; tato konstrukce *v*-konstruuje *P* pro libovolné stavy světa $\langle w, t \rangle$.
- b) $[^0\forall^1\lambda y [[^0Prime y] \supset [^0Liche y]]]$, kde $y \rightarrow v$; *Prime, Liche*/(ov)_{τω} – podmnožiny množiny přirozených čísel *v*, a to množina prvočísel a lichých čísel; tato konstrukce konstruuje *N*, neboť množina čísel konstruovaná $\lambda y [[^0Prime y] \supset [^0Liche y]]$ není celý typ *v*. Chybí zde číslo 2.

Všimněme si ještě, že v TIL kvantifikátory *nevážou* proměnné. Proměnné jsou zde λ -vázány procedurou Uzávěru. Přesto budeme pro snadnější čtení našich konstrukcí opět používat notaci tak, jak jsme zvyklí např. z predikátové logiky. Tedy místo $(A \rightarrow (o\alpha); x \rightarrow \alpha)$

$$[^0\forall^\alpha \lambda x A], [^0\exists^\alpha \lambda x A]$$

budeme často psát

$$[\forall x A], [\exists x A]$$

kdykoliv nemůže dojít k nedorozumění.

Nesmíme však zapomínat na to, že jde pouze o notační zkratku. Kdykoliv pak potřebujeme něco vypovídat o množině $\lambda x A$, na kterou je kvantifikátor aplikován, musíme použít nezkrácenou notaci. Tato situace nastává např. při zpracování anaforických odkazů substituční metodou. Problémem analýzy vět s anaforickými odkazy se budeme zabývat v Kapitole 10.

Nyní můžeme uvést další příklad ekvivalentních konstrukcí. Následující konstrukce jsou ekvivalentní, jak snadno ověříme již prostředky predikátové logiky 1. řádu:

$$\begin{aligned} \lambda w \lambda t \forall x [[^0Velryba_{wt} x] \supset [^0Savec_{wt} x]] &\approx \\ \lambda w \lambda t \neg \exists x [[^0Velryba_{wt} x] \wedge \neg [^0Savec_{wt} x]]. & \end{aligned}$$

Další logické objekty, které budeme často potřebovat, jsou významy výrazů jako “ten jediný ...”, které používáme při označení nějaké individuové role (úřadu). Např. výrazy “ten jediný člověk, který jako první zaběhne 100 m pod 9 sekund”, “ten jediný člověk, který dosáhl severního pólu sólo, bez pomoci ostatních”, označují takové individuové role. První z nich je neobsazená (neboť nikdo ještě nezaběhl 100 pod 9 s), druhá je zřejmě obsazena (neboť pokud je nám známo, pak tento

výkon se podařil jedinému člověku, a to Japonci Noami Uemura v roce 1978).

Za tím účelem definujeme polymorfní funkce *Singularizátory*. Jsou to funkce, které vrací jediný prvek, splňující danou podmínku, pokud je podmínka splněna právě jediným objektem, jinak jsou nedefinovány, nevracejí nic.

Definice 2.11 (*singularizátor*). *Singularizátory* I^α jsou parciální, typově polymorfní funkce typu $(\alpha(o\alpha))$, které přiřazují jednoprvkové množině C její jediný prvek, jinak (tj. pokud je C prázdná nebo obsahuje více prvků) je I^α nedefinován.

Pozn. Pro snazší čitelnost budeme používat někdy notační zkratku $\iota x A$ místo $[^0 I^\alpha \lambda x A]$, kdykoliv nemůže dojít k nedorozumění.

Příklad. Výše uvedený výraz “ten jediný člověk, který dosáhl severního pólu sólo” lze při jistém zjednodušení analyzovat takto:

$$\lambda w \lambda t [\iota x [[^0 \text{Člověk}_{wt} x] \wedge [^0 \text{Dosáhl_Solo}_{wt} x \ ^0 SP]] \rightarrow \iota_{\tau\omega}]$$

Typy: $\text{Člověk}/(o\iota)_{\tau\omega}$; SP/ι – severní pól, pro jednoduchost; $\text{Dosáhl_Solo}/(o\iota)_{\tau\omega}$; $x \rightarrow \iota$.

Výše jsme uvedli příklady ekvivalentních konstrukcí, které by mohly být přiřazeny větě „Všechny velryby jsou savci“ jako její význam:

$$\lambda w \lambda t \forall x [[^0 \text{Velryba}_{wt} x] \supset [^0 \text{Savec}_{wt} x]]$$

$$\lambda w \lambda t \neg \exists x [[^0 \text{Velryba}_{wt} x] \wedge \neg [^0 \text{Savec}_{wt} x]].$$

Avšak tyto analýzy nejsou v souladu s Parmenidovým principem a metodou analýzy, kterou jsme zavedli. Důvodem je to, že věta „Všechny velryby jsou savci“ neobsahuje žádný výraz, který by označoval spojku implikace (\supset), ani výrazy označující negaci (\neg), \exists (existenční kvantifikátor) a konjunkci (\wedge). Tyto analýzy jsou významem jiných, i když ekvivalentních vět, a to:

„Pro všechna individua x platí, že je-li x velrybou, pak je i savcem“

a

„Neexistuje individuum x takové, že x je velryba a není savec“.

Abychom mohli analyzovat doslovně věty jako „Všechny velryby jsou savci“, „Někteří savci jsou velryby“, potřebujeme tzv. *omezené kvantifikátory*, které jsou definovány takto:¹³

Definice 2.12 (omezené kvantifikátory)

Omezené kvantifikátory All^α (všichni, všechna, atd.), $Some^\alpha$ (někteří, některá, atd.), No^α (žádný, ...) jsou typově polymorfni funkce typů $((o(o\alpha))(o\alpha))$, definované takto: Je-li $M/(o\alpha)$ množina α -objektů, pak All^α aplikováno na M vrací množinu všech nadmnožin M , $Some^\alpha$ vrací množinu všech těch množin, které mají s M neprázdný průnik a No^α množinu těch množin, které jsou s M disjunktní.

Důsledek: Necht' N je množina stejného typu jako M . Pak

$[[^0 All^\alpha M] N]$ konstruuje \mathbf{P} , je-li $M \subseteq N$.

$[[^0 Some^\alpha M] N]$ konstruuje \mathbf{P} , je-li $M \cap N \neq \emptyset$.

$[[^0 No^\alpha M] N]$ konstruuje \mathbf{P} , je-li $M \cap N = \emptyset$.

Tato definice by se mohla zdát poněkud nepřirozená, pokud si neuvědomíme, že analýza s použitím těchto kvantifikátorů je naopak velice přímočará. Výrazy typu „všechna M “ a „některá M “ tak mají velice dobrý smysl, a označují množiny množin. Význam „všechna M jsou N “ v -konstruuje \mathbf{P} právě když M je podmnožinou N . Význam „některá M jsou N “ v -konstruuje \mathbf{P} právě když množiny M a N mají neprázdný průnik. A konečně význam „žádné M není N “ v -konstruuje \mathbf{P} právě když M je disjunktní s N . Např. věty „Všechny velryby jsou savci“, „Všechny velryby jsou hnědé“, „Některé velryby jsou vzácné“, „Žádná velryba není delfín“ vyjadřují po řadě tyto konstrukce:

$$\begin{aligned} & \lambda w \lambda t \ [[^0 All^\alpha Velryba_{wt}]^0 Savec_{wt}], \\ & \lambda w \lambda t \ [[^0 All^\alpha Velryba_{wt}]^0 Hnědý_{wt}], \\ & \lambda w \lambda t \ [[^0 Some^\alpha Velryba_{wt}]^0 Vzácný_{wt}], \\ & \lambda w \lambda t \ [[^0 No^\alpha Velryba_{wt}]^0 Delfín_{wt}]. \end{aligned}$$

Dodatečné typy: *Velryba*, *Savec*, *Hnědý*, *Vzácný*, *Delfín*/ $(o\alpha)_{\tau\omega}$;

¹³ Z důvodu skloňování v češtině zde budeme používat anglický název těchto kvantifikátorů.

2.8 Adekvátní analýza a princip kompozicionality

Na závěr této kapitoly 2, ve které jsme představili nejdůležitější pojmy a definice TIL, a uvedli metodu analýzy výrazů, se ještě přesněji zamysleme nad tím, co tedy je adekvátní a doslovnou analýzou výrazů. Metoda založená na Parmenidově principu zaručuje, že do analýzy nepřidáváme žádné konstrukce objektů, o kterých výraz nemluví, které nezmiňuje. Můžeme tedy definovat *adekvátní analýzu* daného výrazu.

Definice 2.13 (*adekvátní analýza*)

Nechť výraz V obsahuje podvýrazy V_1, \dots, V_n se samostatným významem, které označují po řadě objekty O_1, \dots, O_m . Pak *adekvátní analýza výrazu* V je konstrukce C taková, že žádná její uzavřená podkonstrukce nekonstruuje objekt jiný než některý z O_1, \dots, O_m .

Pozn.: Říkáme také, že výraz V *zmiňuje* objekty O_1, \dots, O_m .

Tato definice nám zaručuje, že adekvátní analýzou k významu výrazu E nepřidáváme něco, o čem výraz nemluví, co nezmiňuje. Proto, jak jsme již uvedli, např. konstrukce

$$\lambda w \lambda t \neg \exists x [[{}^0 \text{Velryba}_{wt} x] \wedge \neg [{}^0 \text{Savec}_{wt} x]]$$

není adekvátní analýzou věty „Všechny velryby jsou savci“. Podobně např. konstrukce

$$\lambda w \lambda t [[{}^0 \text{All}^0 \text{Velryba}_{wt}] {}^0 \text{Savec}_{wt}]$$

je adekvátní analýzou této věty, avšak konstrukce

$$\lambda w \lambda t [[[]^0 \text{All}^0 \text{Velryba}_{wt}] {}^0 \text{Savec}_{wt}] \wedge [[{}^0 + {}^0 1 {}^0 2] = {}^0 3]]]$$

adekvátní analýzou není, i když konstruuje naprosto stejnou propozici jako předchozí Uzávěr. Ovšem naše věta nijak nezmiňuje sčítání, čísla 1, 2 a 3, a rovnost.

Položme si nyní otázku, zda tato naše metoda zaručuje, že ke každému *sémanticky jednoznačnému* výrazu lze jednoznačně přiřadit jistou konstrukci jako adekvátní analýzu daného výrazu. Zdálo by se, že ano, přesto zde však zůstávají dva problémy.

Za prvé, Definice 2.13 nijak nepředepisuje, jakým způsobem mají být objekty daným výrazem zmiňované konstruovány. Nejlépe tento

problém osvětlíme na příkladě matematickém. Větu „Některá prvočísla jsou sudá“ můžeme analyzovat jednoduše takto:

$$[[{}^0\text{Some} \vee {}^0\text{Prvočísl}o] {}^0\text{Sud}é].$$

Typy: *Prvočísl*o, *Sudé*/(ov), kde v je typ přirozených čísel.

Avšak co je významem výrazu „prvočísl“? Ve výše uvedené Kompozici považujeme tento výraz za sémanticky jednoduchý a přiřazujeme mu jako jeho význam Trivializaci množiny prvočísel. Ze základů matematiky přirozených čísel však známe alespoň dvě definice množiny prvočísel:

- a) „Čísla, která mají právě dva dělitele“
- b) „Čísla větší než jedna, která jsou dělitelná pouze jedničkou a sebou samým“

Mohli bychom tedy místo Trivializace ${}^0\text{Prvočísl}o$ použít ke konstrukci množiny prvočísel význam jedné z těchto definic, a obdrželi bychom ekvivalentní a jistě užitečnější analýzu, která by nám umožnila např. dokázat, že neexistuje největší prvočísl, a další zajímavá fakta. Takováto analýza by však vyhovovala naší metodě pouze za předpokladu, že výraz „prvočísl“ nebudeme považovat za sémanticky jednoduchý, ale složený, tedy *synonymní* s definicí množiny prvočísel. Avšak kterou z těchto definic máme použít? Navíc, jaký je význam výrazu „dělitel“? Mohli bychom opět samozřejmě použít Trivializaci relace *Dělitelný*/(ovv) a dostali bychom tyto konstrukce množiny prvočísel:

$$\lambda x [{}^0\text{Card } \lambda y [{}^0\text{Dělitelný } x y] = {}^02]$$

$$\lambda x [({}^0 > x \text{ } {}^0 1) \wedge \exists y [({}^0\text{Dělitelný } x y) \supset [y=1 \vee y=x]]]$$

Typy: v - typ přirozených čísel; *Card*/(v(ov)) - funkce, která dané množině čísel přiřadí počet prvků množiny; *Dělitelný*/(ovv) - relace mezi čísly, že první je dělitelné druhým; $x, y \rightarrow v$.

Ovšem mohli bychom relaci být dělitelný dále definovat, např. takto:

$$\lambda xy [\exists z [x = y \cdot z]]$$

kde funkce násobení (.) je typu (vvv), opět jsme pro jednoduchost použili infixní notaci.

Abychom takovýmto nejasnostem zabránili a nedefinovali jednotlivé objekty donekonečna, používáme tzv. *doslovnou adekvátní analýzu*. Principem je to, že za doslovnou (adekvátní) analýzu *sémanticky jedno-*

duchého výrazu budeme považovat Trivializaci objektu daným výrazem označeného. Přitom v takových případech jako je např. výraz „prvočíslo“ budeme takovýto výraz považovat za sémanticky jednoduchý. Nakonec naše původní věta opravdu neříká nic o tom, jakou definici množiny prvočísel máme použít. Tedy věty

„Některá prvočísla jsou sudá“

„Některá čísla, která mají přesně dva dělitele, jsou sudá“

„Některá čísla větší než jedna, která jsou dělitelná pouze jedničkou a sebou samým jsou sudá“

atd.,

nebudeme považovat za synonymní, nýbrž pouze za ekvivalentní.

Navíc si však musíme uvědomit, že aby byla analýza doslovně adekvátní, neměli bychom v ní zanedbat žádný podvýraz daného výrazu se samostatným významem. Nejlépe to opět ilustrujeme na příkladě. Větu

„Prezident ČR je ekonom“

lze analyzovat „nahrubo“ např. takto:

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Ekonom}_{wt} {}^0\text{PCR}_{wt}].$$

Typy: $\text{Ekonom}/(\text{ot})_{\tau\omega}$; $\text{PCR}/\iota_{\tau\omega}$ – úřad prezidenta České republiky.

Ovšem na základě takovéto analýzy bychom neodvodili např. důsledek, že „Prezident *něčeho* je ekonom“. Naše věta totiž zmiňuje nejen úřad prezidenta České republiky, ale také empirickou funkci (atribut) *Prezident (něčeho)/(\iota\tau)_{\tau\omega}* a objekt CR/ι (Česká republika). Proto je nutno analýzu zpřesnit, tedy ekvivalentním způsobem nahradit Trivializaci ${}^0\text{PCR}$, a to takto: $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]$. Výsledkem analýzy pak bude konstrukce

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Ekonom}_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}].$$

Čili v doslovné adekvátní analýze daného výrazu zachováváme Parmenidův princip v jeho silnější verzi: Do dané konstrukce, která je přiřazena výrazu jako jeho doslovná analýza, nepřidáváme žádné konstrukce objektů, které výraz nezmiňuje, sémanticky jednoduché výrazy jsou analyzovány jako Trivializace objektů jimi označených a navíc, žádný zmiňovaný objekt nevynecháváme. Proto definujeme:

Definice 2.14 (doslovná adekvátní analýza). Necht' V je výraz, který obsahuje sémanticky jednoduché podvýrazy V_1, \dots, V_n a necht' tyto podvýrazy V_1, \dots, V_n označují objekty O_1, \dots, O_m . Necht' C je konstrukce přiřazená výrazu V jako jeho adekvátní analýza. Pak C je *doslovná adekvátní analýza* výrazu V právě tehdy, když všechny objekty O_1, \dots, O_m jsou konstruovány v C svými Trivializacemi ${}^0O_1, \dots, {}^0O_m$. Navíc, konstrukce C obsahuje konstrukce všech objektů daným výrazem V zmíněných.

Definice 2.14 tedy stanovuje podmínku, že sémanticky jednoduché podvýrazy výrazu V jsou analyzovány jako Trivializace objektů jimi označených. Sémanticky složeným podvýrazům jsou pak přiřazeny molekulární konstrukce v souladu s metodou analýzy, kterou jsme uvedli výše. Všimněme si, že až doposud jsme převážně analyzovali tak, že jsme výrazům přiřadili jejich doslovnou analýzu.

Druhým problémem při hledání jednoznačné analýzy daného výrazu je to, že některé konstrukce se z procedurálního hlediska liší tak nepatrně, že jejich rozdílnost nelze ani v přirozeném jazyce zachytit. Jedná se především o to, že v přirozeném jazyce obvykle nevyjadřujeme nijakým způsobem λ -vázané proměnné. Např. to, že volíme proměnné w, t jako v -konstruující prvky typu ω a τ , jsme zvolili čistě notační dohodou. Nic nebrání tomu, abychom za adekvátní analýzu věty „Všechny velryby jsou savci“ nepovažovali konstrukci

$$\lambda p \lambda q \left[[{}^0All' {}^0Velryba_{pq}] {}^0Savec_{pq} \right], \text{ kde } p \rightarrow \omega, q \rightarrow \tau.$$

Tento problém vyřešíme rigorózně v následující kapitole, kde zavedeme *procedurální izomorfismus* na množině konstrukcí. Tím bude dáno, že adekvátní doslovná analýza je určena jednoznačně až na procedurální izomorfismus.

Výše jsme uvedli metodu analýzy dle Parmenidova principu. Tato metoda je velice důležitá. Zaručuje totiž to, co jsme slíbili v první kapitole, totiž že naše analýza je striktně *kompozicionální*. Princip kompozicionality se dá zhruba formulovat také takto: Syntaktické operace, dle kterých je daný výraz V složen ze svých podvýrazů, odpovídají sémantickým operacím, dle kterých je význam výrazu V složen z významů jeho podvýrazů.

Přesněji můžeme tedy princip kompozicionality definovat takto:

Definice 2.15 (Princip kompozicionality)

Nechť $V = \{v_1, \dots, v_k\}$ je množina výrazů a F je k -ární syntaktická operace na V . Dále necht' M je množina přípustných významů, které jsou určeny dle sémantické metody m . Pak m je F -kompozicionální, pokud existuje k -ární parciální funkce G na množině M taková, že kdykoli je hodnota $F(v_1, \dots, v_k)$ definována, pak $m(F(v_1, \dots, v_k)) = G(m(v_1), \dots, m(v_k))$.

Tedy $F(v_1, \dots, v_k)$ je složený výraz V , $m(F(v_1, \dots, v_k))$ je jeho význam a ten je určen funkcí G , která „skládá“ významy jeho podvýrazů. Je-li sémantické přiřazení m kompozicionální, pak triviálně platí

Princip substituovatelnosti: Je-li výraz v_1 synonymní s výrazem v_2 , tedy $m(v_1) = m(v_2)$, pak jsou synonymní také výrazy V_1 a V_2 (čili $m(V_1) = m(V_2)$), které se liší pouze tím, že na jedné a téže pozici se ve V_1 vyskytuje jako podvýraz v_1 a ve V_2 podvýraz v_2 .

Je zřejmé, že naše metoda analýzy oba tyto principy splňuje. Porovnejme a analyzujme např. tyto věty:

„Tom si myslí, že Sněžka je sopka“

„Tom si myslí, že Sněžka je vulkán“

Typy: *Tom*, *Sněžka*/ ι ; *Myslet*/ $(\text{oi} * _n)_{\tau\omega}$ – vztah individua k hyperpropozici, tj. ke konstrukci propozice; *Sopka*, *Vulkán*/ $(\text{oi})_{\tau\omega}$.¹⁴

Syntéza:

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Myslet}_{wt} {}^0 \text{Tom} {}^0 [\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Sopka}_{wt} {}^0 \text{Sněžka}]]]$$

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Myslet}_{wt} {}^0 \text{Tom} {}^0 [\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Vulkán}_{wt} {}^0 \text{Sněžka}]]]$$

Pozn.: Všimněme si, že konstrukce propozice $[\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Sopka}_{wt} {}^0 \text{Sněžka}]]$ musí být v obou případech Trivializována, neboť Tom má vztah právě k této konstrukci, tj. významu vložené věty a ne k propozici touto konstrukcí konstruovanou.

¹⁴ Tato věta je příkladem tzv. propozičního postoje. Logika postojů je poměrně složitý problém, kterým se budeme zabývat v kapitole 6. Zde užíváme tzv. *explicitní* postoj, kdy analýza má přesně reprodukovat postoj daného agenta a nemá být uzavřena vzhledem k logickému vyplývání. Nepředpokládáme tedy logicko-matematickou vševědoucnost daného individua (zde Toma).

Zdánlivě jsme obdrželi dva různé významy, dvě různé konstrukce. Ovšem výrazy „sopka“ a „vulkán“ jsou v češtině zcela synonymní, mají tedy stejný význam a označují jednu a tutéž vlastnost. (Odhlížíme zde samozřejmě od různých pragmatických zabarvení, oblíbenosti toho či onoho z těchto výrazů, apod.) Proto jsou Trivializace 0Sopka a 0Vulkán této vlastnosti jedna a tatáž konstrukce. Tedy i obě analýzy, které jsme obdrželi, jsou identické a význam první věty se nijak nezměnil substitucí výrazu „vulkán“ za výraz „sopka“.

Jiná situace by však nastala, kdybychom výraz „sopka“ či „vulkán“ nahradili nějakou jeho ekvivalentní definicí, např. „hora, která (občas) chrlí lávu“. Substitute významu této definice, např. zjednodušeně (typy jsou zde zřejmé) $\lambda w \lambda t \lambda x [[{}^0Hora_{wt} x] \wedge [{}^0Chrlí_lavu_{wt} x]]$ za Trivializaci 0Sopka by již změnila význam naší věty, neboť Tom si *může* myslet, že Sněžka je sopka aniž by si myslel, že Sněžka je hora, která občas chrlí lávu.

Kontext, ve kterém se vyskytuje konstrukce $[\lambda w \lambda t [{}^0Sopka_{wt} {}^0Sněžka]]$ je totiž *hyperintenzionální*, a dle principu kompozicionality je možno v takovémto kontextu substituovat *salva veritate* pouze výrazy se *stejným* významem, čili vyjadřující procedurálně izomorfní konstrukce. K problému tří různých druhů kontextů, tj. extenzionální, intenzionální a hyperintenzionální, se ještě vrátíme a podrobně jej rozebereme na konci této knihy v kapitole 11.

2.9 Montagueho implicitní intenzionalizace

Na začátku této kapitoly jsme definovali *empirické výrazy* jako ty, které označují nekonstantní intenze. Proto je analýza takovýchto výrazů typicky konstrukce tvaru $\lambda w \lambda t [... X ...]$. Jinými slovy, používáme proměnné $w \rightarrow_v \omega$ a $t \rightarrow_v \tau$, abychom mohli konstruovat intenze typu $\alpha_{\tau\omega}$ označené empirickými výrazy. Tento způsob je někdy nazýván *explicitní intenzionalizace* a *temporalizace*. Přitom aktuální svět nemá žádné výsadní postavení mezi možnými světy, je to prostě jeden z možných. Této tezi říkáme *anti-aktualismus*. Na první pohled se zdá anti-aktualismus nepřirozený. Vždyť přece chceme-li něco sdělit v komunikačním aktu, např. že Sněžka je hora, pak tím míníme to, že tomu tak je *aktuálně, nyní*. Nebyla by tedy místo naší analýzy

$$\lambda w \lambda t [{}^0\text{Hora}_{wt} {}^0\text{Sněžka}] \rightarrow o_{\tau\omega}$$

přirozenější analýza typu

$$[{}^0\text{Hora}_{@T} {}^0\text{Sněžka}] \rightarrow o$$

Typy: *Hora*/(o) $_{\tau\omega}$; *Sněžka*/ ι ; *@*/ ω : aktuální svět; *T*/ τ : aktuální čas.

Jak bychom však tuto konstrukci vyhodnocovali? Znamenalo by to nejprve zjistit množinu všech aktuálních hor a pak ověřit, zda do této množiny patří Sněžka. Dostali bychom pravdu či nepravdu. Ovšem tím bychom zcela zanedbali empirický charakter tohoto tvrzení. Navíc by takováto instrukce nebyla reálně proveditelná, protože znát aktuální svět se rovná empirické vševědouce, znalosti všech možných empirických faktů. Uvedená věta, pokud je aktuálně pravdivá, pak označuje propozici, která je pravdivá v množině možných světů, mezi nimiž je ten aktuální. Teprve kdybychom byli empiricky vševědoucí, mohli bychom tvrdit věty, které by označovaly propozice pravdivé v jednoprvkové množině obsahující pouze aktuální svět.

Tichý podává proti aktualismu tento argument:

If the knowledge of the actual world was one of the preconditions for grasping the message carried by an utterance, communication would be pointless. For if one did not possess the knowledge, the message would escape him. And if one did possess it, the message could not enlighten him. (Tichý 1975, 92-3; 2004, 219-20).¹⁵

TIL bývá často srovnáván s Montagueho intenzionální logikou (IL).¹⁶ Nyní si vysvětlíme, v čem se oba systémy liší. Montagueho IL zaujímá jistou střední cestu mezi aktualismem a explicitní intenzionalizací. Montague zavádí lingvistické typy takto:

- i) e a t jsou IL typy
- ii) Pokud α a β jsou IL typy, pak $(\alpha\beta)$ je IL typ
- iii) Je-li α IL typ, pak $(s\alpha)$ je IL typ.

¹⁵ Pokud by znalost aktuálního světa byla jednou z podmínek porozumění zprávě sdělené nějakou výpovědí, pak by byla veškerá komunikace bezpředmětná. Pokud by někdo neznal aktuální svět, pak by mu sdělení nic neřeklo. A pokud by tuto znalost aktuálního světa měl, pak by mu dané sdělení neřeklo nic nového.

¹⁶ Viz např. Montague (1974), Gamut (1991, str. 117-138) nebo Muskens (1989, str. 6-24).

Tedy e a t jsou báze typy, přičemž e je typ entit a t pravdivostních hodnot. Přitom (ii) je pravidlo pro tvorbu funkcionálních typů zobrazujících α do β .¹⁷ Klauzule (iii) umožňuje tvořit intenzionální typ $(s\alpha)$ z typu α . Avšak s není typ. V IL nejsou žádné proměnné referující k prvkům s . Výrazy typu $(s\alpha)$ jsou interpretovány jako funkce, tj. zobrazení z množiny možných světů do domény, která je interpretací typu α .

Termy jazyka IL jsou definovány obvyklým induktivním způsobem. Pro každý IL typ α , termy typu α jsou:

- *Konstanty a proměnné* typu α
- *Formule* typu t (atomické φ, ψ , molekulární $\neg\varphi, \varphi \wedge \psi$, a všeobecné $\forall x\varphi$)
- *Identita* $(A = B)$, kde A, B jsou termy stejného typu.
- *Aplikace* (AB) termu A typu $(\alpha\beta)$ na B typu α je term typu β .
- *λ -abstrakce* $\lambda x(A)$ je term typu $(\alpha\beta)$, kde A je typu β , x typu α .

Avšak jelikož v jazyce IL nejsou proměnné typu s , termy označující intenze typu $(s\alpha)$ nemohou být definovány λ -abstrakcí. Podobně nemůže být definován intenzionální sestup dané intenze k její hodnotě pomocí aplikace. Místo toho zavádí Montague dva operátory \wedge (čti 'cap' nebo 'up') a \vee (čti 'cup' nebo 'down'), a aby mohl takovouto λ -abstrakci a aplikaci imitovat, definuje dva speciální termy:

- Pokud je A term typu α , pak $\wedge(A)$ je term typu $(s\alpha)$.
- Pokud je A term typu $(s\alpha)$, pak $\vee(A)$ je term typu α .

Tak například je-li φ term typu t , pak $\wedge\varphi$ je term označující funkci z možných světů do pravdivostních hodnot, tj. propozici; pokud A je term typu e , pak $\wedge(A)$ označuje funkci z možných světů do množiny individuů, tj. individuální koncept.

Z důvodu chybějících proměnných s doménou možných světů musí být také modality specifikovány pomocí dodatečného operátoru \Box , který značí nutnost:

- Je-li φ formule, pak $\Box\varphi$ je formule.

Navíc, jelikož v IL není žádný typ pro čas, musí být opět použity speciální operátory F a P pro budoucnost ('future') a minulost ('past'):

¹⁷ Všimněme si, že Montague používá na rozdíl od TIL pro funkcionální typy notaci zleva doprava.

- Je-li φ formule, pak $F\varphi$ a $P\varphi$ jsou formule.

Intenze jsou tedy modelovány jako funkce z možných světů a časů do typu α . Ovšem není zde možnost pracovat s modálními a temporálními parametry odděleně, nezávisle na sobě. Nicméně, na první pohled se IL jeví jako elegantní a jednoduchá teorie sémantiky přirozeného jazyka. Možná proto se Montagueho logika stala všeobecně známou a populární, na rozdíl od TIL, kterou Tichý vyvíjel zhruba ve stejnou dobu. Za prvé, IL je extenzionální logika, neboť axiom extenzionality je v ní platný:

$$\forall x (Ax = Bx) \rightarrow A = B.$$

To je samozřejmě dobře. Avšak cena za jednoduchost jazyka je příliš vysoká. Především, obecně zde neplatí zákon konkretizace (z $\forall x A(x)$ odvod' $A(t/x)$, pokud je term t substituovatelný za x , čili nedochází ke kolizi proměnných), lambda konverse (čili β -pravidlo) a Leibnizův zákon substituce identit. Proto musí být stanovena *ad hoc* omezení pro to, kdy tyto zákony platí. Tato omezení se pochopitelně týkají operátorů \wedge , \Box , F a P , protože tyto operátory v podstatě imitují dosah λ -abstrakce.¹⁸ Tak například β -transformace

$$\lambda x(A)B = [B/x]A$$

je platná, pokud při substituci B za x nedojde ke kolizi proměnných, a navíc

- a) Žádný volný výskyt proměnné x v A neleží v dosahu operátorů \wedge , \Box , F a P ,
- b) B je 'modálně uzavřen' (to znamená, že je složen z proměnných a termů tvaru $\wedge A$, $\Box A$ pouze pomocí spojek, kvantifikátorů a λ -operátoru).

Všechna tato omezení činí z IL logiku mnohem méně transparentní, než by bylo žádoucí. Co je však ještě horší, i když použijeme omezenou verzi β -redukce, IL nemá žádoucí Church-Rosserovu 'diamond' vlastnost: Term $\lambda x(A)B$ (tzv. *redex*) může být β -redukován na term tvaru $[B/x]A$, a přitom *nezáleží na pořadí, ve kterém provádíme redukci jednotlivých podtermů*. Výsledný term je určen jednoznačně až na α -přejmenování proměnných. Přitom je známo, že normální typované λ -kalkuly tuto vlastnost mají.

¹⁸ Nyní používáme Montagueho notaci jazyka IL.

Naneštěstí IL nespĺňuje Church-Rosserovu vlastnost ani tehdy, když jsou jednotlivé redexy omezeny dle podmínek (a) a (b). Muskens (1989, pp. 10–11; 1995, pp. 24–25) uvádí příklad převzatý z Friedman a Warren (1980):

$$(1) \quad \lambda x (\lambda y (\hat{\lambda} y = f(x))x)c$$

kde x, y jsou proměnné typu α , c je konstanta typu α a f je proměnná typu $(\alpha(s\alpha))$. Tento term je redukovatelný dvěma rozdílnými způsoby, přičemž výsledné termy již dále redukovatelné nejsou:

$$(2) \quad \lambda y (\hat{\lambda} y = f(c))c$$

$$(3) \quad \lambda x (\hat{\lambda} x = f(x))c.$$

Důvodem této deviace je to, že operátory $\hat{\lambda}$, \square , F a P obsahují skryté 'stínové' proměnné. Jelikož operátor $\hat{\lambda}$ imituje intenzionalizaci, redukce bude bezproblémová, nahradíme-li jej λ -abstrakcí přes proměnnou w :

$$(1') \quad \lambda x (\lambda y (\lambda w (y) = f(x))x)c_w$$

kde c je nyní term typu $(s\alpha)$ a c_w typu α .

Opět existují dva způsoby, jak (1') redukovat, a to buďto nejprve vnější redex

$$(2') \quad \lambda y (\lambda w (y) = f(c_w))c_w$$

anebo nejprve vnitřní redex

$$(3') \quad \lambda x (\lambda w (x) = f(x))c_w.$$

Ale tentokrát jsou termy (2') a (3') dále redukovatelné. Musíme však přejmenovat proměnnou w , aby nedošlo ke kolizi proměnných:

$$(4) \quad \lambda w^*(c_w) = f(c_w).$$

Připomeňme si ještě, že jak jsme uvedli v odstavci 2.4.2, výsledné termy na levé a pravé straně nejsou ekvivalentní v logice parciálních funkcí, jakou je TIL. Důvod je prostý: $\lambda w^*(c_w)$ je vždy definována, zatímco aplikace $f(c_w)$ může být v -nevlastní.

Existuje varianta typované teorie, která může nahradit IL, a tou je tzv. dvou-sortová logika TY_2 . V této teorii je navíc typ s , který je interpretován jako množina dvojic možný svět/čas, a navíc proměnné i, j, \dots

, což jsou svět/čas indexy. Operátory \wedge , \vee , a \square jsou pak vyjádřeny pořadě jako λ -abstrakce, aplikace a univerzální kvantifikace. TY_2 má lepší vlastnosti než IL, ale je stále ještě příliš omezená na to, aby zachytila sémantiku přirozeného jazyka logicky čistým způsobem.

Za prvé, potřebujeme pracovat s možnými světy a časy nezávisle na sobě. Intenze mohou být někdy podrobeny sestupu pouze vzhledem k parametru možného světa, jindy vzhledem k časovému parametru, a ještě v jiných kontextech k obojímu.

Za druhé, funkce jsou v TY_2 (stejně jako v IL) pouze totální. Avšak v sémantice přirozeného jazyka potřebujeme pracovat s *parciálními* funkcemi. Nemůžeme totiž *ad hoc* omezit doménu intenzí na podmnožinu logického prostoru tak, abychom se vyhnuli práci s nereferujícími výrazy jako 'francouzský král'.

Za třetí, funkce mají typicky a často více argumentů, nejsou pouze unární. Schönfinkel v (1924) sice upozoroval, že existuje jedno-jedno značná izomorfní korespondence mezi unárními a n -árními funkcemi, které obdržíme postupným skládáním unárních funkcí. Například dvou-argumentové funkci sčítání $+/(\tau\tau)$ odpovídá unární funkce $+_1/((\tau\tau)\tau)$.¹⁹ Funkce $+_1$ je definována takto:

$${}^0_{+1} = [\lambda x [\lambda y [{}^0_+ x y]]]$$

Opravdu, obě funkce jsou ekvivalentní. Například

$$[[{}^0_{+1} {}^0_2] {}^0_3] = [\lambda y [{}^0_+ {}^0_2 y] {}^0_3] = [{}^0_+ {}^0_2 {}^0_3]$$

Avšak tento izomorfismus selhává v případě *parciálních* funkcí, jak ukázal Tichý v (1982).²⁰ Jedna parciální více-argumentová funkce pak může korespondovat více různým unárním funkcím. Zde je nepatrně parafrázovaný Tichého příklad:

Nechť a/ι a necht' $f/(\iota\iota)$ je dvouargumentová funkce definovaná takto:

$$[{}^0_f x y] = y \text{ pro } x \neq a, \text{ a } [{}^0_f a y] \text{ je } v\text{-nevlastní.}$$

Nyní této funkci f odpovídají dvě unární funkce f_1, f_2 , obě typu $((\iota)\iota)$, definované takto:

¹⁹ Nyní opět používáme TIL notaci.

²⁰ Viz také (2004), str. 467-8.

$[^0f_1 x] = [\lambda y y]$ pro $x \neq a$, a $[^0f_1 a]$ je nevlastní.

$[^0f_2 x] = [\lambda y y]$ pro $x \neq a$, a $[^0f_2 a]$ je degenerovaná funkce typu (τ) , která je nedefinována na všech argumentech.

Je zřejmé, že $f_1 \neq f_2$.

V odstavci 2.4.2. jsme ukázali, že pravidlo β -redukce není obecně platné v případě aplikace na parciální funkce. Jedná se vlastně o podobný problém. Redukovaná konstrukce nemusí být ekvivalentní konstrukci neredukované. Jako příklad jsme uvedli konstrukce C_1 a C_2 , které nejsou ekvivalentní, neboť konstruují rozdílné funkce:

C_1 $[[\lambda x [\lambda y [^0Dělit y x]]] [^0Cot a \pi]]$

C_2 $[\lambda y [^0Dělit y [^0Cot a \pi]]]$

Typy: $x, y \rightarrow \tau$; $Dělit/(\tau\tau\tau)$: funkce dělení; $Cot/(\tau\tau)$: funkce kotangens; π/τ .

Konstrukce C_2 vznikla z C_1 aplikací β -pravidla. Přitom Kompozice C_1 je *nevlastní*, nekonstruuje nic, neboť funkce konstruovaná Uzávěrem $[[\lambda x [\lambda y [^0Dělit y x]]]$ neobdrží argument, na který by mohla být aplikována. Avšak druhá konstrukce C_2 jakožto Uzávěr není (nikdy) nevlastní, konstruuje degenerovanou funkci typu $(\tau\tau)$, která je *nedefinována* na všech svých argumentech.

Poslední námitka proti IL, kterou bychom rádi zdůraznili, je to, že IL neumí pracovat s *hyperintenzionálními* kontexty, kdy konstrukce samotné jsou argumenty funkcí. Toto je však vlastnost společná všem formálním systémům s denotační množinovou sémantikou. Lambda termy jazyka IL jsou interpretovány jako množinová zobrazení (funkce). Proto procedura zakódovaná těmito termy není v IL přístupná jako argument, může být pouze užita ke konstrukci funkce termem označené. Pouze když budeme termy interpretovat *procedurálně* či algoritmicky, jako je tomu v TIL, jsme schopni adekvátně zachytit synonymii výrazů přirozeného jazyka a analyzovat hyperintenzionální kontexty tzv. propozičních postojů. Těmto problémům se budeme věnovat v následujících kapitolách.

3

Synonymie, procedurální izomorfismus, teorie pojmu

V této kapitole ukážeme, že tradiční množinová teorie pojmu nevytahuje ty intuice, které máme na mysli, když mluvíme o pojmech, a že na základě principů TIL lze definovat (explikovat) pojmy tak, že tato explikace vyhovuje lépe uvedeným intuicím a zároveň umožňuje provádět s pojmy logické operace a aplikovat na ně jemnější klasifikační kritéria, než jaká poskytovala tradiční teorie.

Až na další (viz zejména kapitolu 10) budeme uvažovat výhradně neindexické výrazy, tj. výrazy s úplným významem. To mj. znamená, že uvažované konstrukce budou *uzavřené* (viz Definici 2.8).

Nejprve pojednáme o koreferenci a ekvivalenci výrazů. V kapitole 2, Definice 2.9, jsme definovali *v*-kongruenci a ekvivalenci *konstrukcí*. Jako důsledek jsme zmínili uplatnění této definice na výrazy, jimž jsou dané konstrukce přiřazeny jako jejich významy. Tedy výrazy koreferenční a ekvivalentní. Nyní si takovéto situace demonstrujeme na příkladech, a to zejména proto, abychom je odlišili od mnohem složitějšího případu, a tím je definice *synonymie* výrazů. Jinými slovy, nejprve si ukážeme, kdy výrazy *nejsou* synonymní, abychom pak lépe pochopili problém definice synonymie.

3.1 Koreference

Mějme následující dvojice empirických výrazů:

- a) *největší polské město – hlavní město Polska,*
- b) *jeskyně v Moravském krasu – jeskyně, o kterých byla přednáška na Masarykově univerzitě dne 6. 8. 2003,*
- c) *Jupiter je největší planeta Sluneční soustavy – Lvi žijí v Africe.*

Ukážeme, co společného mají tyto dvojice.

Ad a): Je jistě zřejmé, že oba výrazy mají různý význam. Konstrukce, které vyjadřují, se podstatně liší. Oba výrazy se liší i svým denotátem. Označují individuové role typu $\iota_{\tau\omega}$, avšak tyto role jsou různé. Jistě je možné, aby to individuum, jež hraje roli největšího polského města, bylo různé od individua, které hraje roli hlavního města Polska. Avšak oba výrazy mají jedno společné: aktuální referenci (tj. aktuální hodnotu obou označených intenzí, viz Definici 2.3). V aktuálním světě je v tomto čase referencí obou výrazů *náhodou* Varšava.

Ad b): Předpokládejme, že ta zmíněná přednáška pojednávala vskutku právě o jeskyních v Moravském krasu. Pak platí analogie k případu a). Významy obou výrazů jsou různé, denotáty – tj. zde vlastnosti – jsou ovšem rovněž různé, ale za uvedeného předpokladu reference, tj. zde třída jistých individuí, je stejná. *Náhodou*.

Ad c): Opět: Významy jsou různé, denotáty, tj. zde propozice, rovněž, ale reference, tj. pravdivostní hodnoty, se shodují, v obou případech jde o hodnotu *P*. *Náhodou*: Jistě by Jupiter nemusel být největší planetou a lvi by žili v Africe.

Definice 3.1 (koreference výrazů)

Výraz V_1 je *koreferenční* s výrazem V_2 , jestliže v aktuálním světě a čase je *reference* V_1 též jako *reference* V_2 .

3.2 Ekvivalence

Jsou-li dva výrazy *pouze* koreferenční, pak jejich shoda je *nahodilá*: dochází k ní nikoli na základě významu výrazů, nýbrž na základě empirických faktů. Všimněme si nyní následujících dvojic empirických výrazů:

- d) *prezident České republiky – hlava státu České republiky*
- e) *být tak vysoký, že Eiffelovka je nižší – být vyšší než Eiffelovka*
- f) *Karel je starší než Eva – Eva je mladší než Karel*

Ad d): Při analýze dojdeme k tomu, že význam obou výrazů se liší. Denotátem je ovšem *individuový úřad* (či role), a ten je dle ústavy České republiky stejný. (Je zřejmé, že reference je pak také táž.)

Ad e) Je rovněž zřejmé, že významy jsou různé. Denotátem je určitá *vlastnost*, a není obtížné si uvědomit, že jde o stejnou vlastnost. (Reference – tj. určitá třída individuí – je pak také stejná.)

Ad f) Analýza vede k různým významům (konstrukcím), denotát (výsledek obou konstrukcí) je ovšem týž, tj. stejná *propozice*, a ovšem stejná reference (pravdivostní hodnota).

Definice 3.2 (ekvivalence výrazů)

Výraz V_1 je *ekvivalentní* výrazu V_2 , jestliže denotát výrazu V_1 je týž jako denotát výrazu V_2 .

Důsledek. Jsou-li dva výrazy ekvivalentní, pak jsou také koreferenční. Opak však nemusí platit. Mnohé výrazy jsou pouze a náhodně koreferenční, aniž by byly ekvivalentní.

Pozn.: Jelikož Frege nepracoval s intenzemi, výrazy *Jitřenka* a *Večernice* by dle Fregeho byly ekvivalentní, protože oba (náhodou) označují týž objekt, a to Venuši. V našem pojetí jsou tyto výrazy *pouze koreferenční*, protože denotáty těchto výrazů jsou různé individuové role.

3.3 Synonymie

V kapitole 6 se vrátíme k problému, na který narazil Frege a později Carnap: v některých kontextech (jmenovitě v domněnkových větách) nemůže logika zaručit substituovatelnost výrazů, které jsou ekvivalentní. Nejmarkantnější příklady se týkají aplikace propozičních postojů (“domnívat se, že“, „pochybovat, že“ apod.) na matematická tvrzení. Jde o to, že každé dvě pravdivé matematické věty jsou ekvivalentní (označují stejnou pravdivostní hodnotu **P**), ale domnívá-li se Karel, že 2 je prvočíslo, neznamená to, že se domnívá, že např. 37 je prvočíslo nebo že aritmetika přirozených čísel je neúplná, apod. (Uvidíme v kapitole 6, že tento problém je obecný, tj. že se netýká jen postojů k matematickým větám.)

Zmínili jsme se v kapitole 1, že Frege ve snaze zachránit kompozicionalitu, reagoval na tento problém kontextualismem. Carnap v (1947) narazil na týž problém v situaci, kdy vybudoval první systém zárodečných definic intenzí, v němž už bylo možné rozlišit pouhou nahodilou sémantickou shodu výrazů od shody nutné (odpovídající ekvivalenci). Právě v případě propozičních postojů však zjistil, že pouhá ekvivalence není zárukou substituovatelnosti. Pokusil se definovat ještě užší relaci než ekvivalence a nazval ji *intenzionálním izomorfismem*. Alonzo Church ukázal v následujících letech (zejména v 1954), že ani tato relace není dostatečná, a navrhl řešení, které nazval *synonymním izomorfismem*, definovaným nakonec v (1993). K tomuto řešení, které zhruba odpovídá našemu *procedurálnímu izomorfismu*, se dostaneme v sekci o pojmu.

Nyní budeme definovat *synonymii*. Výraz “2 je prvočíslo“ je sice ekvivalentní výrazu “37 je prvočíslo“ (a jakékoli pravdivé matematické větě), ale jistě neřekneme, že jde o synonymní výrazy. Položme si tedy otázku, čím se tyto výrazy liší. Neliší-li se denotátem, liší se tedy významem. V TIL je významem výrazu určitá *konstrukce*. Naše příklady se skutečně liší významem: příslušné konstrukce jsou různé:

$$[{}^0\text{Prvočíslo } 2], [{}^0\text{Prvočíslo } 37]$$

Definice 3.3 (*synonymie*)

Výraz V_1 je *synonymní* s výrazem V_2 , jestliže význam výrazu V_1 je týž jako význam výrazu V_2 .

Ekvivalentní jsou tedy výrazy V_1 a V_2 , jestliže platí ${}^0C_1 \approx {}^0C_2$, tedy konstrukce C_1 a C_2 jsou ekvivalentní, kde C_1 a C_2 jsou po řadě významy V_1 a V_2 , a synonymní by měly být tehdy, když platí ${}^0C_1 = {}^0C_2$, tedy konstrukce C_1 a C_2 jsou *identické*. Toto poslední tvrzení však podrobíme podstatné revizi v sekci 3.5. Zde jenom problém naznačíme. Identita konstrukcí je totiž příliš silný požadavek, jinými slovy, konstrukce jsou z hlediska významu výrazů až příliš detailní. Jak jsme naznačili na konci kapitoly 2, jde zejména o vázané proměnné, které v přirozeném jazyce obvykle nijakým způsobem nevyjadřujeme.

Příklad z předchozí kapitoly: ${}^{00}Sopka = {}^{00}Vulkán$, takže výraz “sopka” je (v češtině) synonymní s výrazem “vulkán”. Jde o *totožnost* konstrukcí, tj. nejde o to, že “sopka” vyjadřuje jednu konstrukci a “vulkán” druhou, ekvivalentní konstrukci: oba výrazy vyjadřují jednu a touž konstrukci, která prostě zmiňuje (Trivializuje) jednu a touž vlastnost.

Z hlediska našich definic je pochopitelné, že případů skutečné synonymie je v přirozeném jazyce málo, a to zejména v případech jednoduchých výrazů (v tom případě jde nejčastěji o variantu českého výrazu a výrazu cizího, který v češtině zdomácněl, jako např. dvojice „sopka“ a „vulkán“, nebo „kopaná“ a „fotbal“, apod.). Častěji se setkáme se synonymií v případě složených výrazů, kdy prostě je možno užít gramaticky rozdílná syntaktická spojení k vyjádření stejné sémantiky. Uvedme příklady:

“Karel si přeje, aby byl učitelem.” vs. „Karel si přeje být učitelem.”

nebo

„Dívka odcházela, příjemně se na chlapce usmívajíc“ vs.

„Dívka odcházela a příjemně se přitom na chlapce usmívala“.

Budeme-li takovéto dvojice vět analyzovat, dojdeme ke stejné konstrukci, neboť např. syntaktický rozdíl mezi “přát si, aby...” a “přát si + *infinitiv*” nebo varianta s přechodníkem „usmívajíc“ a „přitom se usmívala“ jsou pouze různé *syntaktické* prostředky vyjádření téhož.

3.4 Homonymie

Synonymní výrazy sdílejí význam. Naproti tomu *homonymní* (víceznačný) výraz se jeví jako výraz, který má více než jeden význam. Lingvisticky zajímavé je rozlišení na vlastní homonymii, kde se jedná o dva výrazy, které se nahodile shodují zvukově či znakově a jejichž významy nemají nic společného, a tzv. *polysémii*, kde jeden výraz je obdařen různými, ale příbuznými významy. V prvním případě máme v češtině nahodilou shodu mezi „idealista“ jako jménem vlastnosti, kterou má člověk věrný ideálům, a „idealista“ jako jménem vlastnosti, kterou má ten, kdo je přesvědčen o prvotnosti idejí a druhotnosti hmoty. Jde tedy o nahodilou shodu jmen, z nichž jedno odvozuje svou sémantiku od sémantiky slova „ideál“ a druhé od slova „idea“. V druhém případě např. výraz „analýza“ označuje jednak určitý proces, jednak výsledek tohoto procesu. Tento rozdíl, zajímavý z hlediska lingvistiky jako empirické disciplíny, nemusíme z našeho hlediska respektovat. Chápeme-li výraz (daného jazyka) jako jednotu řetězce znaků či zvuků a významu (v daném jazyce), pak v obou případech máme vlastně dva výrazy, které se liší pouze svým významem.¹

Lexikální homonymie, v jejímž případě je jednoduchý (nejčastěji jednoslovný) výraz obdařen minimálně dvěma významy, je z hlediska hladké komunikace celkem neškodný: Který z možných významů je v daném kontextu relevantní, bývá jasné. Že jde vlastně o dva či více výrazů, lze naznačit indexováním. Tak máme např. výrazy „zámek₁“ a „zámek₂“, „matka₁“ a „matka₂“, apod.

Zrádnější případ je homonymie zakletá v syntaxi, kdy žádný z dílčích výrazů není (lexikálně) homonymní, ale celý výraz ano. Jako klasický případ uveďme větu

“Karel se chce oženit s blondýnkou.“

Není zřejmě důvod pokládat kterýkoli z jednotlivých podvýrazů této věty za (lexikálně) homonymní. Že však celá věta má dva významy, je patrné z toho, že jsou možné dvě reakce na její vyslovení: a) A je hezká?, b) A už nějakou našel?

¹ Čirý zvukový / grafický řetězec (případně jeho ideální vzor), který získáme abstrahováním od jeho významu, nazývá Cmorej (2005) *semivýrazem*.

Tento druh homonymie žije díky tomu, že *gramatika* daného jazyka není zcela jednoznačná, připouští různá čtení. Z hlediska TIL to znamená, že lze najít dvě různé (dokonce ne ekvivalentní) konstrukce jako možné významy uvedené věty. Těmito případy nejednoznačnosti a různých možných čtení jedné a téže věty se budeme zabývat zejména v kapitolách 5 a 6.

3.5 Procedurální izomorfismus

Mějme výraz “reálné číslo větší než nula”. Zkusme nalézt konstrukci, která bude doslovnou analýzou (viz kapitolu 2) tohoto výrazu.

Typy: $0/\tau; > /(\circ\tau\tau); x \rightarrow_v \tau$.

Syntéza:

$$C_1 \quad \lambda x [^0 > x {}^0 0]$$

(Všimněme si, že jsme nepotřebovali otypovat a reprezentovat objekt, který je pojmenován výrazem “reálné číslo”. Je tomu tak proto, že naše objektová báze obsahuje množinu reálných čísel (τ) jako základní typ.)

Nyní necht' pro každé $i \in N$ platí $x_i \rightarrow \tau$. Uvažujme nekonečnou množinu K konstrukcí C_i :

$$C_i \quad \lambda x_i [^0 > x_i {}^0 0]$$

Pro každé dvě konstrukce C_i, C_j z množiny K (obsahující i C_1) zřejmě platí

$${}^0 C_i \approx {}^0 C_j$$

(tedy tyto konstrukce jsou ekvivalentní, viz Definici 2.9), ale pro žádné dvě konstrukce C_i, C_j z této množiny *neplatí*

$${}^0 C_i =_* {}^0 C_j$$

Vzniká tedy problém:

Máme nekonečně mnoho ekvivalentních, ale neidentických konstrukcí, ale pouze jeden výraz, jebož doslovnou analýzou by měly být.

Všimněme si však, že tyto konstrukce se liší pouze tím, která λ -vázaná proměnná je použita pro dodání čísla, nad kterým má „tělo procedury“ ($[^0 > x_i \ ^0 0]$) operovat. Říkáme, že takovéto konstrukce jsou α -ekvivalentní. Přitom význam výrazu „reálné číslo větší než nula“ lze vyjádřit jako proceduru, jejíž vyhodnocování probíhá dle instrukce „pro kterékoli číslo zjisti, zda je toto číslo větší než nula“. Tedy skutečnost, kterou λ -vázanou proměnnou pro dodání vstupního čísla použijeme, nehraje z procedurálního hlediska žádnou roli.

Jiný zdroj varianty tohoto problému vzniká aplikací tzv. η -transformace. Uvažujme následující konstrukce (Tom/t ; $Vesely/(oi)_{\tau\omega}$; $x \rightarrow_v t$):

$$\begin{aligned} & \lambda w \lambda t [{}^0 Vesely_{wt} \ ^0 Tom], \\ & \lambda w \lambda t [[\lambda w' [{}^0 Vesely w']]_{wt} \ ^0 Tom], \\ & \lambda w \lambda t [[\lambda w' [\lambda t' [{}^0 Vesely w'] t']]_{wt} \ ^0 Tom], \\ & \lambda w \lambda t [[\lambda w' [\lambda t' [\lambda x [{}^0 Vesely w'] t'] x]]_{wt} \ ^0 Tom]. \end{aligned}$$

Ačkoliv jde o různé konstrukce, ve kterých postupně narůstá počet konstituentů, nahrazení Trivializace ${}^0 Vesely$ jejími η -ekvivalenty $\lambda w'$ [${}^0 Vesely w'$], $[\lambda w' [\lambda t' [{}^0 Vesely w'] t']$, $[\lambda w' [\lambda t' [\lambda x [{}^0 Vesely w'] t'] x]]$ je z procedurálního a sémantického hlediska irelevantní. Všechny tyto Uzávěry by mohly být dle naší metody přiřazeny větě „Tom je veselý“ jako její adekvátní doslovné analýzy. Avšak tato věta je zcela jednoznačná, má jen jeden význam.

Ukazuje se, že definovat synonymii jako identitu příslušných konstrukcí není dost určité. Prokazují to jak první příklad množiny K α -ekvivalentních konstrukcí, tak druhý příklad η -ekvivalentních konstrukcí. Jsou to příklady množin „kandidátů na význam“ bez jasných kritérií výběru. Neměli bychom za význam výrazu pokládat vždy celou takovou množinu? Kdybychom na to přistoupili, dostali bychom se do sporu s fundamentálním principem TIL, podle něhož význam výrazu je *strukturovaný*, a tedy to není množinová entita. Abychom zachovali nemnožinový, *procedurální* charakter významu, musíme postupovat jinak.

Především budeme definovat relaci *procedurálního izomorfismu* mezi konstrukcemi, která je podrelací relace ekvivalence mezi konstrukcemi (viz Definici 2.9). Z technického hlediska je snaha definovat význam výrazů ve formě konstrukcí dostatečně přesně snahou o dosažení rele-

vantní míry extenzionality procedur λ -kalkulu. V λ -kalkulu existují tři základní typy transformací: α -, β -, a η -transformace. α -transformace spočívá v „přejmenování“ proměnných, tj. nahrazení jedné λ -vázané proměnné jinou (typicky za účelem vyhnout se tzv. kolizi proměnných, kdy by se volná proměnná stala vázanou). β -transformace (viz Definice 2.6) vyjadřuje proceduru aplikace funkce na argumenty a konečně η -transformace, zhruba řečeno, spočívá v aplikaci funkce na proměnnou a následné abstrahování od hodnot téže proměnné.

Pravidla η -transformace a α -transformace jsou si podobná v tom, že jsou to v podstatě pomocná transformační pravidla a přitom role λ -vázaných proměnných je v tomto případě irelevantní z hlediska významu výrazů, jak jsme ilustrovali výše uvedenými příklady. Pravidlo β -transformace se však od těchto dvou dosti radikálně liší. Je to základní výpočtové pravidlo λ -kalkulu a specifikuje proceduru vyhodnocování hodnoty funkce na daném argumentu. Navíc, jak jsme ukázali v odstavci 2.4, není toto pravidlo obecně v logice parciálních funkcí ekvivalentní transformací. Na druhé straně, α - a η -pravidla transformace jsou platná vždy, a jak jsme viděli, často ekvivalence mezi α - a η -ekvivalentními konstrukcemi nemůže být vyjádřena v přirozeném jazyce. Proto definujeme:

Definice 3.4 (α -ekvivalence)

Konstrukce C, D jsou α -ekvivalentní, ${}^0C \approx_\alpha {}^0D$, jestliže jsou ekvivalentní a liší se nejvýše tím, že mají na příslušných výskytech odlišné λ -vázané proměnné.

Definice 3.5 (η -ekvivalence)

Konstrukce C, D jsou η -ekvivalentní, ${}^0C \approx_\eta {}^0D$, jestliže jedna z nich vznikla η -redukcí či η -expanzí z druhé.

Definice 3.6 (procedurální izomorfismus)

Konstrukce C, D jsou *procedurálně izomorfní*, existují-li konstrukce C_1, \dots, C_n , ($n \geq 1$), takové, že ${}^0C_1 = {}^0C$, ${}^0C_n = {}^0D$ a každé dvě sousední konstrukce jsou α - nebo η -ekvivalentní.

Tak např. konstrukce 0Prime , $\lambda x [{}^0Prime x]$, $\lambda y [{}^0Prime y]$, $\lambda z [\lambda x [{}^0Prime x] z]$, kde *Prime*/(ov) je množina prvočísel, jsou procedurálně izomorfní, zatímco Uzávěr (význam výrazu „množina čísel, které mají

přesně dva dělitele“) $\lambda x [[^0\text{Card } \lambda y [^0\text{Divide } y x]] = ^0 2]$ je s předchozími pouze ekvivalentní, ale ne procedurálně izomorfní, jelikož konstruuje stejnou množinu prvočísel, ale neizomorfním způsobem.

V čem je význam definice procedurálního izomorfismu? Jak jsme již konstatovali, z procedurálního či sémantického hlediska není podstatný rozdíl mezi konstrukcemi procedurálně izomorfními. Konstruuje-li třídu kladných čísel (viz první příklad množiny K), je nám jedno, přes jakou proměnnou budeme provádět abstrakci, takže α -ekvivalentní konstrukce jsou prakticky stejné procedury. Podobně to, je-li procedura více či méně explicitně rozepsaná (případ η -ekvivalentních konstrukcí), nehraje prakticky žádnou roli.

Jeden ze zamýšlených důsledků definice procedurálního izomorfismu záleží v tom, že v těch kontextech, ve kterých pouhá ekvivalence konstrukcí není zárukou substituovatelnosti (jmenovitě jde zejména o propoziční postoje, obecněji o hyperintenzionální kontexty, kdy objektem, o kterém je něco vypovídáno, je konstrukce), procedurální izomorfismus by tuto záruku měl poskytnout.

Alonzo Church usiloval o totéž na půdě λ -kalkulu. Jeho nespokojenost s Carnapovým *intenzionálním izomorfismem* vyústila pozitivně v návrh *synonymního izomorfismu*, který definitivně definoval jako *Alternativu 1*, resp. *Alternativu 1'* v (1993). Synonymně izomorfní jsou termy, které jsou λ -konvertibilní, tj. vzájemně transformovatelné na základě α -pravidla a pravidel β -konverze. Ve variantě *Alternativa 1'* Church přidává pravidlo η -konverze.

Náš procedurální izomorfismus odpovídá na půdě konstrukcí *Alternativě 1'* bez pravidel β -konverze. To, že v TIL nezahrnujeme v této souvislosti β -konverzi, je dáno tím, že jak jsme ukázali, β -konverze není ekvivalentní transformace v prostředí parciálních funkcí.

Dalším důvodem je však i to, že β -ekvivalentní konstrukce mají často odlišná vyjádření v přirozeném jazyce. Jde zejména o případ postojů jako „chtít něco“, „hledat“, „myslet si, že“, „řešit rovnici“, apod., tj. vztahů individua k nějaké intenzi nebo hyperintenzi. Věty vyjadřující takovéto postoje se obvykle vyskytují ve dvou variantách, a to *de dicto* a *de re*. Na tomto místě ve výkladu trochu předbíháme, neboť se seznámíme podrobně s problematikou *de dicto* vs. *de re* a logikou postojů až v kapitolách 5 a 6. (Čtenář se tedy může k těmto pasážím vrátit později) Nicméně ukážeme alespoň na příkladech, proč je β -transformace

problematická a proč nemůže být ve své obecné neredukované formě zahrnuta do relace procedurálního izomorfismu.

Tak například rozdíl mezi větami

“Karel si myslí, že Tom je šťastný”
 “O Tomovi si Karel myslí, že je šťastný”

je právě případ vět, které jsou sice β -ekvivalentní, ale jejich významy se liší co do supozice *de dicto* a *de re*.

Typy: *Karel*, *Tom*/ ι ; *Šťastný*/ $(\text{ot})_{\tau\text{ot}}$; $x \rightarrow_v \iota$; *Myslí*/ $(\text{otot})_{\tau\text{ot}}$: implicitní postoj (uzavřený vzhledem k logické ekvivalenci).²

První věta je varianta *de dicto*. Předmětem Karlova postoje je prostě propozice, že Tom je šťastný:

$$(1) \quad \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Myslí}_{wt} \ {}^0\text{Karel} \ \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Šťastný}_{wt} \ {}^0\text{Tom}]].$$

Struktura druhé věty se nepatrně liší. Tomovi je zde připisována vlastnost, že si o něm Karel myslí, že je šťastný. Tuto vlastnost zkonstruujeme takto:

$$\lambda w \lambda t \ [\lambda x \ [{}^0\text{Myslí}_{wt} \ {}^0\text{Karel} \ \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Šťastný}_{wt} \ x]]]$$

Aplikací této vlastnosti na Toma, tedy nejprve extenzionalizací vlastnosti a poté Kompozicí s ${}^0\text{Tom}$, obdržíme význam druhé věty (pro názornost jsme přejmenovali proměnné w , t):

$$(2) \quad \lambda w \lambda t \ [\lambda w' \lambda t' \ [\lambda x \ [{}^0\text{Myslí}_{w't'} \ {}^0\text{Karel} \ \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Šťastný}_{wt} \ x]]]_{wt} \ {}^0\text{Tom}].$$

Nyní si všimněme, že β -redukci, která v tomto případě je platná, čili ekvivalentní, transformujeme tuto konstrukci na konstrukci (1):

$$(2a) \quad \lambda w \lambda t \ [\lambda x \ [{}^0\text{Myslí}_{wt} \ {}^0\text{Karel} \ \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Šťastný}_{wt} \ x]] \ {}^0\text{Tom}]$$

substituce proměnných w , t za proměnné w' , t' .

$$(2b) \quad \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Myslí}_{wt} \ {}^0\text{Karel} \ \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{Šťastný}_{wt} \ {}^0\text{Tom}]].$$

substituce ${}^0\text{Tom}$ za proměnnou x .

Tedy obě věty jsou sice ekvivalentní, ale mají různý význam.³

² Jak jsme již zmínili, druhá alternativa je postoj explicitní, tj. hyperintenzionální, který je typu $(\text{ot}^*)_{\tau\text{ot}}$.

³ Poznamenejme ještě, že varianty postoje *de dicto* a *de re* obecně ekvivalentní nejsou. Více však již až v kapitolách 5 a 6.

Uvažme nyní podobné věty, a to

- (3) “Karel si myslí, že papež je moudrý”
 (4) “O papeži si Karel myslí, že je moudrý”

Jejich významy jsou konstrukce (pro názornost opět přejmenujeme proměnné)

- (3a) $\lambda w \lambda t [{}^0\text{Myslí}_{wt} {}^0\text{Karel } \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} {}^0\text{Papež}_{w't'}]]$
 (4a) $\lambda w \lambda t [\lambda w \text{“}\lambda t\text{“} [\lambda x [{}^0\text{Myslí}_{w't'} {}^0\text{Karel } \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} x]]]_{wt} {}^0\text{Papež}_{wt}]$.

Pokusíme-li se redukovat druhou konstrukci, dostaneme nejprve aplikaci *omezené β -redukce* (tj. substitucí proměnných w a t za w' , t') ekvivalentní konstrukci:

- (4b) $\lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0\text{Myslí}_{wt} {}^0\text{Karel } \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} x]] {}^0\text{Papež}_{wt}]$

Ovšem další redukce již vede ke konstrukci, která konstruuje jinou propozici, a proto tato transformace *ekvivalentní není*:

- (4c) $\lambda w \lambda t [{}^0\text{Myslí}_{wt} {}^0\text{Karel } \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} {}^0\text{Papež}_{wt}]]$.

Je tomu tak proto, že v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$ nemusí papež existovat. V tom případě je Kompozice $[[{}^0\text{Papež } w]t]$, zkráceně ${}^0\text{Papež}_{wt}$, v -nevlastní, nekstruuje nic. Proto je v -nevlastní i celá Kompozice $[\lambda x [{}^0\text{Myslí}_{wt} {}^0\text{Karel } \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} x]] {}^0\text{Papež}_{wt}]$ a tedy propozice konstruovaná (4a) resp. (4b) nemá v tomto $\langle w, t \rangle$ žádnou pravdivostní hodnotu. Naproti tomu není žádný logický důvod, proč by měla být v -nevlastní Kompozice $[{}^0\text{Myslí}_{wt} {}^0\text{Karel } \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} {}^0\text{Papež}_{wt}]]$. V případě, že papež neexistuje, v -konstruuje sice Uzávěr $\lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} {}^0\text{Papež}_{wt}]$ degenerovanou propozicí, která nemá žádnou pravdivostní hodnotu v žádném $\langle w, t \rangle$, avšak i takováto propozice je objektem a Karel k němu může mít vztah, že si myslí, že je pravdivá. Tedy zatímco (4a), (4b) konstruují ve $\langle w, t \rangle$ takovém, že ${}^0\text{Papež}_{wt}$ je v -nevlastní, propozici bez pravdivostní hodnoty, (4c) konstruuje propozici, která nabývá hodnoty P či N. Všimněme si ještě, že (4c) není ekvivalentní ani konstrukci (3a), která konstruuje propozici, která má někdy hodnotu P jindy N a ještě jindy je nedefinována.

Jak jsme ilustrovali na tomto příkladě, existuje redukováná verze β -pravidla transformace konstrukcí, která je vždy ekvivalentní transfor-

mací a je podobná η -transformaci, a která rovněž obvykle nebývá vyjadřována v přirozeném jazyce. Je to taková β -redukce, která spočívá prostě jen v substituci proměnné (jakožto argumentu) za λ -vázanou proměnnou stejného typu.⁴ V tomto případě vlastně nejde v pravém slova smyslu o proceduru aplikace funkce na určitý argument, pouze o technické zjednodušení dané konstrukce. V našem příkladě je to právě případ přechodu od konstrukce (2) ke konstrukci (2a). Teprve další krok, tedy přechod od (2a) k (2b) je v pravém slova smyslu vyjádření procedury aplikace funkce na argument (zde individuum *Tom*).

Proto by bylo možné uvažovat o nepatrně slabší podmínce pro stanovení relace procedurálního izomorfismu, která by zahrnovala i tuto redukovanou β -transformaci. Rozdíl mezi konstrukcemi (2) a (2a) by se snad dal vyjádřit v poněkud umělém jazyce jako rozdíl mezi větami “O Tomovi si Karel myslí, že je šťastný” a „Tom má tu vlastnost, že si o něm Karel myslí, že je šťastný“. Obvykle se sice takto nevyjadřujeme, přesto však pro účely dalšího výkladu zůstaneme u té verze definice procedurálního izomorfismu, jak jsme ji podali v Definicí 3.6.

3.6 Procedurální teorie pojmu

V předchozí sekci jsme se poněkud obsírně zabývali problémem, jakou konstrukci přiřadit sémanticky jednoznačnému výrazu jako jeho význam. Nyní ukážeme, že takto definovaný význam se dá chápat jako *pojmem* vyjádřený daným výrazem. Musíme však nejprve nezávisle na jazyce explikovat, co myslíme termínem „pojmem“.⁵

3.6.1 Neúnosnost množinového pojetí pojmu

Výraz „pojmem“ (jakož i jeho překlady do jiných jazyků) je běžně používán v nejrůznějších kontextech a je jednak homonymní, jednak ne dost určitý. Potřebujeme proto určitou *explikaci*, která by respektovala důležité rysy užití výrazu „pojmem“ v kontextech, které uvažujeme. Především vyloučíme kontexty, které jsou charakteristické pro kognitivní

⁴ V Duží (2004) byla tato verze nazvána β_1 -redukce.

⁵ V tomto odstavci čerpáme a rozvíjíme myšlenky z Materna (2004).

disciplíny, zejména pro *psychologii*. V takových kontextech je pojem chápán mentalisticky, tj. jako druh představy (viz např. Fodor (1998)). Nás budou zajímat ty kontexty, v nichž je pojem uvažován jako *objektivní logicky zpracovatelná entita*.

Směšování psychologicky chápaného pojmu s pojmem, jak měl být pojednán v rámci logiky, charakterizovalo éru tzv. psychologismu v logice, reprezentovaného zejména v německých rozsáhlých učebnicích logiky (např. Ziehenova učebnice ještě r. 1920). Právě ti logici, kteří bojovali proti psychologismu v logice, přispěli k prvním moderním explikačním pojmu ve smyslu logicky zajímavé entity. Především to byl Bernard Bolzano, který v (1837) vybudoval originální teorii pojmů, podnětnou z hlediska moderní logiky, což v Bolzanově době neocenil téměř nikdo. Tak teprve Gottlob Frege svým pojetím pojmů v (1891) a (1892) bývá pokládán za autora teorie pojmů přijatelné z hlediska moderní logiky. Přesto kapitola „Pojem“, uváděná standardně v tradičních učebnicích logiky, vymizela z učebnic moderní logiky. Zřejmě přetrvávala nedůvěra k této kategorii: zdálo se, že v pojetí, které převládlo v moderní logice, zejména pod vlivem silného sklonu k formalismu (viz kapitolu 1), nebude mít kategorie pojmu jakožto mimojazykové objektivní entity uplatnění. Vedle tohoto filozofického odporu hrál ovšem svou roli i následující faktor: Nezdálo se, že by pojem pojmu nemohl být nahrazen ve všech kontextech některým jiným, již zavedeným pojmem. Nejblíže této představě je ztotožnění pojmu s *obecninou* (srovnej s již ve starověku započatou polemikou o povaze *univerzálit*). Rovněž v tradičních učebnicích logiky, založených na simplifikované Aristotelově teorii definice, byly pojmy chápány jako obecniny, a byl to právě Bolzano, kdo pochopil, že má-li kategorie pojmu hrát relativně samostatnou roli, musí obsáhnout i pojmy, které nejsou obecné. Jeho zobecnění v (1837) je pozoruhodné, ale v tehdejší atmosféře nemělo ohlas. Co později – tj. u Frege – vystupovalo jako *pojem*, bylo formulováno jazykem rodící se moderní logiky a stalo se opět obecninou, tentokrát definovanou na základě pojmu *funkce*, a to charakteristické funkce třídy. Pojem byl definován jako (dnešním jazykem) totální jednoargumentová funkce, která každému objektu přiřadí pravdivostní hodnotu, a to *pravda*, pokud daný objekt spadá pod daný pojem, *nepravda* v opačném případě. Původní představa obecniny tak dostala přesnou podobu. Z požadavků naší explikace byl splněn jeden: takto definovaný pojem se stal *logicky zpracovatelným*.

Chceme zde však ukázat, že Fregeův pojem není uspokojivou explikací pojmu v logicky relevantních kontextech. Ukážeme stručně *hlavní námitky*.

1. Fregeův pojem pojmu lze v každém logicky relevantním kontextu nahradit pojmem třídy.

Není divu: je-li definován jako charakteristická funkce třídy, nenalézáme žádnou možnost, jak pojem odlišit od třídy. Vypadá to tak, že Frege vlastně navrhuje používat místo pojmu třídy pojem pojmu, resp. chápat to, co se vágně chápalo jako pojem, právě jako třídu, která je přesně definovatelná v systému založeném na funkcích. Ostatně sám říká v (1971, 25):

Die logische Grundbeziehung ist die des Fallens eines Gegenstandes unter einen Begriff: auf sie lassen sich alle Beziehungen zwischen Begriffen zurückführen.⁶

Všimněme si, že nahradíme-li “einen Begriff”, resp. “zwischen Begriffen” výrazem „eine Klasse“, resp. “zwischen Klassen“, nedostaneme odlišné tvrzení.

Pravda, Frege se snaží využít terminologii tradiční nauky o pojmu a rozlišuje *obsah* a *rozsah* pojmu. Rozsahem (*Umfang*) myslí právě vlastní třídu, obsah (*Inhalt*) je zřejmě suma jeho *znaků* (*Merkmale*), kde znaky pojmu *P* jsou chápány tradičně (a bez znalosti Bolzanova přínosu) jako takové pojmy, že rozsah *P* je jejich průnikem.⁷ Pojem je tedy u Frege složen z dílčích pojmů (viz 1971, 132), ale to složení není blíže objasněno, takže nelze tento fakt využít ke konstatování strukturovanosti pojmu. (Tomu byl blíže Bolzano.) Ani v tom směru nepřekračuje Frege třídové pojetí pojmů, jako by naopak chtěl pojem explikovat jako třídu, tj. beze zbytku redukovat pojem na třídu. Když tedy pomineme Fregeovo pojetí funkce jako *nenasycené entity*, což nemá vliv na celkově množinové pojetí pojmu, můžeme konstatovat, že z *hlediska rozumného použití Occamovy břitvy jde v případě Fregeovy definice pojmu o nedostatečně zdůvodněné množení pojmů, tj. že na základě Fregeovy definice není jasné, proč vedle pojmu třídy máme ještě zavádět pojem pojmu.*

⁶ Základním logickým vztahem je vztah spadání předmětu pod pojem: na ten lze redukovat všechny vztahy mezi pojmy.

⁷ Anglicky je „obsah“ většinou označován termínem „content“, „intension“ nebo i „intent“, „rozsah“ termínem „extension“ nebo i „extent“.

2. Z Fregova hlediska nelze mluvit o pojmech, které nejsou obecné.

Ze samotné definice vyplývá, že pojmy (jakožto *de facto* třídy) jsou pouze obecné a odpovídají tedy jen těm výrazům, které lze predikovat.⁸ Zatímco tedy výrazu *hora* odpovídá Fregův pojem, výrazu *nejvyšší hora* pojem neodpovídá (leďa chápeme-li příslušnou třídu jako singleton, což je ovšem v nesouladu s užitím toho výrazu: řekneme-li, že nejvyšší hora je v Azii, máme na mysli jedinečný objekt, ne třídu o jednom prvku). Neříká nám však naše intuice, že výraz "pojem nejvyšší hory" je zcela srozumitelný? Neměli bychom pojem spojovat s jakýmkoli smysluplným výrazem? Ostatně viz bod 5.

Z Fregova hlediska tedy výrazy, které nejsou jmény předmětu ani predikáty, neoznačují pojem.

Toto zúžení diskurzu, v němž bychom chtěli mluvit o pojmech, na kontexty, kde něco predikujeme, je neintuitivní a bylo již tak padesát let před Fregovou definicí překonáno v Bolzanově díle.

3. Fregova koncepce nepočítá se specifickou empirických pojmů.

Tento nedostatek sdílí Frege s většinou teorií pojmu (včetně současných pojetí). U něho je spíše omluvitelný vzhledem k tomu, že v jeho době nebyl znám pojem *intenze* ve smyslu funkce z možných světů. Krom toho Frege se sémantickými problémy zabýval výhradně v souvislosti s řešením matematických problémů, speciálně problému vztahu logiky a matematiky. Problém sémantiky empirických výrazů nepatřil mezi problémy z tohoto hlediska závažné. Přesto je třeba se o této problematice zmínit, protože nám nejde v první řadě o posuzování Frega, nýbrž o zdůvodnění, proč přístup k pojetí pojmů podobný Fregovu přístupu nevede k adekvátní explikaci.

Klasickým příkladem důsledků chybné sémantiky empirických výrazů je tolikrát citovaný a komentovaný Fregův rozbor trojice *jitřenka – večernice – Venuše*. Jak známo, celý problém vznikl na základě Fregovy velice pronikavé otázky, jak je možné, že pravdivá věta tvaru $a = b$ může být informativní, když pro její pravdivost musí a označovat týž předmět jako b . To, že *jitřenka = večernice*, je jistě empirická pravdivá věta, přičemž *jitřenka* podle Frega označuje Venuši a *večernice* také.

⁸ Nemluvíme zde o dalším omezení, totiž že Fregovy pojmy zahrnují jen jednomístné funkce, takže relace nejsou vlastně pojmy. Toto omezení lze z dnešního hlediska snadno zrušit a není důležité z toho hlediska, které nás zajímá.

V čem je Fregův omyl? Připusťme na okamžik, že jak *jitřenka*, tak *večernice* jsou sémanticky jednoduchá jména něčeho. Jako takové nemohou označovat nic jiného než Venuši. Fregův pokus o řešení zavedením pojmu *mysl* neřeší následující absurditu: Je-li skutečně dáno, že *jitřenka* i *večernice* označují Venuši, pak celý problém, na jehož základě Frege zavedl pojem smyslu, prostě zmizí: místo zajímavého empirického problému, který řešili astronomové, je tu banální lingvistický problém dvou synonymních výrazů. To je důsledek nerozlišení empirického a neempirického v případě *jmen* (*jitřenka* i *večernice* jsou pro Frege jména). V případě výrazů, jež jsou pro Frege *pojmová slova* (*Begriffsworte*), je důsledek tohoto nerozlišení právě tak absurdní. Je-li pojem psa v podstatě třída, pak při jakékoli změně populace psů dostáváme různé pojmy, protože jde o různé třídy. Už tato temporální variabilita je z hlediska našich intuicí nesmyslná. Je příznačné pro Bolzanův jemnější přístup, že si aspoň problém temporální variability uvědomoval a že navrhl řešení, které nás nemusí uspokojovat, ale svědčí o uvědomění problému. (Bolzano by měl zato, že pod pojem psa spadá vše, co bylo, je a bude pes.)

Vedle temporální variability je tu ještě problém *modální variability*. Je-li pojem psa třída, pak to, že nějaké individuum spadá pod pojem psa, se stává nutností (každý prvek třídy je *nutně* prvkem té třídy). My dnes už víme, že zatímco věta „2 je prvočíslo“ vyjadřuje nutnou pravdu, věta „Alík je pes“ žádnou nutnou pravdu nevyjadřuje.

Fregovo pojetí pojmu neumožňuje rozlišit empirické výrazy označující intenze od neempirických výrazů.

4. V případě obecných matematických výrazů pojem splývá s předmětem.

Jedním ze základních rysů, které intuitivně spojujeme s výrazem *pojem*, je to, že pojem je určitý způsob, kterým se dostaneme k objektu, o němž mluvíme. Je-li Fregův pojem prostě určitá třída, pak pojem neodlišíme od té třídy.

Ilustrujeme si tento neintuitivní důsledek na následujícím příkladu:

Porovnejme tyto dvě formulace, z nichž každá odpovídá možnému *definiens* třídy prvočísel:

- 1) „přirozené číslo větší než 1 dělitelné přesně sebou samým a číslem 1“
- 2) „přirozené číslo mající právě dva dělitele“

Jak 1), tak 2) označuje stejnou třídu, třídu prvočísel. Máme nyní dvě možnosti, jak použít výraz „pojmem“ při konstatování tohoto faktu:

- a) Obě formulace vyjadřují (označují?) týž pojem různým způsobem.
- b) Formulace 1) vyjadřuje jeden pojem a formulace 2) jiný pojem též třídy čísel.

Frege nemá jinou možnost než přijmout a). Naše intuice však hlasuje zřejmě pro b). Důvod, proč přijmout b) a nepřijmout a) je dvojitý: Negativní, nepřímý a pozitivní, přímý.

Negativní důvod: Kdybychom přijali a), pak se potvrzuje zbytečnost pojmu, protože a) jinými slovy říká, že vystačíme s pojmem třídy. Specifická úloha pojmu by byla naprostou záhadou.

Pozitivní důvod: Přijmeme-li b), pak můžeme charakterizovat specifickou roli pojmu: *můžeme totiž učinit pojem odpovědným za rozdíl, jakým způsobem výrazy 1) a 2) určují danou třídu.*

5. Pojem jakožto „Bedeutung“? Churchova kritika

Bod 4. lze zobecnit: Jedním z téměř nepochopitelných Fregeho rozhodnutí je, že *pojmem* umístil ve svém sémantickém schématu nikoli na úroveň *smyslu*, který je podle Fregeho *způsobem danosti* (rozuměj denotátu – *Bedeutung*), nýbrž na úroveň denotátu: pojmová slova podle Fregeho *označují* (tj. nikoli *vyjadřují*) pojmy.⁹ Pomiňme nejasnosti, které jsou proto spojeny s tím, že pojem je funkce a funkce jakožto „nenasyčené“ entity nemohou být předměty (*Gegenstände*).¹⁰ Podstatná neintuitivnost Fregeho řešení spočívá v tom, že pojem se v jeho pojetí nemůže stát *způsobem danosti* („cestou k“) denotátu, neboť on sám je denotátem.

Alonzo Church, který ve své filozofii navazoval na Fregeho, pochopil, že toto umístění pojmu na úroveň denotátu je neudržitelné a navrhl v (1956, 6) následující korekci, která umísťuje pojem na úroveň Fregeho smyslu:

⁹ Německý výraz „Bedeutung“ je dnes většinou překládán jako „denotát“, ale někdy též jako „význam“.

¹⁰ Ten problém souvisí s rozlišením funkce samé a jejího průběhu hodnot (*Wertverlauf*). Podobné problémy jsou z našeho hlediska analyzovány v Tichého (1988).

*The sense of an expression E is a concept of the object denoted by E.*¹¹

Český překlad, tj. „Smysl výrazu E je pojem předmětu označeného E“ nezachycuje přesnou souhru mezi určitým členem *the* a neurčitým členem *a* v anglickém originálu. Jde o to, že každý výraz má mít jeden smysl (proto *the sense*), zatímco pojmů denotátu je vždy více (proto *a concept*). V našem příkladu z 4. se předpokládá, že výraz 1), právě tak jako výraz 2), má přesně jeden smysl, ale oba výrazy reprezentují dva různé pojmy téže třídy.

Churchova oprava řeší zároveň problém sub 1 a 2. Pro Churche *každý* výraz vyjadřuje nějaký pojem: nejde jen o obecné výrazy typu predikátu. Velmi radikální (a platonistickou) formulaci nalezneme v jeho (1985, 41):

[a]nything which is capable of being the sense of some name in some language, actual or possible, is a concept.¹²

Už zde musíme zdůraznit, že pro Churche *jákykoli* výraz vyjadřuje pojem. Platí to i o větách, které jsou podle Frege i Churche jmény (pravdivostních hodnot): i věty vyjadřují pojmy.¹³

Churchovo řešení lze přijmout v těchto bodech:

- *Pojem je objektivní entita nezávislá na jazyce, která může být výrazům daného jazyka přiřazena jako jejich smysl.*
- *Plní tedy roli, kterou Frege připisoval smyslu, tj. být způsobem, jakým se dostáváme k denotátu.*
- *Oproti mentalistickému pojetí není pojem spojován s myslí, psychikou, nýbrž s jazykem, sám je však na jazyku nezávislý.*

3.6.2 Pojem jako procedura

Viděli jsme, že Churchova revize Fregeova pojetí pojmu je bližší intuicím spjatým s chápáním výrazu *pojem* než původní pojetí Fregeho.

¹¹ Churchova formulace: “Of the sense we say that it *determines* the denotation, or is *a concept* of the denotation“.

¹² Cokoli, co je schopné být smyslem nějakého jména v nějakém jazyce, [at’ už] aktuálním, nebo možným, je pojem.

¹³ V TIL ovšem matematické věty vyjadřují pojmy pravdivostních hodnot a empirické věty pojmy propozic.

Churchovy shora uvedené body revize nejsou však ještě samy o sobě adekvátní explikací. Ukážeme, proč.

Představme si explikaci, která splňuje uvedené body Churchova revize, která tedy pokládá pojmy za způsob identifikace denotátu. Necht' dále pojmy jsou množinově definované objekty. Jakým způsobem může množinově definovaný objekt určit cestu k denotátu?

Právě toto je případ klasického pojetí, přijímaného běžně sémantiky druhé poloviny 20. století a spočívajícího v přijetí intenzí jako takových pojmů.¹⁴ Intenze jakožto *funkce* (v moderním pojetí) jsou zprava jednoznačné relace, tj. množiny n -tic. Ptáme se: Jak může množina (zobrazení) plnit funkci *způsobu* danosti, cesty k nějakému objektu? Vždyť množina nemůže být provedena za účelem získání objektu. A jedna a tatáž množina může být zadána nekonečně mnoha způsoby! Přitom *v té množině samotné již není ani stopy po způsobu, jakým je zadána.*

Na tomto místě můžeme citovat Zaltu (1988, 183):

Although sets may be useful for describing certain structural relationships, they are not the kind of thing that would help us to understand the nature of presentation. There is nothing about a set in virtue of which it may be said to present something to us.¹⁵

Viděli jsme, že stejná množina může být určena více způsoby. Vraťme se k příkladu s definicemi prvočísel. Dvě z (nekonečně mnoha) možných definic jsou tyto:

- 1) „přirozené číslo větší než 1 dělitelné pouze sebou samým a číslem 1“
- 2) „přirozené číslo mající právě dva dělitele“

Chceme-li učinit pojmy „odpovědnými za rozdíl, jakým způsobem výrazy 1) a 2) určují danou třídu“, musíme si uvědomit, čím se tyto výrazy liší sémanticky. Intuice říká, že jde o výrazy ekvivalentní, ale nikoli synonymní (viz Definice 3.2 a 3.3). To znamená, že denotát (zde třída prvočísel) je stejný, kdežto význam různý. Za význam jsme předběžně pokládali nějakou *konstrukci*. Analyzujme tedy 1) a 2).

¹⁴ Pod intenzemi rozumíme funkce (tj. zobrazení) z možných světů (a časů), tedy *množinové entity*. Viz kapitola 2, Definice 2.2.

¹⁵ I když množiny mohou být užitečné pro popis určitých strukturálních vztahů, nejsou to takové věci, které by nám pomáhaly porozumět povaze prezentace. Na množině není nic, kvůli čemu bychom mohli říci, že nám něco prezentuje.

Typy: Pro jednoduchost interpretujeme τ jako množinu přirozených čísel: $>/(\sigma\tau)$; *Dělit*(elný)/ $(\sigma\tau)$; *Kard*(inalita)/ $(\tau(\sigma\tau))$; 1, 2/ τ ; $x, y \rightarrow_v \tau$.

Syntéza (použijeme opět zjednodušenou infixní notaci):

$$1') \quad \lambda x [[^0 > x \ 01] \wedge \forall y [[^0 \text{Dělit } x \ y] \supset [[x = y] \vee [x = \ 01]]]]$$

$$2') \quad \lambda x [[^0 \text{Kard } \lambda y [^0 \text{Dělit } x \ y]] = \ 02]$$

Máme tedy dvě různé konstrukce, tedy (abstraktní) procedury určující stejnou třídu čísel. Nesplňují tedy *konstrukce* to, co si Frege sliboval od *smyslu* a co tedy odpovídá Churchově pojetí *pojmu*?

Porovnejme dále následující výrazy:

a) „bratr (někoho)“

b) „jeho bratr“

V případě a) víme, že jde o empirický vztah, resp. o funkci typu $((\sigma\iota)\iota)_{\tau\omega}$, která v závislosti na stavu světa $\langle w, t \rangle$ přiřazuje danému individuu množinu jeho bratrů. Příslušná intenze je může být konstruována buď prostě Trivializací ${}^0 \text{Bratr}$ nebo konstrukcí sestavenou na základě definice („mužský sourozenec“ apod.). Rozumíme-li výrazu „bratr“, znamená to, že máme k dispozici některý z pojmů této intenze.

Jaký objekt je však určen výrazem b)? Zde není určen žádný objekt, výraz *ad b)* sám o sobě nemá denotát. V kapitole 10 se budeme zabývat výrazy tohoto druhu, tj. výrazy *indexickými*, jež sice mají význam (rozumíme jim), ale jejich význam je pragmaticky neúplný. Nemůžeme je vyhodnotit, dokud kontext (situace promluvy nebo kontext jazykový) neurčí hodnotu indexického výrazu (zde „jeho“). Tedy indexické výrazy nemají určitý denotát. Jejich významem je proto konstrukce obsahující volnou „pragmatickou“ proměnnou. Proto konstrukce zakódovaná výrazem *ad b)* je $(x \rightarrow_v \iota)$

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Bratr}_{wt} \ x],$$

kteřá v -konstruuje vlastnost být bratrem daného individua x . Ovšem vyhodnocení této konstrukce nemůžeme provést, dokud nemáme k dispozici valuaci, která proměnné x přiřadí nějaké individuum. Tato valuace je dána nikoli významem výrazu, nýbrž kontextem, např. situací, v níž je daný výraz vyřčen, což je faktor *pragmatický*, nikoli *sémantický*.

tický. V tomto případě jde tedy o konstrukci *otevřenou* (viz kapitola 2, Definice 2.8), která obsahuje výskyt volné proměnné.

Proto takovéto výrazy nevyjadřují pojem a první přiblížení k definici pojmu je toto:

Pojem je uzavřená konstrukce.

Z této charakteristiky jistě vyplývá, že 1') a 2') jsou pojmy. Jde o dvě podstatně různé konstrukce, tedy o dva různé pojmy. To, že jde o dva různé pojmy, je podpořeno faktem, že jde o dva výrazy, které jistě nejsou synonymní, ačkoliv jsou ekvivalentní. Tedy tyto výrazy se neliší jen nějakými čistě syntaktickými, sémanticky irrelevantními detaily.

Platí však obecně, že různé konstrukce jsou různé pojmy? V případě, že dvě různé konstrukce jsou neekvivalentní, je zřejmé, že jde o různé pojmy. Můžeme tedy otázku formulovat takto: Platí obecně, že různé *ekvivalentní* konstrukce jsou různé pojmy?

Konstrukce 1') a 2') jsou různé ekvivalentní konstrukce. Chceme-li, aby za sémantickou různost různých výrazů odpovídala různost příslušných pojmů, pak 1') a 2') jsou skutečně různé pojmy. O jejich různosti navíc svědčí to, že výrazy přirozeného jazyka, jejichž významem tyto konstrukce jsou, se navzájem podstatně liší, nejsou synonymní.

Naším cílem tedy je definovat pojem tak, aby *synonymním výrazům* byly přiřazeny *stejně pojmy*, avšak pouze ekvivalentním výrazům různé pojmy. Čili abychom takové konstrukce, které se liší natolik nepatrně, že jejich různost v přirozeném jazyce nevyjadřujeme, považovali za stejné pojmy. Čtenáři, který pozorně četl předchozí odstavec 3.5, je jistě jasné, že za tím účelem jsme na množině konstrukcí definovali *procedurální izomorfismus*. Idea je tedy jasná: *Každá množina procedurálně izomorfních konstrukcí reprezentuje určitý jeden a tentýž pojem*. Zbývá formulovat na základě této ideje řádnou definici pojmu.

Procedurální izomorfismus je relace ekvivalence a tedy definuje na množině všech konstrukcí *rozklad* na třídy procedurálně izomorfních konstrukcí, čili faktorovou množinu *PI*. V (1998) definoval Materna pojem tím způsobem, že každý pojem ztotožnil právě s třídou procedurálně izomorfních konstrukcí, čili s jedním prvkem *PI*.¹⁶ Tento pokus ztotožnit jednoduše pojem s nějakou třídou má ovšem základní nedo-

¹⁶ Materna zde mluví o "quasi-identických" konstrukcích a relaci procedurálního izomorfismu nazývá *Quid*.

statek: Má-li být pojem definován procedurálně, tj. jako procedura, tj. konstrukce, pak to nemůže být třída konstrukcí, tj. množinový objekt.

Aleš Horák v (2002) tento rozpor vyřešil následujícím způsobem. Necht' C je uzavřená konstrukce. Pak tato konstrukce jednoznačně určuje množinu konstrukcí procedurálně izomorfních s C , čili příslušnou třídu $[C_{PI}]$. Ovšem obráceně to neplatí, neboť každá třída procedurálně izomorfních konstrukcí může být reprezentována *ktěrymkoli* svým prvkem. Pokud tedy určíme způsob či algoritmus, jak *jednoznačně* vybrat určitého reprezentanta třídy, tj. určitou konstrukci C , pak můžeme říct, že tato konstrukce C je pojem, a ostatní prvky třídy $[C_{PI}]$ na tento pojem C ukazují („point to“), jsou jeho „pointery“.

Za tímto účelem definoval Horák na faktorové množině PI proceduru *normalizace*, která funguje takto: vezmeme-li libovolného reprezentanta C dané třídy $[C_{PI}] \in PI$, pak procedura na výstupu dodá výsledek, jímž je normalizovaná konstrukce $NF(C)$. Normalizovaná konstrukce je ten prvek $[C_{PI}]$, který je η -neredukovatelný a jehož zápis je abecedně první. $NF(C)$ je tedy normalizovaná konstrukce a je to pojem indukovaný konstrukcí C . Ostatní prvky $[C_{PI}]$ pak *poukazují k* tomuto pojmu $NF(C)$.

Mějme např. konstrukci C funkce přičtení čísla 1 k libovolnému přirozenému číslu (tj. funkce následníka). Z následující podmnožiny příslušné třídy $[C_{PI}]$

$$\lambda x [^0 + x ^0 1]; \lambda y [^0 + y ^0 1]; \lambda z [^0 + z ^0 1]; \\ \lambda x [\lambda x [^0 + x ^0 1] x]; \lambda y [\lambda x [^0 + x ^0 1] y]; \dots$$

je normalizovanou konstrukcí

$$\lambda x [^0 + x ^0 1]$$

a ta je *pojem* funkce následníka.¹⁷

Definice 3.7 (pojem). *Pojem* je uzavřená konstrukce v normální formě.

Ověříme nyní, že námítky vůči Fregeho pojetí pojmu nemohou být uplatněny vůči takto procedurálně definovanému pojmu.

¹⁷ Pokud bychom kritérium procedurálního izomorfismu oslabili tak, že bychom povolili i β_1 -transformaci, pak zůstává otevřeným problémem, která ze dvou β_1 -ekvivalentních konstrukcí je ta normalizovaná.

1. *Procedurální pojem pojmu nelze v každém (dokonce v žádném) logicky relevantním kontextu nabravit pojmem třídy.*

Důkaz je elementární. Podle definice je pojem *konstrukce*. Typ každého pojmu je $*_n$ pro $n \geq 1$, naproti tomu žádná třída není typu $*_n$, její typ je vždy $(o\alpha)$, kde α je typ jakéhokoli řádu. Obecně: třídy jsou funkce a žádná konstrukce není funkce.

Pěkný příklad nenahraditelnosti pojmu pojmem třídy je následující:

Můžeme říci, že každé prvočíslo spadá pod pojem „*přirozené číslo větší než 1 dělitelné pouze sebou samým a číslem 1*“ a pod pojem „*přirozené číslo mající právě dva dělitele*“, protože jde o dva různé (i když ekvivalentní) pojmy. Avšak říci, že každé prvočíslo patří do *třídy přirozených čísel větších než 1 a dělitelných pouze sebou samým a číslem 1* a do *třídy přirozených čísel majících právě dva dělitele* je právě tak absurdní jako tvrdit, že něco patří do třídy A a do třídy A.

2. *Procedurální teorie pojmu umožňuje mluvit i o pojmech, které nejsou obecné.*

Také toto tvrzení je elementárně dokazatelné. Pojem, který není obecný, konstruuje objekt, který není typu $(o\alpha)$ nebo $(o\alpha)_{\tau\omega}$ pro nějaké α . Takové pojmy jsou výsledkem analýzy výrazů, které nejsou obecné.

Náš příklad s výrazem „*nejvyšší hora*“ čili „*nejvíce vysoká hora*“ (denotát je zřejmě individuová role typu $\iota_{\tau\omega}$):

Typy: $Nej/(\iota(o\iota))_{\tau\omega}$: funkce, která v závislosti na světě a čase vybere z dané množiny individuí jedno – to nejvyšší; $Hora/(o\iota)_{\tau\omega}$; $Vysoká/((o\iota)_{\tau\omega}(o\iota)_{\tau\omega})$: modifikátor vlastnosti (viz kapitola 4), funkce, která k dané vlastnosti přiřadí jinou.

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Nej_{\omega t} [{}^0Vysoká {}^0Hora]_{\omega t}]$$

Jiný, ekvivalentní pojem této role je vyjádřen výrazem „*ta jediná hora taková, že je vyšší než všechny ostatní hory*“, jehož analýzou je konstrukce

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\Gamma \lambda x [{}^0Hora_{\omega t} x] \wedge \forall y [{}^0Hora_{\omega t} y \supset [{}^0Vysší_{\omega t} x y]]]]$$

Dodatečné typy: $Vyšší$ (než)/ $(o\iota)_{\tau\omega}$; $\Gamma/(\iota(o\iota))$; $\forall/(o(o\iota))$; $\wedge, \supset / (ooo)$; $x, y \rightarrow_v \iota$.

3. *Procedurální teorie pojmu počítá se specifikou empirických pojmů.*

Víme, že empirické výrazy označují (netriviální) intenze, tj. intenze, jejichž hodnoty se liší alespoň ve dvou světech/časech. Empirické pojmy jsou tedy ty, které konstruuji nekonstantní intenze.

4. *Procedurálně definovaný pojem nemůže nikdy splynout s předmětem, jehož je pojmem.*

Pojem jakožto procedura buď nekonstruuje nic (např. pojem největšího prvočísla), nebo konstruuje předmět, jehož typ je *ex definitione* odlišný od typu pojmu. Tedy pojem je vždy typu alespoň $*_n$, kdežto předmět daným pojmem konstruovaný je buď typu α , kde $\alpha \neq *_n$ pro libovolné $n \geq 1$ (čili tento předmět není konstrukce), nebo je (nejnižší) typ konstruovaného předmětu $*_{n-1}$, což je typ rozdílný od $*_n$.

Například díky tomu, že pojem největšího prvočísla je konstrukce přiřazená logickou analýzou výrazu *největší prvočíslo*, můžeme konstatovat, že výraz rozumíme, a díky tomu, že tato konstrukce je nevlastní, konstatujeme, že tento výraz nic neoznačuje, že nemá denotát.

Odlišnost typu pojmu předmětu od typu předmětu je důsledek Definice 2.5. Samozřejmě, je-li A typu α a B typu β , kde α a β jsou rozdílné typy, pak také A a B jsou rozdílné entity.

5. *Procedurálně definovaný pojem je na úrovni Fregova 'smyslu' a splňuje Churchovy podmínky.*

Že takto definovaný pojem je na úrovni Fregova smyslu znamená, že hraje roli, kterou Frege přisuzoval smyslu jakožto „způsobu danosti“ (rozuměj denotátu). To, že týž objekt lze zadat různým způsobem, je nyní exaktně zdůvodněno, neboť více rozdílných konstrukcí může konstruovat jeden a tentýž objekt. Jinými slovy, pro daný objekt existuje (teoreticky nekonečně) mnoho různých pojmů. A vztah výrazu a denotátu, podobně jako významu a denotátu, je nutný. Jak jsme viděli v kapitole 1, nahodilý může být pouze vztah výrazu, tedy jeho významu, k referenci v daném světě w a čase t .

Churchovy podmínky jsou shrnuty na závěr sekce 3.6.1. Není těžké potvrdit soulad procedurální teorie pojmu s těmito podmínkami. Stačí porovnat s těmito podmínkami definici konstrukcí a popř. přibrat radikální citát z Church (1985) uvedený na tomto místě.

3.6.3 Prázdné pojmy

Všimněme si, že je-li pojem na úrovni denotátu daného výrazu, jako tomu bylo u Frege, pak lze stěží vysvětlit, jak mohou být některé pojmy zcela prázdné. Jinými slovy, jaký je význam výrazů, které nemají denotát, neoznačují nic, jako např. již mnohokrát zmiňovaný výraz „největší prvočíslo“. Je pravda, že se jedná o matematické výrazy, protože empirické výrazy vždy denotát mají: Je jím příslušná intenze jakožto funkce z možných světů a časů, čili objekt typu $\alpha_{\tau\omega}$. A i kdyby byla tato funkce degenerovaná, čili všude nedefinovaná, je to přesto nějaký objekt. Avšak Frege budoval svou teorii pojmu právě pro matematiku.

Nyní již máme prostředky k tomu, abychom nejen vysvětlili, co jsou to zcela prázdné pojmy, ale navíc i rozlišili různé stupně prázdnoty. Procedurální teorie pojmu tedy umožňuje odpovídat na otázku, zda a v jakém smyslu je nějaký pojem prázdný. Za tím účelem rozlišíme tři druhy prázdnoty pojmu.¹⁸

Definice 3.8 (striktně prázdný pojem): Pojem C je *striktně prázdný*, jestliže C je nevlastní konstrukce.

Tvrzení. *Žádný empirický pojem není striktně prázdný.*

Důkaz: Empirický pojem je vždy konstrukce netriviální intenze.

Toto tvrzení je ve zdánlivém rozporu s názorem, že přece empirickým výrazům nemusí odpovídat žádná realita.¹⁹ Vezměme takové výraz jako

- 1) „Pegas“
- 2) „nejvyšší skleněná hora“
- 3) „nejstarší ženatý starý mládenec“.

¹⁸ Bylo by samozřejmě možno uvažovat více stupňů prázdnoty, čili ještě jemnější klasifikaci prázdných pojmu. Pro účely dalšího výkladu nám budou stačit níže uvedené tři druhy prázdnoty. Čtenář si snadno doplní v případě potřeby další možnosti.

¹⁹ Všimněme si, že už tato formulace prozrazuje, že nejde o neexistenci denotátu, nýbrž reference.

Zdálo by se, že jde vesměs o typické příklady (striktně) prázdných pojmů. Ukážeme si, že tomu tak není.

Ad 1): Především se nenechme ošálit gramatickou podobou slova *Pegas*. Navenek to vypadá, jako by šlo o vlastní jméno individua. Ve skutečnosti nikdo, kdo slovu rozumí, by nebyl schopen identifikovat to individuum na základě názvu: víme přece, že jde o okřídleného koně zrozeného z krve Medusy apod., tj. výsledek konstrukce, která je významem takového složeného výrazu, tj. pojmem jeho denotátu, což je individuová role, objekt typu $\iota_{\tau\omega}$. Výraz tedy má denotát, a to, co u něho postrádáme, je reference. (Aktuálně *Pegas* neexistuje, ale *mohl* by.)

Ad 2): Analýza tohoto výrazu vede k pojmu

$$\lambda w \lambda t [{}^0\text{Nej}_{wt} [{}^0\text{Vysoká} [{}^0\text{Skleněná} {}^0\text{Hora}]]_{wt}]$$

Typy: $\text{Nej}/(\iota(\text{ot}))_{\tau\omega}$: funkce, která v závislosti na světě a čase vybere z dané množiny individuí jedno – to nejvyšší; $\text{Hora}/(\text{ot})_{\tau\omega}$; Vysoká , $\text{Skleněná}/((\text{ot})_{\tau\omega}(\text{ot})_{\tau\omega})$: modifikátory vlastnosti (viz kapitola 4, Definice 4.8, 4.9).

Tento pojem konstruuje individuovou roli, která ovšem není v aktuálním světě obsazena. Opět, aktuálně skleněné hory neexistují, tedy neexistuje ani nejvyšší skleněná hora, což logickou analýzou nepoznáme, neboť by *mohly* takové existovat.

Ad 3): Tento příklad není vlastně příkladem na empirický pojem. Snadno odvodíme, že jde o konstrukci funkce nedefinované v žádném možném světě w a čase t , a tedy funkce konstantní (případ *triviální* intenze). I tak však vidíme, že zdánlivá prázdnost tohoto pojmu spočívá nikoli v absenci denotátu (tím je ta konstantní degenerovaná funkce), nýbrž v absenci reference.

Definice 3.9 (kvazi-prázdný pojem). Pojem C je *kvazi-prázdný*, jestliže C konstruuje prázdnou třídu (relaci).

Kvazi-prázdné pojmy najdeme opět převážně v matematice. Příkladem kvazi-prázdného pojmu je pojem vyjádřený výrazem *sudé prvočíslo větší než 2*. Příslušný pojem je konstrukce

$$\lambda x [{}^0\text{Sudé } x] \wedge [{}^0\text{Prime } x] \wedge [{}^0 > x \text{ } 2].$$

Typy: Sudé , $\text{Prime}/(\text{ot})$; $>/(\text{ot}\tau)$; $2/\tau$; $x \rightarrow_v \tau$.

Všimněme si, že kdybychom před tuto konstrukci napsali $[^0I^r]$, dostali bychom pojem *jediného sudého prvočísla většího než 2*. To ovšem je striktně prázdný pojem.²⁰

Poznámka: Rozdíl mezi prázdnými a kvazi-prázdnými pojmy je dán tím, že zatímco prázdné třídy či relace jsou objekty, nemáme prázdná individua nebo čísla.

Definice 3.10 (empiricky prázdný pojem). Pojem C je *empiricky prázdný*, jestliže C konstruuje netriviální intenzi, jejíž hodnota v aktuálním světě v daném čase je prázdná třída či relace, nebo která nemá v aktuálním světě v daném čase žádnou hodnotu.

Příklady: pojmy *vodníka, skleněných bor, lidí větších než 5 metrů* (první případ), *současného krále Francie, nejstaršího vodníka, jediného sportovce, který zaběhl 100m za méně než 7 sekund* (druhý případ).

Empirickou prázdnost pojmu nepoznáme logickou analýzou. Protože v těchto případech nejde o kontradikci (která je neslučitelná s empiričností pojmu), nelze na základě pouhého pojmu rozhodnout o prázdnosti. I tak samozřejmá prázdnost třídy aktuálních lidí vyšších než 5 metrů je samozřejmá nikoli pro logickou nemožnost existence pěti-metrových lidí (nejde skutečně o *logickou* nemožnost, jde spíše o „*nomic*kou nemožnost“ danou zákony biologie). Pojem lidí větších než 5 metrů není striktně prázdný ani kvazi-prázdný. Konstruuje určitou vlastnost, kterou ovšem v aktuálním světě dnes nemá žádný člověk.

3.6.4 Pojmové systémy

Proces analyzování výrazů určitého jazyka nebo fragmentu jazyka nebo určité teorie není ovšem nekonečný. Samozřejmým předpokladem každé teorie pojmů je proto předpoklad určité konečné množiny *jednoduchých*, dále neanalyzovaných pojmů, které umožňují budovat

²⁰ Zdálo by se, že empirické pojmy nemohou být nejen striktně prázdné, ale ani kvazi-prázdné, neboť vždy konstruuji intenzi. Avšak teoreticky by se mohlo stát, že daný pojem by konstruoval intenzi typu $(o\omega)$ takovou, že její hodnoty by byly pouze F nebo nedefinovány, a to je prázdná třída možných světů. Takovýto empirický pojem by byl kvazi-prázdný. Pravda, těžko najít nějaký příklad takového pojmu.

složené pojmy daného jazyka, fragmentu jazyka či určité teorie. Každá taková konečná množina jednoduchých pojmů jednoznačně definuje tzv. *pojmový systém*. Abychom mohli podat uspokojivou definici pojmového systému, musíme proto napřed definovat *jednoduché pojmy*.

Intuitivně, jednoduchý pojem nelze rozložit na více pojmů. Odtud následující definice.

Definice 3.11 (*jednoduchý pojem*). Pojem C je *jednoduchý pojem*, jestliže žádný jeho vlastní (tj. rozdílný od C) konstituent není pojem.

Máme dva druhy jednoduchých pojmů:

- a) Necht' pro nějaký typ α platí $x \rightarrow_v \alpha$. Pak $\lambda x x$ je jednoduchý pojem, který konstruuje funkci identity nad typem α .
- b) Necht' X je objekt, který není konstrukce. Pak 0X je jednoduchý pojem objektu X .

Pro definici pojmových systémů uvažujeme pouze druh b).

Poznámka: Uvědomme si rozdíl mezi dvěma pojmy (typy zřejmé, τ jako přirozená čísla):

- i) $\lambda x [{}^0 \wedge [{}^0 \text{Sudé } x][{}^0 \text{Prvočíslo } x]]$
- ii) ${}^0 \text{Sudé_prvočíslo}$

Oba pojmy konstruuji třídu prvočísel. Pojem ii) je na rozdíl od i) jednoduchý. Všimněme si, že následující zjevně platný úsudek lze dokázat na základě pojmu i), ne však na základě pojmu ii):

$$\frac{x \text{ je sudé prvočíslo}}{x \text{ je sudé}}$$

I z tohoto důvodu je třeba, aby analýza výrazů byla co nejpřesnější a nejjemnější, respektovala princip kompozicionality a přiřazovala význam každému smysluplnému podvýrazu daného výrazu.

Nyní můžeme definovat pojmové systémy.²¹

²¹ Viz také Materna (1998), (2004).

Definice 3.12 (pojmový systém). Mějme k dispozici rozvětvenou hierarchii typů nad objektovou bází OB . Necht' α_i jsou jakékoli typy nad OB . Pak konečná množina \mathcal{M}_p jednoduchých pojmů $\{^0X_1 \rightarrow \alpha_1, \dots, ^0X_m \rightarrow \alpha_m\}$ definuje *pojmový systém (nad OB)*. Prvky \mathcal{M}_p nazveme *primitivní pojmy daného systému*.

Každou analýzu provádíme vlastně nad nějakým pojmovým systémem, což je patrné z faktu, že téměř každá konstrukce obsahuje Trivializace objektů, které nejsou konstrukcemi.

Množina primitivních pojmů *jednoznačně určuje* množinu všech pojmů nad danou OB . To je důsledek toho, že definice 2.4 a 2.5 jsou jednoznačným návodem na tvorbu konstrukcí. Můžeme proto definovat množinu \mathcal{M}_d *derivovaných pojmů* daného pojmového systému, která je jednoznačně dána množinou \mathcal{M}_p . Výběr primitivních pojmů tedy určuje, pomocí kterých jednoduchých, dále nedefinovaných pojmů poznáváme zvolenou oblast, a do „jaké hloubky“.

Jako příklad uveďme oblast aritmetiky přirozených čísel.

OB necht' je $\{o, v\}$. Jeden z možných pojmových systémů je dán následující množinou primitivních pojmů (v je zde typ množiny přirozených čísel):

$$\{^0o \rightarrow v, ^0Suc \rightarrow (vv), ^0= \rightarrow (ovv), ^0\lrcorner \rightarrow (oo), \\ ^0\supset \rightarrow (ooo), ^0\forall \rightarrow (o(ov)), ^0+ \rightarrow (vvv)\}$$

Pojmové systémy dodávají pouze *instrumentarium* a v žádném případě neumožňují rozlišovat ta tvrzení z dané oblasti, která jsou pravdivá, a ta, jež jsou nepravdivá. V uvedeném systému máme v derivované části jak pojmy pravdy, tak i nepravdy: např. prvkem \mathcal{M}_d je zde pojem

$$[^0= [^0Suc ^0o][^0Suc [^0Suc ^0o]]]$$

právě tak jako pojem

$$[^0\lrcorner [^0= [^0Suc ^0o][^0Suc [^0Suc ^0o]]]$$

To, že konjunkce obou pojmů je kontradikce, není něco, co by diskreditovalo tento pojmový systém. Ten jen dodává nástroje. Ani pravdivé ani nepravdivé tvrzení by např. nebylo možné formulovat (pokud jde o náš příklad), kdyby příslušný systém neobsahoval $^0=$.

Když uvádíme v tomto textu příklady analýz, je to tedy vždy, jako bychom předpokládali, že ty jednoduché pojmy, které jsou konstituenty dané konstrukce, jsou primitivní pojmy určitého pojmového systé-

mu. Přitom předpokládáme, že sémanticky jednoduché výrazy vyjadřují jednoduché pojmy. (Viz pojem doslovné analýzy, Definice 2.14.)

Pochopitelně, daný pojmový systém závisí na oblasti zkoumání, a je možné, že každý z nás má svůj vlastní pojmový systém. Naštěstí můžeme předpokládat, že průnik našich pojmových systémů je neprázdný, neboť si rozumíme. Tak např. pro dítě, které běžně rozezná koně, kočku, psa, atd., avšak nestudovalo zoologii, jsou pojmy koně, psa a kočky primitivními pojmy jeho systému. Zoolog je pak definuje jako savce z rodu toho a toho, atd., a tyto pojmy jsou pro něj odvozenými pojmy jeho pojmového systému.

Podobně v informatice při budování tzv. *ontologie* je zpravidla prvním krokem stanovení jednoduchých pojmů, a tedy vytyčení pojmového systému dané problémové oblasti. Teprve pak zkoumáme, jaké jsou vztahy mezi jednotlivými pojmy, resp. mezi objekty těmito pojmy určenými. Jelikož většinou budujeme nějaký *empirický* pojmový systém, zajímají nás zejména nutné vztahy mezi intenzemi určenými našimi pojmy. Tímto problémem se budeme zabývat v následující kapitole.

4

Logika intenzí.

V této kapitole se budeme zabývat zejména analyticky nutnými vztahy mezi intenzemi, a to hlavně mezi vlastnostmi individuí. Jde o to, že některé intenze nutně implikují jiné. Tak například, pokud víme že toto individuum je kočka Minka, pak aniž bychom zkoumali empiricky, jaký je stav světa, víme také to, že Minka je savec. (Samozřejmě za předpokladu, že rozumíme výrazům „kočka“ a „savec“ tak, jak jsou používány v běžné češtině, což předpokládáme.) Tedy vlastnost být kočkou implikuje nutně vlastnost být savcem. Budeme říkat, že vlastnost být savcem je *rekvizitou* vlastnosti být kočkou. Definujeme rovněž tzv. *esenci* dané intenze, tj. množinu vlastností, které souhrnně danou intenzi určují, a to jako množinu všech rekvizit dané intenze.

Nejprve však si zopakujeme rozdíl mezi intenzí a extenzí, empirickými a analytickými výrazy, poté stručně pojednáme o tom, jak chápeme v TIL „nahá“ individua a univerzum diskursu, a jelikož někdy dochází k zaměňování nutného vztahu (tedy relace) *rekvizity* s náhodným vztahem *celek-část*, definujeme rozdíl mezi těmito zcela odlišnými vztahy.

4.1 Analytická vs. logická pravdivost

Rozdíl mezi intenzí a extenzí jsme definovali v kapitole 2, viz Definice 2.2. *Intenze* je funkce z možných světů do (většinou) chronologií prvků typu α , tedy $((\alpha\tau)\omega)$ -objekt, zkráceně $\alpha_{\tau\omega}$ -objekt. Naproti tomu *extenze* je objekt typu α , kde $\alpha \neq (\beta\omega)$ pro všechna β . Dále jsme definovali *empirické výrazy* jako ty, které označují nekonztantní intenze, tj. intenze, jejichž hodnoty jsou různé alespoň ve dvou stavech světa $\langle w_1, t_1 \rangle, \langle w_2, t_2 \rangle$. Naproti tomu *analytické výrazy* jsou ty, které buďto označují konstantní intenze nebo extenze (viz. Definice 2.3). Tento rozdíl mezi analytickým a empirickým je podstatný. Objasníme si to na příkladu.

Uvažme dvě věty, které mají stejnou stavbu a na první prohled se příliš neliší, přesto je mezi nimi podstatný rozdíl:

- (1) „Žádný starý mládenec není ženatý“
- (2) „Žádný starý mládenec není bohatý“

Při běžné analýze např. v predikátové logice 1. řádu (PL1) tento rozdíl neodhalíme, neboť v obou případech dostaneme stejnou logickou formu: $\forall x [P(x) \supset \neg Q(x)]$. Predikátový symbol P pak bude interpretován jako množina starých mláďenců a symbol Q v případě (1) jako množina ženatých a v případě (2) jako množina bohatých. Věta (1) dle této analýzy vyjadřuje skutečnost, že množina starých mláďenců je podmnožinou komplementu (vzhledem k univerzu diskursu) množiny ženatých individuí a věta (2) skutečnost, že množina starých mláďenců je podmnožinou komplementu množiny bohatých individuí.

My už nyní víme, že tato analýza je nedostatečná a nepřesná. Tak především, výrazy „starý mládenec“, „ženatý“ a „bohatý“ neoznačují množiny individuí, tj. objekty typu $(o1)$, tj. extenze, nýbrž *vlastnosti* individuí, tj. objekty typu $(o1)_{\tau\omega}$, tj. intenze. Kdyby označovaly pouhé množiny, pak by se význam těchto výrazů neustále měnil v závislosti na tom, zda se někdo náhodou stane bohatým, ožení se či rozvede, atd. Jinými slovy, je-li nějaké individuum např. starým mláďencem, pak je tomu tak z logického hlediska čistě náhodně (mohlo by tomu být jinak – modální parametr ω) a tento stav se může v čase změnit (časový parametr τ). V důsledku toho naše věty neoznačují pravdivostní hodnoty typu o (extenze), nýbrž propozice typu $o_{\tau\omega}$ (intenze).

Formule $\forall x [P(x) \supset \neg Q(x)]$ tedy nezachycuje dostatečně přesně význam vět (1) a (2). Proč nám to však vadí? Není snad predikátová logika 1. řádu standardní a hojně používaný nástroj? Ano, v jazyce matematiky se stala PL1 standardem a dalo by se říct, že je používána jako těsnopis jazyka matematiky. Ovšem pro analýzu přirozeného jazyka a obecně jazyka empirických věd je nedostatečná. Pokud bychom mohli na základě analýzy $\forall x [P(x) \supset \neg Q(x)]$ odvodit korektně relevantní důsledky, bylo by to v pořádku. Bohužel tomu tak není. Logika je především nástrojem, který má napomáhat *správnému usuzování* a přirozený jazyk je natolik bohatý, že snadno najdeme příklady, kde nedostatečně přesná analýza nevede ke správným závěrům.

Uvažme malou modifikaci našich dvou vět:

- (1') „Nutně, žádný starý mládenec není ženatý“
 (2') „Nutně, žádný starý mládenec není bohatý“

Zatímco první věta je analyticky pravdivá, neboť v žádném stavu světa nenajdeme ženaté staré mládence, druhá věta analyticky pravdivá není, neboť jistě je možný stav světa takový, ve kterém jsou někteří staří mládenci bohatí. Mohli bychom se pokusit o vyjádření analytické nutnosti v klasické PL1, a to takto:

$$\forall w \forall t \forall x [P(x) \supset \neg Q(x)]$$

Pomohlo to? Jistě ne, vždyť kvantifikátory $\forall w \forall t$ zde nic nekvantifikují, neboť proměnné w a t se nevyskytují v jejich dosahu.

Řekli jsme, že obě věty (1) a (2) označují propozice, tj. objekty typu $\sigma_{\tau\omega}$. Ale pozor! Jak jsme uvedli v odstavci 2.3, zatímco u věty (2) opravdu musíme zkoumat, jaký je náhodou stav světa $\langle w, t \rangle$, abychom zjistili, zda je věta v tomto $\langle w, t \rangle$ pravdivá či nepravdivá (a zjevně bychom těžko její pravdivost či nepravdivost rozhodli, neboť nejsme empiricky vševědoucí a nikdo s konečnými kognitivními schopnostmi nemůže vědět, zda náhodou nejsou někteří staří mládenci bohatí), v případě věty (1) tomu tak není.¹ Stačí pouhý rozum (a znalost jazyka, kterou předpokládáme), abychom ihned rozhodli, že tato věta je pravdivá, bez toho, že bychom zkoumali, jaký je aktuální stav světa. Její pravdivost je dána pouhým *významem* použitých výrazů a nezávisí na

¹ Abstrahujeme zde navíc od problému vágnosti a závislosti na kritériích, dle kterých bychom někoho považovali za bohatého.

stavu světa. Jinými slovy, v žádném stavu světa nemůže být někdo zároveň starým mládencem a ženatým. Tedy věta (1) je pravdivá *ve všech stavech světa* $\langle w, t \rangle$, říkáme, že je *analyticky pravdivá*. Označuje sice propozici, ale takovou, která nabývá ve všech možných světech w a časových okamžicích t pravdivostní hodnotu P . Tuto konstantní propozici nazýváme *TRUE*.

Uvažme dále klasický Aristotelův sylogismus, jde o známý příklad Bertranda Russella:

- (3) „Všechny skleněné hory jsou hory“
- (4) „Všechny skleněné hory jsou skleněné“

- (5) „Některé hory jsou skleněné“

Víme, že Aristoteles považoval tento úsudek za platný, ovšem na základě analýzy v PL1 dojdeme k závěru, že platný není. V kurzu základů matematické logiky jsme se učili, že aby tento úsudek byl platný, musíme přidat předpoklad, že „existují skleněné hory“ a že Aristoteles toto *implicitně* předpokládal. Avšak Aristoteles nikde o předpokladu existence nemluví, je možné, že by tak geniální filosof a logik zapomněl tento důležitý předpoklad explicitně uvést? To se nezdá být možné. Problém je totiž mnohem hlubší.

Předpokládejme nyní svět, ve kterém opravdu neexistují žádné skleněné hory. Věta „Všechny skleněné hory jsou hory“ je dle PL1 pravdivá, neboť formule $\forall x [P(x) \supset Q(x)]$ je *pravdivá* v každé interpretaci, která přiřazuje predikátu P prázdnou množinu individuí. V tom případě má být pravdivá dle Aristotela také její subalterní forma „Některé skleněné hory jsou hory“, která je analyzována v PL1 formulí $\exists x [P(x) \wedge Q(x)]$. Ta ale v uvedené interpretaci pravdivá není. Vidíme, že Aristotelův logický čtverec opravdu není platný, jsou-li sylogismy formalizovány aparátem PL1 a některé predikátové symboly mají jako obor pravdivosti prázdnou množinu.

Tento úsudek lze však číst zcela jinak, než dle analýzy PL1:

- (3') „Pojem skleněné hory obsahuje pojem hory“
- (4') „Pojem skleněné hory obsahuje pojem vlastnosti skleněný“

- (5') „Pojmy hory a vlastnosti být skleněný jsou slučitelné“

Neboli, ještě jinak:

- (3") „Nutně, pokud je něco skleněná hora, pak je to hora“
 (4") „Nutně, pokud je něco skleněná hora, pak je to skleněné“
 (5") „Je možné, že některé hory jsou skleněné“

Vidíme, že druhá a třetí varianta jsou zjevně platné úsudky. Záleží tedy na tom, zda je něco pravda nutně nebo jen náhodně. Jinými slovy, je nutno rozlišovat mezi *empirickými* a *analytickými* výrazy (viz. Definice 2.3).

Všimněme si ještě, že všechny matematické věty jsou analytické. To, zda jsou pravdivé či ne, nezávisí nijak na stavu světa a čase. V matematice jsou možné světy a časové okamžiky irelevantní.

Proto definujeme:

Definice 4.1 (*analytický pravdivá věta*). Matematická věta je *analytický pravdivá*, právě když vyjadřuje konstrukci, která konstruuje pravdivostní hodnotu P. Věta, která obsahuje empirické výrazy, je *analytický pravdivá*, právě když vyjadřuje konstrukci, která konstruuje propozici TRUE.

Avšak doslovná analýza vět “Žádný starý mládenec není ženatý” a “Žádný starý mládenec není bohatý” nám rozdíl mezi analytickou platností první věty a empirickým charakterem druhé věty neodhalí:

Typy: *Stary-Ml*, *Ženatý*, *Bohatý*/(oI) $_{\text{to}}$; *Žádný*/(($\text{o}(\text{oI})$)(oI)): omezený kvantifikátor, který přiřazuje dané množině M množinu všech množin, které jsou disjunktivní s M.

$$(1^*) \quad \lambda w \lambda t \ [[{}^0 \text{Žádný} \ {}^0 \text{Stary-Ml}_{wt}] \ {}^0 \text{Ženatý}_{wt}]$$

$$(2^*) \quad \lambda w \lambda t \ [[{}^0 \text{Žádný} \ {}^0 \text{Stary-Ml}_{wt}] \ {}^0 \text{Bohatý}_{wt}]$$

Tyto konstrukce pouze vyjadřují skutečnost, že populace ženatých či bohatých (patří do množiny těch množin, které) jsou disjunktivní s populací starých mláďenců.

Abychom analytickou platnost věty (1) dokázali, musíme použít nějakou definici vlastnosti být starým mláďencem, např. tu, že starý mládenec je postarší muž, který nikdy nebyl a není ženatý. Pro jednoduchost však použijeme zjednodušenou charakteristiku starého mláďence,

prostě jako muže, který není ženatý, neboť toto zjednodušení nemá vliv na náš problém:

$${}^0\text{Stary-MI} = \lambda w \lambda t \lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x]].$$

Dodatečné typy: $x/*_1 \rightarrow_v \iota$; $\text{Muž}/(\text{oi})_{\tau_{\text{oi}}}$.

Dosadíme-li tuto charakteristiku vlastnosti být starým mládencem do konstrukce (1*) za Trivializaci této vlastnosti, dostaneme

$$(1^*) \quad \lambda w \lambda t [[{}^0\check{Z}ádný \lambda w \lambda t \lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x]]_{wt}] \wedge {}^0\check{Z}enatý_{wt}],$$

resp. po omezené β -redukci, která pouze substituuje proměnné w , t za proměnné stejného typu

$$(1^{**}) \quad \lambda w \lambda t [[{}^0\check{Z}ádný \lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x]]] {}^0\check{Z}enatý_{wt}].$$

Nyní je zřejmé, že konstrukce (1**) konstruuje propozici *TRUE*, neboť nutně, tj. ve všech $\langle w, t \rangle$ platí, že množina v -konstruovaná Uzávěrem $\lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x]]$ má s množinou konstruovanou Kompozicí ${}^0\check{Z}enatý_{wt}$ prázdný průnik. Žádné individuum nemůže současně patřit do populace neženatých mužů a zároveň do populace ženatých.

Pokud bychom chtěli analytickou pravdivost snadno dokázat standardními metodami, můžeme ještě tuto konstrukci dále zjemnit tak, že rovněž za Trivializaci ${}^0\check{Z}ádný$ dosadíme definici tohoto kvantifikátoru:

$${}^0\check{Z}ádný = \lambda m \lambda n \neg[{}^0\exists \lambda x [[m x] \wedge [n x]]]; m, n \rightarrow_v (\text{oi}).$$

Nyní obdržíme:

$$\lambda w \lambda t [[[\lambda m \lambda n \neg[{}^0\exists \lambda x [[m x] \wedge [n x]]]] \lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x]]] {}^0\check{Z}enatý_{wt}],$$

což dává po úpravách β -redukci

$$(1^{***}) \quad \lambda w \lambda t \neg[{}^0\exists \lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x] \wedge [{}^0\check{Z}enatý_{wt} x]]].$$

Je snadné dokázat, že tato konstrukce konstruuje propozici *TRUE*, neboť nutně, tj. ve všech $\langle w, t \rangle$ platí, že množina v -konstruovaná Uzávěrem $\lambda x [\neg[{}^0\check{Z}enatý_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} x] \wedge [{}^0\check{Z}enatý_{wt} x]]$ je prázdná, a tedy kvantifikátor \exists nabývá na ní hodnoty **N**, což negací dává **P**.

Všimněme si však, že konstrukce (1^{*}) je doslovná analýza jiné věty než (1). Tato konstrukce vyjadřuje význam věty „Neexistuje nikdo, kdo by byl ženatý, muž a zároveň nebyl ženatý“. Tato věta je pak nejen analyticky pravdivá, ale také *logicky pravdivá*, tj. pravdivá díky své logické formě: zhruba řečeno, kterákoli jiná konstrukce stejného tvaru jako (1^{*}), čili konstrukce, kde se bude jako konstituent vyskytovat konstrukce množiny individuí a jejího komplementu, je významem logicky pravdivé věty.

Podobně i v matematice můžeme rozlišit mezi pouze analyticky pravdivými a logicky pravdivými větami. Jednoduchý příklad: Věta (*Sudé, Liché*)($\sigma\tau$): množiny přirozených čísel) „Není pravda, že existuje číslo, které by bylo sudé a zároveň nebylo sudé“

$$\neg\exists x [[^0\text{Sudé } x] \wedge \neg[^0\text{Sudé } x]]$$

je logicky pravdivá. Naproti tomu, věta s ní ekvivalentní (ale ne synonymní) „Není pravda, že existuje číslo, které by bylo sudé a zároveň liché“

$$\neg\exists x [[^0\text{Sudé } x] \wedge [^0\text{Liché } x]]$$

je pouze analyticky pravdivá.

Rozdíl mezi analyticky a logicky pravdivými větami můžeme předběžně vysvětlit takto: Analyticky pravdivá věta je pravdivá ve všech stavech světa $\langle w, t \rangle$ a její pravdivost je tedy dána pouze jejím významem. Logicky pravdivá věta je analyticky pravdivá, ale navíc pravdivá i díky své logické formě. Proto definujeme:²

Definice 4.2 (logická forma výrazu). Necht' konstrukce C je doslovná adekvátní analýza výrazu V , a necht' ${}^0X_1, \dots, {}^0X_n$ (X_i/α_i) jsou všechny konstituenty konstrukce C , které konstruují mimologické objekty X_1, \dots, X_n , a $V_I \rightarrow_v \alpha_1, \dots, V_n \rightarrow_v \alpha_n$ jsou proměnné, které se nevyskytují v C . Pak *logická forma (LF)* výrazu V je konstrukce LC , která se liší od C pouze tím, že všechny výskyty Trivializací 0X_i jsou nahrazeny proměnnými V_i .

Pozn.: Až dosud jsme nijak nerozlišovali *logické objekty* od objektů *mimologických*. Za logické objekty budeme v TIL považovat ty, které slou-

² Doslovná a adekvátní analýza byly definovány v Definicích 2.13 a 2.14.

ží účelům logiky, tj. především logické spojky (\neg , \wedge , \vee , \supset), kvantifikátory (včetně omezených jako *All*, *Some*, *No*), identity, funkce singularizátorů, a funkce *Sub* a *Tr* (které budeme definovat později).

Smysl Definice 4.2 je tedy tento. Nahradíme-li v konstrukci, která je přiřazena výrazu jako jeho význam, Trivializace všech mimologických objektů, nad kterými daná konstrukce operuje, proměnnými vhodného typu, pak to, co je možno z této konstrukce platně odvodit, závisí opravdu jen na logické formě významu výrazu. Všimněme si, že logická forma věty tak vlastně odpovídá formuli formálního jazyka, např. predikátové logiky prvního řádu. V kurzu základů matematické logiky jsme poznali, že takovéto formule nabývají významu až interpretací speciálních (tj. mimologických) symbolů. Formule je pak logicky pravdivá, právě když je pravdivá v každé interpretaci.

V TIL nepřekládáme věty přirozeného jazyka do nějakého formálního jazyka za účelem různých interpretací jeho formulí. Místo toho se snažíme pomocí jazyka TIL konstrukcí přímo kódovat významy vět přirozeného jazyka, tj. procedury těmito výrazy vyjádřené. Přesto jsme právě naznačili určitou podobnost obou přístupů. Tak zvané speciální symboly formálního jazyka predikátové logiky jsou z hlediska TIL proměnné, které však mohou v -konstruovat nejen individua, ale i vlastnosti, funkce, prostě jakékoli objekty, dokonce i konstrukce samotné. To je pochopitelně nemožné v logice 1. řádu. Proto speciální symboly, které je nutno v PL1 různým způsobem interpretovat, odpovídají v TIL proměnným, které konstruují různé objekty v závislosti na valuaci.

Vraťme se nyní k problému logické pravdivosti vět přirozeného jazyka. Věta je logicky pravdivá, když je pravdivá pouze na základě své logické formy, bez ohledu na význam výrazů označujících mimologické objekty. Tak např. výše uvedené věty o sudých a lichých číslech mají tyto logické formy:

$$\neg \exists x [[S x] \wedge \neg [S x]]$$

Tato konstrukce konstruuje pro každou valuaci proměnné S pravdivostní hodnotu P . Naproti tomu věta „Neexistuje číslo, které by bylo sudé a zároveň liché má tuto logickou formu:

$$\neg \exists x [[S x] \wedge [L x]].$$

Typy: $S, L \rightarrow_v (\sigma\tau)$; $x \rightarrow_v \tau$.

Nyní je snadné najít valuaci proměnných S a L , která přiřadí těmto proměnným množiny čísel s neprázdným průnikem, např. $v(S) =$ množina sudých čísel a $v(L) =$ množina prvočísel. Tedy tato konstrukce není logickou formou logicky pravdivé věty. Proto definujeme:

Definice 4.3 (logicky pravdivá věta).

Matematická věta je *logicky pravdivá*, právě když její logická forma v -konstruuje pravdivostní hodnotu \mathbf{P} pro každou valuaci v .

Věta obsahující empirické výrazy je *logicky pravdivá*, právě když její logická forma v -konstruuje propozici $TRUE$ pro každou valuaci v .

Je zřejmé, že každá logicky pravdivá věta je pravdivá i analyticky, ale ne naopak, jak jsme již ukázali na příkladu věty „Žádný starý mládenec není ženatý“. Stejně je tomu i v případě matematických vět. Ukažme si to na jednoduchém příkladě. Věta

T_1 „Je-li $2 < 5$ a $5 < 11$, pak je $2 < 11$ ”

je analyticky, ne však logicky pravdivá. Její logická forma je $(R \rightarrow_v (\sigma\tau))$; $m, n, k \rightarrow_v \tau$

T_1' $[[[R k m] \wedge [R m n]] \supset [R k n]]$.

Je snadné najít valuaci takovou, že antecedent v -konstruuje \mathbf{P} a konsekvent \mathbf{N} . Např. valuační v , která proměnné R přiřazuje relaci \neq a proměnným m, n, k po řadě čísla 2, 5, 2. Ze stejného důvodu není logicky pravdivé ani tvrzení T_2 :

T_2 „Je-li $2 < 5$, $5 < 11$ a relace $<$ je tranzitivní, pak je $2 < 11$ ”.

Problém je v tom, že toto tvrzení nedefinuje relaci tranzitivity. Logická forma této věty je

T_2' $[[[R k m] \wedge [R m n] \wedge [T R]] \supset [R k n]]$, kde $R \rightarrow_v (o (\sigma\tau))$,

což opět není forma logicky pravdivého tvrzení. Teprve když explicitně definujeme třídu tranzitivních relací, tj. $(r \rightarrow_v \sigma\tau)$

$$\lambda r \forall x \forall y \forall z [[r x y] \supset [[r y z] \supset [r x z]]]$$

dostaneme logicky pravdivou větu:

T₃ “Je-li $2 < 5$ a $5 < 11$ a je-li $\forall x \forall y \forall z (x < y \supset (y < z \supset x < z))$, pak $2 < 11$ ”.

Její logická forma je

T₃' $[[[R k m] \wedge [R m n] \wedge \forall x \forall y \forall z [[R x y] \supset [[R y z] \supset [R x z]]]] \supset [R k n]]$.

Nyní již logickou pravdivost snadno dokážeme, např. takto:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. $[[[R k m] \wedge [R m n] \wedge \forall x \forall y \forall z [[R x y] \supset [[R y z] \supset [R x z]]]]$ | předpoklad |
| 2. $[R k m]$ | EK, 1 |
| 3. $[R m n]$ | EK, 1 |
| 4. $\forall x \forall y \forall z [[R x y] \supset [[R y z] \supset [R x z]]]$ | EK, 1 |
| 5. $[[R k m] \supset [[R m n] \supset [R k n]]]$ | E \forall , 4, $k/x, m/y, n/z$ |
| 6. $[[R m n] \supset [R k n]]$ | MP 2, 5 |
| 7. $[R k n]$ | MP 3, 6 |

Můžeme tedy charakterizovat logicky pravdivá tvrzení jako ta, jejichž pravdivost je dokazatelná (v nějakém důkazovém kalkulu) bez dodatečných předpokladů.

4.2 Analyticky a logicky platný úsudek

Dosavadní úvahy lze nyní snadno zobecnit tak, že definujeme rozdíl mezi *analyticky* a *logicky platným úsudkem (argumentem)*. Nejprve definujeme, kdy je úsudek tvaru $P_1, \dots, P_n / Z$ ($n > 0$) analyticky platný. Stručně řečeno, úsudek je analyticky platný, právě když se nemůže za *žádných okolností* stát, že by byly předpoklady pravdivé a závěr nepravdivý. Ovšem toto je nedostatečná charakteristika, neboť jsme neřekli, co jsou to ty „okolnosti“. V predikátové logice 1. řádu to byly *interpretace* speciálních (tj. mimologických) symbolů daného jazyka. Ovšem jak jsme již poznamenali, v TIL nepřekládáme věty do formálního jazyka, který bychom pak následně interpretovali. Snažíme se v jazyce konstrukcí objevit a formálně zachytit přímo tu proceduru, kterou výraz či věta kóduje a která je jejím významem. Roli speciálních symbolů tak přebírají konstrukce Trivializace a proměnné, které „dodávají“ vstupní objekty, na kterých daná procedura operuje. To nám již naznačuje ces-

tu, jakou se budeme ubírat při definici *logicky* platného úsudku. Při definici *analyticky* platného úsudku budou ony „okolnosti“ opět možné světy a čas.

Ukažme si to nejprve na příkladě. Úsudek

Žádný starý mládenec není bohatý

Velryby jsou savci

je analyticky platný a to z toho prostého důvodu, že závěr je analyticky pravdivá věta. Nemůže se tedy stát, že by v nějakém možném světě a čase byl předpoklad pravdivý a závěr nepravdivý. Ovšem platnost tohoto úsudku je na první pohled poněkud zvláštní či neužitečná. Vždyť velryby se starými mládenci nijak nesouvisejí!

Podobně je analyticky, avšak ne logicky, platný tento argument:

Žádné prvočíslo větší než 2 není sudé
9 není prvočíslo větší než 2

9 není sudé číslo.

Snadno si ověříme, že závěr z předpokladů nevyplývá *logicky* (není z nich dokazatelný), avšak *vyplývá analyticky*. Všechna tvrzení tohoto úsudku jsou analyticky pravdivá, nemůže se tedy za žádných okolností (tj. v žádném světa-mihu $\langle w, t \rangle$) stát, že by předpoklady byly pravdivé a závěr nepravdivý. To, že závěr nevyplývá logicky, můžeme ověřit např. rezoluční důkazovou metodou tak, že ukážeme, že negovaný závěr není ve sporu s předpoklady. Nejprve však úsudek analyzujeme:

$$\begin{array}{l} \forall x [[{}^0\text{Prime } x] \wedge [x > {}^02]] \supset \neg[{}^0\text{Sude } x]] \\ \neg[{}^0\text{Prime } {}^09] \wedge [{}^09 > {}^02]] \\ \hline \neg[{}^0\text{Sude } {}^09] \end{array}$$

Typy: *Prime*, *Sude*/(ov); 2,9/v; $x \rightarrow_v v$.³

Předpoklady převedeme do Skolemovy klauzulární formy:

³ Typ v zde označuje množinu přirozených čísel. V případě analýzy matematických výrazů jej budeme často používat.

- | | | |
|----|---|--------------------|
| 1. | $\neg[{}^0Prime\ 09] \vee \neg[x > {}^02] \vee \neg[{}^0Sude\ x]$ | předpoklad |
| 2. | $\neg[{}^0Prime\ 09] \vee \neg[{}^09 > {}^02]$ | předpoklad |
| 3. | $[{}^0Sude\ 09]$ | negovaný závěr |
| 4. | $\neg[{}^0Prime\ 09] \vee \neg[{}^09 > {}^02]$ | rezoluce 1, 3; 9/x |

Další rezolventy již tvořit nelze, negovaný závěr tedy není ve sporu s předpoklady a úsudek není logicky platný. Jistě, vždyt' na první pohled je vidět, že úsudek nemá platnou logickou formu. Platnou logickou formu či logicky platný úsudek bychom obdrželi, kdybychom změnili druhý předpoklad takto:

Žádné prvočíslo větší než 2 není sudé
9 je prvočíslo větší než 2

9 není sudé číslo.

Pak by se důkaz platnosti změnil tímto způsobem:

- | | | |
|----|---|-------------------------------|
| 1. | $\neg[{}^0Prime\ 09] \vee \neg[x > {}^02] \vee \neg[{}^0Sude\ x]$ | předpoklad 1 |
| 2. | $[{}^0Prime\ 09]$ | předpoklad 2 (první konjunkt) |
| 3. | $[{}^09 > {}^02]$ | předpoklad 2 (druhý konjunkt) |
| 4. | $[{}^0Sude\ 09]$ | negovaný závěr |
| 5. | $\neg[{}^0Prime\ 09] \vee \neg[{}^09 > {}^02]$ | rezoluce 1, 4; 9/x |
| 6. | $\neg[{}^09 > {}^02]$ | rezoluce 2, 5 |
| 7. | # | rezoluce 3, 6 – spor |

Pozn. U tohoto logicky platného úsudku je evidentně druhý předpoklad nepravdivý. Říkáme někdy, že je to sice platný úsudek, ale ne přesvědčivý (anglicky říkáme, že není „sound“).

Definice 4.4 (analyticky/logicky platný úsudek). Necht' P_1, \dots, P_n jsou předpoklady a Z závěr úsudku A . Pak

- i) Úsudek A je *analyticky platný*, právě když pro libovolný stav světa $\langle w, t \rangle$, ve kterém jsou předpoklady pravdivé, platí, že i závěr je v tomto $\langle w, t \rangle$ pravdivý.
- ii) Úsudek A je *logicky platný*, právě když pro libovolné $\langle w, t \rangle$ a libovolnou valuaci volných proměnných V_1, \dots, V_m , ve které v -konstruují logické formy předpokladů propozice pravdivé v daném $\langle w, t \rangle$ nebo pravdivostní hodnotu \mathbf{P} , platí, že i logická forma závěru v -konstruuje propozici pravdivou v daném $\langle w, t \rangle$ nebo pravdivostní hodnotu \mathbf{P} .

Je-li úsudek $P_1, \dots, P_n / Z$ analyticky platný, pak řekneme, že závěr Z analyticky vyplývá z předpokladů P_1, \dots, P_n .

Je-li úsudek $P_1, \dots, P_n / Z$ logicky platný, pak řekneme, že závěr Z logicky vyplývá z předpokladů P_1, \dots, P_n .

Pozn.: Říkáme-li, že je předpoklad či závěr úsudku pravdivý (v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$), pak tím myslíme to, že konstrukce vyjádřená předpokladem či závěrem konstruuje v matematickém případě pravdivostní hodnotu \mathbf{P} , v empirickém případě propozici, která nabývá hodnoty \mathbf{P} v daném $\langle w, t \rangle$. Vyplyvání je totiž vztah mezi významem předpokladů a závěru, tj. mezi konstrukcemi. Porovnejme např. následující (logicky platné) úsudky:

Je-li Karel doma, pak hraje na housle.
Karel je doma nebo šel do kina.

Jestliže Karel nehraje na housle, pak šel do kina.

Je-li Karel doma, pak hraje na housle.
Jestliže Karel není doma, pak šel do kina.

Jestliže Karel nehraje na housle, pak šel do kina.

Jedná se jistě o dva různé úsudky, ačkoliv jejich předpoklady a závěr označují tytéž propozice.

Pozn.: Z důvodu parciality nemůžeme jednoduše využít sémantickou variantu Věty o dedukci v její nejobecnější podobě, která by zněla takto: Úsudek $P_1, \dots, P_n / Z$ je analyticky / logicky platný, právě když je analyticky / logicky pravdivá věta tvaru „Jestliže P_1 a ... a P_n , pak Z “. Jistě, je-li úsudek analyticky platný, pak se v žádném možném světě a čase $\langle w, t \rangle$ nemůže stát, že by byly všechny předpoklady P_1, \dots, P_n zároveň pravdivé a závěr Z nepravdivý, a to je právě ten jediný případ, kdy by byla nepravdivá věta ve tvaru implikace. Ovšem v případě platnosti úsudku nás zajímají jen ty případy, kdy jsou všechny předpoklady pravdivé a v případě empirickém by mohlo nastat to, že by příslušná věta ve tvaru implikace (či propozice označená touto větou) nabývala v některých $\langle w, t \rangle$ hodnoty \mathbf{N} a v jiných by byla nedefinována, protože

propozice označená některým z předpokladů by byla nedefinována. Pak ovšem se nejedná o propozici *TRUE*. Podobně pro matematický případ.

Tímto jsme skončili pojednání o nutné pravdivosti, a to analytické a logické. Nyní se již budeme věnovat vlastní logice intenzí. V následujících odstavcích nejprve definujeme relace rekvizit definované na množině intenzí příslušného typu. Poté pak podáme klasifikaci vlastností.

4.3 Intenzionální esencialismus a logika intenzí

V TIL zastáváme tezi tzv. *anti-aktualismu*. To znamená, že aktuální svět nemá žádnou specifickou sémantickou roli. Je to prostě jeden z možných světů. Proto také *reference* daného empirického výrazu v aktuálním světě a čase je mimo oblast *logické* sémantiky, je to záležitost empirického zkoumání faktů. Např. věta „Prezident České republiky je ekonom“ nezmiňuje referenci výrazu „Prezident České republiky“, tj. Václava Klause, a nevyplývá z ní, že Václav Klaus je ekonom. Vyplývalo by to pouze tehdy, kdybychom uvedli explicitně další předpoklad, a to že Václav Klaus je prezidentem České republiky.

Další teze, kterou zastáváme, je tzv. *individuální anti-esencialismus a ontologický aktualismus*. Dle individuálního anti-esencialismu nemá žádné individuum žádnou netriviální vlastnost analyticky nutně, tj. ve všech možných světech a časech. Je sice pravda, že některé částečně konstantní vlastnosti s esenciálním jádrem mohou mít některá individua nutně, avšak nemohou mít nutně nekonstantní vlastnosti bez esenciálního jádra. Tak např. to, že individuum Tom je student, je z logicko-sémantického hlediska čistě náhodné, tj. mohlo by tomu být jinak (modální parametr ω) a nebylo a nebude tomu tak vždy (temporální parametr τ). Avšak vlastnost být stejně starý jako Tom nebo Petr, má Tom nutně. Jistě, v žádném možném světě a čase se nemůže stát, že Tom by nebyl stejně starý jako Tom (nebo Petr). Podobně to platí i pro Petra. Ovšem ostatní individua tuto vlastnost nutně nemají. Tedy vlastnost být stejně starý jako Tom nebo Petr je částečně konstantní v tom smyslu, že její esenciální jádro je množina dvou individuí {Tom, Petr}. Podrobněji o tomto problému pojednáme v odstavci 4.4.

Teze ontologického aktualismu říká zhruba to, že množina individuí je jedna a tatáž pro všechny možné světy a všechna individua triviálně existují nezávisle na možných světech. Možné světy se od sebe neliší tím, že by některá individua v nich byla možná, zatímco v jiných světech by se tato individua nevyskytovala, nýbrž liší se rozložením základních rysů mezi jedna a tatáž individua. Tato teze pevně, *a priori* daného universa diskursu je naprosto přirozená a naopak, myšlenka proměnného universa vede k mnoha absurdním důsledkům. Jednou a snad nejzávažnější námitkou proti proměnnému universu je to, že v tom případě bychom nemohli zaručit identitu individuí v různých možných světech.

Čtenář by mohl namítnout, a oprávněně, že i volba universa diskursu závisí na dané zkoumané oblasti a tedy i na jazyce. Jistě, individuum je jakákoli konkrétní entita, o které můžeme v jazyce mluvit, přičemž *holým individuem* myslíme v podstatě pouze abstraktní identitu této entity, tedy to, co zůstane poté, když abstrahujeme od všech náhodných vlastností daného konkrétního individua. Tedy „holé individuum“ je prostě jakýsi „věšák“, na který v jazyce navěšujeme jednotlivé vlastnosti tak, jak popisujeme reálný svět.

Ovšem to, o čem můžeme mluvit, opravdu závisí na tom, jakou oblast zkoumáme a jaký jazyk používáme. Uvědomme si však, že volba báze je v TIL závislá právě na těchto faktorech, viz Kapitola 2, §2.2. Jakmile však bázi zvolíme, pak je tato volba pro nás závazná a nemůžeme ji měnit *v průběhu zkoumání* dané předmětné oblasti. Takto tedy chápeme v TIL pevně zvolené universum diskursu.

Blíže o typech vlastností a ontologickém aktualismu pojednáme v odstavci 4.4. Nyní se však budeme věnovat *intenzionálnímu esencialismu*, tj. tezi, která říká, že sice holá individua nemají žádnou esenci ve smyslu čistě náhodných vlastností příslušejících jim analyticky nutně, avšak jednotlivé *intenze* takovou esenci mají. To znamená, že existují *apriorní relace* mezi intenzemi takové, že nutně platí to, že kdykoliv nějaké individuum instanciuje danou intenzi, pak nutně instanciuje i všechny další intenze, které tvoří její esenciální jádro. Tak např. platí nutně to, že má-li nějaké individuum vlastnost být kočkou, pak má i vlastnost být savcem. Nebo je-li nějaké individuum prezidentem ČR, pak je také člověkem, občanem ČR, vrchním velitelem ozbrojených sil ČR, atd. Všimněme si však, že tyto vztahy jsou opět nezávislé na aktuálním světě, a tedy jsou to vztahy extenzionální a analytické. Platí nut-

ně, tj. ve všech možných světech a bez ohledu na to, zda a kým je např. úřad prezidenta ČR obsazen. Tedy pokud se podíváme do ústavy ČR, pak definice prezidenta ČR se samozřejmě týká tohoto *úřadu*, tj. intenze, a ne toho individua, které náhodou tento úřad zastává, pokud vůbec nějaké takové je. Stanoví *podmínky*, které musí splňovat ten, kdo úřad náhodou zastává či chce zastávat. Podobně např. všechny biologické definice hovoří pouze o intenzích, většinou vlastnostech. Tak např. se můžeme dočíst v encyklopedii zvířat, že „kočka domácí je živočich kmene strunatci, třídy savci, řádu šelmy, čeledi kočkovití, podčeledi malé kočky rodu kočka“. Tato definice nehovoří o určité Mince, o nějakém určitém individuu, ale o intenzích, v tomto případě o vlastnostech. I kdyby kočky vyhynuly a na světě nebyly žádné kočky, bude tato definice platná, a tedy pravdivá. Říká, že mezi těmito vlastnostmi je relace nutné implikace, kterou budeme nazývat *rekvizitou*. Tedy nutně platí, že pokud nějaké individuum a je v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$ kočkou, pak je také v tomto $\langle w, t \rangle$ savcem, šelmou kočkovitou, atd. To, zda a je kočkou, je epistemicky a ontologicky náhodné a musíme to zkoumat empiricky, *a posteriori*. Avšak to, že a musí být savcem pokud je kočkou je dáno *a priori*.

Technicky vzato je intenzionální esencialismus logikou nutných a dostatečných podmínek pro určitou intenzi. Proto je možno *definovat* intenze pomocí jiných intenzí, které jsou s danou intenzí v relaci být rekvizitou. *Esence* dané intenze je pak množina všech těchto intenzí (jejích rekvizit).⁴ V dalším paragrafu tyto formulace zpřesníme a jednotlivé relace definujeme.

4.3.1 Rekvizity

Rekvizity jsou relace mezi intenzemi, tedy jsou to entity polymorfního typu $(\alpha\alpha_{\tau\omega}\beta_{\tau\omega})$, kde α může být rovno β . Tyto relace je možno definovat mezi libovolnými intenzemi, nicméně pro tento výklad nejdůležitější jsou následující čtyři typy rekvizit:

⁴ Rekvizita je relace mezi intenzemi. Z důvodu snazšího vyjadřování budeme dále nazývat rekvizitami také ty intenze, které jsou v této relaci, kdykoliv nedojde k nedorozumění. Tak např. vlastnosti být studentem a být člověkem jsou v relaci rekvizity. Řekneme tedy, že být člověkem je rekvizitou vlastnosti být studentem.

- (1) $Req_1/(o(ot)_{\tau_0}(ot)_{\tau_0})$: vlastnost individuí je rekvizitou jiné vlastnosti individuí.
- (2) $Req_2/(o(ot)_{\tau_0}(ot)_{\tau_0})$: individuový úřad je rekvizitou jiného úřadu.
- (3) $Req_3/(o(ot)_{\tau_0}(ot)_{\tau_0})$: vlastnost individuí je rekvizitou individuového úřadu.
- (4) $Req_4/(o(ot)_{\tau_0}(ot)_{\tau_0})$: individuový úřad je rekvizitou vlastnosti individuí.

Chceme-li však tyto relace přesně definovat, narážíme opět na problém parciality. Jak jsme uvedli výše, relace rekvizity platí mezi intenzemi X a Y nutně, tj. ve všech světech a časech, tedy jednotlivé hodnoty těchto intenzí v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$ jsou irelevantní. Pro libovolné individuuum x nutně platí, že splňuje-li x podmínku X , pak splňuje i podmínku Y . Avšak definice tvaru

$$\forall w \forall t [\forall x [[X_{wt} x] \supset [Y_{wt} x]]]$$

by byla chybná. Důvod je prostý: v některých světa-mizích $\langle w, t \rangle$ může být některá z kompozic $[X_{wt} x]$, $[Y_{wt} x]$ (případně obě) v -nevlastní. Pak ale je dle principu kompozicionality v -nevlastní také celá implikace $[[X_{wt} x] \supset [Y_{wt} x]]$ a konstrukce $[\forall x [[X_{wt} x] \supset [Y_{wt} x]]]$ by v -konstruovala nepravdu \mathbf{N} , což není správně. Relace rekvizity platí bez ohledu na možné světy a časy.

Příklad: Vlastnost označená výrazem „kouřit v minulosti“ rekvizitou vlastnosti „přestat kouřit“. Je tomu tak nutně, tj. bez ohledu na to, zda někdo kouřil či ne. Pokud bychom tuto relaci definovali výše uvedeným způsobem, dostali bychom:

$$\forall w \forall t [\forall x [[{}^0\text{Přestal_Kouřit}_{wt} x] \supset [{}^0\text{Kouřil}_{wt} x]]]$$

Avšak pro ta individua x , která nikdy nekouřila, je Kompozice $[{}^0\text{Přestal_Kouřit}_{wt} x]$ v -nevlastní, stejně jako Kompozice $\neg[{}^0\text{Přestal_Kouřit}_{wt} x]$. Nemůžeme přestat dělat něco, co jsme nikdy nedělali. Říkáme také, že vlastnost přestat kouřit je *prerekvizitou* vlastnosti kouřit, viz Definice 4.6.

Podobně, chceme-li analyzovat vztah rekvizity mezi úřadem Francouzské krále a vlastností být králem, tj. větu „Francouzský král je král“ ve čtení *de dicto*, následující analýza je *chybná*:⁵

$$\forall w \forall t [\forall x [[x = {}^0FK_{wt}] \supset [{}^0Král_{wt} x]]]$$

Typy: $FK/\iota_{\tau\omega}$: úřad francouzského krále; $Král/(ot)_{\tau\omega}$: vlastnost být králem; $x \rightarrow_v t$.

Tato analýza je chybná proto, že v těch světa-mizích, ve kterých francouzský král neexistuje, je Kompozice ${}^0FK_{wt}$ *v*-nevlastní, a tedy je *v*-nevlastní i Kompozice $[[x = {}^0FK_{wt}] \supset [{}^0Král_{wt} x]]$, a proto $[\forall x [[x = {}^0FK_{wt}] \supset [{}^0Král_{wt} x]]]$ *v*-konstruuje nepravdu N. Naštěstí existuje jednoduché východisko. Jak jsme již několikrát zmínili, chceme-li „ošetřit parcialitu“, použijeme některou z vlastností propozic *True*, *False*, *Undef* typu $(oo_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, definovaných takto. Je-li $P \rightarrow_v o_{\tau\omega}$, pak:

$[{}^0True_{wt} P]$ *v*-konstruuje P, právě když P_{wt} *v*-konstruuje P.

$[{}^0False_{wt} P]$ *v*-konstruuje P, právě když P_{wt} *v*-konstruuje N.

$[{}^0Undef_{wt} P]$ *v*-konstruuje P, právě když P_{wt} je *v*-nevlastní.

Platí tedy tyto vztahy:

$$\forall w \forall t [[{}^0True_{wt} P] = \neg[{}^0False_{wt} P] \wedge \neg[{}^0Undef_{wt} P]]$$

$$\forall w \forall t [[{}^0False_{wt} P] = \neg[{}^0True_{wt} P] \wedge \neg[{}^0Undef_{wt} P]]$$

$$\forall w \forall t [[{}^0Undef_{wt} P] = \neg[{}^0True_{wt} P] \wedge \neg[{}^0False_{wt} P]]$$

Navíc, pro každou propozici P platí, že nastane jedna z těchto možností, tedy

$$\forall w \forall t [[{}^0True_{wt} P] \vee [{}^0False_{wt} P] \vee [{}^0Undef_{wt} P]].$$

Správná analýza výše uvedené věty je nyní tato:

⁵ O rozdílu v supozici *de dicto* a *de re* pojednáme v Kapitole 5. Zde stačí pouze ta intuice, kterou jsme již vysvětlili. Čteme-li větu intenzionálně, tedy *de dicto*, pak věta nevyjadřuje to, že by individuum, které náhodou zastává úřad francouzské krále mělo současně vlastnost být králem. Při tomto čtení *de re* nemá věta v aktuálním světě žádnou pravdivostní hodnotu, neboť francouzský král neexistuje. Ve čtení *de dicto* vyjadřuje věta skutečnost, že mezi úřadem francouzského krále a vlastností být králem je relace rekvizity, která je platná bez ohledu na stav světa a obsazenost či neobsazenost úřadu francouzského krále.

$$\forall w \forall t [\forall x [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [x = {}^0\text{FK}_{wt}]] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Král}_{wt} x]]]$$

Alternativně, s využitím vlastnosti úřadu $\text{Exist}/(\text{oi}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, která vrací hodnotu **P**, pokud je daný úřad obsazen, jinak **N**, můžeme analyzovat větu jednodušeji a přehledněji takto:

$$\forall w \forall t [[{}^0\text{Exist}_{wt} {}^0\text{FK}] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Král}_{wt} {}^0\text{FK}]]]$$

Ovšem v konsekventu opět musíme použít vlastnost propozice True , neboť v těch $\langle w, t \rangle$, ve kterých francouzský král neexistuje, tj. ${}^0\text{FK}_{wt}$ je v -nevlastní, antecedent sice v -konstruuje **N**, ale Kompozice v konsekventu $[{}^0\text{Král}_{wt} {}^0\text{FK}_{wt}]$ je v -nevlastní. Nyní tedy můžeme definovat výše zmíněné čtyři typy relací rekvizity:

Definice 4.5 (relace rekvizity). Necht' $P_1, P_2 \rightarrow (\text{oi})_{\tau\omega}$ jsou konstrukce vlastností individuí a $R_1, R_2 \rightarrow \iota_{\tau\omega}$ jsou konstrukce individuových rolí, $\text{Exist}/(\text{oi}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, $x \rightarrow_v \iota$. Dále necht' následující relace jsou relace mezi intenzemi těchto typů:

$$\text{Req}_1/(\text{o}(\text{oi})_{\tau\omega}(\text{oi})_{\tau\omega}), \text{Req}_2/(\text{oi}_{\tau\omega}\iota_{\tau\omega}), \\ \text{Req}_3/(\text{o}(\text{oi})_{\tau\omega}\iota_{\tau\omega}), \text{Req}_4/(\text{oi}_{\tau\omega}(\text{oi})_{\tau\omega}).$$

Pak definujeme:

Vlastnost P_2 je rekvizitou vlastnosti P_1 :

$$[{}^0\text{Req}_1 P_2 P_1] = \\ \forall w \forall t [\forall x [[{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [P_{1wt} x]] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [P_{2wt} x]]]].$$

Role R_2 je rekvizitou role R_1 :

$$[{}^0\text{Req}_2 R_2 R_1] = \\ \forall w \forall t [[{}^0\text{Exist}_{wt} R_1] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [R_{1wt} = R_{2wt}]]].$$

Vlastnost P_2 je rekvizitou role R_1 :

$$[{}^0\text{Req}_3 P_2 R_1] = \\ \forall w \forall t [[{}^0\text{Exist}_{wt} R_1] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [P_{2wt} R_{1wt}]]].$$

Role R_2 je rekvizitou vlastnosti P_1 :

$$[{}^0\text{Req}_4 R_2 P_1] = \\ \forall w \forall t [\forall x [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [P_{1wt} x]] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [R_{2wt} = x]]].$$

Příklady (všechny tyto příklady jsou míněny ve svém *intenzionálním*, tj. *de dicto*, významu).

Ad (1): „Všechny velryby jsou savci“.

Tedy nutně, pokud je nějaké individuum a velryba, pak a je savec.

Ad (2): „Prezident ČR je vrchní velitel ozbrojených sil“.

Tedy nutně, pokud je nějaké individuum *a* prezidentem ČR, pak *a* je vrchním velitelem ozbrojených sil ČR.

Ad (3): „Francouzský král je král“.

Tedy nutně, pokud je nějaké individuum *a* francouzským králem, pak *a* je králem.

Ad (4): „Bůh je vševědoucí a všemohoucí“.

Tedy nutně, pokud je nějaké individuum *a* vševědoucí a všemohoucí, pak *a* je Bůh.

Pozn.: V případě *Req₂*, kdy jeden úřad je rekvizitou druhého, je tato relace nesymetrická a může se tedy jednat o dva *různé* úřady. Pokud je např. úřad prezidenta České republiky obsazen, pak je obsazen také úřad vrchního velitele ozbrojených sil, a oba tyto úřady zastává jedno a totéž individuum. Avšak může se teoreticky stát, že úřad prezidenta bude neobsazen a úřad vrchního velitele obsazen bude, neboť armádě prostě musí někdo velet. Tedy zastávat úřad prezidenta České republiky je dostatečnou podmínkou pro zastávání úřadu vrchního velitele ozbrojených sil České republiky, ale ne nutnou.

Jak jsme již zmínili, věta „Francouzský král je král“ je nejednoznačná. V případě čtení intenzionálního, tj. *de dicto*, vypovídá o nutné relaci rekvizity mezi úřadem a vlastností být králem, a je tedy analyticky nutně pravdivá:

$$[{}^0Req_3 {}^0Král \lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]].$$

Typy: *Král*/(ot)_{τ₀}; *Král*_(něčeho)/(u)_{τ₀}; *Francie*/t.

Na druhé straně, čteme-li větu extenzionálně tj. *de re*, pak je pravdivá nebo bez pravdivostní hodnoty v závislosti na stavu světa, tedy čistě náhodně. Je tomu tak proto, že při tomto čtení je připisována vlastnost být králem tomu individuu, které zastává úřad francouzského krále. Tedy v těch $\langle w, t \rangle$, kdy je úřad francouzského krále neobsazen, jako je tomu v aktuálním světě nyní, není komu tuto vlastnost připsat a věta je bez pravdivostní hodnoty. Analýza to ukazuje jasně:

$$\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}].$$

- 3) $\forall w \forall t \ [[{}^0\text{Exist}_{wt} \text{ } {}^0\text{PCR}] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{PCR}_{wt} = {}^0\text{VV}_{wt}]]]$
 substituce identit 1,2
- 4) $[{}^0\text{Exist}_{wt} \text{ } {}^0\text{PCR}] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{PCR}_{wt} = {}^0\text{VV}_{wt}]]$ $\text{E}\forall$ 3
- 5) $[{}^0\text{Exist}_{wt} \text{ } {}^0\text{PCR}]$ předpoklad 2
- 6) $[{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ [{}^0\text{PCR}_{wt} = {}^0\text{VV}_{wt}]]$ MP 4,5
- 7) $[{}^0\text{PCR}_{wt} = {}^0\text{VV}_{wt}]$ def. *True*

Dodatečné typy: VV/ι_{τ_0} : úřad vrchního velitele ozbrojených sil ČR;
 $\text{PCR}/\iota_{\tau_0}$: úřad prezidenta ČR.

Jak jsme již uvedli, relace rekvizity může být mezi intenzemi libovolného typu. Tak např. v kapitole 6.2 se budeme zabývat pojmovými postoji jako je hledání, nalézání a přání. Ukážeme si, že rekvizitou nalezení (po předchozím hledání) je existence hledaného objektu. Jistě, našla-li policie vraha J.F. Kennedyho, pak tento vrah existuje. Ovšem v případě neúspěchu v hledání, tedy nenalezení, nemůžeme o existenci hledaného objektu usoudit nic, neboť neúspěch mohl nastat proto, že hledaný objekt neexistuje, nebo existuje, ale hledající nebyl ve svém úsilí úspěšný.

Podobně je-li např. rekvizitou vlastnosti být velrybou vlastnost být savcem, pak nutně platí, že je-li nějaké individuum a velrybou, pak a je savcem. Avšak pochopitelně v případě, že a není velrybou, nemůžeme usoudit nic o tom, zda a je či není savcem. V některých případech však lze platně usuzovat nejen z pozitivní vlastnosti, ale i z negované. Tak např. vlastnost přestat kouřit lze smysluplně přisoudit pouze někomu, kdo dříve kouřil. Nemůžeme přestat dělat něco, co jsme nikdy nedělali. Tedy rekvizitou vlastnosti přestat kouřit je vlastnost kouřit v minulosti. Ovšem tato vlastnost je také rekvizitou vlastnosti nepřestat kouřit. Jistě, jestliže někdo nepřestal kouřit, pak kouřil a dosud kouří. Budeme říkat, že vlastnost kouřit v minulosti je *prerekvizitou* vlastnosti přestat kouřit a definujeme:

Definice 4.6 (relace prerekvizity). Necht' $P, Q \rightarrow (\text{oi})_{\tau_0}$ jsou konstrukce vlastností individuí. Pak Q je *prerekvizitou* P , značíme $[{}^0\text{Prereq } Q \text{ } P]$, právě když

$$\forall w \forall t \forall x \ [[{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ [P_{wt} \ x]] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ [Q_{wt} \ x]]] \wedge [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ \neg[P_{wt} \ x]] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t \ [Q_{wt} \ x]]].$$

Důsl.: Je-li Q prerekvizitou P a není pravda, že individuum a má vlastnost Q , pak propozice že a je/není P je nedefinovaná.

Důkaz:

- 1) $[Prereq\ Q\ P]$ předpoklad 1
- 2) $\neg[{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [Q_{wt}\ a]]$ předpoklad 2
- 3) $[[{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]] \supset [{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [Q_{wt}\ a]]]$ def. + $E\forall$, $E\wedge$, 1
- 4) $[[{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]] \supset [{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [Q_{wt}\ a]]]$ def. + $E\forall$, $E\wedge$, 1
- 5) $\neg[{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]]$ MTT 2,3
- 6) $\neg[{}^0True_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]]$ MTT 2,4
- 7) $[[{}^0False_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]] \vee [{}^0Undef_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]]]$ def. *True* 5
- 8) $[[{}^0False_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]] \vee [{}^0Undef_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]]]$ def. *True* 6
 - 9a) $[{}^0False_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]]$ hypotéza
 - 9b) $\neg[P_{wt}\ a]$ def. *False*, 9a)
 - 9c) $\neg[{}^0False_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]]$ def. *False*, 9b)
 - 9d) $[{}^0Undef_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]]$ $E\vee$ 8, 9c) – spor s 9b)
- 9) $\neg[{}^0False_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]]$ hypotéza 9a) není pravdivá
- 10) $[{}^0Undef_{wt}\ \lambda w\lambda t\ [P_{wt}\ a]]$ $E\vee$ 7, 9
 - 11a) $[{}^0False_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]]$ hypotéza
 - ... analogicky 9b – 9d)
- 11) $[{}^0Undef_{wt}\ \lambda w\lambda t\ \neg[P_{wt}\ a]]$

Všimněme si, že v naší logice parciálních funkcí musíme rozlišovat mezi „ a nemá vlastnost P “ a „Není pravda, že a má vlastnost P “, neboť tyto věty mohou označovat různé propozice. První je pravdivá pouze v tom případě, když opravdu a nemá vlastnost P , kdežto druhá může být pravdivá ve dvou případech, a to buď že a nemá vlastnost P nebo je propozice, že a má/nemá vlastnost P , nedefinována.

Rozdíl mezi relacemi rekvizity a prerekvizity úzce souvisí s rozdílem mezi pouhým vyplýváním a tzv. *presupoziicí*. Analytické či logické vyplývání bylo definováno v Definici 4.4. Označíme-li skutečnost, že věta P

vyplývá z Q jako $P \models Q$ (přesněji *význam* P vyplývá z Q , neboť vyplývání je vztah mezi významy předpokladů a závěru platného úsudku), je relace presupozice definována takto:

Definice 4.7 (presupozice).

Nechť $P, Q \rightarrow 0_{\tau\omega}$ jsou konstrukce propozic. Pak Q je *presupozicí* P právě když $(P \models Q)$ a $(\lambda\omega\lambda t \neg P_{\omega t} \models Q)$.

Tedy Q je presupozicí P jestliže Q vyplývá jak z P tak z $\text{non-}P$. To znamená, že z nepravdivosti Q plyne, že P nemá žádnou pravdivostní hodnotu.⁷

Příklad.

Vlastnost být člověkem je *rekvizitou* vlastnosti být studentem. Tedy z propozice, že Eva je student *vyplývá*, že Eva je člověkem.

Vlastnost být někdy v minulosti ženatý a bít svou ženu je *prerekvizitou* vlastnosti přestat bít svou ženu. Tedy, propozice, že Tom přestal bít svou ženu má *presupozici*, že Tom je (či byl) ženatý a svou ženu bil.

Schematicky si rozdíl mezi pouhým vyplýváním a presupozicí zapíšeme takto:

- (i) $(P \models Q)$ a $(\text{non-}P \models Q)$ (Q je *presupozicí* P);
 Důsledek: jestliže $\text{non-}Q$, pak *ani* P *ani* $\text{non-}P$ nemají žádnou pravdivostní hodnotu.
- (ii) $(P \models Q)$ a *ani* $(\text{non-}P \models Q)$ *ani* $(\text{non-}P \models \text{non-}Q)$
(*pouhé vyplývání*).

Tedy jestliže předpoklad P není pravdivý, pak nemůžeme o pravdivosti závěru Q usoudit nic.

Pozn.: Všimněme si, že ani v jednom případě není pravdivost Q postačující podmínkou pravdivosti P . *Nepravdivost* Q je v případě (i) postačující podmínkou pro to, aby P neměla žádnou pravdivostní hodnotu, kdežto v případě (ii), kdy jde o pouhé vyplývání, *nepravdivost* Q je postačující podmínkou pro to, že není pravda, že P (propozice P může tedy nabýt hodnoty Nepravda či být bez pravdivostní hodnoty).

⁷ Viz Strawson (1950) a Kapitola 5.3.

Definovali jsme tedy čtyři typy relace rekvizity, Req_1 , Req_2 , Req_3 , Req_4 . Zatímco $Req_1/(o(o1)_{\tau\omega}(o1)_{\tau\omega})$ a $Req_2/(o1_{\tau\omega}1_{\tau\omega})$ jsou homogenní, Req_3 , Req_4 jsou heterogenní, a tedy nejsou relacemi uspořádání. Avšak Req_1 je *quasi-uspořádání* na množině vlastností, tj. množině typu $(o(o1)_{\tau\omega})$, a Req_2 *částečné uspořádání* na množině úřadů, tj. množině typu $(o1_{\tau\omega})$.

Tvrzení 4.1 Req_1 je *quasi-uspořádání* na množině vlastností individuí.

Důkaz. Necht' $X, Y \rightarrow (o1)_{\tau\omega}$. Pak relace Req_1 je reflexivní a transitivní:

Reflexivita. $[{}^0Req_1 X X] =$

$$\forall w \forall t [\forall x [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} x] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} x]]]]$$

Transitivita. $[[{}^0Req_1 Y X] \wedge [{}^0Req_1 Z Y]] \supset [{}^0Req_1 Z X] =$

$$\begin{aligned} & [\forall w \forall t [\forall x [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} x] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [Y_{wt} x]]] \wedge \\ & [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [Y_{wt} x] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [Z_{wt} x]]]] \supset \\ & \forall w \forall t [\forall x [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} x] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [Z_{wt} x]]]] \end{aligned}$$

Kdybychom chtěli definovat částečné uspořádání, pak by tato relace musela být také antisymetrická, což není. Platí-li totiž pro vlastnosti X a Y že jsou vzájemně v relaci Req_1 , tj.

$$[[{}^0Req_1 Y X] \wedge [{}^0Req_1 X Y]]$$

pak to nutně neznamená, že jde o *identické* vlastnosti. Je tomu tak proto, že ačkoliv v každém stavu světa $\langle w, t \rangle$ mají obě tyto vlastnosti přesně stejná individua, tj. platí, že $[X_{wt} x]$ *v-konstruuje* \mathbf{P} , právě když $[Y_{wt} x]$ *v-konstruuje* rovněž \mathbf{P} , může se stát, že pro určité individuum a $[X_{wt} a]$ *v-konstruuje* \mathbf{F} , zatímco $[Y_{wt} a]$ je *v-nevlastní*.

Souvisí to s výše definovaným pojmem *prerekvizity*. Tak například vlastnosti *přestal(a) kouřit* a *je pravda, že přestal(a) kouřit* se liší výše popsáním způsobem právě pro ta individua, která nikdy nekouřila:

$$X = \lambda w \lambda t \lambda x [{}^0Přestat_Kouřit_{wt} x]$$

$$Y = \lambda w \lambda t \lambda x [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Přestat_Kouřit_{wt} x]].$$

Zatímco vlastnost X je pro tato individua *nedefinovaná*, vlastnost Y je pro ně *nepravdivá*.

Chceme-li abstrahovat od tohoto nepatrného rozdílu, zavedeme na množině vlastností relaci ekvivalence $Eq/(o(o\iota)_{\tau\omega}(o\iota)_{\tau\omega})$, definovanou takto. Necht' $p, q \rightarrow_v (o\iota)_{\tau\omega}; \neq/(ooo)$, pak:

$${}^0Eq = \lambda pq [\forall x [[{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [p_{wt} x]] = [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [q_{wt} x]]]].$$

Nyní definujeme relaci Req_1' na faktorové množině ekvivalenčních tříd takto:

$$[p]_{eq} = \lambda q [{}^0Eq p q] \text{ a } [Req_1' [p]_{eq} [q]_{eq}] = [Req_1 p q].$$

Tvrzení 4.2. Req_1' je částečné uspořádání na faktorové množině ekvivalenčních tříd vlastností individuí vzhledem k relaci ekvivalence Eq .

Důkaz. Stačí dokázat, že Req_1' je dobře definována. Necht' p', q' jsou t -vlastnosti takové, že $[{}^0Eq p p']$ a $[{}^0Eq q q']$. Pak

$$\begin{aligned} [Req_1' [p]_{eq} [q]_{eq}] &= [Req_1 p q] = \\ &\forall w \forall t [\forall x [[{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [p_{wt} x]] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [q_{wt} x]]]] = \\ &\forall w \forall t [\forall x [[{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [p'_{wt} x]] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [q'_{wt} x]]]] = \\ &[Req_1' [p']_{eq} [q']_{eq}]. \end{aligned}$$

Skutečnost, že Req_1' je antisymetrická, je zřejmá:

$$[[{}^0Req_1' [p]_{eq} [q]_{eq}] \wedge [{}^0Req_1' [q]_{eq} [p]_{eq}]] \supset [[p]_{eq} = [q]_{eq}].$$

Tvrzení 4.3. Req_2 je částečné uspořádání na množině t -úřadů.

Důkaz. Necht' $X, Y \rightarrow \iota_{\tau\omega}$. Pak relace Req_2 je reflexivní, antisymetrická a transitivní.

Reflexivita :

$$[{}^0Req_2 X X] = [\forall w \forall t [[{}^0Exist_{wt} X] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = X_{wt}]]]].$$

Antisymetrie :

$$\begin{aligned} [[{}^0Req_2 Y X] \wedge [{}^0Req_2 X Y]] \supset [X = Y] &= \\ [\forall w \forall t [[{}^0Exist_{wt} X] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Y_{wt}]]] \wedge \\ &[[{}^0Exist_{wt} Y] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Y_{wt}]]]] \supset [X = Y] \end{aligned}$$

Transitivita :

$$\begin{aligned} [[{}^0Req_2 Y X] \wedge [{}^0Req_2 Z Y]] \supset [{}^0Req_2 Z X] &= \\ [\forall w \forall t [[{}^0Exist_{wt} X] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Y_{wt}]]] \wedge \\ &[[{}^0Exist_{wt} Y] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [Y_{wt} = Z_{wt}]]]] \supset \\ &\forall w \forall t [[{}^0Exist_{wt} X] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Z_{wt}]]]. \end{aligned}$$

Poznámka. Antisymetrie vyžaduje, aby v případě $[[{}^0Req_2 Y X] \wedge [{}^0Req_2 X Y]]$ byly oba úřady opravdu *identické*. Dva úřady jsou identické, právě když jsou ve všech $\langle w, t \rangle$ oba obsazeny tímtež individuem nebo oba neobsazeny:

$$\forall w \forall t [[{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Y_{wt}]] \vee [{}^0Undef_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Y_{wt}]]] = \forall w \forall t \neg [{}^0False_{wt} \lambda w \lambda t [X_{wt} = Y_{wt}]],$$
 což je splněno.

4.3.2 Esence

Nyní budeme definovat tzv. *esenci* intenzí jako množinu jejich rekvizit. Tichý v (1979) uvažoval pouze vlastnosti jakožto rekvizity úřadů:

[T]he *requisite* of an office is any property such that, for any world w and time t , if x occupies the office in w at t then x instantiates the property in w at t . (1979, p. 408; 2004, p. 360.)⁸

Dále pak Tichý definoval *esenci* úřadu takto:

[T]he conjunction of all [the requisites of an office] is fittingly called its *essence*. The essence of an office is thus a property such that the having of it by x in world w at time t is not only necessary but also sufficient for x to occupy the office in w at t . Whereas a requisite of an office is *part* of what it takes for something to occupy it, the *essence* is *all* it takes. An office can thus be defined by specifying its essence. (*Ibid.*)⁹

My nyní tuto koncepci zobecníme. Idea je jednoduchá. Libovolná intenze *Int* může být plně charakterizována množinou všech svých rekvizit. Je zde ale problém, protože rekvizity dané intenze *Int* mohou být v podstatě intenze libovolného typu. Například pro danou intenzi $X/(oi)_{\tau_{oi}}$ můžeme specifikovat rekvizity typu $\iota_{\tau_{oi}}$, $(oi)_{\tau_{oi}}$, atd. Formálně

⁸ [R]ekvizitou úřadu je jakákoli vlastnost taková, že pro libovolný svět w a čas t platí, že zastává-li x tento úřad ve w a t , pak má také tuto vlastnost ve w a t . (1979, s. 408; 2004, s. 360.)

⁹ [K]onjunkce všech [rekvizit daného úřadu] se výstižně nazývá jeho *essence*. Esence úřadu je taková vlastnost, že pro dané individuum x je to, že tuto vlastnost má ve světě w a čase t , podmínkou nejen nutnou, ale i dostatečnou pro to, aby x zastávalo tento úřad ve w a t . Zatímco rekvizita úřadu je pouze *část* toho, co je potřeba pro zastávání úřadu, esence je *vše* („celá podmínka“), co je nutné pro zastávání tohoto úřadu. Úřad tedy může být zcela charakterizován svou esencí. (*Ibid.*)

pak dostaneme pro danou intenzi X množinu všech rekvizit typu $\iota_{\tau\omega}$, množinu všech rekvizit typu $(\text{o}\iota)_{\tau\omega}$, atd.:

$$\begin{aligned} \lambda x [{}^0\text{Req}_4 x {}^0X], x \rightarrow \iota_{\tau\omega} \\ \lambda y [{}^0\text{Req}_1 y {}^0X], y \rightarrow (\text{o}\iota)_{\tau\omega}. \end{aligned}$$

Díky typové heterogenitě nelze definovat esenci jako sjednocení těchto množin. Navíc, počet těchto množin může být nekonečný. Vyřešíme tento problém tak, že prostě definujeme esenci dané intenze jako množinu *vlastností*, které jsou jejími rekvizitami:

Je-li např. $X \rightarrow (\text{o}\iota)_{\tau\omega}$, pak *Esence* bude entita typu $((\text{o}(\text{o}\iota)_{\tau\omega})(\text{o}\iota)_{\tau\omega})$, tj. funkce, která přiřadí dané vlastnosti množinu vlastností (jejích rekvizit):

$$[{}^0\text{Esence } X] = \lambda p [{}^0\text{Req}_1 p X], p \rightarrow (\text{o}\iota)_{\tau\omega}.$$

Obecně, polymorfní typ *Esence'* pro libovolnou intenzi typu $\beta_{\tau\omega}$ je typu $((\text{o}(\text{o}\alpha)_{\tau\omega}) \beta_{\tau\omega})$: funkce, která na argumentu typu $\beta_{\tau\omega}$ vrací množinu α -vlastností, které jsou jejími rekvizitami. Tedy necht' $Y \rightarrow \beta_{\tau\omega}$; $q \rightarrow (\text{o}\alpha)_{\tau\omega}$; $\text{Req}_n/((\text{o}(\text{o}\alpha)_{\tau\omega}) \beta_{\tau\omega})$, pak

$$[{}^0\text{Esence}' Y] = \lambda q [{}^0\text{Req}_n q Y].$$

Tímto způsobem jsme tedy definovali homogenní esence, aniž bychom se přitom dopustili nějakého podstatného zjednodušení. Důvodem je to, že pro libovolnou intenzi můžeme najít odpovídající vlastnost. Například ι -roli *nejkrásnější žena na světě* bude příslušet vlastnost *býti x takovým, že x je identické s nejkrásnější ženou na světě*. Tedy k úřadu/roli $A/\iota_{\tau\omega}$ definujeme vlastnost $(x \rightarrow \iota)$

$$\lambda w \lambda t [\lambda x [x = {}^0A_{wt}]].$$

Podobně pro další intenze.

Tímto jsme dokončili výklad logiky intenzí. Na závěr tohoto paragrafu však ještě pojednáme o jedné zajímavé aplikaci našeho přístupu na problém, který popsal Quine.

4.3.3 Quinův matematický cyklista

Quine formuloval nyní již slavný problém cyklisty matematika v (1960). Jde o zdánlivý paradox, že jedno a totéž individuuum je jak nutně tak i ne nutně racionální a dvounohé. Quine chtěl tímto příkladem

ukázat, že individuální esencialismus je nepřijatelný. S tímto samozřejmě souhlasíme a v předchozích odstavcích jsme rovněž odmítli individuální esencialismus a uvedli jsme argumenty pro intenzionální esencialismus. Ovšem na druhé straně nesouhlasíme s tím, jak Quine došel k tomu, že se jedná o paradox. Chybu, které se Quine dopustil, vysvětlíme právě na základě pojmu rekvizity, který jsme definovali v odstavci 4.3.1.

Quinův argument se dá shrnout takto:

1. *Matematici jsou nutně racionální, ale nejsou nutně dvounozí.*
2. *Cyklisté jsou nutně dvounozí, avšak nejsou nutně racionální.*
3. *Karel je jak cyklista, tak i matematik.*
4. *∴ Karel je nutně racionální, ale není nutně dvounohý.*
5. *∴ Karel je nutně dvounohý, ale není nutně racionální.*

Kontradikce!

Nyní tento argument analyzujeme. Označme objekty, o kterých se zde mluví, takto: $Karel/w$; $M(atematik)$, $R(acionální)$, $C(yklista)$, $D(vounohý)/(oi)_{\tau(w)}$. Pak platí:

- 1'. $[{}^0Req {}^0R {}^0M]$, $[{}^0\neg[{}^0Req {}^0D {}^0M]]$
- 2'. $[{}^0Req {}^0D {}^0C]$, $[{}^0\neg[{}^0Req {}^0R {}^0C]]$
- 3'. $\lambda w \lambda t [{}^0C_{wt} {}^0Karel]$, $\lambda w \lambda t [{}^0M_{wt} {}^0Karel]$.

Aplikujeme-li definici relace rekvizity mezi vlastnostmi individuí, dostaneme:

- 1''. $\forall w \forall t [\forall x [[{}^0M_{wt} x] \supset [{}^0R_{wt} x]]]$,
 $\exists w \exists t [\exists x [[{}^0M_{wt} x] \wedge \neg[{}^0D_{wt} x]]]$
- 2''. $\forall w \forall t [\forall x [[{}^0C_{wt} x] \supset [{}^0D_{wt} x]]]$,
 $\exists w \exists t [\exists x [[{}^0C_{wt} x] \wedge \neg[{}^0R_{wt} x]]]$.

Tedy z 3' a 1'' dostáváme:

$\lambda w \lambda t [{}^0R_{wt} {}^0Karel]$, ale není pravda, že $\forall w \forall t [{}^0R_{wt} {}^0Karel]$,

a z 3' a 2'' dostáváme

$\lambda w \lambda t [{}^0D_{wt} {}^0Karel]$, ale není pravda, že $\forall w \forall t [{}^0D_{wt} {}^0Karel]$.

Čili není možno odvodit, že $\lambda w \lambda t [\neg [{}^0 D_{wt} {}^0 Karel]]$ nebo $\lambda w \lambda t [\neg [{}^0 R_{wt} {}^0 Karel]]$. Je tomu tak proto, že (3) neříká, že *Karel je nutně jak cyklista tak matematik*. Je tomu tak pouze náhodně, mohl by být čímkoli jiným.

4.4 Klasifikace vlastností a individuový anti-esencialismus

V předchozích odstavcích jsme vysvětlili, že intenze mohou být v takovém vztahu (rekvizity), že pokud je nějaký objekt instancí jedné, pak je nutně instancí i druhé intenze. Tedy můžeme říct, že pokud je zde tento nutný vztah rekvizity, pak jedna intenze je pro druhou esenciální. Naše koncepce tedy říká, že esenciálně nutné vztahy mohou existovat mezi intenzemi, avšak ne mezi individui. Proto hovoříme o *holých* (nebo také „*nahých*“) individuích. Individua jsou holá v tom smyslu, že nemohou mít žádnou netriviální vlastnost nutně. Holé individuum je tedy to, co zbude, když abstrahujeme od všech jeho náhodných vlastností, a je dáno pouze svou identitou.

Otevřenou otázkou je, zda nějaké individuum může být opravdu tak holé, že by nebylo od čeho abstrahovat a toto individuum by postráдалo všechny netriviální vlastnosti. To znamená otázku, zda role konstruovaná touto konstrukcí není nedefinována:

$$\lambda w \lambda t [{}^0 I \lambda x [{}^0 \forall \lambda p [[p_{wt} x] \supset [{}^0 Triv p]]]].$$

Typy: $I/(i(o_i))$: funkce singularizátor, která přiřazuje jednoprvkové množině (singletonu) S jediný prvek této množiny, jinak je nedefinována (viz Definice 2.11); $\forall/(o(o_i)_{\tau\omega})$: všeobecný kvantifikátor, který kvantifikuje přes vlastnosti individuí; $p \rightarrow_v (o_i)_{\tau\omega}$; $x \rightarrow_v i$; $Triv/(o(o_i)_{\tau\omega})$: třída triviálních i -vlastností.

Odpověď závisí na tom, jak definujeme *triviální vlastnosti*, čili které vlastnosti patří do třídy *Triv*. Tato třída jistě obsahuje všechny *konstantní* vlastnosti, tj. vlastnosti, jejichž hodnotou je ve všech $\langle w, t \rangle$ jedna a tatáž množina individuí („populace“ vlastnosti). Typická konstantní vlastnost je self-identita: každé individuum je nutně identické samo se sebou.

Nyní uvažme takové vlastnosti jako *být stejně vysoký jako Karel* (či *být stejně starý jako Karel nebo Petr*, apod.). Jistě, ať je Karel jakkoli vy-

soký, je jistě přesně stejně vysoký jako on sám. Přitom tato vlastnost není tak triviální, jako např. vlastnost být identický sám se sebou. Je to nekonstantní vlastnost, protože je čistě náhodnou záležitostí jak vysoká jsou ostatní individua. Čili v různých stavech světa $\langle w, t \rangle$ budou populace těchto vlastností obsahovat různá individua. Ale jedno individuum, a to Karel, bude mít tuto vlastnost nutně, ve všech stavech světa $\langle w, t \rangle$. Tedy tato vlastnost je *částečně konstantní*, říkáme, že má *esenciální jádro (ESJ)*: množinu $\{Karel\}$. (Podobně vlastnost *být stejně starý jako Karel nebo Petr* má esenciální jádro, množinu $\{Karel, Petr\}$).¹⁰

Tedy některé nekonstantní vlastnosti mohou mít některá individua *nutně*, ve všech $\langle w, t \rangle$. Jsou tedy v jistém smyslu, či pro jistá (avšak ne všechna) individua rovněž triviální. Řekneme o nich, že jsou *částečně konstantní*. Naše hypotéza je, že tyto částečně konstantní vlastnosti s neprázdným esenciálním jádrem jsou odvozeny od *reflexivních* vztahů, tj. entit $R/(out)_{\tau\omega}$ takových, že jejich hodnoty jsou v každém stavu světa $\langle w, t \rangle$ reflexivní relace. Formálně,

$$\forall w \forall t [\forall x [{}^0R_{wt} x x]], \quad x \rightarrow_v t.$$

Příkladem takovýchto vlastností jsou být stejně vysoký jako individua a nebo b , být stejného věku jako ..., nebýt o 20 let starší než ..., apod.

Klasifikaci vlastností nyní provedeme dle dvou kritérií.¹¹

a) *Kriterium parciality.*

Vlastnost P je *parciální*, pokud existuje svět w a čas t , ve kterém je charakteristická funkce její extenze, tj. funkce v -konstruovaná Kompozicí ${}^0P_{wt}$, *ryze parciální*. Tedy existuje individuum a takové, že Kompozice $[{}^0P_{wt} a]$ je v -nevlastní.

Může se samozřejmě stát i to, že v nějakém $\langle w, t \rangle$ je $[{}^0P_{wt} x]$ v -nevlastní pro *všchna* individua x . Příkladem takové vlastnosti je vlastnost $\lambda w \lambda t [\lambda x [x = {}^0FK_{wt}]]$, kde $FK/t_{\tau\omega}$ je v daném $\langle w, t \rangle$ neobsazený úřad, např. král Francie. Tato vlastnost má tedy aktuálně prázdnou populaci.

Pro úplnost bychom měli ještě uvést, že některé bizarní vlastnosti mohou být *zcela parciální*. V tom případě platí, že v některých nebo ve

¹⁰ Termín esenciální jádro zavedl Pavel Cmorej, který pojednal o vlastnostech s esenciálním jádrem v (1988) a (1996). V následujících úvahách o klasifikaci vlastností vycházíme v ne nepodstatné míře právě z těchto Cmorejových prací.

¹¹ Viz také Raclavský (2007)

všech světech a časech je ${}^0P_{wt}$ v -nevlastní, nekonstruuje nic, tedy žádná populace neexistuje. Dále však se budeme zabývat pouze “normálními” vlastnostmi, které nějakou populaci mají, i když to může být prázdná množina.

b) *Kriterium kontingence nebo triviality.*

- Vlastnost P je (zcela) *konstantní* (čili *nekontingentní*) právě když má *stejnou populaci* ve všech světech w a časech t . Formálně je tato jediná populace definována takto:

$$[{}^0I \lambda c \forall w \forall t [c = {}^0P_{wt}]],$$

kde $c/*_1 \rightarrow_v (o\iota)$, $I/((o\iota)(o(o\iota)))$: singularizátor na množině množin individuí.

Příklady.

Vlastnost být identický sám se sebou konstruovaná Uzávěrem $\lambda w \lambda t \lambda x [x = x]$, $x \rightarrow \iota$, je zcela konstantní a její esenciální jádro $ESJ = \iota$, tj. množina všech individuí.

Vlastnost *nebýt* identický sám se sebou je rovněž zcela konstantní: $\lambda w \lambda t \lambda x [x \neq x]$. Její esenciální jádro je prázdná množina, tj. $ESJ = \emptyset$.

Vlastnost být identický s individui a nebo b , konstruovaná $\lambda w \lambda t \lambda x [[x = a] \vee [x = b]]$, je dalším příkladem konstantní vlastnosti. Její esenciální jádro $ESJ = \{a, b\}$. Tedy individua a, b mají tuto vlastnost nutně, tj. ve všech $\langle w, t \rangle$, ostatní individua ji nemají v žádném $\langle w, t \rangle$.

- Vlastnost P je *kontingentní* (čili *nekonstantní*), právě když má alespoň ve dvou stavech světa různé populace nebo je jedna vlastnost definována a druhá není, nemá populaci. Tedy existují $\langle w_1, t_1 \rangle, \langle w_2, t_2 \rangle$ takové, že ${}^0P_{w_1 t_1} \neq {}^0P_{w_2 t_2}$.

Kontingentní vlastnosti můžeme dále rozčlenit na částečně kontingentní a zcela kontingentní (nebo také částečně konstantní a zcela nekonstantní):

- Kontingentní vlastnost P je *částečně konstantní*, právě když má neprázdné esenciální jádro $ESJ \subset \iota$. Formálně můžeme *esenciální jádro* vlastnosti P definovat konstrukcí:

$$[{}^0I \lambda c [\exists x [c x] \wedge [c = \lambda x [\forall w \forall t [{}^0P_{wt} x]]]]],$$

kde $c/*_1 \rightarrow_v (o\iota)$, $I/((o\iota)(o(o\iota)))$.

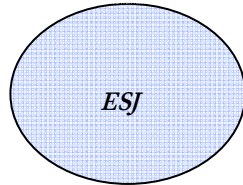
Toto konstantní esenciální jádro je zřejmě nejmenší neprázdná podmnožina všech možných populací vlastnosti P .

- Kontingentní vlastnost P je *zcela kontingentní* (nebo také *zcela nekonstantní*), právě když nemá žádné neprázdné esenciální jádro.

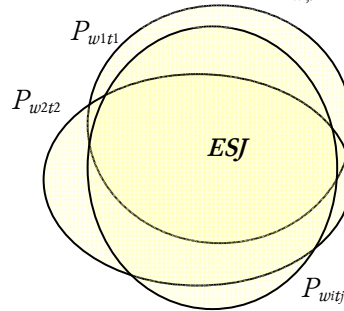
Jako příklad takovýchto zcela kontingentních vlastností můžeme uvést *být šťastný*, *být vysoký 172 cm*, apod.

Klasifikace vlastností je znázorněna na obr. 4.1.

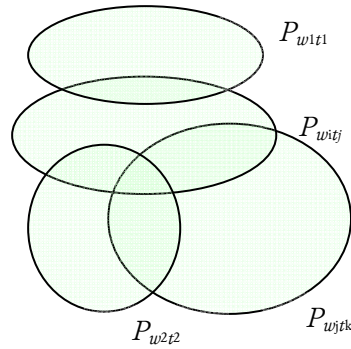
Konstantní P : $ESJ = \{c \mid \forall w \forall t [c = {}^0P_{wt}]\}$



Částečně konstantní P : $ESJ = \bigcap_{w,t} P_{wt}$



Zcela kontingentní P



Obr. 4.1: Schéma konstantních, částečně konstantních a zcela kontingentních vlastností

Můžeme tedy formulovat *tezi individuového anti-esencialismu* takto:

Pokud má nějaké individuum a vlastnost P nutně, tj. ve všech $\langle w, t \rangle$, pak P má neprázdné esenciální jádro ESJ a platí, že $a \in ESJ$. Tedy vlastnost P je zcela nebo částečně konstantní.

Je-li $Konst / (o(oi)_{\tau\omega})$ množina všech konstantních vlastností a $Par_Konst / (o(oi)_{\tau\omega})$ množina všech částečně konstantních vlastností, $x \rightarrow_v \iota, p \rightarrow_v (oi)_{\tau\omega}$, pak individuový esencialismus lze formálně definovat takto:

$$\forall p [[\exists x \forall w \forall t [p_{wt} x]] \supset [[{}^0Konst p] \vee [{}^0Par_Konst p]]]$$

4.5 Vztah celek-část

V předchozím odstavci 4.4 jsme formulovali tezi individuového anti-esencialismu. Proti této tezi je však často vznášena námitka, která se dá shrnout takto: Jestliže např. Karlovo (jediné) auto někdo rozebere na jeho elementární fyzické části, pak Karlovo auto přestalo existovat. Tedy vlastnost být autem je esenciální pro to individuum, ke kterému referujeme pomocí výrazu Karlovo jediné auto.

Na tuto námitku můžeme snadno odpovědět. Tak za *prvé*, jak jsme již mnohokrát zdůrazňovali, to co je *označeno* (na rozdíl od *referováno*) výrazem 'Karlovo jediné auto' není určité individuum, avšak individuová role. Tato role je v různých stavech světa $\langle w, t \rangle$ zastávána naprosto náhodně různými individui, případně žádným. Kdykoli si Karel koupí nové auto, tak se význam výrazu 'Karlovo jediné auto' nezmění, pouze se mění to, k čemu tento výraz náhodně referuje. Není tedy logicky nutné, aby si Karel koupil právě a jen jedno určité individuum s vlastností být autem, může si vybrat kterékoli jiné.

Za *druhé*, to individuum, ke kterému *referuje* výraz 'Karlovo jediné auto' nepřestane existovat poté, co je rozebráno na jednotlivé součástky. Prostě ztratilo některé vlastnosti, které předtím mělo, mezi jinými také tu žádoucí vlastnost být autem, vlastnost skládat se z těch a těch součástí, atd., a přitom získalo některé nové vlastnosti. Představme si, že by se někomu podařilo jednotlivé součástky opět poskládat tak, že by to individuum opět nabylo vlastnost být autem. Kdyby však to individuum předtím po rozebrání přestalo existovat, neměl by Karel žádné právo prohlásit, že toto opět složené auto je *jeho*, protože to *jeho* už ne-

existuje. Vzniklo by nějaké nové individuum, a čím by bylo? To se zdá být absurdním, protože Karel by měl mít právo říct, že je to jeho auto.¹² Proto po rozebrání nepřestalo to individuum, které mělo předtím vlastnost být Karlovým autem, existovat. Pouze nabylo (pro Karla zřejmě nežádoucí) vlastnost být úplně rozebráno na elementární součásti. Proto zastáváme tezi individuového anti-esencialismu a vycházíme z předpokladu neměnného univerza, které je nezávislé na možných světech a čase.

Druhá teze, ve prospěch které budeme nyní argumentovat, je teze *nestrukturovanosti mereologických celků* (tj. fyzických objektů, které se skládají z částí) jako je např. již zmíněné Karlovo auto. Mereologický celek skládající se z nějakých částí je z logického hlediska *jednoduchá, nestrukturovaná* entita. Naproti tomu *konstrukce* (či design) takového objektu je jistě složená (a někdy velice složitá) entita, jinými slovy *strukturovaná procedura*. Tichý argumentuje takto:

[A] *car* is a simple entity. But is this not a *reductio ad absurdum*? Are cars not complex, as anyone who has tried to fix one will readily testify? No, they are not. If a car were a complex then it would be legitimate to ask: Exactly how complex is it? Now how many parts does a car consist of? One plausible answer which may suggest itself is that it has three parts: an engine, a chassis, and a body. But an equally plausible answer can be given in terms of a much longer list: several spark plugs, several pistons, a starter, a carburettor, four tyres, two axles, six windows, etc. Despite being longer the latter list does not overlap with the former: neither the engine, nor the chassis nor the body appears on it. How can that be? How can an engine, for example, both be and not be a part of one and the very same car? There is no mystery, however. It is a commonplace that a car can be *decomposed* in several alternative ways. ... Put in other words, a car can be *constructed* in a very simple way as a mereological sum of three things, or in a more elaborate way as a mereological sum of a much larger set of things. (1995, pp. 179-80.)¹³

¹² Tichý používá podobný argument v (1987), kde uvádí příklad hodináře, který by vaše hodinky "opravil" tak, že by z nich udělal klíč.

¹³ [A]uto je jednoduchá entita. Avšak není to *reductio ad absurdum*? Cožpak auta nejsou složité komplexy, jak potvrdí každý, kdo se pokusil nějaké auto složit ze součástek? Ne, nejsou. Kdyby auto byl komplex, pak bychom se mohli právem ze-

Je zcela náhodným faktem, že to či ono individuum se skládá z jiných individuí a tak vytváří mereologický celek. Je důležité si uvědomit, že *být částí* je kontingentní vztah mezi *individuí*, tj. entita typu $(O1)_{\tau\omega}$, tedy to není nutný vztah (relace) mezi vlastnostmi (intenzemi), tj. entita typu $(O(O1)_{\tau\omega}(O1)_{\tau\omega})$. Proto část *nedědí* nutně vlastnosti celku a nesmíme zaměňovat *nutný vztah rekvizity* mezi intenzemi a *náhodný vztah celek-část* mezi individuí. Kolo či motor není auto, avšak např. auto je dopravní prostředek. Z logického hlediska nic nebrání tomu, aby se kterákoli individua náhodně spojila v celek, např. mrkev a velryba.¹⁴ Jistě, možné kombinace spojování budou omezeny např. zákony fyziky, biologie apod., avšak tyto zákony nejsou zákony logické (jedná se pouze o tzv. *nomické zákony* možnosti či nutnosti, viz Kapitola 7).

Zcela jiná otázka však je, které části jsou esenciální (podstatné) pro to, aby dané individuum mělo vlastnost *P*. Např. vlastnost mít motor je esenciální pro vlastnost být autem, protože něco, co sice vypadá jako auto, ale je navrženo či zkonstruováno bez motoru, není zřejmě auto, nanejvýš nějaká dětská hračka. Jinými slovy, *vlastnost* mít motor je *rekvizitou vlastnosti* být auto. Tedy nutně *libovolné* auto by mělo mít motor. Není však nutné, že to bude jeden určitý motor (jakožto individuum). Když mi v autoservise vymění v autě motor za jiný, nepřestane to být auto, a to moje auto.

Pavel Cmorej ve svém článku (1988) poukazuje na problém, který je spojen s touto koncepcí náhodných mereologických kombinací. Problém můžeme shrnout takto: Pokud je skládání fyzických individuí

ptat: Jak přesně komplexní to je? Z kolika částí se auto skládá? Jedna možná odpověď, která se nabízí, je ta, že auto se skládá ze tří částí: motoru, karoserie a podvozku. Avšak zcela přijatelná je i odpověď, která poskytne mnohem delší výčet součástí: několik zapalovacích svíček, pístů, startér, karburátor, čtyři pneumatiky, dvě osy, šest oken, atd. Ačkoliv je druhý seznam mnohem delší než první, neobsahuje žádné stejné položky jako ten první, karoserie, motor ani podvozek se v něm neobjevují. Jak je to možné? Jak může např. motor být a zároveň nebýt součástí jednoho a téhož auta? Není to žádná mystérie. Je zřejmé, že auto může být *rozloženo* mnoha různými způsoby. ... Jinými slovy, auto může být *zkonstruováno* jako mereologický celek velice jednoduchým způsobem ze tří částí, nebo mnohem složitějším způsobem z mnohem více součástí.

¹⁴ Viz Duží (2007), kde je diskutována možnost existence "wharrotů". Wharrot je individuum skládající se z velryby (whale) a mrkve (carrot). Pokud nestanovíme žádné omezující podmínky (jako např. to, že vzniklý celek musí být biologicky spojené individuum), pak prostě wharroti existují, pokud existují mrkve a velryby.

do individuových celků zcela náhodně a kterákoli část může být nahrazena jinou nebo i odstraněna, pak je zde otázka, *kteřá fyzická část individua je podstatná pro to, aby individuum neztratilo svou identitu?* Cmorej dochází k závěru, že koncepce náhodných mereologických kombinací vede k absurdním důsledkům. Na podporu tohoto tvrzení uvádí dva myšlenkové experimenty, které nyní stručně popíšeme.

První z nich nazveme „*Mělo či nemělo dané individuum vlastnost P?*“ a druhý „*Kde je dané individuum?*“.

„*Mělo či nemělo dané individuum vlastnost P?*“ Představme si individuum X , které má vlastnost P a vlastnost P je *penetrační*. Penetrační vlastnost P je taková, pro kterou nutně platí, že má-li dané individuum X vlastnost P , pak mají vlastnost P také všechny části individua X . Tedy definujeme:

Vlastnost P is *penetrační*, právě když platí

$$\forall w \forall t \forall x [[{}^0P_{wt} x] \supset \forall y [[{}^0Part_of_{wt} y x] \supset [{}^0P_{wt} y]]].$$

Typy: $P/(ot)_{\tau\omega}$; $Part_of/(ot)_{\tau\omega}$: vztah být částí; $x, y \rightarrow_v t$.

Tak např. vlastnost mít hmotnost nanejvýš 50 kg je penetrační. Dané individuum nemůže vážit nanejvýš 50 kg pokud některá z jeho částí váží více než 50 kg.

Nechť X má penetrační vlastnost P v čase t_1 . Předpokládejme dále, že v průběhu časového intervalu $\langle t_1, t_2 \rangle$, $t_1 < t_2$, X postupně ztrácí všechny své *vlastní* části, a pozbude také vlastnost P . Výsledkem je to, že v čase t_2 individuum X již nemá vlastnost P , a nemá ani žádnou svou vlastní část.¹⁵ Přitom v čase t_1 X mělo vlastnost P a všechny jeho části rovněž měly vlastnost P . Vyvstává nyní otázka, zda můžeme pravdivě prohlásit, že X má v t_2 tu vlastnost, že *mělo někdy před t_2 vlastnost P* .

Cmorej aplikuje operátor Pt (značí v minulém čase), který po aplikaci na proposici že X je P (tj. má vlastnost P) vrací proposici že X bylo P (tedy *mělo* vlastnost P). Analyzujeme význam tohoto operátoru: označuje *vlastnost proposic Pt* , tj. Pt je typu $(oo_{\tau\omega})_{\tau\omega}$. Nyní můžeme definovat tuto vlastnost. Nechť $p \rightarrow_v o_{\tau\omega}$ je proměnná v -konstruující proposice. Pak

$${}^0Pt = \lambda w \lambda t \lambda p \exists t' [[t' < t] \wedge p_{wt'}].$$

¹⁵ Vlastní část X je individuum Y , které je částí X a je různé od X , tj. má jinou identitu než X ($Y \neq X$).

Intuitivně bychom řekli, že odpověď na Cmorejovu otázku je kladná, tedy že je pravda v čase t_2 že individuum X mělo vlastnost P , protože „to, co se stalo, nemůže se odestát“ (jak se mnozí z nás jistě často a bolestně přesvědčili). Jak však vyhodnotíme pravdivostní podmínky propozice $\lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} X]]$ v čase t_2 ? V kterémkoli světě a čase, vyhodnocujeme-li pravdivost propozice $\lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} X]$, musíme vzít v úvahu všechny části individua X , protože P je penetrační. Cmorej argumentuje takto: Vyhodnocujeme-li pravdivost propozice konstruované Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} X]]$ v čase t_2 , musíme vzít v úvahu všechny části individua X , ze kterých se skládá v čase t_2 . Avšak v tomto čase již není v individuu X ani stopy po vlastnosti P , a X již nemá žádné vlastní části. Tedy žádná vlastní část X neměla vlastnost P , jak tedy by mohlo být pravda, že X mělo vlastnost P ? To se zdá být záhadou. Jak by mohlo být pravda, že např. X se nacházelo uvnitř nějaké místnosti, nebo uvnitř magnetického pole či že bylo ponořeno do kapaliny, když již nemá ani tu nejmenší částičku, která byla uvnitř místnosti nebo magnetického pole či byla ponořena do nějaké kapaliny? Stežlí. Proto Cmorej dochází k závěru, že propozice konstruovaná Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0 P_{wt} X]]$ je v čase t_2 jak pravdivá (dle principu, že to, co se stalo, se již nedá změnit), tak nepravdivá, protože žádná část individua X neměla vlastnost P , což je spor.

Pokusme se nyní tuto hádanku rozřešit. Na podporu svého argumentu Cmorej podává analogii. Říká, že když vyhodnocujeme, zda mistr světa v běhu na 100 m býval kuřák, pak zkoumáme současného aktuálního mistra světa v běhu na 100 a ne bývalé mistry světa. Na to odpovíme takto: Jistě, zkoumáme to individuum, které právě teď je mistrem světa v běhu na 100 m, avšak zkoumáme jeho *historii*. Ačkoliv současný mistr světa mohl přestat kouřit, ptáme se, zda někdy v *minulosti* kouřil. Podobně, máme-li zjistit v čase t_2 , zda X mělo v minulosti před t_2 vlastnost P , neznamena to vyhodnocovat, jaký je stav individua X v čase t_2 , nýbrž vyhodnocovat, jaký stav *byl* v čase předcházejícím okamžiku t_2 včetně toho, z jakých částí se individuum X skládalo v *minulosti* a zda tyto části *měly* vlastnost P .

Na podporu tohoto řešení provedeme nyní formální analýzu. V kapitole 8 se budeme zabývat analýzou vět v čase minulém (a budoucím) a definujeme funkci *Past*. Nyní analýzu mírně zjednodušíme, což nemá vliv na náš problém, a aplikujeme definici vlastnosti propozic Pt na

propozici konstruovanou $\lambda\omega\lambda t [{}^0P_{wt} X]$. Dostaneme (po příslušných β -redukcích, viz Definici 2.6):

$$[{}^0P_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0P_{wt} X]] = [\lambda p \exists t' [[t' < t] \wedge p_{wt'}] \lambda\omega\lambda t [{}^0P_{wt} X]] = \exists t' [[t' < t] \wedge [{}^0P_{wt'} X]]$$

Dále si musíme uvědomit, že tuto podmínku máme vyhodnotit (nejdříve) v okamžiku t_2 a navíc okamžik t' má ležet někde v intervalu $\langle t_1, t_2 \rangle$, kde $t_1 < t_2$. Tedy propozici že individuum X mělo někdy v intervalu $\langle t_1, t_2 \rangle$ vlastnost P zkonstruujeme takto:

$$\lambda\omega\lambda t [\exists t' [[t_1 \leq t' < t_2 \leq t] \wedge [{}^0P_{wt'} X]]].$$

Tedy vyhodnocení pravdivostních podmínek propozice konstruované $\lambda\omega\lambda t [{}^0P_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0P_{wt} X]]$ v čase t_2 (či později) spočívá v tom, že empiricky zkoumáme, jaká pravdivostní hodnota je v -konstruována Kompozicí $[\exists t' [[t_1 \leq t' < t_2 \leq t] \wedge [{}^0P_{wt'} X]]]$. Jinými slovy, opravdu zkoumáme *historii* individua X v intervalu $\langle t_1, t_2 \rangle$, který *předchází* času t . Pokud však nejsme schopni zjistit, jak tomu v minulosti bylo, nemůžeme učinit závěr, že tomu tak nebylo (tj. že X nemělo vlastnost P). Prostě nevíme, nemáme dost informací, ale z toho nevyplývá, že to nemohlo být pravda. Záhada je vyřešena a žádný spor zde nenastává.

Je zde přesto mnohem závažnější otázka, která zřejmě vedla k formulaci problému „*Mělo či nemělo dané individuum vlastnost P?*“, a ta je spojena s druhým myšlenkovým experimentem, který Cmorej předkládá. Otázka zní takto: Jestliže nemáme k dispozici žádnou vlastní část individua X , jak vůbec můžeme zkoumat toto individuum a vyhodnocovat, jaké mělo vlastnosti a jaké vlastnosti měly jeho části? Jinými slovy, co zbylo z individua X ? Máme k dispozici pouze *holé* individuum a nic jiného než jeho numerickou *identitu*. Co však určuje numerickou identitu holého individua? Věnujme se proto nyní druhému problému:

„*Kde je dané individuum?*“

Představme si osobu a , která vlastní zlaté plnicí pero, tj. pero, jehož všechny části jsou ze zlata, a osobu b , která vlastní pero vypadající úplně stejně jako pero osoby a , až na to, že není ze zlata, ale z kočičího zlata. Navíc jsou obě pera funkčně ekvivalentní, tj. obě pera a všechny jejich součásti fungují naprosto stejně. V čase t_1 se nachází pero osoby a v místě L_a a pero osoby b v místě L_b . Během časového intervalu $\langle t_1, t_2 \rangle$ osoba b postupně zaměňuje, část po části, *vlastní* části pera osoby a

za *vlastní* části svého pera. Výsledkem je to, že v časovém okamžiku t_2 jsou všechny *vlastní* části pera osoby a umístěny v L_b a všechny *vlastní* části pera osoby b jsou umístěny v L_a . Tedy v čase t_2 obě pera vypadají a fungují naprosto stejně jako tomu bylo v čase t_1 , až na to, že pero osoby a je nyní z kočičího zlata a pero osoby b je z pravého zlata. Nebo ne?

Představme si, že interval $\langle t_1, t_2 \rangle$ je velice krátký a *všechny* části byly vyměněny *najednou*. Zřejmě by mnozí usoudili, že osoba b prostě *ukradla* pero osoby a , a zaměnila je za svou falešnou náhražku. Navíc je zde problém, a to dokonce i tehdy když záměna probíhala část po části, jak mohly být *všechny* vlastní části pera a přemístěny z místa L_a do L_b bez toho, že bylo přemístěno *celé* pero jakožto individuum?

Shrňme-li problém, jsou zde dvě otázky týkající se stavu světa v okamžiku t_2 :

- Kde se nachází pero a a kde pero b ?
- Které z obou per je z pravého zlata a které z falešného?

Nyní můžeme uvažovat dvě nekompatibilní odpovědi na tyto otázky, které se zdají být obě přijatelné:

- i) Pero a se nachází v místě L_a a je z falešného zlata, zatímco pero b je v místě L_b a je z pravého zlata; tedy osoba b *neukradla* pero osoby a , pouze je drasticky znehodnotila.
- ii) Pero a se nachází v místě L_b a je z pravého zlata, zatímco pero b je v místě L_a a je z falešného zlata; tedy osoba b *ukradla* pero osoby a , a zaměnila je za své pero z falešného zlata.

Představme si, že někdo bude zkoumat obě pera v čase t_2 , aniž by věděl, co se s nimi předtím dělo. V *obou případech* dojde zřejmě k těmto závěrům: Pero, které se nachází v místě L_a je vyrobeno z falešného zlata, protože *všechny jeho* části jsou vyrobeny z falešného zlata, kdežto pero v místě L_b je zlaté, protože *všechny jeho* části jsou vyrobeny z pravého zlata. Tedy přirozený závěr bude ten, že zlaté pero v místě L_b je pero osoby a . Důsledkem bude to, že varianta *ad* (i) se zdá nepřicházet v úvahu a zkoumající dojde k závěru, že b ukradl pero osoby a . Přitom však pokud známe historii výměny součástí, pak varianta *ad* (i) je naprosto přijatelná. Nemáme tedy spolehlivé kritérium, jak rozhodnout, které individuum je a a které b .

Cmorej tak dochází k závěru, že předpoklad neomezené změny složení individua z jeho částí je nepřijatelný. Jinými slovy, vlastnost být částí, tj. $Part_of(\omega)_\tau$, musí být pro individuum X esenciální, tj. pro libovolné individuum X musí platit, že vlastnost konstruovaná Uzávěrem

$$\lambda w \lambda t \lambda y [{}^0 Part_of_{wt} y X]$$

je *esenciální* vlastnost individua X , tj. X ji musí mít analyticky nutně, ve všech w a t . Na druhé straně se však tato vlastnost jeví *zcela kontingentní*, neboť nemůžeme *a priori* vědět, z kterých částí se X skládá, musíme to empiricky zkoumat, složení individua z jeho částí je z analytického hlediska čistě náhodné. Proto závěr, že vlastnost $Part_of$ je pro individuum esenciální odporuje naší tezi individuového anti-esencialismu a rádi bychom jej nějak vyvrátili. Pokusme se o to.

Důsledkem esencialistova přijetí složení individua by bylo to, že individuum X by se muselo skládat přesně ze stejných částí v každém stavu světa $\langle w, t \rangle$, čili složení individua by muselo být konstantní, nezávislé na stavu světa. Tedy kdykoliv nějaké individuum X ztratí nějakou svou část či nabude novou, X zaniká a vzniká nové individuum X' . Tento závěr se však jeví nepřijatelný. Universum diskursu by se neustále měnilo a v podstatě bychom nemohli rozlišit jednotlivá individua X , X' , X'' , X''' , atd. Např. je známo, že buňky našeho těla se v průběhu života neustále obnovují, takže zcela jistě není v našem těle ani jedna z buněk, které jsme měli při narození. Čili bychom ráno nemohli být jedním a tímtež individuem, kterým jsme byli večer a naše identity by se neustále měnila. To je jistě absurdní. Proto to, ze kterých částí se individuum skládá, nemůže být dobrým a přijatelným kriteriem jeho identity.

Dosavadní úvahy plynoucí z uvedených dvou myšlenkových experimentů vyústily v tento závěr: Přijmeme-li tezi, že to, ze kterých částí se dané individuum skládá, je náhodné a tedy může být proměnné, pak zde vyvstává *problém identity individuí*, neboť se můžeme ptát, *která* vlastní část daného celku je esenciální pro jeho identitu?

Tento problém si ještě jednou ilustrujeme na příkladě. Představme si, že někdo postupně krade jednotlivé součástky vašeho auta, místo toho, aby ukradl celé auto najednou. Když náš zloděj ukradne jednu molekulu auta, jistě ještě neukradl auto. Když ukradne volant, stále

ještě neukradl auto. Když ukradne čtyři kola, neukradl auto.¹⁶ Když však ukradne *všechny* části vašeho auta, pak jistě řekneme, že ukradl auto (a doufejme, že i pojišťovna tak usoudí). Zloděj auta spáchal diachronickou krádež, podobně jako když defraudant postupně vykrádá něčí účet. Proto otázka, *kteřá* vlastní část daného celku je esenciální pro jeho identitu, je špatně položenou otázkou (neplet' me si tuto otázku s jinou, kterou jsme probírali v odstavci o rekvizitách, a to, která *vlastnost* je podstatná pro to, aby dané individuum mělo nějakou jinou *vlastnost*, např. mít motor vs. být autem).

Tedy jsme došli k závěru, že pro identitu individua nemohou být esenciální *všechny* jeho vlastní části ani *některá* z nich, proto se zdá, že jediné zbývající východisko je přijmout tezi, že *žádná vlastní část* vašeho auta není esenciální pro zachování identity tohoto individua (ani žádného jiného fyzického individua). Čili dané (fyzické) individuum může ztratit všechny své vlastní části aniž by pozbylo svou identitu. Proto nám nezbývá než učinit závěr, že identita konkrétního individua je *čistě abstraktní objekt*, tj. holé individuum, neboli to, co zbude poté, když abstrahujeme od všech jeho náhodných vlastností.¹⁷ Je to jakýsi „věšák“, na který jsou pak náhodně navěšeny jednotlivé fyzické, biologické, chemické, atd. vlastnosti. Proto také přijímáme související tezi *fixního univerza diskursu* jehož prvky (individua) jsou nám dány *a priori*. To ovšem neznamená, že budeme vždy schopni určit, *kteřé* individuum právě zkoumáme, nemusíme mít k tomu dostatek informací. Navíc si musíme znovu připomenout, že volba báze je libovolná a závisí na domněně, o jejichž prvcích v jazyce můžeme mluvit či je zkoumat. Jistě, zvolené universum diskursu pro potřeby např. teoretické fyziky bude jiné než pro potřebu analýzy běžného přirozeného jazyka, a v matematice nepotřebujeme empirická individua vůbec. Jakmile si však určitou bázi zvolíme, je tato volba pro naši teorii závazná a v rámci dané teorie fixní. V rámci teorie jsou pak individua *logicky zcela primitivní* entity. Nemůžeme zkoumat holé individuum, nemáme co zkou-

¹⁶ Náš příklad připomíná dobře známý problém hromady.

¹⁷ Tedy individua v TIL nejsou mereologické celky. Je to podobné jako v informatice v tzv. objektově-orientovaném systému. Jakmile se v systému "objeví" nějaký nový objekt, je mu systémem přidělena jednoznačná numerická identita. Zde dokonce mohou takovéto objekty vystupovat zcela holé, bez jakýchkoli netriviálních vlastností (samozřejmě mají triviální vlastnosti jako být identický sám se sebou).

mat, protože nemáme k dispozici žádnou podmínku, rys, vlastnost, atd., dle kterého bychom určili, ano, toto individuum je takové či onaké. Máme k dispozici pouze jeho identitu, *a priori* víme, že zde je.

Touto úvahou uzavíráme poněkud filosoficky orientované odstavce o povaze a identitě individuí, intenzionálním esencialismu vs. individuovém anti-esencialismu a předpokladu fixního univerza diskursu. Je možné, že čtenář stále není přesvědčen o tom, že tato koncepce je správná či přijatelná. Jistě, koncepce holých individuí má možná stále ještě nejasná a problematická místa. Přesto se domníváme, že je nej přijatelnější z nabízených variant a konzistentní. V následujícím odstavci se pak budeme věnovat teorii modifikátorů vlastností, která má naopak dobré praktické uplatnění zejména v oblasti technických artefaktů, přestože se může zdát na první pohled poněkud triviální.

4.6 Modifikátory vlastností

Nyní se budeme zabývat otázkami, na které je zdánlivě jednoduchá odpověď. Např., je pravda, že šťastné dítě je šťastné a dítě? Nebo je zručný chirurg zručný a chirurg? Je falešná bankovka bankovkou? Je dřevěný kůň koněm? Odpověď se zdá být nasnadě. Jistě, šťastné dítě je dítě a navíc je šťastné, zručný chirurg je chirurg a to zručný. Opravdu? Co když ten chirurg je sice zručný jakožto chirurg, ale naprosto nešikovný kuchař nebo zcela špatný v matematice? A co to znamená být šťastný? Může být někdo *absolutně* šťastný? Falešná bankovka je jistě falešná, ale je to bankovka? Vždyť bankovkou můžeme zaplatit, kdežto když se budeme pokoušet platit falešnou bankovkou, pak nás nejspíše zavřou do vězení. A jak je to s tím koněm? Malé dítě, které má pouze zcela primitivní pojem koně, možná bude tvrdit, že jeho houpací dřevěný kůň je kůň – vždyť vypadá jako kůň. Jiné však řekne, ne, to můj brácha je lepší jakožto kůň, protože se na něm dá jezdit. A biolog jistě bude tvrdit, že dřevěný kůň není kůň, tedy nemá vlastnost být koněm, tj. živým zvířetem z masa a kostí. Co se týká technických artefaktů, budeme se zabývat otázkami typu „Je nefungující, pokažené auto autem?“ Odpověď zřejmě záleží na tom, nakolik je pokažené, zda to individuum ztratilo nějakou vlastnost, která je pro vlastnost být autem esenciální. Jistě, auto, které je zcela zruinované, je šrot a ne auto.

Avšak auto, které má pouze vybitou baterii, je stále autem, stačí tu baterii znovu nabít nebo vyměnit za novou.

Předem však musíme upozornit na to, že na tyto jednotlivé otázky neposkytneme odpověď, to ani není úlohou *logické* analýzy. „Pouze“ vybudujeme teorie, které zachycují obecně jednotlivé typy modifikátorů. Jako modelový příklad nám bude sloužit tato hádanka: Jak je možné, že následující tři věty jsou všechny pravdivé, i když se zdají být vzájemně v rozporu?

„Pegas je okřídlený kůň“.

„Pegas neexistuje“.

„Žádný kůň není okřídlený“.

Nejprve však definujeme, co je to modifikátor vlastností a stanovíme tzv. *pravidlo pseudo-odloučení*. Pro jednoduchost budeme v této kapitole používat pro typ $(\alpha)_{\tau\omega}$ vlastností individuí zkratku π .

4.6.1 Pravidlo pseudo-odloučení

Modifikátory vlastností jsou extenze, entity typu $(\pi\pi)$. Jsou to tedy funkce, které zobrazují množinu vlastností do množiny vlastností, tj. argumentem modifikátoru je nějaká vlastnost P a hodnotou funkce je jiná vlastnost P' . Teoreticky by mohla být hodnotou i tatáž vlastnost P , ale takovéto modifikátory nás nyní zajímat nebudou. Typickým příkladem užití modifikátoru je použití adjektiva před podstatným jménem, tedy ve výrazech jako 'zručný chirurg', 'okřídlený kůň', 'falešná bankovka', 'nefunkční auto', označují uvedená přídavná jména modifikátory vlastností. První problém, který nás zajímá, je téměř triviální: Je zručný chirurg zručný? Je okřídlený kůň okřídlený? Atd. Odpověď sice zní ano, přesto situace není tak jednoduchá, jak by se mohlo zdát.

V Gamut (1991, §6.3.11) je uveden argument *proti* kladné odpovědi:

„Jumbo je malý slon, tedy Jumbo je malý“.

„Mickey je velká myš, tedy Micky je velký“.

„Mickey je větší než Jumbo“.

Argument je zřejmě neplatný, a proto je v Gamut (1991) platnost odvození typu „Jumbo je malý“ z „Jumbo je malý slon“ odmítnuta. Přesto však se zdá, že nějaké takové pravidlo potřebujeme. Např.

z předpokladů, že Karel má falešnou bankovku a falešný pas bychom jistě chtěli platně odvodit, že Karel má (alespoň) dvě falešné věci.

Ukážeme nyní, že věta „Jumbo je malý“ opravdu *vyplývá* z věty „Jumbo je malý slon“, avšak význam adjektiva ‘malý’ v první větě je jiný než ve větě druhé. Zatímco ve větě „Jumbo je malý“ označuje výraz ‘malý’ vlastnost, tj. entitu typu π , ve větě „Jumbo je malý slon“ označuje tento výraz modifikátor vlastnosti, tj. entitu typu $(\pi\pi)$. Z tohoto důvodu nemůžeme pravidlo pseudo-odloučení formulovat jednoduše a schématicky takto:

$$a \text{ je } AB$$

$$a \text{ je } A$$

kde ‘ a ’ je příslušný subjekt (tj. individuum), o kterém je něco predikováno, ‘ A ’ je přídavné jméno a ‘ B ’ podstatné jméno kompatibilní s ‘ a ’. Označuje-li ‘ A ’ v předpokladu modifikátor, tj. entitu typu $(\pi\pi)$, pak nemůže být použit v závěru jako výraz označující vlastnost, tj. entitu typu π , bylo by to typově nekompatibilní. Dalším důvodem je to, že intuitivně cítíme, že závěr jaksi neúplný. Řekneme-li „ a je malý“, nebo „ b je dobrý“, tak se nám vtírá otázka, malý jakožto co?, dobrý v čem?.

Odvození závěru je platné v tomto schématickém tvaru:

- 1) $a \text{ je } AB$ předpoklad
- 2) $a \text{ je } (A \text{ vzhledem k něčemu})$ 1, existenční generalizace (EG)
- 3) A^* je vlastnost být (A vzhledem k něčemu) definice
- 4) $a \text{ je } A^*$ 2, 3, substituce identit (SI)

Formálně pak toto odvození zapíšeme a dokážeme takto:

- (1) $[[AB]_{wt} a]$ předpoklad
- (2) $\exists p [[Ap]_{wt} a]$ 1, EG
- (3) $[\lambda x \exists p [[Ap]_{wt} x] a]$ 2, β -expanse
- (4) $[\lambda w' \lambda t' [\lambda x \exists p [[Ap]_{w't'} x]]_{wt} a]$ 3, β -expanse
- (5) $A^* = \lambda w' \lambda t' [\lambda x \exists p [[Ap]_{w't'} x]]$ definice
- (6) $[A^*_{wt} a]$ 4, 5, SI (Leibnizův zákon)

Typy: $A \rightarrow (\pi\pi)$; $B, A^*, p \rightarrow \pi$; $a, x \rightarrow \iota$; $=/(\circ\pi\pi)$: identita vlastností.

Kroky *ad* (1) až (4) zachovávají pravdivost. Pro kteroukoli valuaci v proměnných w, t , ve které předpoklad (1) *v-konstruuje* \mathbf{P} , platí, že kon-

strukce (2) – (4) v -konstruuji rovněž **P**. Krok (5) je definiční zavedení a (6) vznikne substitucí identických (dle definice) vlastností z (5).

Můžeme tedy formulovat **pravidlo pseudo-odloučení**:

$$\frac{[[AB]_{wt}{}^0 a] \quad [A^* = \lambda\omega\lambda t \lambda x{}^0 \exists p [[Ap]_{wt} x]]}{[A^*_{wt}{}^0 a]}.$$

Typy: $\pi =_{df} (\text{oi})_{\tau\omega}$; $\exists/(o(\text{o}\pi))$; $p/*1 \rightarrow_v \pi$; $A \rightarrow (\pi\pi)$; $A^*, B \rightarrow \pi$; $=/(o\pi\pi)$.

Příklad:

- (1') a je falešná bankovka
- (2') a je falešná (věc)
- (3') Falešná* je vlastnost být falešná (věc)
- (4') a je falešná*.

Nyní analyzujeme jednotlivé zajímavé příklady. Především ukážeme, že následující úsudek je platný:

Karel má falešnou bankovku a falešný pas.

Př.1)

Karel má (alespoň) dvě falešné věci.

$$\lambda\omega\lambda t \exists xy [[{}^0Má_{wt}{}^0 Karel x] \wedge [{}^0Má_{wt}{}^0 Karel y] \wedge [{}^0Faleš{}^0 Bankovka]_{wt} x] \wedge [{}^0Faleš{}^0 Pas]_{wt} y] \wedge [x \neq y]]$$

$$\lambda\omega\lambda t \exists xy [[{}^0Má_{wt}{}^0 Karel x] \wedge [{}^0Má_{wt}{}^0 Karel y] \wedge [{}^0Faleš^*_{wt} x] \wedge [{}^0Faleš^*_{wt} y] \wedge [x \neq y]]$$

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Card \lambda x [[{}^0Má_{wt}{}^0 Karel x] \wedge [{}^0Faleš^*_{wt} x]] \geq {}^0 2].$$

Typy: $Card$ (inalita konečné množiny individuí)/ $(\tau(\text{oi}))$; $Bankovka$, Pas , $Faleš^*/(\text{oi})_{\tau\omega}$; $Má/(\text{oi})_{\tau\omega}$; $Faleš/((\text{oi})_{\tau\omega} (\text{oi})_{\tau\omega})$.

Analýzujeme nyní varianty námitky z Gamut (1991):

Př. 2) Jestliže Jumbo je malý slon a velký savec, pak Jumbo je malý a zároveň velký. Spor(?):

$$\lambda w \lambda t \left[\left[[{}^0\text{Malý } {}^0\text{Slon}]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \wedge \left[[{}^0\text{Velký } {}^0\text{Savec}]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \right]$$

$$\lambda w \lambda t \exists p \left[\left[[{}^0\text{Malý } p]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \wedge \exists q \left[[{}^0\text{Velký } q]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \right]$$

Typy: *Malý*, *Velký*/($\pi\pi$); *Savec*, *Slon*/ π ; *Jumbo*/ ι ; p , q / $^*_1 \rightarrow_v \pi$.

Z této analýzy je již zřejmé, že nejde o spor. Závěr můžeme číst takto: Jumbo je malý (vzhledem k nějaké vlastnosti) a velký (vzhledem k jiné vlastnosti). Zdání sporu je vyvoláno tím, že jistě platí nutně, že kterékoli individuuum, které je velké (vzhledem k něčemu) není malé (vzhledem k *témuž*). Přidáme-li tento předpoklad, tj.

$$\forall w \forall t \forall x \forall p \left[\left[[{}^0\text{Velký } p]_{wt} x \right] \supset \neg \left[[{}^0\text{Malý } p]_{wt} x \right] \right]$$

a aplikujeme na Jumbo, dostaneme:

$$\forall w \forall t \forall p \left[\left[[{}^0\text{Velký } p]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \supset \neg \left[[{}^0\text{Malý } p]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \right],$$

tj. ekvivalentně

$$\forall w \forall t \neg \exists p \left[\left[[{}^0\text{Velký } p]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \wedge \left[[{}^0\text{Malý } p]_{wt} \text{ } {}^0\text{Jumbo} \right] \right].$$

Tedy spor by nastal tehdy, kdyby vlastnosti v -konstruované proměnnými p a q byly jedna a tatáž vlastnost. Avšak to z předpokladu výše uvedeného argumentu nevyplývá, protože vlastnosti *Slon* a *Savec* jsou rozdílné.

Podobně lze snadno řešit tento zdánlivý paradox: „Karel je dobrý matematik, ale špatný kuchař“. Tedy „Karel je dobrý i špatný“. Jistě, nic není *absolutně* dobré a *absolutně* špatné, nebo absolutně velké a zároveň malé, apod. Karel je prostě dobrý v něčem a méně dobrý v něčem jiném, což je naprosto přirozené („nikdo není dokonalý“).

Další námitka proti pravidlu odloučení je podobná:¹⁸

Příklad 3) a je velká moucha, tedy a je moucha a a je velká; b je malý slon, tedy b je slon a b je malý; tedy a je velké zvíře a b je malé zvíře.

Ovšem z našeho pravidla pseudo-odloučení nevyplývá, že tento argument je platný. Geach se zde dopouští té chyby, že vlastnost *být zvíře*, která je pouze rekvizitou vlastností *být mouchou* a *být slonem*, přeneseme do závěru a porovnává velikost a , b vzhledem k vlastnosti *být zvíře*.

¹⁸ Viz. Geach (1956, s.33)

Ovšem k tomu jej předpoklad neopravňuje. Analýza chybu snadno odhalí. Z předpokladu, že a je velká moucha a b je malý slon, vyplývá dle pravidla pseudo-odloučení:

$$[\exists p [[^0\text{Velké } p]_{wt} \text{ } ^0a] \wedge \exists q [[^0\text{Malé } q]_{wt} \text{ } ^0b]], \text{ kde } p \neq q.$$

Tedy velké p může být menší než malé q , v závislosti na tom, které vlastnosti přiřadí valuace proměnným p , q . V našem případě předpoklad zaručuje pouze valuace $Moucha/p$, $Slon/q$.

Příklad 4) Tato námitka se týká problému, že pravidlo pseudo-odloučení umožňuje odloučit vlastnost A^* z modifikované vlastnosti $[AB]$. Např. následující úsudek je evidentně *neplatný*:

Karel je zručný
Karel je chirurg

Karel je zručný chirurg.

Jak jsme již několikrát upozorňovali, nikdo není zručný ve všem a Karel může být zručný svářeč, kuchař, cokoliv, ale velice nešikovný chirurg. Analýzou však snadno ukážeme, že odvození závěru pravidlo pseudo-odloučení neopravňuje:

$$\begin{array}{l} \lambda\omega\lambda t [^0\text{Zručný}^*_{wt} \text{ } ^0\text{Karel}] \\ \text{tedy } \lambda\omega\lambda t \exists p [[^0\text{Zručný } p]_{wt} \text{ } ^0\text{Karel}] \\ \lambda\omega\lambda t [^0\text{Chirurg}_{wt} \text{ } ^0\text{Karel}] \\ \hline \lambda\omega\lambda t [[^0\text{Zručný } ^0\text{Chirurg}]_{wt} \text{ } ^0\text{Karel}]. \end{array}$$

Typy: $Zručný/(\pi\pi)$; $Zručný^*$, $Chirurg/\pi$; $Karel/\iota$; $[^0Zručný \text{ } ^0Chirurg] \rightarrow_v \pi$.

Argument je neplatný, protože předpoklady nezaručují, že vlastnost v -konstruovaná proměnnou p je právě vlastnost *být chirurgem*.

Příklad 5) Při aplikaci pravidla pseudo-odloučení musíme být nicméně opatrní a uvážit nejprve, zda přídavné jméno v předpokladu opravdu označuje modifikátor vlastnosti. Následující úsudek je opět evidentně *neplatný*.

a, b jsou francouzské brambory

a, b jsou francouzské.

Problém je v tom, že výraz ‘francouzské brambory’ je *sémanticky jednoduchý*. Adjektivum ‘francouzské’ zde neoznačuje modifikátor vlastnosti být bramborem. Jedná se o tzv. *idiom*, podobně jako ‘starý mládenec’, ‘španělská bota’, apod. Je-li něco španělská bota, pak to nemusí být ani španělské ani bota, starý mládenec nemusí být ani starý ani mládenec (vždyť to by bylo v rozporu).

Tento papír je falešná bankovka

Příklad 6)

Tento papír je falešný

Je tento úsudek platný? Zde je problém v tom, že závěr je *nejednoznačný*. Jedno možné čtení je „Tento papír je falešný papír“, což evidentně z předpokladu *nevyplyvá*. Druhé čtení, které z předpokladu *vyplyvá*, je „Tento papír je falešný* (vzhledem k nějaké vlastnosti)“. Pro jednoduchost budeme považovat výraz ‘tento papír’ prostě za jméno individua a , což je pro náš problém irelevantní zjednodušení (typy zřejmé):

$$\lambda\omega\lambda t \ [[{}^0\text{Fales } {}^0\text{Bankova}]_{wt} a]$$

$$\lambda\omega\lambda t \ \exists p \ [[{}^0\text{Fales } p]_{wt} a]$$

Evidentně, pouze valuace $v(\text{Bankovka}/p)$ zaručuje zachování pravdivosti od předpokladu k závěru, tedy ne valuace $v(\text{Papír}/p)$.

4.6.2 Klasifikace modifikátorů vlastností

Nyní se budeme věnovat klasifikaci typů modifikátorů. Nepůjde nám však o klasifikaci lingvistickou (jako např. tvrdá, měkká a přivlastňovací přídavná jména), nýbrž *logicko-sémantickou*. Z hlediska významu rozlišíme dvě základní kategorie: *zachovávající* (*angl. subsective*) modifikovanou vlastnost a *ropírající* modifikovanou vlastnost (*angl. privative*). Ukážeme také, že pravidlo pseudo-odloučení platí univerzálně, pro všechny kategorie modifikátorů.

Definice 4.8 (modifikátor zachovávající). Modifikátor A je zachovávající vzhledem k vlastnosti B , kterou modifikuje, jestliže platí:

$$\forall w \forall t \forall x [[AB]_{wt} x \supset [B_{wt} x]].$$

Typy: $A \rightarrow_v (\pi\pi)$; $B \rightarrow_v \pi$; $x \rightarrow_v \iota$.

Př.: „Je-li a zručný chirurg, pak a je chirurg”.

Tedy nutně, tj. ve všech w a t platí, že populace vlastnosti $[AB]$ je podmnožinou populace vlastnosti B . Formálně: $\forall w \forall t [[AB]_{wt} \subseteq B_{wt}]$, kde $\subseteq / (o(o\iota)(o\iota))$ je relace být podmnožinou mezi množinami individuí. Můžeme tedy zavést pravidlo:

$$[[AB]_{wt} {}^0 a] \vdash [B_{wt} {}^0 a]$$

Využijeme-li naši definice rekvizity (viz 4.5) mezi vlastnostmi, pak platí, že

$$[{}^0 Req B [AB]].$$

Tedy třída modifikátorů zachovávajících modifikovanou vlastnost B je definována také takto:

$$\lambda p [{}^0 Req B [p B]].$$

Typy: $p \rightarrow_v (\pi\pi)$; $B \rightarrow \pi$; $Req / (\pi\pi)$.

Důsledek: Jelikož pravidlo pseudo-odloučení platí univerzálně pro všechny druhy modifikátorů, pro modifikátory zachovávající modifikovanou vlastnost platí rovněž toto pravidlo:

$$[[AB]_{wt} {}^0 a] \vdash [[A^*_{wt} {}^0 a] \wedge [B_{wt} {}^0 a]].$$

Př.: „Je-li a zručný chirurg, pak a je zručný (jakožto chirurg) a a je chirurg”.

Pro třídu modifikátorů zachovávajících modifikovanou vlastnost proto platí rovněž zobecnění výše uvedené definice pomocí rekvizity:

$$\lambda p [{}^0 Req \lambda w \lambda t \lambda x [[p^*_{wt} x] \wedge [B_{wt} x]] [p B]].$$

Někdy se zavádí také tzv. *intersektivní* modifikátory. Příkladem může být:

„Je-li a šťastné dítě, pak je šťastné a dítě“.

Rozdíl mezi modifikátorem zachovávajícím modifikovanou vlastnost a intersektivním modifikátorem je však zanedbatelný, protože výše uvedené pravidlo platí pro oba tyto druhy modifikátorů a nebudeme je tedy dále rozlišovat.

Definice 4.9 (modifikátor popírající). Modifikátor A je *popírající* vzhledem k vlastnosti B , kterou modifikuje, jestliže platí:

$$\forall w \forall t \forall x [[AB]_{wt} x] \supset \neg[B_{wt} x].$$

Typy: $A \rightarrow_v (\pi\pi)$; $B \rightarrow_v \pi$; $x \rightarrow_v \iota$.

Př.: “Je-li a falešná bankovka, pak a není bankovka”.

Tedy *nutně*, tj. ve všech w a t platí, že populace vlastnosti $[AB]$ je podmnožinou populace vlastnosti $\neg B$. Formálně: $\forall w \forall t [[AB]_{wt} \subseteq \lambda x \neg[B_{wt} x]]$, kde $\subseteq / (o(o_i)(o_i))$ je relace být podmnožinou mezi množinami individuí. Můžeme tedy zavést *pravidlo*:

$$[[AB]_{wt}^0 a] \vdash \neg[B_{wt}^0 a]$$

Využijeme-li naší definice *rekvizity* (viz 4.5) mezi vlastnostmi, pak platí, že $[{}^0Req \lambda w \lambda t \lambda x \neg[B_{wt} x] [AB]]$.

Třída modifikátorů popírajících modifikovanou vlastnost B může být definována také takto:

$$\lambda p [{}^0Req \lambda w \lambda t \lambda x \neg[B_{wt} x] [p B]].$$

Typy: $p \rightarrow_v (\pi\pi)$; $B \rightarrow \pi$; $Req / (\pi\pi)$.

V našem pojetí tedy nepovažujeme falešné bankovky za bankovky, které byly zfalšované. Důvod je jednoduchý. Kdyby falešné bankovky byly bankovky, měli bychom dva druhy bankovek, a to falešné a pravé. Přitom však falešné bankovky a pravé bankovky by byly *rozdílné* vlastnosti, které nikdy nemohou být sdíleny. Tedy nutně platí, že jestliže a je falešná bankovka, pak a není pravá bankovka a naopak. Jelikož však modifikátor ‘pravá’ nijak nemění modifikovanou vlastnost, ponechává ji beze změny, platí také, že vlastnosti být pravou bankovkou a být bankovkou jsou *identické*, což vede ke sporu.

Schematicky (*Falešná, Pravá* / $(\pi\pi)$; *B(ankovka)* $\rightarrow_v \pi$):

- a) $\forall w \forall t \forall x [[{}^0\text{Falešná } B]_{wt} x] \supset [B_{wt} x]$ předpoklad
 b) $\forall w \forall t \forall x [[{}^0\text{Falešná } B]_{wt} x] \supset \neg[{}^0\text{Pravá } B]_{wt} x]$ předpoklad
 c) $\forall w \forall t \forall x [[{}^0\text{Pravá } B]_{wt} x] = [B_{wt} x]$ předpoklad
 d) $\forall w \forall t \forall x [[{}^0\text{Falešná } B]_{wt} x] \supset [[{}^0\text{Pravá } B]_{wt} x]$ substituce identit
 a), c), což je spor s ad b)

Nyní již máme všechny prostředky k tomu, abychom vyřešili hádanku, kterou jsme uvedli v úvodu této kapitoly:

„Pegas je okřídlený kůň“.
 „Pegas neexistuje“.
 „Žádný kůň není okřídlený“.

Provedeme analýzu těchto tří vět. V první větě označuje výraz ‘okřídlený’ modifikátor *popírající* vlastnost být koněm, tedy okřídlený kůň není kůň. Navíc je nutno tuto větu číst intenzionálně (tj. *de dicto*, neboť Pegas je okřídlený kůň dle mytologické definice). Věta nepřirazuje vlastnost být okřídleným koněm nějakému individuu (které by to bylo?), nýbrž říká, že vlastnost být okřídleným koněm je *rekvizitou* role Pegas. Je to zcela analogické jako ve větě „Francouzský král je král“. Tato věta je nutně pravdivá při intenzionálním čtení, kdy vyjadřuje fakt, že rekvizitou úřadu francouzského krále je vlastnost být králem. Druhá věta prostě říká, že role Pegasa je aktuálně neobsazena. Třetí věta vyjadřuje skutečnost, že vlastnost nebýt okřídlený je rekvizitou vlastnosti být koněm. Tedy naše tři věty vyjadřují tyto konstrukce:

- V₁) $[{}^0\text{Req } [{}^0\text{Okřídlený } {}^0\text{Kůň}] {}^0\text{Pegas}] = \forall w \forall t [[{}^0\text{Exist}_{wt} {}^0\text{Pegas}] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [[{}^0\text{Okřídlený } {}^0\text{Kůň}]_{wt} {}^0\text{Pegas}_{wt}]]]$
 V₂) $\lambda w \lambda t \neg[{}^0\text{Exist}_{wt} {}^0\text{Pegas}]$
 V₃) $[{}^0\text{Req } \lambda w \lambda t \lambda x \neg[{}^0\text{Okřídlený}^*_{wt} x] {}^0\text{Kůň}] = \forall w \forall t \forall x [[{}^0\text{Kůň}_{wt} x] \supset \neg[{}^0\text{Okřídlený}^*_{wt} x]]]$

Typy: *Okřídlený*/($\pi\pi$); *Okřídlený**/ π : vlastnost být okřídlený; *Kůň*/ π ; *Pegas*/ $\iota_{\tau\omega}$; *Exist*/($\omega\iota_{\tau\omega}$) $\tau\omega$: vlastnost individuové role *být obsazena*.

Spor by zde mohl nastat, kdyby okřídlený kůň byl koněm, protože pak by existoval stav světa $\langle w, t \rangle$, ve kterém by Pegas existoval a byl okřídlený* a byl koněm, což je spor s V₃). Avšak modifikátor *Okřídlený* je *popírající* vzhledem k vlastnosti být koněm:

$$(*) \quad [{}^0Req \lambda\omega\lambda t \lambda x \neg[{}^0Kůň_{wt} x] [{}^0Okřídlený {}^0Kůň]]$$

Tedy odtud a z V_1) vyplývá, že Pegas není kůň:

- i) $[{}^0Exist_{wt} {}^0Pegas] \supset [{}^0True_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Okřídlený {}^0Kůň]_{wt} {}^0Pegas_{wt}]]$
- ii) $[{}^0True_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Okřídlený {}^0Kůň]_{wt} x] \supset \neg[Kůň_{wt} x] (*)$
- iii) $[{}^0Exist_{wt} {}^0Pegas] \supset \neg[Kůň_{wt} {}^0Pegas_{wt}]$ Transitivity \supset , $Pegas/x$

Modifikátory vlastností jsou rovněž nezbytné při analýze vlastností jako být *nefunkčním* autem, *nefungujícím* kladivem apod. Jistě, něco nefunguje vzhledem k nějaké (žádané) vlastnosti a vzhledem k jiné vlastnosti to může fungovat docela dobře. Rovněž pravidlo pseudo-odloučení je platné. Pokud je a nefunkčním autem, pak je nefunkční* (jakožto auto). Necht' tedy $Nefung(ující)/(\pi\pi)$ je modifikátor; P/π ; = $(\text{o}\pi\pi)$; $p \rightarrow_v \pi$; a/i ; $x \rightarrow_v i$. Pak je toto odvození platné:

$$\begin{array}{c} [{}^0Nefung {}^0P]_{wt} {}^0a \\ \exists p [{}^0Nefung p]_{wt} {}^0a \\ \hline {}^0Nefung^* = \lambda\omega\lambda t \lambda x \exists p [{}^0Nefung p]_{wt} x \\ \hline [{}^0Nefung^*_{wt} {}^0a]. \end{array}$$

Zajímavá otázka je, zda nefunkční P je nebo není P . Např. je porouchané auto autem? Nebo nefungující pistole pistolí? Jinými slovy, jde o to, zda modifikátory jako *Nefungující*, *Porouchaný*, *Závadný* jsou popírající nebo zachovávající vzhledem k modifikované vlastnosti. Záleží zřejmě na tom, nakolik je to či ono porouchané, závadné. Např. znehodnocená bankovka (na rozdíl od falešné) může být bankovkou, pokud není znehodnocena natolik, že nám ji banka nevymění. Porouchané auto se dá opravit, avšak auto, které je zcela zdemolované, je již zřejmě šrot a ne auto. Jelikož nám jde o *logickou* analýzu, nemůžeme takovéto otázky obecně zodpovědět a nahradit tak empirické rozhodnutí banky či majitele porouchaného auta.

Existují tedy dva druhy těchto modifikátorů, a to $Nefung(ující)_p$ pro modifikátor popírající danou vlastnost a $Nefung(ující)_z$ pro zachovávající modifikátor, oba typu $(\pi\pi)$ a platí pro ně stejná pravidla jako ta, která jsme stanovili pro zachovávající a popírající modifikátory.

Definice můžeme ještě upřesnit takto. Jestliže a je ($Nefung_p P$), pak a není P a *nefunguje jako* P . Podobně, jestliže b je ($Nefung_z P$), pak sice b je P , ale *nefunguje jako* P . Formálně:

$$\frac{\lambda\omega\lambda t \ [{}^0Nefung_p \ {}^0P]_{wt} \ {}^0a]}{\lambda\omega\lambda t \ [\neg[{}^0P_{wt} \ {}^0a] \wedge \neg[{}^0Fung_jako \ P]_{wt} \ a]]}$$

$$\frac{\lambda\omega\lambda t \ [{}^0Nefung_z \ {}^0P]_{wt} \ {}^0b]}{\lambda\omega\lambda t \ [{}^0P_{wt} \ {}^0b] \wedge \neg[{}^0Fung_jako \ P]_{wt} \ b]]}$$

Dodatečný typ: $Fung(ovat)_jako/(\pi\pi)$: modifikátor vlastnosti.

4.6.3 Iterace modifikátorů

Některé modifikátory mohou být iterovány, jako např. ve výrazech ‘*velmi malý slon*’, ‘*velice zručný chirurg*’, ‘*nové japonské auto*’. Teoreticky může být taková iterace nekonečně dlouhá, v praxi však se setkáváme s maximálně čtyřmi až pěti iteracemi, jako ve výrazu ‘*zcela nová šestistrunná akustická kytara*’. Zde se nabízí dva způsoby analýzy, z nichž první je správný pro modifikátory označené adjektivy jako ‘*nová*’, ‘*šestistrunná*’, ‘*akustická*’, které bývají aplikovány na vlastnosti nepodléhající stupňování, a druhý způsob volíme pro analýzu modifikátorů označených adverbiem míry jako ‘*velmi*’, ‘*málo*’, ‘*trochu*’, které bývají aplikovány na stupňovatelné vlastnosti jako *malý*, *zručný*, apod.

a) Iterované modifikátory označené adjektivy jsou typu $(\pi\pi)$, tedy modifikátory vlastností: Analýzou výrazu ‘*nová šestistrunná akustická kytara*’ tedy je konstrukce

$$[{}^0Nová \ [{}^0Šestistrunná \ [{}^0Akustická \ {}^0Kytara]]].$$

Pravidlo pseudo-odloučení je platné. Jestliže a je nová šestistrunná akustická kytara, pak a je nová* (věc), a je nová šestistrunná* (věc), atd.

Pokud bychom však stejným způsobem analyzovali modifikátory označené příslovci míry, tedy takto

$$[{}^0Velmi \ [{}^0Malý \ {}^0Slon]], \ [{}^0Velice \ [{}^0Zručný \ {}^0Chirurg]],$$

vedlo by to k problémům. Uvedli jsme, že pravidlo pseudo-odloučení platí pro všechny druhy modifikátorů. Aplikujeme-li je však např. ve

větě „Jumbo je velmi malý slon“ tak, že abstrahujeme od vlastnosti *být malým slonem*, dostaneme nesmysl, že Jumbo je velmi (něco):

$$\begin{aligned} \lambda\omega\lambda t \left[\left[{}^0\text{Velmi} \left[{}^0\text{Malý} \left[{}^0\text{Slon} \right]_{wt} \right] {}^0\text{Jumbo} \right] \right] \vdash \\ \lambda\omega\lambda t \exists p \left[\left[{}^0\text{Velmi} p \right]_{wt} {}^0\text{Jumbo} \right] \end{aligned}$$

Navíc, modifikátory označené příslovci jako ‘velmi’, ‘málo’, ‘zcela’ mohou být aplikovány pouze na určité vlastnosti, a to ty, které jsou stupňovatelné, tj. označené přídavnými jmény jako *malý*, *velký*, *zručný*, *šťastný*. Jistě nemá smysl (a ani to není gramaticky správné) říct, „Jumbo je velmi slon“. Z těchto důvodů budeme tyto modifikátory analyzovat způsobem b):

b) *modifikátory modifikátorů*, tj. entity typu $((\pi\pi)(\pi\pi))$. Tedy výrazy ‘*velmi malý slon*’, ‘*velice zručný chirurg*’ budou analyzovány takto:

$$\left[\left[{}^0\text{Velmi} \left[{}^0\text{Malý} \right] {}^0\text{Slon} \right] \right], \left[\left[{}^0\text{Velice} \left[{}^0\text{Zručný} \right] {}^0\text{Chirurg} \right] \right].$$

Zdá se, že tato změna je nepatrná, přesto si všimněme, že je významná. Kompozice $\left[\left[{}^0\text{Velmi} \left[{}^0\text{Malý} \right] \right] \rightarrow (\pi\pi) \right]$, $\left[\left[{}^0\text{Velice} \left[{}^0\text{Zručný} \right] \right] \rightarrow (\pi\pi) \right]$ nyní konstruuje modifikátory vlastností, pro které pravidlo pseudo-odloučení platí bezproblémově. Jestliže Jumbo je velmi velký slon, pak Jumbo je velmi velký* (jakožto slon):

$$\begin{aligned} \lambda\omega\lambda t \left[\left[\left[{}^0\text{Velmi} \left[{}^0\text{Velký} \right] {}^0\text{Slon} \right]_{wt} \right] {}^0\text{Jumbo} \right] \vdash \\ \lambda\omega\lambda t \exists p \left[\left[{}^0\text{Velmi} \left[{}^0\text{Velký} \right] p \right]_{wt} {}^0\text{Jumbo} \right] \end{aligned}$$

Navíc je toto řešení obecné a dají se zde výhledově uplatnit principy fuzzy logiky. Můžeme např. stanovit, že at’ už se velikost vztahuje na slona nebo myš, pak první pětina příslušného intervalu přípustné velikosti (např. 1cm – 50cm pro myši, 0,5m – 20m pro slony) bude spadat do velmi malých, druhá pětina do malých, třetí do průměrných, čtvrtá do velkých a konečně pátá pětina do velmi velkých.

Zamysleme se ještě nad *iterací popírajícího modifikátoru*. Zdálo by se např., že když uplatníme pravidlo pro popírající modifikátor a aplikujeme jej dvakrát, dostaneme původní vlastnost, neboť Kompozice $\left[{}^0\text{Falešná } B \right]$ konstruuje vlastnost $\left[\lambda\omega\lambda t \lambda x \neg[B_{wt} x] \right]$, tj. vlastnost individua x *nebýt* bankovkou. Dále na tuto vlastnost máme aplikovat znovu modifikátor *Falešná*. Dostaneme $\left[{}^0\text{Falešná} \left[\lambda\omega\lambda t \lambda x \neg[B_{wt} x] \right] \right]$. Jaká vlastnost je konstruována touto Kompozicí? Je to vlastnost individua y konstruovaná: $\lambda\omega\lambda t \left[\lambda y \neg \left[\lambda\omega\lambda t \lambda x \neg[B_{wt} x] \right]_{wt} y \right]$, což dává po příslušných β -redukcích $\lambda\omega\lambda t \left[\lambda y \neg \left[\neg[B_{wt} y] \right] \right]$. Cílí, po uplatnění

pravidla dvojí negace dostáváme vlastnost $\lambda w \lambda t [\lambda y [B_{wt} y]]$! Jestliže a je zfalšovaná falešná bankovka, dostáváme:

1. $[{}^0\text{Falešná } [{}^0\text{Falešná } B]]_{wt} {}^0 a$
2. $[[{}^0\text{Falešná } [\lambda w \lambda t \lambda x \neg [B_{wt} x]]]]_{wt} a$ (1, dle definice)
3. $[\lambda w \lambda t [\lambda y \neg [\lambda w \lambda t \lambda x \neg [B_{wt} x]]_{wt} y]]_{wt} a =$ (2, dle definice)
4. $[\lambda y \neg [\lambda w \lambda t \neg [B_{wt} y]]_{wt} a] =$ (3, β_r -redukce)
5. $\neg [\lambda w \lambda t \neg [B_{wt} a]]_{wt} =$ (4, β -redukce)
6. $\neg [\neg [B_{wt} a]] =$ (5, β_r -redukce)
7. $[B_{wt} a]$

Typy: *Falešná*/($\pi\pi$); *B(ankovka)* $\rightarrow_v \pi$; $x \rightarrow_v \iota$.

Tak např. by byla zfalšovaná falešná bankovka pravou bankovkou, což jistě nemusí být pravda. Ano, mohlo by se stát, že by někdo zfalšoval falešnou bankovku tak šikovně, že by z ní udělal pravou. Např. si představme, že existují sběratelé falešných bankovek a největší cenu má falešná stodolarovka vyrobená v Pekingu a má dokonce cenu vyšší než \$100. Našemu nešťastnému sběrateli pak někdo prodá pravou stodolarovou bankovku a přitom tvrdí, že jde o falešnou Pekingskou. Čili jej okradl a prodal mu zfalšovanou falešnou bankovku. Ovšem toto jistě nemůže být pravidlo platné ve všech situacích. V čem je chyba?

Problém je v krocích 4, 5 a 6, kde aplikujeme pravidlo β -redukce. I když jde v krocích 4 a 6 pouze o omezenou verzi β_r -redukce, tj. substituci proměnných w, t za proměnné w, t , která se zdá být platná (viz poslední odstavce Kapitoly 3.5), zde ji platně aplikovat nemůžeme. Je tomu tak proto, že vlastnost konstruovaná Uzávěrem $[\lambda w \lambda t \lambda x \neg [B_{wt} x]]$ je vlastnost *nebyt-B*, tj. není to vlastnost opačná k B . Může s původní vlastností B sdílet mnohé rekvizity, kromě té nejdůležitější, totiž *být platidlem*. Jistě, zdařilý falsifikát bude velice podobný pravé bankovce. Označíme-li vlastnost *nebyt-B* jako B^f , vidíme, že jediné, co můžeme opětovnou aplikací popírajícího modifikátoru obdržet, je vlastnost $[\lambda w \lambda t \lambda y \neg [B_{wt}^f y]]$, čili vlastnost B^{ff} .

Situace je zcela analogická při popírání hodnotící vlastnosti, která je obvykle označena stupňovatelným přídavným jménem. Např. když řekneme, že výsledky studenta u zkoušky nebyly špatné, pak to neznamená, že byly výborné. Student mohl uspět s výsledkem průměrným.

Uvedené úvahy jsou tedy dalším argumentem *proti* zahrnutí β_r -redukce do definice procedurálního isomorfismu (viz Definici 3.6).

Tímto jsme ukončili pojednání o modifikátorech a obecně o logice intenzí. V následující kapitole se budeme zabývat problematikou, na kterou jsme již několikrát upozornili a která s logikou intenzí (zejména teorií rekvizit) úzce souvisí. Jde o víceznačnost vět, která je dána rozdílem v chápání intenzionálním způsobem *de dicto* a extenzionálním způsobem *de re*. Rozdíl mezi rekvizitou a prerekvizitou se projeví zcela analogicky v rozdílu mezi pouhým vyplýváním a presupozicí. Nakonec pak ještě analyzujeme další zdroj víceznačnosti a to je tzv. aktuální členění věty „topic-focus“.

TIL 2: řešení sémantických problémů

Supozice de dicto vs. de re, topic-focus

V této kapitole pojednáme o aktuálním členění věty neboli *topic-focus artikulaci*. Ukážeme, že věty, které se zdají být zcela jednoznačné, mohou mít někdy více různých významů, které dokonce nejsou ani vzájemně ekvivalentní. *Logická* analýza sice nemůže rozhodnout, který význam je ten „pravý“ neboli zamýšlený, neboť to je otázka pragmatická. Nicméně ukážeme, že logická analýza může přispět k desambiguaci tím, že tyto různé významy odhalí a nabídne explicitně různé konstrukce jako možné významy nejednoznačného výrazu.

Problém aktuálního členění věty úzce souvisí se supozicí *de dicto* a *de re*, ve které se výrazy (či spíše jejich významy) mohou vyskytovat. Půjde nám zejména o užití tzv. určitých deskripcí, tj. výrazů jako ‘prezident ČR’, ‘papež’, ‘nejbohatší člověk na světě’, ‘první člověk, který zaběhne 100 m pod 9 s’, atd. Proto nejprve charakterizujeme a předběžně definujeme výskyt výrazu (speciálně určité deskripce) v supozici *de dicto* a *de re*.

5.1 Supozice *de dicto* vs. *de re*

Výraz ‘transparentní’ v názvu našeho logického rámce TIL znamená to, že význam jednoznačného výrazu je dán transparentně, tj. nezávisle na kontextu. Jinými slovy, TIL zastává tezi *anti-kontextualismu*. S tím úzce souvisí *princip kompozicionality* a *princip substituovatelnosti*, které jsme definovali v Kapitole 2, Def. 2.15.

Rozličné jiné sémanticko-logické rámce zastávají často *kontextualismus* a s tím spojený posun reference (anglicky „reference shift“). Kontextualismus má počátek u Fregeho (1892). Ve svém článku „O smyslu a významu“ (*Über Sinn und Bedeutung*) říká zhruba toto. Vedle objektu, jež daný výraz označuje (denotuje, *bezeichnet*), tj. *denotátu*, mají výrazy i svůj *smysl* (*Sinn*). Určité deskripce jako ‘autor *Waverley*’ nebo ‘autor *Ivanhoe*’ denotují individuum, v daném případě je denotátem Sir Walter Scott. Proto jestliže je pravda, že autor *Waverley* je básník, je také pravda, že Walter Scott je básník. (Všimněme si však, že druhá věta z první *nevyplývá*, pokud nepřidáme dodatečný předpoklad, že autor *Waverley* je Walter Scott.)

Je však zřejmé, že se může snadno stát, že např. věta

„Karel si myslí, že autor *Waverley* je básník“

bude pravdivá, zatímco věty

„Karel si myslí, že Walter Scott je básník“

„Karel si myslí, že autor *Ivanhoe* je básník“

budou nepravdivé. Přitom však mají výrazy ‘autor *Waverley*’, ‘autor *Ivanhoe*’ a ‘Walter Scott’ dle Fregea stejný význam (*Bedeutung*), a to právě individuum Waltera Scotta. Jako by zde nefungoval snad ten nejzákladnější logický princip *substituce identit* a potažmo princip *kompozicionality*. Frege ve snaze zachránit kompozicionalitu se uchýlil ke kontextualismu, tj. k tezi, že význam (sémanticky jednoznačného) výrazu se mění v závislosti na kontextu. V tzv. přímých kontextech jako „Autor *Waverley* je básník“ a „Autor *Waverly* je autor *Ivanhoe*“ označuje ‘autor *Waverley*’ svůj denotát, tj. dle Fregea Waltera Scotta.¹ Avšak

¹ My dnes v TIL říkáme (aktuální) *reference* výrazu, neboť denotátem není individuum Walter Scott, nýbrž individuová role typu t_{τ_0} , kterou by mohlo zastávat kte-

v tzv. *nepřímých* (anglicky ‘opaque’) kontextech je jejich denotátem *smysl* výrazu. Kompozicionalita je zachráněna, neboť výrazy ‘autor Waverley’, ‘autor Ivanhoe’ a ‘Walter Scott’ mají různý smysl a tedy je nemůžeme vzájemně substituovat v nepřímých kontextech kde denotátem (tj. dle Frege významem) je smysl. Avšak cena, kterou Frege za to zaplatil, je příliš vysoká.

Za prvé, Frege nikdy nedefinoval, co je to *smysl* výrazu. Pouze naznačil, že je to *způsob danosti* označeného objektu.

Za druhé, naše intuice, či chcete-li selský rozum nám říká, že význam výrazů jako ‘autor Waverley’, ‘první člověk, který zaběhne 100m před 9s’, ‘prezident ČR’ je stále stejný. Proč by se měl měnit v závislosti na tom, zda například někdo chce být prezidentem ČR, či si myslí, že prezident ČR je ekonom nebo že autorem Waverley je Walter Scott? Přece tomuto výrazu rozumíme stále stejně! A jak by např. fungovala ústava ČR? Její význam by se neustále měnil v závislosti na tom, kdo náhodou zastává úřad prezidenta? Nebo by některé ústavní věty mluvily o Klausovi, jiné o Havlovi, a ještě jiné o *smyslu* výrazu ‘prezident ČR’? To se sice zdá být absurdní, ovšem na tuto námitku se dá aplikovat Russellovské vysvětlení (jakkoliv v tomto případě nepravděpodobné): naše intuice se může mýlit a je nutno objevit správné logické formy.

Za třetí, žádný výraz by nemohl nic označovat, dokud není určen příslušný kontext. Jistě, v případě homonymních, tj. nejednoznačných výrazů tomu to tak opravdu je: To, který denotát je relevantní, závisí na kontextu, v jakém je výraz užit. Například výraz ‘matka’ může v kontextu “Matka šla nakoupit” označovat vlastnost být biologickou matkou někoho, kdežto v kontextu “matka se používá k fixování ložisek na hřídel” zcela jinou vlastnost. Avšak výrazy jako ‘prezident ČR’, ‘autor Waverley’ jsou jednoznačné.

Za čtvrté, v jazyce může dojít k několikanásobnému vnoření daného výrazu, jako např. ve větě „Karel ví, že Petr si myslí, že autor Waverley je básník“. V tom případě by výraz ‘autor Waverly’ označoval “normální smysl normálního smyslu sebe sama” a takto by výrazy byly teoreticky nekonečně homonymní.

Výše uvedené námitky proti Fregeho kontextualismu (a kontextualismu jeho následovníků) jsou jistě závažné. Avšak snad nejzávažnější

rékoli jiné individuum. To, které individuum tuto roli zastává, je věc faktická, a tedy to není záležitost logické sémantiky. Viz kapitola 2, zejména Definice 2.3.

námítka je ta, že Fregeho teorie v podstatě nedává k dispozici žádné rozumné kritérium pro rozlišení, kdy je kontext přímý (tj. extenzionální) a kdy je nepřímý (intenzionální). Tichý v (1986, s. 256; 2004, s. 654) varuje před definicí kruhem:

Otázka: Kdy je kontext extenzionální?

Odpověď: Kontext je extenzionální, když v něm platí extenzionální pravidla, zejména (i) pravidlo substituce identit a (ii) existenční generalizace

Otázka: A kdy jsou tato pravidla (i) a (ii) platná?

Odpověď: Tato pravidla jsou platná v extenzionálním kontextu.

V dalších kapitolách ukážeme, jak se dostat ven z tohoto kruhu, a to tak, že nejprve definujeme jednotlivé úrovně abstrakce, tj.

- a) hyperintenzionální, kdy daná konstrukce není použita ke konstrukci funkce, ale je sama argumentem jiné funkce
- b) intenzionální, kdy konstrukce je užita a konstruuje funkci, a tato funkce je pak objektem predikace (ne však její hodnota)
- c) extenzionální, kdy konstrukce je užita a konstruuje hodnotu dané funkce, která je objektem predikace

Poté pak definujeme extenzionální pravidla pro tyto tři úrovně abstrakce. Zhruba řečena, tato pravidla platí univerzálně, pouze se mění objekt, na který jsou aplikována: konstrukce na hyperintenzionální úrovni, funkce na úrovni intenzionální a hodnota funkce na úrovni extenzionální.

Navíc, jak již víme, určité deskripce nikdy *neoznačují* určité individuum, pouze k němu náhodně *referují*, což je však již mimo oblast logické sémantiky. Proto např. výraz ‘prezident ČR’ označuje *nezávisle na kontextu* individuovou roli či úřad typu $\iota_{\tau\omega}$ a jeho význam (v našem smyslu odpovídajícím Fregeovu *Sinn*) je konstrukce této role, která je výrazem zakódována, tj. v tomto případě Uzávěr

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Prezident}_{wt} {}^0 \check{C}R] \rightarrow \iota_{\tau\omega}.$$

Typy: *Prezident*_(něčeho)/(ι) $_{\tau\omega}$; $\check{C}R/\iota$.²

² Přiřazení typu ι státnímu útvaru je jisté zjednodušení. V tomto případě je však toto zjednodušení irelevantní.

Opět se můžeme ptát, proč by to vadilo, kdyby snad výraz ‘prezident ČR’ označoval individuum? Odpověď je zřejmá: protože by to vedlo k chybným dedukcím. Uvažme jednoduchý příklad.

Prezident ČR je dle ústavy volitelný parlamentem ČR
Prezident ČR je manžel Livie Klausové

Manžel Livie Klausové je dle ústavy ČR volitelný parlamentem ČR

Úsudek je evidentně neplatný, proč by se měla ústava ČR zabývat manželstvím Livie Klausové? Přitom jsme však použili to nejjednodušší logické pravidlo, substituci identit. Jestliže individuum, které právě zastává úřad prezidenta ČR je identické s individuem, které je manželem Livie Klausové, pak by měl být jeden výraz (či spíše jeho význam) všude substituovatelný za ten druhý. Řešení dle Frega by spočívalo v tom, že v první větě neoznačuje výraz ‘prezident ČR’ Václava Klause, nýbrž svůj smysl. Avšak první předpoklad je jednoduchá atomická věta, jak tedy poznáme, že se má jednat o nepřímý kontext?

Náš přístup „shora dolů“ problém snadno vyřeší. V prvním předpokladu není zřejmě objektem, o kterém je něco vypovídáno, čili kterému je přiřazována vlastnost být volitelný parlamentem, individuum Václav Klaus. Ústava platí bez ohledu na to, kdo zastává úřad prezidenta či zda vůbec je tento úřad obsazen. Vždyť k volbě prezidenta dochází právě tehdy, když je tento úřad neobsazen. Vlastnost být volen parlamentem je přiřazena *úřadu*, je to tedy objekt typu $(o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$. Druhý předpoklad rovněž nezmiňuje určité konkrétní individuum Václava Klause. Výraz ‘prezident ČR’ opět označuje úřad, tj. entitu typu $\iota_{\tau\omega}$. Avšak druhý předpoklad vyjadřuje skutečnost, že to individuum, které daný úřad zastává (ať je to kdokoli) je *náhodou* identické s tím (nejmenovaným) individuem, které je manželem Livie Klausové. Je tedy zřejmé, že nemůžeme substituovat. Substituce by byla platná, kdyby druhý předpoklad stanovil identitu dvou *úřadů/rolí*. Jelikož tomu tak není, substituce je neplatná. Analýza to explicitně ukáže:

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0VPCR_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0CR]]$$

$$\lambda\omega\lambda t [\lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0CR]_{wt} = \lambda\omega\lambda t [{}^0Manžel_{wt} {}^0Livie]_{wt}]$$

Typy: $VPCR/(o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: vlastnost úřadu, že ten, kdo jej má zastávat, je (dle ústavy) do tohoto úřadu volitelný parlamentem ČR; $Prezident_{(něčeho)}$, $Manžel_{(někoho)}/(\iota)_{\tau\omega}$; ČR, $Livie/\iota$.

Pozn.: *VPCR* je opravdu empirická vlastnost úřadu. Pokud se parlament a senát dohodnou na změně ústavy, a daná osoba bude do funkce prezidenta volena přímo, tj. lidovým hlasováním, nabude tento úřad novou vlastnost „být volitelný přímo“.³

Říkáme, že v prvním předpokladu se význam výrazu ‘prezident ČR’ (a tedy potažmo i tento výraz) tj. $\lambda w \lambda t$ [⁰*Prezident*_{*w*} ⁰*CR*] vyskytuje v supozici *de dicto* (neboli *intenzionálně*). Objektem predikace je *celá funkce/úřad* typu ι_{τ_0} . Naproti tomu ve druhém předpokladu je daný úřad podroben intenzionálnímu sestupu, tj. aplikaci na *w* a *t* (vznačeno tučně). Proto je objektem predikace *hodnota* (typu ι) této *funkce/úřadu*; řekneme, že význam výrazu ‘prezident ČR’, tj. Uzávěr $\lambda w \lambda t$ [⁰*Prezident*_{*w*} ⁰*CR*] se zde vyskytuje v supozici *de re* (neboli *extenzionálně*).

Všimněme si ještě, že pravdivostní hodnota věty „Prezident ČR je manžel Livie Klausové“ závisí v daném $\langle w, t \rangle$ pouze na tom individuu, které v tomto $\langle w, t \rangle$ zastává úřad prezidenta (a zároveň hraje roli manžela Livie Klausové). Ostatní možné hodnoty úřadu prezidenta (např. Václav Havel) jsou zde zcela irelevantní. Tedy pokud je jeden z těchto úřadů/rolí neobsazen, např. když prezident ČR neexistuje, pak věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu: není čemu přisoudit identitu. Říkáme, že věta, ve které se vyskytuje určitá deskripce se supozicí *de re*, je spojena s *existenční presupozicí*. Naproti tomu pravdivostní hodnota propozice označené větou „Prezident ČR je dle ústavy volitelný parlamentem ČR“ závisí na celém úřadu. Ať už Václav Havel, nebo Václav Klaus nebo kdokoli, kdo bude volen *do* funkce prezidenta ČR, bude volen parlamentem ČR (pokud se nezmění ústava). Navíc, tato propozice je pravdivá i v tom případě, kdy prezident ČR neexistuje.

Další pravidlo, které nás zajímá, je substituce. Jelikož v případě supozice *de re* je objektem predikace určité individuum (hodnota úřadu v daném $\langle w, t \rangle$), platí, že za konstrukci tohoto úřadu můžeme dosadit *v-kongruentní* konstrukci jiného úřadu, tj. takovou, která v daném $\langle w, t \rangle$, ve kterém vyhodnocujeme, *v-konstruuje* totéž individuum. Naproti tomu substituce do intenzionálního kontextu (ve kterém se deskripce vyskytuje v supozici *de dicto*) je platná pouze pro případ *ekviva-*

³ Psáno koncem roku 2011.

lentních konstrukcí, tj. takových, které v -konstruuji jeden a tentýž úřad pro všechny valuace v .⁴

Další příklad je variantou příkladu B. Partee (2005, s. 43):

Teplota v Amsterdamu je stejná jako teplota v Praze
Teplota v Amsterdamu stoupá

Teplota v Praze stoupá.

Jde opět o stejný problém, úsudek je evidentně neplatný. Dané předpoklady nezaručují, že pokud se otepluje v Amsterdamu, musí se oteplovat i v Praze. Provedeme analýzu. Předně, objekt jakého typu je označen výrazy 'teplota v Amsterdamu' a 'teplota v Praze'? Je to funkce, která v závislosti na stavu světa $\langle w, t \rangle$ vrací číslo, tj. hodnotu teploty, tedy intenze typu $\tau_{\tau\omega}$. Takovéto intenze nazýváme *veličiny*.⁵ V prvním předpokladu je rovnost přisouzena *hodnotám* veličin označených výrazy 'teplota v Amsterdamu' a 'teplota v Praze', tedy se významy těchto výrazů vyskytují v supozici *de re* (extenzionálně). Ve druhém předpokladu je vlastnost stoupat přisouzena celé veličině, objektem predikace je celá funkce a tedy výraz 'teplota v Amsterdamu' (a jeho význam) se zde vyskytuje v supozici *de dicto* (intenzionálně). Jistě, dané číslo nemůže stoupat, avšak funkce může mít v daném bodě kladnou derivaci, tj. stoupající průběh. Ještě zřetelněji je to vidět na původní variantě výše uvedeného neplatného úsudku:

Teplota v Amsterdamu je 90⁰F
Teplota v Amsterdamu stoupá

90⁰F stoupá.

Opět, na základě Leibnizova zákona substituce identit se zdá, že je-li teplota v Amsterdamu *identická* s hodnotou 90⁰F, pak můžeme tuto hodnotu dosadit do druhého předpokladu, čímž obdržíme nesmyslný závěr.

Typová analýza: $Teplota_v/(\tau\tau)_{\tau\omega}; Amsterdam/t; \lambda w \lambda t$ [⁰ $Teplota_v_{wt}$ Amsterdam] $\rightarrow \tau_{\tau\omega}; Stoupá/(\sigma\tau_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: vlastnost *veličiny*.

⁴ v -kongruentní a ekvivalentní konstrukce byly definovány v Definici 2.9.

⁵ Analýza fyzikálních veličin je poněkud komplikovanější, a to zejména z důvodu potřeby vyjádřit *jednotku*, ve které je daná hodnota vyjádřena. Ovšem pro náš problém zde postačí uvažovat hodnotu pouze jako číslo.

$$\lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Teplota}_{v_{wt}} \text{}^0 \text{Amsterdam}]_{wt} = {}^0 90]$$

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Stouπά}_{wt} [\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Teplota}_{v_{wt}} \text{}^0 \text{Amsterdam}]]]$$

Evidentně, nelze dosadit hodnotu 90 veličiny konstruované Kompozicí $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Teplota}_{v_{wt}} \text{}^0 \text{Amsterdam}]_{wt}$ za celou veličinu konstruovanou Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Teplota}_v \text{}^0 \text{Amsterdam}]$.

Zdálo by se tedy, že kdykoli je daná intenze konstruovaná významem empirického výrazu podrobena intenzionálnímu sestupu (aplikaci na $\langle w, t \rangle$), jedná se o výskyt v supozici *de re*. Není tomu ale tak. Musíme dát pozor na to, že vyšší, tj. *de dicto* kontext je dominantní.⁶ Opět to ilustrujeme na příkladě.

„Karel si myslí, že prezident ČR je Václav Havel“.
 „Prezident ČR je Václav Klaus“.

„Karel si myslí, že Václav Klaus je Václav Havel“.

Opět se jedná o evidentně neplatný úsudek. Jestliže si Karel myslí, že prezidentem ČR je Václav Havel, tak asi nemá potuchy o tom, že prezidentem je už poměrně dlouho Václav Klaus a zajisté si nemyslí, že dvě různá individua jsou identická, to by musel být naprosto iracionální. Ovšem ve vložené větě „prezident ČR je Václav Havel“ prvního předpokladu a ve druhém předpokladu se ‘prezident ČR’ vyskytuje extenzionálně. Proč tedy nelze substituovat? Je tomu tak proto, že vztah Karla (Karlova domněnka) se pochopitelně netýká *extense* věty „prezident ČR je Václav Havel“, tj. pravdivostní hodnoty N, ale *celé propozice*. Karel se prostě mylně domnívá, že tato propozice nabývá aktuálně hodnoty P. Proto aktuální hodnota intenze – úřadu konstruovaného Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Prezident}_{wt} \text{}^0 \text{CR}]$ neovlivňuje Karlovu domněnku. Význam výrazu/věty „prezident ČR je Václav Havel“ se v prvním předpokladu vyskytuje *intenzionálně* (v supozici *de dicto*), a proto se vyskytují intenzionálně také všechny jeho konstituenty. Opět to ilustrujeme analýzou (pro větší názornost opatříme proměnné w, t indexy):

⁶ Jak jsme již zmínili, v závěrečné kapitole této knihy zde pouze naznačené definice upřesníme a zobecníme. Navíc definujeme rovněž *hyperintenzionální* kontext, ve kterém daná konstrukce není užita ke konstruování denotátu daného výrazu, ale sama tato konstrukce je objektem predikace. Tento nejvyšší kontext pak „přebíjí“ jak *intenzionální* kontext (speciálně *de dicto*) tak samozřejmě i *extenzionální* kontext (*de re*).

$$\begin{array}{c} \lambda w \lambda t \ [{}^0 \text{Myslí}_{wt} \ {}^0 \text{Karel}] \\ \lambda w_1 \lambda t_1 \ [\lambda w_2 \lambda t_2 \ [{}^0 \text{Prezident}_{w_2 t_2} \ {}^0 \text{CR}]_{w_1 t_1} = {}^0 \text{Havel}] \\ \lambda w \lambda t \ [\lambda w_1 \lambda t_1 \ [{}^0 \text{Prezident}_{w_1 t_1} \ {}^0 \text{CR}]_{wt} = {}^0 \text{Klaus}] \\ \hline \lambda w \lambda t \ [{}^0 \text{Myslí}_{wt} \ {}^0 \text{Karel} \ [\lambda w \lambda t \ {}^0 \text{Klaus} = {}^0 \text{Havel}]] \end{array}$$

Dodatečné typy: $\text{Myslí}/(\text{oiO}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: vztah individua k propozici;⁷ *Karel*, *Klaus*, *Havel*/ι.

Substituce na základě druhého předpokladu je neplatná, protože objektem, ke kterému má Karel vztah, není *hodnota intenze* (tj. pravdivostní hodnota), ale *celá intenze*, zde *propozice* konstruovaná Uzávěrem $\lambda w_1 \lambda t_1 \ [\lambda w_2 \lambda t_2 \ [{}^0 \text{Prezident}_{w_2 t_2} \ {}^0 \text{CR}]_{w_1 t_1} = {}^0 \text{Havel}]$. I když je úřad prezidenta ČR podroben intenzionálnímu sestupu, zůstává v supozici *de dicto*, neboť tento úřad je aplikován na proměnné w_1, t_1 , což je perspektiva Karla, nikoliv svět w a čas t , ve kterém je hodnota propozice, že Karel si myslí ..., vyhodnocována. Stručně řečeno, Uzávěr vzhledem k proměnným w_1, t_1 „zvedá kontext nahoru“ na intenzionální úroveň. Ve druhém předpokladu se však konstrukce $\lambda w_1 \lambda t_1 \ [{}^0 \text{Prezident}_{w_1 t_1} \ {}^0 \text{CR}]$ vyskytuje v supozici *de re*, úřad je aplikován na stav světa w a t , ve kterém je hodnota propozice vyhodnocována.

Jak jsme již zmínili, přesné a zobecněné definice výskytu významu výrazu extenzionálně (*de re*), intenzionálně (*de dicto*) či dokonce hyperintenzionálně a potažmo jednotlivé druhy kontextů jsou poněkud složitější a uvedeme je až v závěrečné kapitole této knihy. Zde bychom však rádi ještě jednou zdůraznili, v jakém smyslu je TIL *anti-kontextuální*. Vždyť jsme právě řekli, že budeme definovat a rozlišovat tři druhy kontextů. Jistě, *jeden a tentýž* význam (tj. určitá konstrukce přiřazená danému výrazu) se může vyskytovat v různých supozicích. Co pak závisí na kontextu, není přiřazený význam, ten je stále stejný, avšak mění se objekt, na kterém jednotlivé logické operace operují (hodnota funkce v extenzionálním kontextu, celá funkce v intenzionálním kontextu, případně konstrukce funkce v kontextu hyperintenzionálním).

⁷ Zde uvažujeme tzv. *implicitní* (tj. intenzionální) propoziční postoj. V následující kapitole 6 ukážeme, že tyto postoje jsou častěji *explicitní*, tj. *hyperintenzionální* vztahy individua ke *konstrukci propozice*.

Shrnutí, charakteristika intenzionálního a extenzionálního výskytu daného konstituentu:⁸

Nechť výraz V obsahuje empirický výraz E tak, že význam C_V výrazu V obsahuje jako konstituent význam C_E výrazu E . Pak:

- a) Konstrukce C_E se vyskytuje v C_V v supozici *de dicto* (*intenzionálně*), pokud C_E konstruuje *intenzi* avšak *ne* její hodnotu ve $\langle w, t \rangle$, ve kterém je C_V vyhodnocována, nebo je výskyt C_E v dosahu jiného nadřazeného intenzionálního kontextu. V tom případě se všechny konstituenty C_E (tj. podkonstrukce C_E , které jsou v ní užity) vyskytují rovněž v supozici *de dicto* (vyšší *de dicto* kontext je dominantní). Tedy objektem predikace či argumentem je celá intenze (*dictum*).
- b) Konstrukce C_E se vyskytuje v C_V v supozici *de re* (*extenzionálně*), pokud C_E konstruuje *intenzi* a navíc její *hodnotu* ve $\langle w, t \rangle$, ve kterém je C_V vyhodnocována. Navíc, výskyt C_E není součástí nadřazeného intenzionálního kontextu *de dicto*. Tedy objektem predikace v rámci C_V je hodnota (*res*) dané intenze.

5.2 Dva principy *de re*

V případě výskytu významu výrazu v supozici *de re* platí dva principy, které jsme již naznačili. Jde o princip *existenční presupozice* a *substituovatelnosti v-kongruentních významů* (tedy potažmo *koreferenčních výrazů*).⁹ Opět nejprve ilustrujeme tato pravidla na jednoduchém příkladě. V předchozí kapitole jsme vysvětlili, že následující úsudek je neplatný, protože v první premise se vyskytuje výraz (a jeho význam) ‘prezident ČR’ v supozici *de dicto* a ve druhém v supozici *de re*:

⁸ Ještě jednou, prozatím zde nemluvíme o hyperintenzionálním kontextu, který je z těchto tří kontextů „nejvyšší“, tj. dominantní jak nad intenzionálním tak nad extenzionálním kontextem. Budeme se tím zabývat v kapitole 6 a v kapitole 11 pak všechny tři úrovně abstrakce přesně definujeme.

⁹ Existenční presupozice je zvláštní případ presupozice, viz Definice 4.7. Koreferenční výrazy byly definovány v Definici 3.1.

Prezident ČR je dle ústavy volitelný parlamentem ČR
 Prezident ČR je manžel Livie Klausové

Manžel Livie Klausové je dle ústavy ČR volitelný parlamentem ČR

Jiná situace nastane, pokud se bude jednat pouze o výskyt v supozici *de re*. Uvažme např. tento úsudek:

Prezident ČR je ekonom
 Prezident ČR je manžel Livie Klausové

Manžel Livie Klausové je ekonom

Vlastnost být ekonomem a vlastnost být manželem Livie Klausové nemůže být přisouzena úřadu. Je zde přisouzena tomu individuu (*pokud vůbec nějakému*), které aktuálně zastává úřad prezidenta ČR. Objektem predikace je tedy *hodnota* funkce, zde úřadu typu $\iota_{\tau\omega}$, v tom světě a čase $\langle w, t \rangle$, ve kterém jsou oba předpoklady vyhodnocovány. Jsou-li tedy předpoklady pravdivé, pak musí být pravdivý i závěr, úsudek je platný. Opět provedeme analýzu:

$$\frac{\lambda w \lambda t [{}^0Ekonom_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0CR]_{wt}] \quad \lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0CR]_{wt} = \lambda w \lambda t [{}^0Manžel_{wt} {}^0Livie]_{wt}]}{\lambda w \lambda t [{}^0Ekonom_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Manžel_{wt} {}^0Livie]_{wt}]}$$

Typy: *Prezident*_(něčeho), *Manžel*_(někoho)/ $(\iota)_{\tau\omega}$: atributy; *CR*, *Livie*/ ι ; *Ekonom*/ $(\omega)_{\tau\omega}$.

Důkaz. V kterémkoli $\langle w, t \rangle$ zachovávají následující kroky pravdivost:

- 1) $[{}^0Ekonom_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0CR]_{wt}]$ předpoklad
- 2) $[\lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0CR]_{wt} = \lambda w \lambda t [{}^0Manžel_{wt} {}^0Livie]_{wt}]$ předp.
- 3) $[{}^0Ekonom_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Manžel_{wt} {}^0Livie]_{wt}]$ substituce identit 1,2

Tímto příkladem jsme ilustrovali princip substitovatelnosti koreferenčních výrazů (přesněji jejich významů) v extenzionálním kontextu *de re*.

Co se týká principu existenční presupozice, pak především, co to znamená, že prezident ČR neexistuje? Čemu zde přisuzujeme neexistenci? Mohlo by to být individuum? V případě, že prezident ČR neexistuje, pak těžko, které by to bylo? Záhada se jednoduše objasní, vezmeme-li v úvahu skutečnost, že úřad prezidenta ČR je *parciální* funk-

ce. Jistě jsou světy a časy, kdy prezident ČR neexistuje, tedy *úřad není obsazen* žádným individuem, např. v aktuálním světě před rokem 1993 nebo v období od 2. února do 7. března 2003. Nyní aktuálně tento úřad obsazen je, tedy prezident ČR existuje. Proto existence je vlastnost úřadu, tj. entita typu $(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, nikoli individua a znamená prostě to, že daný úřad (či role) je obsazen.

Můžeme tedy definovat:

$${}^0\text{Exist} =_{df} \lambda w \lambda t \lambda r [{}^0\exists \lambda x [x =_i r_{wt}]]$$

Typy: $\text{Exist}/(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $=_{df}/(o(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega})$: identita vlastností úřadu;
 $r \rightarrow \iota_{\tau\omega}$; $x \rightarrow \iota$; $\exists/(o(o\iota))$; $=_i/(o\iota)$.

Analýzou věty „Prezident ČR existuje“ proto je Uzávěr

$$\lambda w \lambda t [{}^0\text{Exist}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]],$$

což je ekvivalentní s

$$\lambda w \lambda t [{}^0\exists \lambda x [x =_i \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}]].$$

Nyní se zamyslíme opět nad větou „Prezident ČR je ekonom“. Vlastnost být ekonomem je připsána individuu, je to vlastnost individuí, a tedy význam ‘prezident ČR’ se vyskytuje v supozici *de re*.¹⁰ Aby věta mohla být pravdivá nebo nepravdivá, musí být daný úřad obsazen (jinak není komu tuto vlastnost připsat, ať už pravdivě či nepravdivě), tedy prezident ČR musí existovat. Jinými slovy, následující úsudky jsou platné:

Prezident ČR je ekonom.	Prezident ČR <i>není</i> ekonom.
-------------------------	----------------------------------

Prezident ČR existuje.	Prezident ČR existuje.
------------------------	------------------------

a proto existence prezidenta ČR je *presupozicí* věty "Prezident ČR je ekonom".

Důkaz. Pro libovolné $\langle w, t \rangle$ zachovávají tyto kroky pravdivost:

1) $[{}^0\text{Ekonom}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}]$ předpoklad

¹⁰ Prozatím uvažujeme pouze jedno možné (a zde zřejmě nejpřirozenější) čtení, a to takové, že tématem věty (topic) je prezident ČR. V následujících paragrafech však ukážeme, že je možné i jiné čtení.

- 2) $\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}$ není v -nevlastní dle Def. 2.4, iii)
- 3) $\lambda x [x =_i \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}]$ konstruuje neprázdnou třídu individuí
- 4) $[{}^0\exists \lambda x [x =_i \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}]]$ existenční generalizace
- 5) $[{}^0\text{Exist}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]]$ dle Def. *Exist*
- 6) $\neg [{}^0\text{Ekonom}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt}]$ předpoklad
- 7) ... další kroky jsou stejné jako kroky 2) až 5).

Důsledek: Jestliže prezident ČR *neexistuje*, pak věty "Prezident ČR je/není ekonom" nemají *žádnou pravdivostní hodnotu*, tj. propozice, že prezident ČR je/není ekonom nenabývá v daném $\langle w, t \rangle$ ani hodnoty **P** ani **N**, je nedefinovaná.

Všimněme si ještě toho, že ačkoliv analyticky/logicky platný úsudek (viz Def. 4.4) zachovává pravdivost předpokladů směrem k závěru, neplatí to, že by zachovával *nepravdivost* ve směru od závěru k předpokladům. Neplatí tedy tvrzení, na které jsme byli zvyklí např. v predikátové logice 1. řádu, nebo v jakékoli logice *totálních* funkcí, a to, že je-li závěr platného úsudku nepravdivý, pak je alespoň jeden předpoklad nepravdivý. Jistě, nemůže se v tom případě stát, že by všechny předpoklady byly pravdivé. Může se však stát, že některý z předpokladů nemá žádnou pravdivostní hodnotu. To je právě případ úsudků definujících existenční presupozici. Jestliže je závěr „Prezident ČR existuje“ nepravdivý, pak předpoklad, ve kterém se vyskytuje 'prezident ČR' v supozici *de re* nemá žádnou pravdivostní hodnotu.

Můžeme tedy formulovat *dva principy de re*:

Princip existenční presupozice. Necht' $C \rightarrow \alpha_{\tau\omega}$ je konstrukce α -úřadu, která se vyskytuje v supozici *de re* jako konstituent konstrukce $P \rightarrow \sigma_{\tau\omega}$. Pak propozice konstruovaná konstrukcí P má *presupozici*, že C existuje, tj. α -úřad konstruovaný C je obsazen: $\lambda w \lambda t [{}^0\text{Exist}_{wt} C]$, kde $\text{Exist}/(\sigma\alpha_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Princip substituce koreferenčních výrazů. Jestliže se výraz E vyskytuje ve větě S v supozici *de re*, pak je substituce koreferenčního výrazu E' za E platná *salva veritate*. Jinými slovy, pravdivostní hodnota věty S v daném $\langle w, t \rangle$ zůstane substitucí zachována.

Přesněji řečeno, pracujeme stále s *významy* daných výrazů. Proto formulujeme odpovídající *pravidlo substituce de re*.

Pravidlo substituce *v*-kongruentních konstrukcí. Necht' $C \rightarrow \alpha_{\tau\omega}$, $D \rightarrow \alpha_{\tau\omega}$ a necht' C_{wt} a D_{wt} jsou *v*-kongruentní, tj. *v*-konstruují jeden a tentýž objekt nebo jsou obě *v*-nevlastní pro daný stav světa $\langle w, t \rangle$. Necht' dále $S(D/C)$ je konstrukce, která vznikla z konstrukce S nahrazením (jednoho nebo více) *de re* výskytů konstrukce C konstrukcí D . Pak také S_{wt} a $S(D/C)_{wt}$ jsou *v*-kongruentní.

V kapitole 3 jsme definovali koreferenční a ekvivalentní empirické výrazy (viz. Def. 3.1. a 3.2.) jako výrazy, které v daném $\langle w, t \rangle$ (pro koreferenci) resp. ve všech $\langle w, t \rangle$ (v případě ekvivalence) referují ke stejnému objektu. Z toho, co bylo již řečeno, je zřejmé, že koreferenční výrazy mají v daném $\langle w, t \rangle$ *v*-kongruentní významy a ekvivalentní výrazy mají ekvivalentní významy.

Příklady: Následující konstrukce jsou *v*-kongruentní aktuálně, nyní:¹¹

$$\begin{aligned} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}]_{wt} \approx_v \lambda w \lambda t [{}^0\text{Manžel}_{wt} {}^0\text{Livie}]_{wt}; \\ [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{CR}] \approx_v [{}^0\text{Manžel}_{wt} {}^0\text{Livie}]_{wt}; \end{aligned}$$

Tedy výrazy 'prezident ČR' a 'manžel Livie Klausové' jsou koreferenční.

Jako příklad matematických *v*-kongruentních konstrukcí můžeme uvést konstrukce takových funkcí, které sice nejsou extenzionálně identické (jakožto množinová zobrazení), ale mají na určitém argumentu stejnou hodnotu:

$$\begin{aligned} [{}^0 \times {}^0 5 \ x] \approx_{v(6/x)} [{}^0 : {}^0 180 \ x], \text{ protože } 5 \times 6 = 180 : 6 = 30 \\ [{}^0 \text{tg} \ x] \approx_{v(0/x)} [{}^0 \text{sin} \ x], \text{ neboť } \text{sin}(0) = \text{tg}(0) = 0 \end{aligned}$$

Typy: \times , $:/(\tau\tau\tau)$; tg , $\text{sin}/(\tau\tau)$; ostatní typy zřejmé.

Pozn.: Pro uzavřené konstrukce platí, že *v*-konstruují nezávisle na valuaci *v*, tedy konstruují totéž pro všechny valuace *v*.

Příklady ekvivalentních konstrukcí.

$$[{}^0\text{Starší_než}_{wt} {}^0\text{Karel} {}^0\text{Jan}] \approx [{}^0\text{Mladší_než}_{wt} {}^0\text{Jan} {}^0\text{Karel}]$$

¹¹ Psáno v září 2011.

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Starší_než}_{wt} {}^0 \text{Karel} {}^0 \text{Jan}] \approx \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Mladší_než}_{wt} {}^0 \text{Jan} {}^0 \text{Karel}]$$

$$[{}^0 \text{tg } x] \approx [{}^0: [{}^0 \text{sin } x] [{}^0 \text{cos } x]]$$

Dodatečné typy: *Starší_než*, *Mladší_než*/ $(\text{ou})_{\tau\omega}$; *Karel*, *Jan*/ ι .

První ekvivalence platí proto, že vztahy *Starší_než*, *Mladší_než* jsou nutně, ve všech $\langle w, t \rangle$, vzájemně inverzní. Proto platí i druhá ekvivalence a uvedené konstrukce konstruují jednu a tutéž propozici (objekt typu $\text{o}_{\tau\omega}$), avšak rozdílným způsobem. Poslední ekvivalence je matematický vzorec. Pro všechna reálná čísla x platí, že $\text{tg}(x)$ je roven podílu $\text{sin}(x)$ a $\text{cos}(x)$.

Na závěr těchto úvah ještě poznamenejme, že za konstrukci v intenzionálním kontextu, tj. za konstrukci s výskytem v supozici *de dicto*, můžeme platně substituovat pouze *ekvivalentní* konstrukce, ne však *v-kongruentní*. Tedy např. ve větě

„Karel se chce stát prezidentem ČR“

můžeme za konstrukci úřadu prezidenta ČR dosadit konstrukci úřadu hlavy státu ČR (za předpokladu, že dle ústavy ČR jsou tyto úřady identické), aniž by se změnila pravdivostní hodnota propozice, označené danou větou:

„Karel se chce stát hlavou státu ČR“.

Nemůžeme však dosadit pouze *v-kongruentní* význam. Věty „Karel se chce stát Václavem Klausem“ či „Karel se chce stát manželem Livie Klausové“ pochopitelně z předchozích nevyplývají, protože chtějí se stát je vztah k *úřadu*, ne k individu, které daný úřad náhodou zastává.¹²

Příklady typů vět, ve kterých se určité deskripce typu ‘To jediné F ’ (tedy jejich významy) vyskytují v supozici *de re* jsou:

- a) Jednoduché věty: “To jediné F je G ”.
- b) Modality: “To jediné F je nutně G ”.
- c) Postoje: “O tom jediném F se Karel domnívá, že je G ”.

O modalitách pojednáme v kapitole 7 a logiku postojů budeme řešit v kapitole 6. Nyní se budeme ještě věnovat jednoduchým větám typu a). Tyto věty jsou často nejednoznačné, mohou být čteny způsobem

¹² Více o tzv. větách přacích v kapitole 6.2. “Pojmové postoje”.

de re i *de dicto*. Jeden takový případ jsme již zmínili v odstavci 4.3.1. Věta „Francouzský král je král“ je nejednoznačná mezi čtením *de re* a *de dicto*. V případě čtení *de re* má věta presupozici, že existuje právě jeden (současný) král Francie, a toto individuum má vlastnost být králem. V případě čtení *de dicto* je věta analyticky pravdivá bez ohledu na to, zda současný král Francie existuje či ne, a jejím významem je to, že vlastnost být králem je rekvizitou úřadu francouzského krále.

5.2.1 Tři druhy kontextu

Nyní analyzujeme poněkud složitější příklad. Uvažme větu

(G) “Nejoblíbenější propozice Kurta Gödela je pravdivá.”

Čteme-li větu (G) způsobem *de re*, pak je zde existenční presupozice, že existuje právě jedna propozice, kterou má Kurt Gödel v největší oblibě, a tato propozice je pravdivá. Pokud by si Gödel oblíbil více propozic stejným způsobem, neměla by věta (G) žádnou pravdivostní hodnotu. Druhý způsob, jak lze (G) číst, je intenzionální, *de dicto*. V tom případě (G) vyjadřuje to, že nutnou podmínkou toho, aby nějaká propozice byla Gödelova nejoblíbenější, je její pravdivost. Můžeme tedy (G) v jejím *de dicto* čtení parafrázovat takto:

“Pravdivost propozice je nutnou podmínkou toho, aby daná propozice byla Gödelovou nejoblíbenější.”

Nyní zde není presupozice, že Gödel má nějakou propozici v největší oblibě. Pokud by však tomu tak bylo, pak to musí být propozice s vlastností $True/(OO_{\tau_0})_{\tau_0}$ (být pravdivá, viz odst. 4.3.1). Provedeme analýzu obou čtení. Jako vždy, nejprve typová analýza objektů zmíněných v (G):

$Gödel/1$; $Nejoblíbenější\ propozice\ Kurta\ Gödela/(O_{\tau_0})_{\tau_0}$: intenze druhého stupně, tj. „propoziční úřad“;

Tento propoziční úřad zkonstruujeme takto:

$Oblíbená_prop(ozice\ někoho)/((OO_{\tau_0})1)_{\tau_0}$: empirická funkce (atribut), která přiřazuje danému individuu množinu jeho oblíbených propozic;

$Nejvíce/(O_{\tau_0}(OO_{\tau_0}))_{\tau_0}$: empirická funkce, která v závislosti na stavu světa přiřazuje množině propozic propozici (tu nejoblíbenější);

$$\lambda w \lambda t [{}^0 \forall \lambda p [p = [{}^0 \text{Nejvíce}_{wt} [{}^0 \text{Oblíbená_prop}_{wt} {}^0 \text{Gödel}]] \supset [{}^0 \text{True}_{wt} p]]]$$

Nyní však může vzniknout pochybnost o tom, zda výskyt konstrukce nejoblíbenější Gödelovy propozice je opravdu intenzionální, v supozici *de dicto*. Vždyť propoziční úřad nejoblíbenější Gödelovy propozice byl extenzionalizován, tj. podroben intenzionálnímu sestupu vzhledem k $\langle w, t \rangle$, ve kterém je celá propozice vyhodnocována. Připomeňme si však charakteristiku intenzionálního výskytu konstituentu C_E na konci odstavce 5.1.: „... nebo je výskyt C_E v dosahu jiného nadřazeného intenzionálního kontextu“. A zde je opravdu nadřazený intenzionální kontext generován Uzávěrem $\lambda p [\dots]$. Tedy pokud je propoziční úřad konstruovaný Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Nejvíce}_{wt} [{}^0 \text{Oblíbená_propozice}_{wt} {}^0 \text{Gödel}]]$ neobsazen (tj. Gödel nemá žádnou nejoblíbenější propozici), pak sice je kompozice $[{}^0 \text{Nejvíce}_{wt} [{}^0 \text{Oblíbená_propozice}_{wt} {}^0 \text{Gödel}]]$ *v*-nevlastní, a tedy je *v*-nevlastní i celá Kompozice

$$[p = [{}^0 \text{Nejvíce}_{wt} [{}^0 \text{Oblíbená_propozice}_{wt} {}^0 \text{Gödel}]] \supset [{}^0 \text{True}_{wt} p]]$$

avšak to neznamenaá, že je *v*-nevlastní i Kompozice

$$[{}^0 \forall \lambda p [p = [{}^0 \text{Nejvíce}_{wt} [{}^0 \text{Oblíbená_propozice}_{wt} {}^0 \text{Gödel}]] \supset [{}^0 \text{True}_{wt} p]]].$$

Prostě všeobecný kvantifikátor $\forall / (o(o\tau_{(o)}))$ je zde třída tříd propozic. A protože třída propozic konstruovaná Uzávěrem

$$\lambda p [p = [{}^0 \text{Nejvíce}_{wt} [{}^0 \text{Oblíbená_propozice}_{wt} {}^0 \text{Gödel}]] \supset [{}^0 \text{True}_{wt} p]]$$

je v tomto případě prázdná, všeobecný kvantifikátor vrací hodnotu **N**. Věta je v tom případě *nepravdivá*, nemá existenční presupozici, narozdíl od případu *de re*.

Dotkli jsme se tedy znovu problému, na jaké úrovni se daná konstrukce nachází, jaký je její výskyt. Viděli jsme, že intenzionální (*de dicto*) výskyt je dominantní nad extenzionálním (*de re*) výskytem. Také jsme již několikrát naznačili, že konstrukce se může vyskytovat na ještě vyšší úrovni, tj. hyperintenzionálně. Ačkoliv přesná definice těchto tří druhů kontextů je poněkud složitá a uvedeme ji až na závěr této knihy, je již zřejmé na čase, abychom je alespoň přesněji charakterizovali.

Nejprve však ještě jeden příklad:

„Tom věří, že prezident ČR je Václav Havel“.

Budeme Karlův postoj věření analyzovat hyperintenzionálně, tj. jako vztah k *významu* vložené vedlejší věty „President ČR je Václav Havel“, protože je docela možné, že ačkoliv Karel věří tomuto tvrzení, nemusí věřit, že nejvyšší ústavní představitel ČR je Václav Havel. Tedy *Věřit** zde je typu $(\text{oi}^*_n)_{\tau\omega}$ a výsledná analýza je (pro názornost přejmenujeme proměnné w, t):

$$(V^*) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0Věřit^*_{wt} \text{Tom} \right. \\ \left. {}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [\lambda w_2 \lambda t_2 [{}^0Prezident_{w_2 t_2} \text{CR}]_{w_1 t_1} = {}^0Havel]]] \right]$$

Dodatečné typy: *Tom, CR, Havel*/ι; *Prezident_(něčeho)*/(ι) $_{\tau\omega}$.

Jaký je nyní výskyt konstrukce $\lambda w_2 \lambda t_2 [{}^0Prezident_{w_2 t_2} \text{CR}]$ úřadu presidenta CR v konstrukci (V*)? Zřejmě není extenzionální, *de re*, protože není podroben intenzionálnímu sestupu vzhledem k $\langle w, t \rangle$, ve kterém je věta vyhodnocována, nýbrž vzhledem k perspektivě obsahu Karlovy domněnky, tj. $\langle w_1, t_1 \rangle$. Jedná se tedy o výskyt intenzionální, *de dicto*? Kdyby tomu tak bylo, pak bychom mohli za vloženou větu substituuovat větu s ní ekvivalentní, tj. že nejvyšší ústavní představitel ČR je Václav Havel, ale to jsme vyloučili. Jedná se tedy o výskyt *hyperintenzionální*. Význam vložené věty, tj. $[\lambda w_1 \lambda t_1 [\lambda w_2 \lambda t_2 [{}^0Prezident_{w_2 t_2} \text{CR}]_{w_1 t_1} = {}^0Havel]]$ není v (V*) užit jakožto konstituent, je pouze zmíněn jako argument Karlova vztahu. Proto je tato konstrukce Trivializována. A protože hyperintenzionální kontext je dominantní nad oběma nižšími, mají všechny podkonstrukce této Trivializované konstrukce rovněž výskyt hyperintenzionální.

Tři druhy kontextu, ve kterém se může daná konstrukce *C* vyskytovat jsou charakterizovány takto:

Hyperintenzionální kontext: kontext, ve kterém není *C* užitá k *v*-konstruování objektu (funkce). Naopak, *C* samotná je argumentem jiné funkce, je pouze *zmíněna* jako objekt.

Příklad: “Karel řeší rovnici $\sin(x) = 0$ ”.

Karel samozřejmě nemá vztah k násobkům čísla π , to by už měl rovnicí vyřešeno. Má vztah k Uzávěru $\lambda x [{}^0Sinus\ x] = {}^00$. Chce vědět, množinu jakých čísel tento Uzávěr konstruuje. Tedy analýzou naší věty je

$$\lambda w \lambda t \left[{}^0Řeší_{wt} \text{Karel} \left[\lambda x [{}^0Sinus\ x] = {}^00 \right] \right].$$

Typy: *Řeší*/(oi *_n) $_{\tau\omega}$; *Karel*/ι; *Sinus*/(ττ).

Výskyt $\lambda x [[^0\text{Sinus } x] = ^0 0]$ a proto také $^0\text{Sinus}$ je zde hyperintenzionální.

Intenzionální kontext: kontext, ve kterém je C užitá k v -konstruování objektu (funkce), ale *ne* hodnoty této funkce. Navíc, C se nevyskytuje v nadřazeném hyperintenzionálním kontextu.

Příklad: “Sinus je periodická funkce” vyjadřuje konstrukci

$$[^0\text{Periodická } ^0\text{Sinus}],$$

kde *Periodická*/($\circ(\tau\tau)$) je třída periodických funkcí typu ($\tau\tau$).

Konstrukce $^0\text{Sinus}$ se zde vyskytuje intenzionálně. Celá funkce *Sinus* (a ne její hodnota na nějakém argumentu) je zde argumentem funkce *Periodická*.

Extensionální kontext: kontext, ve kterém je konstrukce C užitá k v -konstruování *hodnoty funkce* na jistém argumentu, a přitom se C nevyskytuje ani v nadřazeném intenzionálním ani hyperintenzionálním kontextu.

Příklad: “ $\sin(\pi) = 0$ ” vyjadřuje Kompozici $[[^0\text{Sinus } ^0\pi] = ^0 0]$, kde $^0\text{Sinus}$ se vyskytuje extensionálně.

5.3 Aktuální členění věty

Ačkoliv tzv. *určité deskripce*, tj. výrazy jako ‘Pegas’, ‘prezident ČR’, ‘papež’, ‘nejbohatší člověk na světě’, ‘první člověk, který zaběhne 100 m pod 9 s’ se zdají být „jména“ individuí, my již víme, že tyto výrazy pouze náhodně *referují* k nějakému individuu v daném $\langle w, t \rangle$, nebo také ne, pokud není žádné takové individuum k dispozici, avšak *označují* individuové role nebo také úřady, tj. entity typu $\iota_{\tau\omega}$. Naproti tomu vlastní jména jako „Václav Klaus“, „Benedikt XVI“ označují přímo, rigidně určité individuum. Tedy význam vlastních jmen a určitých deskripcí je podstatně rozdílný. I když sémantika vlastních jmen je poněkud složitější než ta, jak je užíváme v této knize, tj. jako pouhé „nálepky“ ukazující na pojmenovaná individua, *vlastní* jméno by mělo vždy rigorosně (tj. nezávisle na stavu světa $\langle w, t \rangle$) denotovat určité individuum. Naproti tomu určité deskripce vyjadřují *podmínky*, které má to či ono in-

dividuum splňovat v daném $\langle w, t \rangle$. Tyto podmínky pak modelujeme jako *intenze*, v daném případě individuové role/úřady.

Diskuse na téma rozdílu mezi významem vlastních jmen a určitých deskripcí byla vyvolána dnes již legendárním článkem Bertranda Russella (1905). Russellova základní idea je tato: Větám typu

(1) „To jediné F je G “,

kteří obsahují určitou deskripci ‘to jediné F ’, je nutno rozumět následujícím způsobem:

(1') $\exists x (Fx \wedge \forall y (Fy \supset x=y) \wedge Gx)$.

Russell tak překládá věty tvaru „To jediné F je G “ jako „Existuje x , které je F a takové x je jediné a má vlastnost G “ a tvrdí, že (1') je jejich správná logická forma. Tedy ačkoliv bychom očekávali formu věty (1) spíše ve tvaru $G(\iota x Fx)$, Russell eliminoval operátor ‘ ι ’ s významem ‘to jediné’.

Příklad. Větu „Prezident ČR je ekonom“ je dle Russella nutno číst jako „Existuje jediné individuum s vlastností být prezidentem ČR a toto individuum je ekonom“.

Tedy Russell zbavil určité deskripce jejich samostatného významu. Russellova sémantika určitých deskripcí byla na dlouhou dobu přijímána jako jediná správná (a dodnes je mnohými zastávána) přinejmenším do roku 1950, kdy se objevil článek Petera Strawsona. Od té doby probíhají vášnivé diskuse mezi zastánci koncepce Russella a koncepce Strawsona. Dříve než představíme námitku Petera Strawsona, shrneme, co je vytýkáno Russellově analýze.

Především, překlad jednoduché věty typu „To jediné F je G “ do molekulární formy „Existuje F a nanejvýš jedna věc je F a tato věc je G “ jistě nezadává podklad pro doslovnou analýzu dané věty. Russell sám to obhajuje tím, že musíme objevit správnou logickou formu věty, která je často v jazyce skryta.

Mnohem vážnější námitka se však týká toho, že Russell prostě *nezachycuje pravdivostní podmínky věty správně*. Tato kritika byla odstartována právě článkem Strawsona (1950), kde se autor na příkladu (dnes již notoricky známém) věty „Francouzský král je holohlavý“ snaží ukázat, že Russellovy pravdivostní podmínky jsou chybné právě v tom případě, kdy francouzský král neexistuje. V tom případě je věta dle Russella *nepravdivá*. Avšak Strawson tvrdí, že nemůže být *ani nepravdivá*

ani *pravdivá*, čili nemá žádnou pravdivostní hodnotu. Pravdivá zřejmě být nemůže. Kdyby však byla nepravdivá, pak by její negace „Francouzský král *není* holohlavý“ musela být pravdivá, z čehož však plyne existence francouzského krále, spor. Strawson tedy učinil závěr, že z věty nejen vyplývá existence francouzského krále, ale je navíc i *předpokládána*. Jinými slovy, je zde *presupozice*, že francouzský král existuje, protože tento výraz se vyskytuje v supozici *de re*. Pokud neexistuje, pak věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu.

V odpovědi Strawsonovi však Russell (1957) trvá na tom, že věta tvaru „To jediné *F* je *G*“ je v případě neexistence jediného *F* *nepravdivá*. Na podporu svého přesvědčení uvádí tento argument:

Suppose, for example, that in some country there was a law that no person could hold public office if he considered it false that the Ruler of the Universe is wise. I think an avowed atheist who took advantage of Mr. Strawson's doctrine to say that he did not hold this proposition false would be regarded as a somewhat shifty character.¹³ (Ludlow, 2007)

Strawson sám nakonec v (1964) pochybuje, zda tento spor může být rozhodnut nějakým jasným polo-formálním argumentem. Jak jsme již zmínili, spor a diskuse o sémantickém charakteru určitých deskripcí jsou dosud velice živé. Přehled argumentů na podporu Russella a proti Russellovi (zastánců Strawsona) může čtenář najít v Ludlow (2007).

My zde podáme návrh smířčího řešení tohoto dilematu, které ukáže, že ačkoliv se Russell a Strawson zdají být vzájemně v rozporu, ve skutečnosti každý analyzuje jiné čtení věty „To jediné *F* je *G*“, protože tato věta je *nejednoznačná*, má tři různé vzájemně neekvivalentní významy. Naše řešení je částečně inspirováno zajímavým postřehem Donnellana (1966), který říká, že jak Strawson tak Russell mají částečně pravdu a zároveň se oba mýlí, co se týká adekvátní analýzy určitých deskripcí, protože určité deskripce mohou být užity (alespoň) dvěma různými způsoby: *atributivním* a *referenčním*. V případě atributivního užití je nutno větě typu „To jediné *F* je *G*“ rozumět tak, jako by vyjadřovala „Cokoliv je jediné *F* je také *G*“. Na druhé straně

¹³ Představme si například, že v určité zemi je vydán zákon, že nikdo, kdo považuje větu „Vládce universa je moudrý“ za nepravdivou, nesmí zastávat veřejný úřad. Myslím, že přesvědčený ateista, který by zneužil doktríny pana Strawsona a prohlásil, že tato propozice není nepravdivá, by byl považován za velice úskočného.

v případě referenčního užití má být věta typu „To jediné F je G “ vyhodnocována tak, že nejprve vezmeme určité individuuum, řekněme a , ke kterému referuje (v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$) deskripce ‘to jediné F ’ a pak se ptáme, zda toto a je G . Donnellan dále říká, že Russellovská analýza je adekvátní pro atributivní užití, avšak nevyhovuje v případě referenčního užití, kdežto Strawsonova analýza je adekvátní pro referenční užití, avšak nevyhovuje atributivnímu. Bohužel Donnellan tento zajímavý návrh dále nerozpracoval.

Naším cílem nyní bude ukázat, že:

- a) Určité deskripce mají svůj samostatný na kontextu nezávislý význam, a označují jednu a tutéž entitu v každém kontextu. Proto nejsou nikdy Russellovské.
- b) Russell však měl pravdu v tom, že určité deskripce neoznačují určité individuuum, nýbrž podmínku, kterou to či ono individuuum může náhodně splňovat.¹⁴ Tuto podmínku modelujeme jako individuovou roli (úřad), tj. entitu typu $t_{\tau\omega}$.
- c) Donnellan měl pravdu v tom, že věty tvaru „To jediné F je G “ jsou nejednoznačné. Tato nejednoznačnost však není dána tím, že by určitá deskripce ‘to jediné F ’ v případě atributivního užití označovala intenzi a v případě referenčního užití určité individuuum. Nejednoznačnost je dána různým *aktuálním členěním* věty a potažmo různou supozicí, ve které se (jeden a tentýž) význam určité deskripce vyskytuje.¹⁵
- d) V neposlední řadě pak ukážeme, že naše analýza je vhodná pro libovolné věty lišící se aktuálním členěním, tedy ne pouze pro věty tvaru „To jediné F je G “ a uvedeme *obecné analytické schéma* pro věty, které jsou spojeny s presupozicí.

¹⁴ Russell však odmítl uvažovat o určitých deskripcích samostatně, jako o t_xFx , tedy tato poznámka platí v případě Russella pouze pro určité deskripce užitě ve spojení jako „to jediné F je G “. Dle našeho přístupu označuje každý empirický výraz, tj. i určitá deskripce, nějakou podmínku.

¹⁵ V angličtině se užívá termín ‘topic-focus articulation’. Česká lingvistická terminologie není ustálená. Někdy se užívá ‘téma-réma artikulace’, nebo právě aktuální členění. V dalším textu budeme proto často užívat ‘topic’ pro téma věty a ‘focus’ pro to, co je o tématu vypovídáno.

Nejprve tedy charakterizujeme, co je myšleno *topic-focus artikulací*. Je-li věta použita za účelem sdělení v komunikativním aktu, pak obecně řečeno sděluje něco (*focus F*) o něčem (*topic T*). Tedy schematická struktura věty je $F(T)$. Přitom *topic* dané věty je spojen s *presupozicí*, kdežto *focus* obvykle s *pouhým vyplýváním*.¹⁶ Ukážeme si to na příkladech. *Topic-focus* artikulace bývá vyznačena přízvukem, nebo aktivním vs. pasivním tvarem věty (zejména v angličtině), apod. Jelikož však pro to není žádné platné lingvistické pravidlo, budeme vyznačovat *topic* kurzívou. Nyní analyzujeme onen notoricky známý příklad s francouzským králem.

- (S) „*Francouzský král* je holohlavý“ Strawsonovské čtení
 (R) „Francouzský král je *holohlavý*“ Russellovské čtení

Analyzujeme nejprve větu (S):

(S*) $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Holohlavý*_{wt} $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Král*_{wt} ⁰*Francie*]_{wt}]

Typy: *Holohlavý*/(ω)_{τ ω} ; *Král*_(*něčeho*)/(ω)_{τ ω} ; *Francie*/t.

Tedy význam výrazu ‘francouzský král’, tj. $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Král*_{wt} ⁰*Francie*], se vyskytuje v (S*) v supozici *de re*, objektem predikace je *hodnota* úřadu (individuum), ne úřad samotný. O tomto jsme již pojednali v odstavci 5.2. a víme, že v tom případě jsou platné dva principy *de re* a následující dva úsudky jsou platné (i když nejsou přesvědčivé, protože předpoklad není pravdivý):

“*Francouzský král* je/není holohlavý”
 “Francouzský král existuje”

“*Francouzský král* je/není holohlavý”
“*Francouzský král* je Ludvík XVI”
 “Ludvík XVI je/není holohlavý”

Nyní se budeme věnovat druhému čtení, Russellovskému. V této verzi věta *nemá* presupozici, že (současný) francouzský král existuje, protože určitá deskripce ‘francouzský král’ se nyní vyskytuje ve *focus* věty. Je to sice v tomto případě zřejmě méně přirozená varianta, nicméně je možná. Představme si situaci, kdy předmětem diskuse je holohlavost a ptáme se, kdo všechno je holohlavý. Odpověď zní, francouzský král je

¹⁶ Podrobnosti lze nalézt rovněž v Duží (2009).

holohlavý (ve významu – mezi holohlavými je také francouzský král). Pak jistě budete protestovat, ne, to není pravda, vždyť Francie už dávno nemá krále.

Pravdivostní podmínky jsou nyní tyto:

- Pravda, pokud francouzský král je holohlavý
- Nepravda, pokud mezi holohlavými není francouzský král. Tato situace může pak nastat ze dvou důvodů:
 1. jelikož francouzský král neexistuje
 2. francouzský král existuje, ale není holohlavý

Tedy věty (S) a (R) mají různé pravdivostní podmínky, a proto musí mít i *různé významy*. Nejsou dokonce ani ekvivalentní (tj. neoznačují stejnou propozici), ačkoliv jedna vyplývá z druhé a naopak: (S) \models (R), (R) \models (S). Je tomu tak opět proto, že propozice jsou *parciální* funkce. Jelikož vyplývání zachovává pravdivost, platí, že v těch $\langle w, t \rangle$, kde je pravdivá propozice R (označená větou (R)), je pravdivá i propozice S (označená větou (S)), a naopak. Avšak v těch $\langle w, t \rangle$, kde je S bez pravdivostní hodnoty, je R nepravdivá. Pro názornost si představme (neko- nečně) tabulky těchto propozic:

	Hodnota S	Hodnota R	
$\langle w_1, t_1 \rangle$	P	P	
$\langle w_2, t_2 \rangle$	N	N	
...			
$\langle w_i, t_i \rangle$	<i>nedefinována</i>	N	← <i>aktuálně</i>
$\langle w_j, t_j \rangle$	<i>nedefinována</i>	N	
$\langle w_n, t_n \rangle$	P	P	
...			

Russell říká, že větu typu (R) je nutno číst takto:

- (R_1) “Existuje jediné individuum takové, že je francouzský král a je holohlavý.”

TIL analýza tohoto Russellova čtení je:¹⁷

(R₁)

$$\lambda w \lambda t [{}^0\exists \lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}] \wedge [{}^0Holoblavý_{wt} x]]].$$

Tato analýza konstruuje propozici, která má hodnoty dle Russellovy koncepce. Ačkoliv se zde zdánlivě vyskytuje $[\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]$ v supozici *de re*, neboť úřad je aplikován na $\langle w, t \rangle$, ve kterém je věta vyhodnocována, existenční kvantifikátor typu $\exists/(o(oi))$ je aplikován na množinu individuí konstruovaných $\lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}] \wedge [{}^0Holoblavý_{wt} x]]$. Jinými slovy, v tomto Uzávěru se již vyskytuje $\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}$ intenzionálně, neboť abstrakce λx „zvedá“ kontext na úroveň intenzionální. Neplatí proto princip existenční presupozice, věta *nepředpokládá existenci* francouzské krále, pouze z ní existence vyplývá.

Důkaz: V kterémkoli $\langle w, t \rangle$ zachovávají následující kroky pravdivost:

- 1) $[{}^0\exists \lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}] \wedge [{}^0Holoblavý_{wt} x]]]$
předpoklad
- 2) $\lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}] \wedge [{}^0Holoblavý_{wt} x]]]$
v-konstruuje $M/(oi) \neq \emptyset$
- 3) $[x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}] \wedge [{}^0Holoblavý_{wt} x]]]$
v-konstruuje **P**, dle def. \exists
- 4) $[x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]]$
 $E\wedge, 3)$, *v*-konstruuje **P**
- 5) $\lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]]$
v-konstruuje $M/(oi) \neq \emptyset$
- 6) $[{}^0\exists \lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]]$
v-konstruuje **P**, dle def. \exists
- 7) $[{}^0Exist_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]$
def. *Exist*, 6)

Jestliže však platí, že $\neg[{}^0Exist_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]$, pak nelze odvodit, že Kompozice *ad* 1) je *v*-nevlastní, pouze že *v*-konstruuje **N**.

¹⁷ V TIL nemusíme specifikovat explicitně to, že to individuum, které je francouzský král, je jediné. Je to dáno typem úřadu francouzský král. tj. ι_{τ_0} .

Důkaz bude inverzní předchozímu:

- 1) $\neg [{}^0\text{Exist}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]]$ předpoklad
- 2) $\neg [{}^0\exists \lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]_{wt}]]]$ v -konstruuje P, dle def. \exists
- 3) $\lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]_{wt}]]$ v -konstruuje $M/(oi) = \emptyset$, dle def. \exists
- 4) $[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]_{wt}]$ v -nevlastní, dle. Def. 2.4
- 5) $[x = [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]_{wt}] \wedge [{}^0\text{Holohlavý}_{wt} x]]]$ v -nevlastní, dle. Def. 2.4, iii)
- 6) $\lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]_{wt}] \wedge [{}^0\text{Holohlavý}_{wt} x]]]$ v -konstruuje $M/(oi) = \emptyset$, dle Def. 2.4., iv)
- 7) $[{}^0\exists \lambda x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]_{wt}] \wedge [{}^0\text{Holohlavý}_{wt} x]]]$ v -konstruuje N

Na naši analýzu (R_1') již není uplatnitelná jednu z námitek proti Russellovu řešení, totiž že zbavil určité deskripce jejich samostatného významu. Určitá deskripce 'francouzský král' má stále stejný význam, ve všech kontextech, a tím je Uzávěr $\lambda w \lambda t [{}^0\text{Kráľ}_{wt} {}^0\text{Francie}]$. Přesto nejsme s touto analýzou spokojeni. Důvodem je to, že to není doslovná a přesná analýza věty (R), tj. věty „Francouzský král je holohlavý“ v případě, že tématem věty je holohlavost. V kapitole 2, Def. 2.14 jsme specifikovali adekvátní doslovnou analýzu, a této definici (R_1') nevyhovuje. Ve větě (R) není žádným konstituentem zmíněn existenční kvantifikátor ani konjunkce. Jinými slovy, přestože Russell svou analýzu obhajuje jako nutnost objevení správné logické formy, jeho reformulace původní věty je příliš volná, analyzuje vlastně jinou větu.

Řešení v rámci TIL je jednoduché. Především si všimněme, že obě argumentace se liší nejen tím, v jaké supozici se význam určité deskripce 'francouzský král' vyskytuje, ale také způsobem *negace*. Strawson připisuje vlastnost *nebýt holohlavý* tomu individuu (pokud vůbec nějakému), které je současným francouzským králem: „Francouzský král *není* holohlavý“. Russell připisuje vlastnost *být nepravdivá* celé propozici, že francouzský král je holohlavý, tedy dostáváme větu „Není pravda, že francouzský král je holohlavý“. A tyto věty *nejsou ekvivalentní*, což je možno zachytit pouze v logice parciálních funkcí, jakou je TIL.

K tomu využijeme vlastnosti propozic *True*, *False*, *Undef*, které jsme zavedli v paragrafu 4.3.1.

Russellovy pravdivostní podmínky se dají jednoduše zachytit takto:

(R*) $\lambda\omega\lambda t [{}^0True_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Holoblavý_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]$

Negované tvrzení pak vyjadřuje

(R*_neg)
 $\lambda\omega\lambda t [{}^0False_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Holoblavý_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]$

Nyní je zřejmé, že význam určité deskripce ‘francouzský král’ se vyskytuje jak v pozitivním případě, tak v negované větě, v supozici *de dicto*. Objektem predikace je *celá propozice*, které je připisována vlastnost být pravdivá či být nepravdivá.

Shrnutí: Rozdíl mezi Strawsonovskými a Russellovskými pravdivostními podmínkami ve dvou různých čteních věty „Francouzský král je holoblavý“ vyjadřují tyto konstrukce:

(S*) $\lambda\omega\lambda t [{}^0Holoblavý_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]$

(R*) $\lambda\omega\lambda t [{}^0True_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Holoblavý_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]_{wt}]]$

V (S*) se vyskytuje $\lambda\omega\lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]$ v supozici *de re* a platí oba principy *de re*. Zejména platí princip existenční *presupozice*.

V (R*) se vyskytuje $\lambda\omega\lambda t [{}^0Král_{wt} {}^0Francie]$ v supozici *de dicto*, *neplatí* princip existenční *presupozice*, existence francouzského krále *pouze vyplývá*.

Nyní uvedeme několik dalších příkladů, ve kterých bude nejednoznačnost různé topic-focus artikulace, tj. možnost více různých čtení více zřejmá a přirozená. Tyto různé možnosti analyzujeme. Provedeme však ještě určité zjednodušení, a to takové, že zanedbáme presupozici spojenou s gramatickým časem a referenčním časovým intervalem. Tímto problémem se budeme zabývat v kapitole 7. Uvažujeme tyto varianty úsudků:¹⁸

¹⁸ Termínem ‘papež’ budeme nyní označovat úřad římskokatolického papeže, tj. Vatikánského biskupa.

*Papež navštívil v Egyptě koptského papeže v roce 2000.
Papež je Benedikt XVI.*

Ia)

Benedikt XVI navštívil v Egyptě koptského papeže v roce 2000.

V této variantě je tématem prvního předpokladu (současný římskokatolický) papež. Tedy věta připisuje vlastnost navštívit v Egyptě koptského papeže v roce 2000 současnému papeži (tj. tomu individuu, které zastává tento úřad), a význam výrazu 'papež' se vyskytuje v supozici *de re*. Proto platí dva principy *de re*:

- a) Existenční presupozice, že současný papež existuje
- b) Je-li současný papež Benedikt XVI, pak platí, že Benedikt XVI navštívil v Egyptě koptského papeže v roce 2000.

Tedy *úsudek je platný*, i když ne přesvědčivý, neboť závěr a první předpoklad nejsou pravdivé. V roce 2000 Benedikt XVI nebyl ještě papežem a nenavštívil v tom roce Egypt. Z prvního předpokladu *pouze vyplývá*, že v roce 2000 koptský papež existoval, ať už to byl kdokoliv.

*V roce 2000 navštívil papež v Egyptě koptského papeže.
Papež je Benedikt XVI.*

Ib)

V roce 2000 navštívil Benedikt XVI v Egyptě koptského papeže.

Nyní je tématem prvního předpokladu rok 2000 (zřejmě je věta vyslovena v situaci, kdy se ptáme, co se stalo v r. 2000). Proto jak římskokatolický papež tak koptský papež se vyskytují ve focus věty, tj. v supozici *de dicto*. Jinými slovy, věta připisuje roku 2000 tu vlastnost, že *tehdejší* římskokatolický papež a koptský papež se v Egyptě setkali. Proto z věty *pouze vyplývá*, že v roce 2000 jak římskokatolický papež tak koptský papež oba existovali a vztah vzájemného navštívení se týká *tehdejších* papežů. Úsudek je *neplatný*, protože druhý předpoklad hovoří o tom, že *současný* papež je Benedikt XVI.

*V roce 2000 navštívil papež v Egyptě koptského papeže.
V roce 2000 byl papežem Jan Pavel II.*

Ic)

V roce 2000 navštívil Jan Pavel II v Egyptě koptského papeže.

Nyní je situace ohledně prvního předpokladu stejná, jako v případě Ib). Ovšem druhý předpoklad již zaručuje *platnost* úsudku. Z těchto dvou předpokladů *vyplývá*, že v roce 2000 oba papežové existovali a že Jan Pavel II navštívil v Egyptě koptského papeže, ať už to byl kdokoli.

Koptský papež byl navštíven v Egyptě v roce 2000 papežem.

V roce 2000 byl papežem Jan Pavel II.

Koptský papež je Šenuda III.

Id)

Šenuda III byl v roce 2000 navštíven v Egyptě Janem Pavlem II.

Tématem prvního předpokladu je koptský papež. Věta připisuje vlastnost být v Egyptě navštíven v roce 2000 (římskokatolickým) papežem tomu individuu, které je *aktuálně současným* koptským papežem, jehož význam se vyskytuje v supozici *de re*. Proto platí dva principy *de re*:

- a) Existenční presupozice, že současný koptský papež existuje
- b) Je-li současný koptský papež Šenuda III, pak platí, že Šenuda III byl v roce 2000 navštíven tehdejším římskokatolickým papežem, tj. Janem Pavlem II.

Navíc z prvního předpokladu *vyplývá*, že v roce 2000 (římskokatolický) papež existoval. Tedy byl-li tehdy papežem Jan Pavel II (dle druhého) předpokladu, pak opravdu byl Šenuda III navštíven v roce 2000 Janem Pavlem II. Úsudek Id) je proto *platný*.

Papež navštívil koptského papeže v Egyptě v roce 2000.

Papež je Benedikt XVI.

Koptský papež je Šenuda III

Ie)

Benedikt XVI navštívil Šenudu III v Egyptě v roce 2000.

Tento poslední případ je tzv. *neutrální čtení*, tj. bez rozlišení topic-focus artikulace. V tom případě se významy obou výrazů 'papež' i 'koptský papež' vyskytují v supozici *de re*. Proto platí:

- a) Existenční presupozice, že jak současný římskokatolický papež tak i koptský papež existují.
- b) Je-li současný římskokatolický papež Benedikt XVI a koptský papež Šenuda III, pak Benedikt XVI navštívil Egypt a Šenudu III v roce 2000.

Úsudek je *platný*, i když není přesvědčivý. Současný papež, tj. Benedikt XVI, nenavštívil v roce 2000 Egypt a (současného) koptského papeže. Proto ani závěr není pravdivý.

Vidíme, že s přirozeným jazykem je inherentně spjata nejednoznačnost. Jednoduchá věta je zde spojena s pěti vzájemně neekvivalentními významy, z nichž vyplývají různé závěry. *Logická* analýza pochopitelně nemůže rozhodnout, který z těchto různých významů je zamýšlený. To je záležitost *pragmatická*. Přesto může logická analýza významně přispět k desambiguaci přirozeného jazyka tím, že tyto různé významy odhalí (i tam, kde bychom třeba žádnou nejednoznačnost neočekávali) a explicitně presentuje ve formě TIL konstrukcí. Je pak již věc uživatele daného jazyka, aby za účelem úspěšné komunikace rozhodl, které čtení bylo zamýšleno, případně i tak, že se mluvčího zeptá. Důležité je to, že ví (na základě různých přesně analyzovaných variant), *na co* se má ptát.

Analyzujeme nyní jednodušší příklad, abychom ukázali, jak v TIL konstrukcích zachytíme různé významy dané věty s různou topic-focus artikulací.

IIa) *Francouzský král* navštívil včera Londýn.

IIb) Francouzský král navštívil včera *Londýn*.

Věta IIa) je varianta Strawsonovská. Tématem věty je (současný) francouzský král, který se tedy vyskytuje v supozici *de re*. Věta připisuje tomu individuu (pokud takové je), které je současným francouzským králem, tu vlastnost, že navštívil včera Londýn. Tedy z věty nejen vyplývá, ale je i předpokládáno, že současný francouzský král v okamžiku vyhodnocování existuje. Věta vyjadřuje tuto konstrukci:

$$\text{IIa*) } \lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t [\lambda x \exists \lambda t' [[[{}^0 \text{Včera } t] t'] \wedge [{}^0 \text{Navštívil}_{wt'} x \text{ } {}^0 \text{Londýn}]]]_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Kráľ}_{wt} \text{ } {}^0 \text{Francie}]_{wt}]$$

Typy: *Včera*/((oτ)τ): funkce, která přiřadí danému časovému okamžiku *t*, ve kterém je věta vyhodnocována, časový interval, který je včerejším dnem vzhledem k *t*; *Navštívil*/((oι)τ_ω); *Kráľ*_(něčeho)/((ι)τ_ω); *Francie*/ι; $x \rightarrow_v \iota$; $\exists^\tau / (o(o\tau))$: existenční kvantifikátor, který přiřazuje neprázdné třídě časových okamžiků hodnotu **P**, jinak **N**.

Pozn.: Konstrukci Πa^*) lze zjednodušit aplikací *omezené* β -redukce takto:¹⁹

$$\lambda\omega\lambda t [\lambda x \text{ }^0\exists\lambda t' [[\text{ }^0Včera\ t] \ t'] \wedge [\text{ }^0Navštívil_{wt'} \ x \text{ }^0Londýn]] \\ [\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]]$$

Ovšem další β -redukci, která by substituovala konstrukci $[\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]$ za proměnnou x již provést nelze, protože by nebyla ekvivalentní. Zatímco v neredukované konstrukci je Kompozice $[\lambda x \text{ }^0\exists\lambda t' [[\text{ }^0Včera\ t] \ t'] \wedge [\text{ }^0Navštívil_{wt'} \ x \text{ }^0Londýn]] [\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]]$ v -nevlastní v případě, že je v -nevlastní Kompozice $[\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]$, β -redukci bychom vtáhli tento extenzionální výskyt Kompozice do intenzionálního kontextu Uzávěru $\lambda x \dots$ a výsledná redukovaná Kompozice by nebyla v -nevlastní.

Vidíme, že v Πa^*) se opravdu $\lambda\omega\lambda t [\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]$ vyskytuje v supozici *de re*, neboť úřad konstruovaný $\lambda\omega\lambda t [\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]$ je podroben intenzionálnímu sestupu vzhledem k světamihu $\langle w, t \rangle$, ve kterém je věta vyhodnocována a nenachází se v žádném vyšším (intenzionálním či hyperintenzionálním) kontextu. To znamená, že objektem predikace je zde to individuum (pokud vůbec nějaké), které zastává aktuálně úřad francouzského krále, a věta předpokládá existenci francouzského krále v čase vyhodnocování t . Pokud bychom její pravdivost vyhodnocovali např. někdy v období mezi 10. květnem 1774 a 10. srpnem 1792, kdy vládl Ludvík XVI, řekněme dne 14. července 1789, pak bychom museli ověřit, zda Ludvík XVI má vlastnost, konstruovanou takto:

$$\lambda\omega\lambda t \lambda x [\text{ }^0\exists\lambda t' [[\text{ }^0Včera\ t] \ t'] \wedge [\text{ }^0Navštívil_{wt'} \ x \text{ }^0Londýn]]]$$

Tedy je to vlastnost, kterou mají ta individua x , pro která platí, že v čase t' patřícím do intervalu dne předcházejícího 14. červenci 1789, navštívili Londýn.

Pochopitelně, v roce 2011 tato věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu, protože není komu tuto vlastnost připsat či nepřipsat, neboť v současné době je Kompozice $\lambda\omega\lambda t [\text{ }^0Král_{wt} \text{ }^0Francie]_{wt}$ v -nevlastní.

Nyní analyzujeme variantu Πb), která je Russellovská. V tomto čtení je vlastnost, že byl včera navštíven francouzským králem (focus) připsána městu Londýn (topic). Mohli bychom větu parafrázovat pasivní

¹⁹ Viz Kapitola 3, odst. 3.5.

verzí „Londýn byl včera navštíven francouzským králem“. Existence *současného* francouzského krále v okamžiku vyhodnocování není předpokládána. Z věty pouze vyplývá, že francouzský král existoval *včera*. Naše analýza musí tyto pravdivostní podmínky respektovat a explicitně je zachytit. Vlastnost být včera navštíven francouzským králem je konstruována takto:

$$\lambda w \lambda t \lambda x [{}^0\exists \lambda t' [[[{}^0V\check{c}era\ t] \ t'] \wedge [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie] \ x]]]$$

Aplikujeme-li tuto vlastnost na Londýn, dostáváme význam věty IIb):

(IIb*)

$$\lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t \lambda x [{}^0\exists \lambda t' [[[{}^0V\check{c}era\ t] \ t'] \wedge [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie] \ x]]]_{wt} {}^0Lond\acute{y}n]]$$

Tuto konstrukci lze opět zjednodušit aplikací β -redukce takto:

$$\lambda w \lambda t [{}^0\exists \lambda t' [[[{}^0V\check{c}era\ t] \ t'] \wedge [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie] \ Lond\acute{y}n]]]$$

Pokud je v daném $\langle w, t \rangle$ konstruovaná propozice pravdivá, pak z ní vyplývá, že francouzský král existoval včera.

Důkaz. V libovolném $\langle w, t \rangle$ následující kroky zachovávají pravdivost:

- 1) $\exists t' [[[{}^0V\check{c}era\ t] \ t'] \wedge [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie] \ {}^0Lond\acute{y}n]]$
- 2) $[[[{}^0V\check{c}era\ t] \ T] \wedge [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wT} [{}^0Kr\acute{a}l_{wT} {}^0Francie] \ {}^0Lond\acute{y}n]]$ předpoklad
- 3) $[{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wT} [{}^0Kr\acute{a}l_{wT} {}^0Francie] \ {}^0Lond\acute{y}n]$ E \exists , 1)
- 4) $[[{}^0V\check{c}era\ t] \ T]$ E \wedge , 2)
- 5) $[{}^0Kr\acute{a}l_{wT} {}^0Francie]$ je *v*-proper, 3)
- 6) $\exists x [x = [{}^0Kr\acute{a}l_{wT} {}^0Francie]]$ Z \exists , 5)
- 7) $[{}^0Exist_{wT} \lambda w \lambda t [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie]]$ def. *Exist*, 6)
- 8) $[[[{}^0V\check{c}era\ t] \ T] \wedge [{}^0Exist_{wT} \lambda w \lambda t [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie]]]$ Z \wedge , 6), 7)
- 9) $\exists t' [[[{}^0V\check{c}era\ t] \ t'] \wedge [{}^0Exist_{wt'} \lambda w \lambda t [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'} {}^0Francie]]]$ Z \exists , 8)

Pokud včera francouzský král neexistoval, pak je časový interval *v*-konstruovaný Uzávěrem

$$\lambda t'[[[{}^0V\check{c}era\ t]\ t'] \wedge [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'}\ {}^0Francie]]]$$

prázdný a tedy existenční kvantifikátor vrací hodnotu nepravda **N**, což je správné. Pravdivostní podmínky konstruované konstrukcí (IIb*) jsou Russellovské.

Negovaná věta „Londýn nebyl včera navštíven francouzským králem“ musí být opět analyzovaná s použitím vlastnosti propozic *True*, a to takto:

$$\lambda w\lambda t\ [{}^0\forall\lambda t'[[[{}^0V\check{c}era\ t]\ t'] \supset \neg[{}^0True_{wt'}\ \lambda w\lambda t\ [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'}\ {}^0Francie]\ {}^0Lond\acute{y}n]]]]]$$

To, že Londýn nebyl navštíven včera francouzským králem mohlo nastat ze dvou důvodů:

a) Francouzský král včera neexistoval. Pak Kompozice

$$\neg[{}^0True_{wt'}\ \lambda w\lambda t\ [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'}\ {}^0Francie]\ {}^0Lond\acute{y}n]]]$$

v-konstruuje **P**, protože propozice konstruovaná Uzávěrem

$$\lambda w\lambda t\ [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'}\ {}^0Francie]\ {}^0Lond\acute{y}n]]]$$

je nedefinovaná. b) Francouzský král včera existoval, ale nenavštívil Londýn. V tom případě je propozice konstruovaná Uzávěrem

$$\lambda w\lambda t\ [{}^0Nav\check{s}t\acute{i}vil_{wt'} [{}^0Kr\acute{a}l_{wt'}\ {}^0Francie]\ {}^0Lond\acute{y}n]]]$$

5.4 Obecné analytické schéma vět s presupozicí

Až dosud jsme využívali toho, že určité deskripce označují úřady, které jsou zastávány v každém $\langle w, t \rangle$ nanejvýš jedním individuem. V případě, že úřad *F* je neobsazen, je Kompozice ${}^0F_{wt}$ *v*-nevlastní a konstrukce propozice, ve které je tato Kompozice užita v supozici *de re*, konstruuje propozici bez pravdivostní hodnoty. Ovšem fenomén presupozice spojený s tématem (topic) věty hraje roli nejen v případě určitých deskripcí.

Uvažme příklad, který uvádí Strawson (1952, pp. 173 a dále):

(3) „Všechny *Johnovy* děti už spí“.

Podle Strawsona má tato věta presupozici, že John má nějaké děti, neboť tématem věty jsou Johnovy děti. Proto jestliže všechny tyto děti spí, je věta pravdivá, pokud některé z nich ještě nespí, pak nepravdivá. Pokud však John žádné děti nemá, pak věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu. Všimněme si však, že klasická analýza v predikátové logice 1. řádu takovéto pravdivostní podmínky nezachytí:

$$\forall x [JD(x) \supset S(x)].$$

Každá interpretace, která přiřadí prázdnou množinu predikátu JD je modelem této formule. Potřebujeme expresivnější logický systém. Ovšem ani analýza v TIL pomocí kvantifikátorů (ať už všeobecného nebo omezeného) zde nestačí:

$$\begin{aligned} \lambda w \lambda t \forall x [[{}^0Děti_{wt} {}^0John] x] \supset [{}^0Spí_{wt} x] \\ \lambda w \lambda t [[{}^0All [{}^0Děti_{wt} {}^0John]] {}^0Spí_{wt}]. \end{aligned}$$

Typy: $Děti_{((o)t)}_{\tau o}$: empirická funkce (atribut), která v závislosti na stavu světa přiřadí danému individuu množinu individuí, jeho dětí; $John/t$; $Spí/(o)_{\tau o}$; $\exists/(o(o))$; $All/((o(o))(o))$: omezený kvantifikátor, který přiřazuje dané množině množinu všech jejích nadmnožin.

Obě konstrukce konstruují propozici, která nabude hodnoty P v případě, že množina v -konstruovaná Kompozicí $[{}^0Děti_{wt} {}^0John]$ je prázdná, protože prázdná množina je podmnožinou každé množiny. Musíme do analýzy zabudovat propozici, že John má nějaké děti, konstruovanou Uzávěrem

$$\lambda w \lambda t [{}^0\exists \lambda x [[{}^0Děti_{wt} {}^0John] x]].$$

Instrukci pro vyhodnocení pravdivostních podmínek dané věty lze formulovat v poněkud technické češtině takto:

„Jestliže John má děti,
pak vyhodnotit zda každé z nich už spí,
jinak žádná pravdivostní hodnota“

Jelikož je funkce „Jestliže ... pak ... jinak“ známa v informatice jako „If-then-else“, použijeme tento anglický termín a schematická analýza věty bude tato:

$$(3^s) \quad \lambda w \lambda t [If [{}^0\exists \lambda x [[{}^0Děti_{wt} {}^0John] x]] \\ then [[{}^0All [{}^0Děti_{wt} {}^0John]] {}^0Spí_{wt}] else Fail]$$

K dokončení analýzy zbývá definovat funkci „*If-then-else-fail*“, což bude náplní následujícího odstavce.

5.4.1 Funkce *If-then-else*

Logická definice věty tvaru „*If P then C else D*“ je předmětem mnoha diskusí v Informatice. V programovacích jazycích slouží funkce *If-then-else* k tomu, že na základě vyhodnocení podmínky *P* pokračuje program selektivně v provádění buď *C* nebo *D*, ne však obojí. Problémem specifikace je to, že analýza prostředky výrokové logiky a materiální implikace nevyhovuje. Výroková logika je totiž striktně kompozicionální a tedy se vždy vyhodnocují obě klauzule, jak *C* tak *D*. Uvedeme si jednoduchý příklad.

Instrukce typu „to jediné číslo *n* takové, že jestliže $5=5$, pak $n=1$, jinak $n = 1:0$ “ by jistě měla vracet číslo 1, neboť „jinak-klausule“ by se neměla vůbec vyhodnocovat. Pokusme se o analýzu. Zdálo by se, že je to jednoduché:

$$[{}^0I^\tau \lambda n [[[]^05=^05] \supset [n=^01]] \wedge [{}^-[]^05=^05] \supset [n=[{}^0Div \ ^01 \ ^00]]]]$$

Typy: $I^\tau(\tau(\sigma\tau))$: singularizátor, který vrací jediný prvek jednoprvkové množiny čísel, jinak je nedefinován (viz definici 2.11); $n \rightarrow_v \tau$; 0, 1, $5/\tau$; $Div/(\tau\tau\tau)$: funkce dělení.

Avšak tato konstrukce je nevlastní, tedy nedává žádný výstup. Důvodem je opět *žádoucí* princip kompozicionality. Kompozice $[{}^0Div \ ^01 \ ^00]$ je nevlastní, a tedy je nevlastní každá nadřazená Kompozice, která ji obsahuje jakožto konstituent (viz Definice 2.4, iii). Proto je nevlastní také Kompozice $[n=[{}^0Div \ ^01 \ ^00]]$, funkce implikace neobdrží druhý argument a tedy ani Kompozice $[{}^-[]^05=^05] \supset [n=[{}^0Div \ ^01 \ ^00]]$ nedává žádný výsledek, atd. Říkáme, že parcialita je „striktně propagována nahoru“. Z těchto důvodů je množina konstruovaná Uzávěrem $\lambda n [[[]^05=^05] \supset [n=^01]] \wedge [{}^-[]^05=^05] \supset [n=[{}^0Div \ ^01 \ ^00]]$ prázdná a funkce singularizátoru je na ní nedefinována. Proto se často dočteme, že funkce *If-then-else* není striktní, tj. nezachovává princip kompozicionality. Nyní si ukážeme, že tomu tak není. Definujeme tuto funkci v souladu s principem kompozicionality, ovšem s přihlédnutím k tomu, že *vyhodnocování* této funkce není striktní, vyhodnocuje se vždy pouze jedna z konstrukcí *C*, *D*. Čili specifikujeme mechanismus, který je v programovacích jazycích znám jako „*lazy evaluation*“.

Vyhodnocování funkce věty tvaru „*If P then C else D*“ je procedura, která se skládá ze dvou fází. Nejprve musíme na základě podmínky P vybrat jednu ze dvou procedur C , D jako tu proceduru, která se má následně provést. Ve druhém kroku pak vybranou proceduru provedeme. Výběr procedury je realizován touto Kompozicí:

$$[{}^0\text{I}^* \lambda c [P \wedge [c=^0C]] \vee [\neg P \wedge [c=^0D]]]$$

Typy: $P \rightarrow_v o$ (podmínka výběru mezi C a D); $C, D/*_n$; $c \rightarrow_v *_n$; $\text{I}^*/(*_n(o*_n))$: singularizátor na množině konstrukcí.

V následném kroku pak vybranou konstrukci provedeme:

$${}^2[{}^0\text{I}^* \lambda c [P \wedge [c=^0C]] \vee [\neg P \wedge [c=^0D]]]$$

Všimněme si, že v první fázi se *neprovádí* žádná z konstrukcí C , D . V tomto kroku jsou tyto konstrukce pouze argumenty jiných funkcí. Mají zde hyperintenzionální výskyt. Druhý krok, tj. Dvojí provedení, pak snižuje úroveň abstrakce na rovinu intenzionální či extenzionální. Můžeme tedy definovat:

Definice 5.1. (*If-then-else, if-then-else-fail*). Necht' $p/*_n \rightarrow_v o$; $c, d_1, d_2/*_{n+1} \rightarrow *_n$; ${}^2c, {}^2d_1, {}^2d_2 \rightarrow_v \alpha$. Pak polymorfni funkce *if-then-else* a *if-then-else-fail* typů po řadě $(\alpha o*_n*_n)$, $(\alpha o*_n)$, jsou definovány takto:

$${}^0\text{if-then-else} = \lambda p d_1 d_2 {}^2[{}^0\text{I}^* \lambda c [p \wedge [c=d_1]] \vee [\neg p \wedge [c=d_2]]]$$

$${}^0\text{if-then-else-fail} = \lambda p d_1 {}^2[{}^0\text{I}^* \lambda c [p \wedge [c=d_1]]]$$

Tak například

$$[{}^0\text{if-then-else } P {}^0C {}^0D] = {}^2[{}^0\text{I}^* \lambda c [P \wedge [c=^0C]] \vee [\neg P \wedge [c=^0D]]].$$

$$\text{Podobně } [{}^0\text{if-then-else-fail } P {}^0C] = {}^2[{}^0\text{I}^* \lambda c [P \wedge [c=^0C]]].$$

Definice *If-then-else-fail* si zasluhuje vysvětlení. V případě, že je podmínka P pravdivá, pak se vybere konstrukce C . Jestliže P *v-konstruuje* nepravdu \mathbf{N} , pak $[P \wedge [c=d_1]]$ *v-konstruuje* \mathbf{N} a proto je třída *v-konstruovaná* $\lambda c [P \wedge [c=d_1]]$ prázdná. V tom případě singularizátor I^* nevrací žádnou hodnotu, je nevlastní, tak, jak tomu má být.

V dalším textu však budeme pro snazší srozumitelnost používat běžnější notaci ve tvaru „*If P then C else D*“ nebo „*If P then C else fail*“. Nyní již můžeme formulovat obecné analytické schéma pro věty s presupozicí, čímž se budeme zabývat v následujícím odstavci.

5.4.2 Analýza vět spojených s presupozicí

Formulujeme-li instrukci pro vyhodnocování věty S s presupozicí P v poněkud technické češtině, pak tato instrukce zní:

V libovolném stavu světa $\langle w, t \rangle$ dělej toto:

Jestliže P_{wt} je pravda, pak vyhodnot' pravdivostní podmínky S_{wt} ,
jinak žádná pravdivostní hodnota, čili *Fail*.

Nechť tedy $P/*_n \rightarrow o_{\tau\omega}$ je konstrukce presupozice a $S/*_n \rightarrow o_{\tau\omega}$ význam věty S . Dále necht' $c/*_{n+1} \rightarrow_v *_{n+1}$, ${}^2c \rightarrow_v o$. Pak TIL konstrukce odpovídající výše uvedené instrukci je tato:

$$\lambda w \lambda t [{}^0\text{If-then-else-fail } P_{wt} {}^0[S_{wt}]] = \lambda w \lambda t {}^2[I^* \lambda c [P_{wt} \wedge [c = {}^0[S_{wt}]]]]$$

Vyhodnocování pravdivostních podmínek věty S v libovolném stavu světa $\langle w, t \rangle$ závisí na pravdivosti P . Pokud je P v daném $\langle w, t \rangle$ pravdivá, pak jednoprvková množina v -konstruovaná Uzávěrem $\lambda c [[P_{wt} \wedge [c = {}^0[S_{wt}]]]$ obsahuje konstrukci ${}^0S_{wt}$, kterou singularizátor I^* vrátí jako výsledek a tato konstrukce je následně provedena (Dvojí provedení). Jinak je množina v -konstruovaná tímto Uzávěrem prázdná. Pak ovšem singularizátor I^* nevrací na prázdné množině žádnou hodnotu a konstruovaná propozice nemá pravdivostní hodnotu.

Jak jsme výše uvedli, ve zkrácené notaci zapíšeme prostě

$$\lambda w \lambda t [\text{If } P_{wt} \text{ then } S_{wt} \text{ else fail}].$$

Nyní jsme již připraveni analyzovat příklad Strawsona:

- (3) „Všechny Johnovy děti už spí“.

Smysl této věty je:

$$\lambda w \lambda t [\text{If } [{}^0\exists \lambda x [[{}^0Děti_{-wt} {}^0John] x]] \\ \text{then } \lambda w \lambda t [[{}^0All [{}^0Děti_{-wt} {}^0John]] {}^0Spí_{wt}] \text{ else fail}].$$

Využijeme-li výše uvedenou definici, dostáváme přesnou analýzu:

$$\lambda w \lambda t {}^2[I^* \lambda c [[\exists x [[{}^0Děti_{-wt} {}^0John] x] \wedge \\ [c = {}^0[[{}^0All [{}^0Děti_{-wt} {}^0John]]] {}^0Spí_{wt}]]]]$$

Vyhodnocování této konstrukce v libovolném $\langle w, t \rangle$ závisí na tom, zda je podmínka presupozice v -konstruované $\exists x [[{}^0Děti_{-wt} {}^0John] x]$ pravdivá:

a) $\exists x [[{}^0Děti_{wt} {}^0John] x] \rightarrow_v P$.

Pak $\lambda c [c = {}^0[[{}^0All [{}^0Děti_{wt} {}^0John]] {}^0Spí_{wt}]]$ v -konstruuje singleton obsahující jako jediný prvek konstrukci $[{}^0All [{}^0Děti_{wt} {}^0John]] {}^0Spí_{wt}$, kterou singularizátor vrátí jako hodnotu. V následující kroku po druhém vyhodnocení dostáváme P nebo N podle toho, zda opravdu už všechny děti spí.

b) $\exists x [[{}^0Děti_{wt} {}^0John] x] \rightarrow_v N$.

Pak $\lambda c [{}^0N \wedge [c = {}^0[[{}^0All [{}^0Děti_{wt} {}^0John]] {}^0Spí_{wt}]]$. V tomto případě je konstruovaná množina prázdná a singularizátor nevrátí žádnou hodnotu.

Na závěr této kapitoly uvedeme několik dalších příkladů. Uvažme dvojici vět s různou topic-focus artikulací:

- (4) “Globální ekonomická krize byla způsobena Bank of America.”
 (5) “Bank of America způsobila globální ekonomickou krizi.”

Zatímco z věty (4) nejen vyplývá, že globální ekonomická krize existuje, ale tato existence je i předpokládána, pravdivostní podmínky věty (5) jsou rozdílné. Tato věta naopak předpokládá, že Bank of America existuje a pouze z ní vyplývá, že je globální ekonomická krize. Naše analýza musí tyto podmínky respektovat.

Instrukce zakódovaná větou (4):

„If existuje globální ekonomická krize, then pravda nebo nepravda dle toho, zda tato krize byla způsobena Bank of America, else žádná pravdivostní hodnota“.

Všimněme si ještě, že i negovaná věta má presupozici existence globální ekonomické krize:

- (4') “Globální ekonomická krize nebyla způsobena Bank of America.”

Analýza věty (4') je:

$$\lambda w \lambda t [\text{If } {}^0Kriz_{e_{wt}} \text{ then } [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Způsobit_{wt} {}^0Bank_of_America_{wt} {}^0Kriz_{e_{wt}}]] \text{ else } Fail]$$

Typy: $Kriz_{e_{wt}}/o_{\tau_{(0)}}$: propozice, že je ekonomická krize; $Způsobit/(o_{(0)}o_{\tau_{(0)}})_{\tau_{(0)}}$: vztah mezi individuem a propozicí, kterou toto individuum způsobilo, že je pravdivá; $True/(o_{(0)}o_{\tau_{(0)}})_{\tau_{(0)}}$: vlastnost propozice, že je pravdivá; $Bank_of_America/v_{\tau_{(0)}}$.

Všimněme si, že v klauzuli následující po *then* je nutno použít vlastnost propozic *True*, kterou jsme definovali v odstavci 4.3.1. Důvodem je to, že tato klauzule se vyskytuje ve focus dané věty, a tedy ${}^0\text{Bank_of_America}$ má výskyt v supozici *de dicto*. Existence Bank of America není předpokládána.

Věta (5) má naopak presupozici, že Bank of America existuje, neboť Bank of America je tématem věty (5), která této instituci připisuje vlastnost, že způsobila krizi. Proto může být věta nepravdivá například proto, že ačkoliv Bank of America hrála podstatnou roli v riskantních investicích v Číně, President USA zasáhl pozitivně a vydal nové zákony, které krizi zabránily. Nebo je možný méně optimistický scénář: Globální ekonomická krize nebyla způsobena špatnými investicemi prováděnými americkou bankou, ale proto, že v době globalizace jsou finanční trhy nepredikovatelné a tudíž nekontrolovatelné.

Proto věta vyjadřuje tuto konstrukci:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ [If } [{}^0\text{Exist}_{wt} \text{ } {}^0\text{Bank_of_America}] \text{ then } [{}^0\text{True}_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Způsobit}_{wt} \text{ } {}^0\text{Bank_of_America}_{wt} \text{ } {}^0\text{Krizе}]] \text{ else Fail}]$$

Dodatečný typ: $\text{Exist}/(\text{o}\tau_{\omega})_{\tau_{\omega}}$: vlastnost úřadu být obsazen.

Z věty (5) *vyplývá* (i když to není předpokládáno), že globální ekonomická krize existuje. Abychom to mohli dokázat, musíme ještě naši analýzu zpřesnit a explikovat objekt *Způsobit*. Přijatelná explikace je tato: x způsobilo propozici p , právě když p je pravdivá a x ovlivnilo p tak, že se stala pravdivou:

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Způsobit}_{wt} x p] = \lambda\omega\lambda t [p_{wt} \wedge [p_{wt} \supset [{}^0\text{Ovlivnit}_{wt} x p]]]$$

Typy: Způsobit , $\text{Ovlivnit}/(\text{o}\alpha\text{o}\tau_{\omega})_{\tau_{\omega}}$; $x \rightarrow \alpha$, pro α libovolný typ; $p \rightarrow_v \text{o}\tau_{\omega}$.

Tedy, jestliže x nezpůsobilo p , pak je buďto p nepravdivá nebo x neovlivnilo p :²⁰

$$\lambda\omega\lambda t \neg[{}^0\text{Způsobit}_{wt} x p] = \lambda\omega\lambda t [\neg p_{wt} \vee [p_{wt} \wedge \neg[{}^0\text{Ovlivnit}_{wt} x p]]].$$

Analýza věty (5) tedy bude tato konstrukce:

²⁰ Pro jednoduchost zatím ignorujeme gramatické časy, kterými se budeme zabývat v kapitole 8.

$$\begin{aligned} &\lambda\omega\lambda t \text{ [If } [{}^0\text{Exist}_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Vrab}_{wt} {}^0\text{JFK}]] \text{ then} \\ & \text{[[} [{}^0\text{Hledat}_{wt} {}^0\text{Policie } \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Vrab}_{wt} {}^0\text{JFK}]] \wedge \\ & \neg [{}^0\text{Nalézt}_{wt} {}^0\text{Policie } \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Vrab}_{wt} {}^0\text{JFK}]] \\ & \text{else Fail.} \end{aligned}$$

Typy: *Hledat*, *Nalézt*/($\text{ou}\iota_{\tau\omega}$) $_{\tau\omega}$: vztah mezi individuem a individuovým úřadem (hledající zjišťuje, kdo tuto roli vraha hraje); *Policie*/ ι ; *Vrab_(někoho)*/(ι) $_{\tau\omega}$; *JFK*/ ι .²¹

Následující příklad, který budeme nyní analyzovat, je převzat z (Hajičová, 2008):

- (8) “John pouze představil *Billa* Marii.”
 (9) “John pouze představil *Billa* *Marii*.”

Ponechme stranou možnou desambiguaci “John představil Marii pouze *Billa*” vs. “John představil *Billa* pouze *Marii*”. Věta (8) může být pravdivě tvrzena pouze v situaci, kdy John nepředstavil Marii nikoho jiného než *Billa*. Naproti tomu věta (9) může být pravdivá v situaci, kdy John představil Marii také ostatní osoby, ale *Billa* představil pouze Marii.²² Proto analýza presupozic těchto vět je:

Presupozice věty (8):
 $\lambda\omega\lambda t \text{ } [\forall x \text{ } [[{}^0\text{Představil}_{wt} {}^0\text{John } x {}^0\text{Marie}] \supset [x = {}^0\text{Bill}]]]$
Presupozice věty (9):
 $\lambda\omega\lambda t \text{ } [\forall y \text{ } [[{}^0\text{Představil}_{wt} {}^0\text{John } {}^0\text{Bill } y] \supset [y = {}^0\text{Marie}]]]$

Konstrukce *C*, která má být vyhodnocena v případě, že příslušná presupozice je pravdivá je tento Uzávěr:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ } [{}^0\text{Představil}_{wt} {}^0\text{John } {}^0\text{Bill } {}^0\text{Marie}].$$

Typy: *Představil*/($\text{ou}\iota$) $_{\tau\omega}$: vztah mezi individui *kdo*, *koho* a *komu* představoval; *John*, *Marie*, *Bill*/ ι .

Výsledné analýzy pak budou tyto konstrukce:

²¹ Pro jednoduchost zde ignorujeme anaforický odkaz “je”. Analýzou vět s anaforickými odkazy se budeme zabývat v kapitole 10 a pojmovými postoji v kapitole 6.

²² Při neutrálním čtení (možná nejpřirozenějším) bude mít věta ještě jeden význam, rozdílný od předchozích dvou: John udělal pouze to, že představil *Billa* *Marii* a více se neangažoval. Např. není zodpovědný za to, že se ti dva dali dohromady. Za tuto poznámku děkujeme P. Cmorejovi.

- (8*) $\lambda w \lambda t$ [If $\forall x$ [0 Představil_{w_t} John x 0 Marie] \supset [$x = {}^0$ Bill]] then
 0 Představil_{w_t} John 0 Bill 0 Marie] else fail];
- (9*) $\lambda w \lambda t$ [If $\forall y$ [0 Představil_{w_t} John 0 Bill y] \supset [$y = {}^0$ Marie]] then
 0 Představil_{w_t} John 0 Bill 0 Marie] else fail].

Poslední příklad, který v této kapitole uvedeme, je velice optimistický. Uvažme větu

„Všichni studenti VŠB-TU Ostrava zapsaní v zimním semestru 2011 do kurzu matematické logiky uspěli ve zkouškovém testu.“

Tato zdánlivě jednoznačná věta má opět dvě vzájemně neekvivalentní varianty.

1. scénář: Bavíme se o studentech VŠB-TU Ostrava v zimním semestru 2011 a někdo se zeptá: „Jak dopadli studenti kurzu matematické logiky?“ Možná odpověď zní, „Velice dobře, všichni uspěli ve zkouškovém testu“.

V tomto případě jsou tématem věty studenti matematické logiky a proto má věta presupozici, že existují nějací studenti zapsaní do tohoto kursu. Pokud tato presupozice není pravdivá (např. proto, že kurs běží pouze v letním semestru), nemá věta žádnou pravdivostní hodnotu. Negovaná věta „Někteří studenti zapsaní v zimním semestru na logiku neuspěli ve zkouškovém testu“ totiž nemůže být rovněž pravdivá. Na druhé straně z nenegované věty pouze vyplývá, že se zkouškový test již konal. Je tomu tak proto, že tato věta může být nepravdivá ze dvou důvodů: Buďto někteří studenti neuspěli, nebo se zkouškový test ještě nekonal.

2. scénář: Tématem je tentokrát zkouškový test z matematické logiky a padne otázka: „Jak dopadl test z logiky?“ Možná odpověď je, dobře, všichni studenti uspěli. Nyní má věta presupozici, že zkouškový test se již konal a pouze z ní vyplývá, že nějací studenti byli do kursu zapsaní.

Využijeme-li opět definici 5.1, je analýza, která rozliší tyto dva případy, snadná. V případě, že tématem věty jsou studenti logiky, dostáváme konstrukci:

$$\lambda w \lambda t$$

$$\text{then } [{}^0\text{All } [{}^0\text{Studenti_zapsaní_na_w_t } {}^0\text{Logika}]] [{}^0\text{Uspěli_w_t } {}^0\text{Test}]$$

$$\text{else Fail}]$$

Druhý scénář vyjadřuje tuto konstrukci:

$$\lambda w \lambda t \text{ [If } Test_{wt} \text{ than } [[{}^0 All \ [{}^0 Studenti_zapsani_na_{wt} \ {}^0 Logika]] \\ [{}^0 Uspeli_{wt} \ {}^0 Test] \text{ else } Fail]$$

Typy: $\exists/(o(o\iota))$; *Studenti_zapsani_na*/ $((o\iota)\iota)_{\tau\omega}$: atribut (tj. empirická funkce), která v závislosti na stavu světa přiřazuje individuu množinu individuí; *Logika*/ ι (pro jednoduchost); *All*/ $((o(o\iota))(o\iota))$: omezený kvantifikátor, který přiřazuje dané množině množinu všech jejích nadmnožin; *Uspeli*/ $((o\iota)o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: funkce, která v závislosti na stavu světa přiřazuje propozici (v tomto případě události) množinu individuí (kteří byli úspěšnými aktéry této události); *Test*/ $o_{\tau\omega}$: propozice, že zkouškový test se konal.²³

5.5 Shrnutí

V této kapitole jsme nejprve pojednali o výskytu konstrukce v supozici *de dicto* nebo *de re*. Poté jsme charakterizovali tři druhy kontextu, ve kterém se daná konstrukce může vyskytovat, a to *extenzionálně*, *intenzionálně* a *hyperintenzionálně*.

S problémem výskytu v supozici *de dicto* a *de re* je úzce spojen problém aktuálního členění věty. Proto jsme provedli logickou analýzu vět, které se liší aktuálním členěním. Procedurální sémantika TIL nám umožnila přiřadit takovým větám různé (neekvivalentní) konstrukce, které konstruují různé propozice a umožňují tak odvozovat adekvátní důsledky z nich plynoucí. Ukázali jsme si, že určité deskripce vyskytující se jako téma (topic) věty jsou užity se supozicí *de re* a odpovídající věta má pravdivostní podmínky dle Strawsona. Na druhé straně určité deskripce ve focus mají výskyt v supozici *de dicto* a pravdivostní podmínky věty jsou Russellovské.

Obecně můžeme říct, že fráze v topic věty je spojena s presupozicí, kdežto fráze ve focus s pouhým vyplýváním. Nakonec jsme naše analýzy topic-focus ambivalence zobecnili na věty, jejichž tématem nemusí být

²³ Všimněme si, že zde používáme omezený kvantifikátor *All*, neboť při použití kvantifikátoru \forall bychom museli použít implikaci, kterou věta nezmiňuje. Viz Definici 2.12.

pouze určitá deskripce, ale rovněž výrazy jako „Johnovy děti“, „všichni studenti“ apod. Přitom jsme využili plně kompozicionální definice funkce „*If-then-else*“.

Ponaučení, které si můžeme z této kapitoly odnést, je toto. Logická analýza nemůže desambiguovat nejednoznačné věty, nemůže diktovat, která verze je ta, kterou mluvčí zamýšlel. To je věc pragmatická. Přesto může logika pomoci při desambiguaci přirozeného jazyka tím, že tyto nejednoznačnosti odhalí (i tam, kde bychom žádnou nejednoznačnost nečekali) a nabídne explicitně různé konstrukce jako jejich významy tak, aby mohly být odvozovány adekvátní důsledky.

6

Logika postojů

Věty vyjadřující postoje subjektu/agenta k obsahu jiné věty či nevětného výrazu jsou tradičně těžkým oříškem pro logiky, kteří se pokoušejí zachytit jejich význam dostatečně přesně, tj. tak, abychom mohli na základě tohoto explicitně vyjádřeného významu odvozovat relevantní důsledky. Problém analýzy těchto vět spočívá v tom, že obsah vloženého výrazu, ke kterému zaujímá subjekt postoj, se vzpírá substituci ekvivalentních výrazů. To znamená, že nahrazení výrazu, který je složkou vloženého výrazu, jiným výrazem, který označuje totéž, vede často ke změně významu (a potažmo pravdivostní hodnoty) a zdá se, jakoby zde neplatil Leibnizův zákon substituce identit. Proto bývá kontext vložené fráze charakterizován jako *neextenzionální* (nepřímý, „opaque“), tedy *intenzionální* či dokonce *hyperintenzionální*, a byly vyvinuty různé varianty tzv. intenzionálních logik, ve kterých se pokoušíme význam vět vyjadřujících postoje zachytit.¹ Byl to Gottlob Frege, kdo zřejmě jako první narazil ve svém slavném článku *Über Sinn und Be-*

¹ Jak ukážeme dále, intenzionální logika zde často nestačí k dostatečně přesné analýze a budeme tedy potřebovat logiku hyperintenzionální.

deutung na problém tzv. domněnkových vět (*belief sentences*). Od té doby byla problematika domněnkových vět vyjadřujících tzv. *propoziční postoje* intenzivně zkoumána.² Poněkud ve stínu a opominuta (snad jen s výjimkou prací Richarda Montague) zůstala problematika tzv. pojmových postojů hledání, nalézání, přání, apod.

Ukážeme si to na příkladech. Následující úsudek je evidentně neplatný:

$$\begin{array}{r} 7 + 5 = 8 + 4 \\ \text{Karel počítá, kolik je } 7 + 5 \end{array}$$

$$\text{Karel počítá, kolik je } 8 + 4$$

Přitom jsme pouze dosadili na základě rovnosti $7 + 5 = 8 + 4$ identické číslo 12. Nebo ne? Jistěže ne, Karel přeci nepočítá, kolik je číslo 12.

Jiný příklad: Jestliže Karel ví, že $3 + 4 = 7$, a tento aritmetický výraz označuje pravdu, **P**, pak Karel by měl vědět o každé matematické (pravdivé) větě, že označuje **P**, tj. byl by matematický vševěd.

Co se týká empirických příkladů, pak uvažme tento úsudek:

Karel hledá vraha svého otce.
Vrah Karlova otce je starosta města N.

Karel hledá starostu města N.

Je tento úsudek platný? Záleží na tom, o jaký typ hledání se jedná. Pokud Karel zjišťuje, kdo je vrahem jeho otce, pak je jistě neplatný. Pokud však Karel ví, kdo je vrahem jeho otce a zjišťuje, kde se tento zlosyn ukrývá, pak se jedná o platný úsudek.

Příkladem empirického propozičního postoje může být např. tato věta:

„Karel je přesvědčen, že největší planeta je Jupiter.“

Znamená to, že „Karel je přesvědčen, že největší planeta je Jupiter a že 2 je prvočíslo“? Jistě ne, ale Leibnizovo pravidlo je v tom případě zdánlivě porušeno: věty *Největší planeta je Jupiter* a *Největší planeta je*

² Viz např. Carnap (1947), Barwise, Perry (1983), Cresswell (1985), Richard (1990).

Jupiter a 2 je prvočíslo označují stejnou propozici, neboť věta *2 je prvočíslo* je pravdivá ve všech možných světech a časech.

Tento zvláštní charakter postojů, totiž že jejich analýza je jakoby v rozporu s principem kompozicionality (a tedy s Leibnizovým pravidlem), učinila z tohoto tématu dějiště sporů o úloze intenzionality a dokonce o univerzální platnosti principu kompozicionality.

Na tomto místě je třeba si ujasnit, v jakém vztahu je princip extenzionality, tj.

$$\forall x_1 \dots x_n (f(x_1, \dots, x_n) = g(x_1, \dots, x_n)) \supset f = g$$

k intenzionálním logikám. Tento princip (viz Kapitola 2) je zaručen množinovým charakterem funkcí. Popírat jeho platnost znamená připustit, že mohou existovat dvě *různé* funkce, které mají na všech argumentech stejné hodnoty. Lze konstatovat, že tendence připustit právě toto jako možné řešení problémů naznačených v předchozích příkladech existují i mezi intenzionálními logiky. TIL je ovšem intenzionální (či spíše hyperintenzionální) logika, která nespojuje intenzionalitu s popřením principu extenzionality. Připojuje se tak k Bealerově charakteristice intenzionálních jazyků:

There is no genuinely intenzional language; when *prima facie* intenzional language is properly analyzed, it turns out to be extensional language concerning intenzional entities.³ (1982, 148)

Shora uvedené příklady signalizují, že ani přibrání intenzí jakožto objektů hodných pozornosti nepomáhá řešit vzniklé problémy: V případech postojů k matematickým objektům se na intenze nemůžeme odvolávat (matematické objekty jsou vesměs extenze), v případech postojů k empirickým objektům zjistíme, že i zde potřebujeme jemnější rozlišovací kritérium, než je ekvivalence výrazů, tedy identita označených intenzí.

Soudobá sémantika si uvědomila obtížnost úkolu. Ani Montague a jeho škola nedokázal nalézt univerzální řešení. Gamut (1991) píše:⁴

³ Neexistuje žádný opravdu intenzionální jazyk; když náležitě analyzujeme jazyk, který je na první pohled intenzionální, ukáže se, že to je extenzionální jazyk týkající se intenzionálních entit.

⁴ Pseudonym významné skupiny zejména nizozemských logiků.

So intensional semantics clearly runs into complications when applied to the verb *believe*. No consensus has been reached on how to get around this. It has been proposed that the solution lies in a more refined intensional semantics. The above examples indicate that more than just logical equivalence [co-intensionality] is required for interchangeability *salva veritate* in hyperintensional contexts.⁵ (1991, 73)

Gamut dále uvažuje, že by mohl pomoci přechod od sémantiky k pragmatice.

It has also been proposed that the hyperintensional contexts lie beyond the limits of (intensional) semantics and that a satisfactory solution will mean getting beyond these limits. It is argued that semantics must join forces with pragmatics in order to give an adequate treatment of hyperintensional contexts like that created by the verb *believe*.⁶

Jak uvidíme, TIL řeší tyto problémy v rámci sémantiky, logické analýzy přirozeného jazyka, a k řešení nepotřebuje pragmatiku.

Musíme si však nejprve ujasnit, co budeme obecně nazývat *postoji*. Jistě jde o empirické vztahy individua k entitám určitého druhu. O jaké entity jde, to si odvodíme analýzou těch sloves, která můžeme nazývat postojovými slovesy.

I. *domnívat se; myslet si, že; pochybovat, že; předpokládat, že, vědět, že, atd.*

II. *hledat; nalézat; chtít, atd.*

Skupina I. obsahuje tzv. *propoziční postoje*, příklady ze skupiny II. nazýváme *pojmovými postoji*.

⁵ Takto intenzionální sémantika zřejmě naráží na komplikace, je-li aplikována na sloveso *domnívat se*. Nedošlo se ke konsenzu, jak se tomu vyhnout. Bylo navrhováno, že řešením je jemnější intenzionální sémantika. Uvedené příklady naznačují, že k zaměnitelnosti *salva veritate* v hyperintenzionálních kontextech je zapotřebí více než jen logická ekvivalence (ko-intenzionalita).

⁶ Navrhovalo se rovněž, že hyperintenzionální kontexty přesahují hranice (intenzionální) sémantiky a že uspokojující řešení bude znamenat překročit tyto hranice. Jsou uváděny argumenty, že sémantika musí spojit síly s pragmatikou, aby se adekvátně pojednaly hyperintenzionální kontexty jako ty, které jsou vytvářeny slovesem *domnívat se*.

V následujícím odstavci se budeme nejprve zabývat analýzou propozičních postojů, a poté v dalším odstavci analýzou pojmových postojů.

6.1 Propoziční postoje

Domněnkové věty obsahují sloveso, které označuje vztah, který má subjekt k významu či denotátu nějaké věty vedlejší. Tento vztah budeme nazývat *propoziční postoj*; později uvidíme, že může jít o dva různé vztahy, a to *intenzionální* a *hyperintenzionální*. Nezávisle na této dvojnárodnosti můžeme v obou případech rozeznávat dva druhy těchto postojů, a to postoje *doxastické* a *epistémické*.

Postoje *doxastické* (*doxa* je řecky *mínění*) jsou reprezentovány větami tvaru

„Osoba *XY* se domnívá (věří, myslí si, pochybuje, zda ...) že *P*“,

kdežto postoj *epistémický* (*epistémé* je řecky *poznání*) je vyjádřen větami tvaru

„Osoba *XY* ví, že *P*“.

Epistémické postoje se chovají jistým způsobem odlišně od postojů doxastických (neboť to, co je věděno, musí být pravda), ale jinak jsou podstatné problémy logické analýzy sdíleny oběma druhy. Pokud tedy nebude nutné zmíněný rozdíl analyzovat, budeme mluvit nerozlišeně o *logické analýze propozičních postojů*.

Úkolem logické analýzy (přirozeného) jazyka je přiřazovat výrazům přirozeného jazyka logické struktury těmito výrazy (často složitě) zakódované, a to tak, abychom s nimi mohli dále logicky pracovat, především pak odvozovat relevantní logické důsledky. Protože různých druhů výrazů přirozeného jazyka je nepřehledné množství, vzniká otázka, proč právě výrazy označující propoziční postoje si zaslouží zvláštní kapitolu v (logické) sémantice. Jak jsme již naznačili, je tímto důvodem skutečnost, že logická analýza takovýchto vět je spojena s podstatnými problémy, jejichž řešení se stalo podnětem k prohloubení sémantických teorií.

A nyní konkrétněji. Logická analýza by měla respektovat tzv. *princip kompozicionality* (česky patrně *skladebnosti*), který jsme definovali

v kapitole 2, viz definici 2.15. Stručně řečeno, tento princip říká, že význam složeného výrazu je určen významy jeho jednotlivých složek a způsobem jejich složení. A přitom se zdá, že právě v případě vět vyjadřujících propoziční a pojmové postojy je tento princip narušen. Nejsme-li tedy schopni dosáhnout toho, aby naše analýza fungovala kompozicionálně, je to signálem toho, že není adekvátní. V dalším textu si ukážeme, že není žádný důvod k tomu, aby naše analýza nebyla kompozicionální. Nejprve však stručně shrneme různé přístupy k řešení problému analýzy propozičních postojů.

6.1.1. Různé přístupy k analýze domněnkových vět

Frege

Jeden ze zakladatelů moderní logiky, Gottlob Frege, formuloval (zejména v 1892) koncepci, podle které každý smysluplný výraz má dvě sémantické stránky: jednak něco *označuje*, a jednak má určitý *smysl*.⁷ K tomuto rozlišení dospěl na základě zjištění, že pravdivá věta tvaru $a = b$ může být informativní, tj. přinášet netriviální informaci, i když to, co označuje a , je totéž jako to, co označuje b , takže větu tvaru $a = b$ nemůžeme dle denotační sémantiky rozlišit od věty tvaru $a = a$, která však jistě není informativní. Frege tento problém řešil tak, že v tomto případě a a b sice označují stejný objekt, ale mají různý *smysl*. Frege bohužel nepodal definici toho, co rozuměl *smyslem*. Spokojil se s vágní obecnou formulací, že *smysl* je *způsob danosti* (daného denotátu).⁸

Frege dále uvedl argumentaci, podle níž za denotát věty je třeba pokládat její pravdivostní hodnotu. Za *smysl* věty pokládal *myslenku* (Gedanke, thought), ne ovšem v psychologickém smyslu, nýbrž jako objektivní obsah věty.

Kritické zhodnocení Fregeho přístupu jsme provedli v odstavci 5.1. Proto nyní jen stručně shrneme jeho koncepci. Byl to právě Frege, kdo chápal význam principu kompozicionality, který je proto také někdy nazýván Fregeho princip. Jak jsme však ilustrovali výše, v kontextech (zejména) domněnkových vět Fregeova koncepce narazila na možnost

⁷ Předmět (v nejobecnějším smyslu), který výraz V označuje, nazval Frege *Bedeutung*, což je překládáno jako *denotát* nebo *reference*. Tento denotát je v klasické denotační sémantice pokládán za význam výrazu. Smysl výrazu (*Sinn*) se v anglosaské terminologii označuje *sense*.

⁸ „die Art des Gegebenseins“, anglicky *the mode of presentation*.

narušení obecné platnosti tohoto principu. Jeho řešení je shrnuto těmito slovy:

„V takových případech nemůžeme nahradit výraz ve vedlejší větě výrazem, který má stejný normální denotát, nýbrž pouze takovým výrazem, který má stejný nepřímý denotát, tj. stejný normální smysl.“ [překlad i zdůraznění autoři] (Frege 1952, 67)

V aplikaci na známé fregovské příklady vypadá toto řešení následovně: Necht' se Karel domnívá, že je pravdivá věta

(1) *Jitřenka je planeta.*

Na druhé straně se Karel nedomnívá, že je pravdivá (za stejných okolností) věta

(2) *Večernice je planeta.*

Myslí si, že Večernice je skutečná hvězda. Podle Frega má *Jitřenka* stejný denotát jako *Večernice* (tj. planetu Venuši) a věta (1) má tedy stejný denotát (tj. pravdivostní hodnotu) jako (2). Mělo by tedy platit, že při pravdivosti věty

(3) *Karel se domnívá, že Jitřenka je planeta.*

by byla pravdivá i věta

(4) *Karel se domnívá, že Večernice je planeta.*

Protože tomu tak zřejmě není, věta (3) nevyplývá z věty (4), je ohrožena kompozicionalita. Přijmeme-li Fregovo řešení spočívající v rozlišení „přímého denotátu“ (v obou případech Venuše) a „nepřímého denotátu“, tj. *smyslu*, je princip kompozicionality zachráněn: *Jitřenka* ve větě (3) denotuje nikoli Venuši, nýbrž svůj „normální smysl“. Jelikož smysl výrazu *Jitřenka* se liší od smyslu výrazu *Večernice*, nelze je vzájemně substituovat.

Fregovo řešení vyvolalo v moderní sémantice obsáhlou kritiku. Podrobný přehled nalezneme ve stati McKaye a Nelsona (2008). Jmenujme zde aspoň Davidsonovu stat' *On Saying That* (1968), v níž autor charakterizuje Fregův kontextualismus jako neuvěřitelný a volá po návratu k předfregovské „sémantické nevinosti“, pro kterou bylo nemys-

litelné, aby slova „Země se točí“ vyřčená po slovech „Galileo řekl, že“ znamenala něco odlišného nebo referovala o něčem jiném, než bylo obvyklé, když se vyskytovala v jiném okolí“.

Carnap

Carnap ve své závažné práci o sémantice, *Meaning and Necessity* (1947, 1958, 1960), narazil na Fregův problém, tj. na fakt, že princip kompozicionality je zdánlivě ohrožen v případě nepřímých kontextů, kdy nelze vzájemně substituovat koreferenční či ekvivalentní výrazy. Vznikla-li věta D' z věty D takovou substitucí, pak domnívá-li se někdo, že platí D , neznamená to, že se domnívá, že platí D' . Carnap byl však od počátku přesvědčen, že situaci lze řešit, aniž se uchýlíme ke kontextualismu. Např. na s. 232 říká:

“Pokládám za možné sestrojít jazyk takovým způsobem, že každý výraz má vždy stejný smysl a že proto dva výrazy, které splňují jisté kritérium synonymity, jsou synonymní v jakémkoli kontextu, včetně kontextů jednoduché nebo opakované nepřímé promluvy.“

Carnap charakterizoval věty typu „ a se domnívá, že P' jako ty, které nejsou ani extenzionální ani intenzionální vzhledem k P . Pokusil se o jinou cestu záchrany kompozicionality. Šlo o to, že synonymie výrazů má být definována tak, aby synonymie vět D , D' logicky zaručovala, že kdokoli má nějaký postoj (doxastický či epistémický) k větě D , má nutně též postoj k větě D' .

Carnapovo řešení spočívalo v definici *intenzionálního izomorfismu*. Dva výrazy jsou intenzionálně izomorfní, “jsou-li konstruovány stejným způsobem ze znaků, jež mají stejnou intenzi“ (*tamtéž*).⁹ Přitom *intenzí* rozumí Carnap funkci, jejíž hodnoty závisejí na tzv. stavových deskripcích (popisech stavů, ‘state descriptions’). Jeho pojem stavové deskripce odpovídá zhruba dnešnímu pojmu možného světa. Takto definovaná synonymie je jistě jemnější než Fregova, založená na pouhé ekvivalenci (NB nikoli logické ekvivalenci), ale velký Fregův kritický následovník Alonzo Church upozornil v r. 1954 na schéma vět vyhovujících Carnapově definici a přitom porušujících princip kompozicionality. Problém spočíval zejména v tom, že dle Carnapova „principu tolerance“ je možno zavést do jazyka jakýkoli *syntakticky jednoduchý* výraz, jehož význam však není sémanticky jednoduchým. Takto pak můžeme zavést syntak-

⁹ Přesnou induktivní definici najdeme v Carnapově studii (1947, 59, Def. 14-1).

ticky jednoduché predikáty P a Q , které označují stejnou třídu objektů, a jsou tedy intenzionálně izomorfní, avšak přesto mají evidentně různý význam. (Podrobnou historii Churchovy kritiky nalezneme ve vynikající stati C. A. Andersona (1988).)¹⁰

Sentencialismus

Původní formulace sentencialismu pochází od Carnapa, (1947). Obecně se v tomto kontextu sentencialismem myslí to, že subjekt je vztažen ke vložené větě (sentenci) jakožto syntaktickému útvaru. Jelikož tedy např. věta „*Jitřenka je dnes ráno dobře viditelná*“ je jinou větou než „*Večernice je dnes ráno dobře viditelná*“, daný subjekt může věřit jedné, aniž by věřil druhé. Tím se sice zachrání kompozicionalita, ale opět za příliš velkou cenu. Především, nemohli bychom věty vyjadřující postoje překládat. Má-li někdo vztah k větě v *češtině*, pak z toho nevyplývá (dle sentencialismu), že má vztah k větě v *angličtině* se stejným významem. Na problematičnost tohoto pojetí, které ignoruje fakt, že nositel propozičního postoje by musel příslušné větě rozumět,¹¹ upozornil Carnap Church; Carnapova obrana nebyla přesvědčivá.

Montague

Jedním z nejvýznamnějších představitelů logické analýzy přirozeného jazyka je Richard Montague, který vytvořil dobře propracovanou teorii a založil vlivnou školu. Kritické porovnání Montagueho logiky s TIL jsme provedli v odstavci 2.9. Proto na tomto místě jen krátce shrneme jeho způsob řešení problému logiky postojů. Montaguovská škola patří mezi *intenzionální* logiky, tj. logiky, které překonávají omezenost tzv. *extenzionalismu*. Extenzionalisté se domnívají, že logická analýza vystačí s extenzemi, tj. s pravdivostními hodnotami, třídami a relacemi, takže odmítají zabývat se v logice *intenzemi*. Nejsou schopni rozlišit např. pravdivostní hodnoty a propozice, třídy a vlastnosti apod. Intenzionální logiky (D. Lewis, Cresswell, Kripke, Montague) toto rozlišení umožňují. Vycházejí z možností, které dává model možných

¹⁰ Jak jsme uvedli v kapitole 3, Church sám později definoval relaci, kterou nazval *synonymní izomorfismus* a která byla založena na tzv. λ -konvertibilitě. K podobné definici dospívá TIL, a tou je definice *procedurálního izomorfismu* (viz Def. 3.6). Tak např. lze dokázat, že na základě Churchova kritéria (i TIL) jsou výrazy „opilý člověk“ a „člověk, který je opilý“ synonymně izomorfní.

¹¹ Jestliže se Galileo domníval, že Země se točí, znamená to v primitivní verzi sentencialismu, že uměl česky?

světů a definují intenze jako funkce, které *možným světům* (popř. možným světům a časovým okamžikům) přiřazují jisté objekty. V případě propozic jsou těmito objekty pravdivostní hodnoty, v případě jiných intenzí, například vlastnosti spjaté s výrazem „biskup“, třídy těch objektů (osob), které v daném světě a čase zastávají biskupský úřad (mají vlastnost *být biskupem*).

Montaguova koncepce, která vedla k různým verzím jeho logiky, je založena na hierarchii *typů*, kde atomické typy jsou e (interpretovatelné jako individua) a t (interpretovatelné jako pravdivostní hodnoty) a složené typy jsou tvořeny jako množiny funkcí nad e , t . Montague nemá zvláštní typ možných světů, ale umožňuje intenzionální interpretaci: kde α je jakýkoli typ, je $(s \alpha)$ typ funkce z možných světů do typu α . Montague definuje *kategorie*, do kterých spadají jednotlivé výrazy přirozeného jazyka, a těmto kategoriím pak přiřazuje typy, podobně jako je tomu v TIL. Pomocí pravidel získává systém, který je velice expresivním nástrojem analýzy přirozeného jazyka.

Pokud jde o propoziční postoje, chápe je Montague jako *vztahy mezi individuem a propozicí*. Jeho analýza je založena na přesných pravidlech vycházejících z typového zařazení výrazů, ale není schopná řešit jeden ze základních problémů těchto postojů, totiž problém, jak vysvětlit, že jsou-li dva výrazy A , B ekvivalentní v tom smyslu, že označují stejnou intenzi, nepřenáší se ekvivalence na propoziční postoje, které se liší jen tím, zda obsahují A či B . S tím souvisí, že Montague nemůže podat adekvátní analýzu vět, které obsahují propoziční postoj k matematickému tvrzení či explicitní postoj k empirickému tvrzení, neboť jeho logika není hyperintenzionální.

Situační sémantika

J. Barwise a J. Perry viděli slabiny pojetí, podle něhož propoziční postoje se týkají nestrukturovaných propozic, a navrhli řešení na základě své teorie situací v (1983). V této sémantice jsou výrazy vyhodnocovány vzhledem k podmnožině možných světů kompatibilních s danou situací promluvy. Tento přístup může pomoci v rozlišení významu vět, které sice mají stejné pravdivostní podmínky, jsou tedy ekvivalentní, ale nejsou synonymní.

Barwise a Perry tedy řeší některé problémy, které jsou neřešitelné v rámci PWS teorií pracujících s nestrukturovanými propozicemi. Přesto jisté problémy zůstaly. Například, neexistuje všeobecná shoda, co vlastně ony situace jsou. Někteří je považují za strukturované entity

skládající se z individuí, které jsou ve vzájemných vztazích. Jiní považují situace za atomické jednotliviny. V každém případě šlo o pokus reagovat na skutečnost, že v 80-tých letech převažující sémantické teorie byly založeny na pojmu možných světů (D. Lewis, R. Montague), přičemž se ukazovalo, že k řešení zejména problémů spojených s postojem bylo třeba nalézt jemnější kritéria, než jaké poskytovala teorie možných světů. Situační sémantika poskytovala aspoň možnost interpretovat situace jako strukturované. Jako příklad uveďme možnost sémanticky rozlišit následující věty, jež mohou být pokládány za ekvivalentní, pokud jsou analyzovány z hlediska možných světů:

(i) *Adam viděl Boženu sypat bílý prášek do sklenice s vínem pro Davida.*

(ii) *Adam viděl, že Božena sype bílý prášek do sklenice s vínem pro Davida.*

V kombinaci (i) s větou

(iii) *Ten bílý prášek byl smrtelný jed*

můžeme odvodit

(iv) *Adam viděl Boženu sypat smrtelný jed do sklenice s vínem pro Davida.*

V kombinaci (ii) s (iii) to odvodit nelze.

Tento příklad je z hlediska intenzionální logiky nepochopitelný: (i) a (ii) jsou z hlediska IL ekvivalentní. Situační sémantika chápe rozdíl asi takto: Máme objektivní situaci, v níž Božena sype smrtelný jed do sklenice s vínem pro Davida. Zatímco (ii) vyjadřuje vztah k propozici (v jejíž konstrukci není jedovatost prášku zmíněna), je (i) v tomto pojetí výrazem vztahu Adama k *situaci*, jejíž „jedovatá složka“ nemusí být mezi těmi prvky, které Adam vidí.

Situační sémantice bývá vytýkáno hlavně to, že nemá dobře definované základní pojmy. Kromě toho problémy, které řeší, lze řešit v té době již dobře zpracovanou Davidsonovou teorií událostí.

6.1.2 Analýza propozičních postojů v TIL

V předchozích odstavcích jsme viděli, že problém propozičních postojů spočívá zejména v tom, že substituce se zachováním pravdivostní hodnoty (*salva veritate*) koreferenční či ekvivalentní věty zde může selhat. Za koreferenční považujeme ty věty, které mají za daného stavu věcí (náhodou) stejnou pravdivostní hodnotu. Za ekvivalentní považujeme

věty, které mají stejné pravdivostní podmínky, tj. označují stejnou propozici. Bezproblémová substituce je tedy možná pouze v případě vět opravdu *synonymních*, tj. vět se stejným významem. V kapitole 3 jsme definovali synonymní výrazy jako ty, jejichž významy jsou procedurálně izomorfní (viz. Definice 3.3 a 3.6).

Jaké typy tedy přidělíme propozičním postojům? Jistě nejde o vztahy k pravdivostním hodnotám. Jde tedy o vztah k propozicím, jak naznačuje název? V tom případě, jak jsme viděli, však může substituce ekvivalentní věty označující stejnou propozici selhat. Všimněme si, že věty obsahující názvy propozičních postojů mohou vypovídat o vztahu individua k *významu* nějaké věty, takže typ propozičního postoje bude v tomto případě typem hyperintenzionálního vztahu ke *konstrukci* propozice, tj. objekt typu $(01^*_n)_{\tau\omega}$.

V případě postojů k matematickým objektům je to jediná možnost. Kdyby tyto postoje byly vztahem k denotátu, tj. k pravdivostní hodnotě, pak bychom narazili na již zmíněný paradox logicko-matematické vševedoucnosti. Pokud např. Karel ví, že 2 je prvočíslo, pak by z toho plynulo, že zná všechny matematické pravdy. Navíc, vědět či věřit pravdivostní hodnotu nedává dobrý smysl.

V případě postojů k empirickým větám však může být tento hyperintenzionální přístup někdy příliš restriktivní. Pokud např. Karel ví, že Praha je velkoměsto a Brno je moravské město, neplynulo by z toho, že Karel ví, že Brno je moravské město a Praha je velkoměsto, neboť striktně vzato jsou významy těchto dvou vložených vět různé. V tom případě můžeme Karlův postoj charakterizovat jako intenzionální vztah k *propozici*, tj. objekt typu $(010_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Intenzionální postoje jsou proto analyzovány z hlediska toho, kdo o postoji referuje a kdo tedy ví i to, co nemusí vědět ten, o jehož postoji referujeme. Hyperintenzionální postoje jsou analyzovány z hlediska toho, kdo ten postoj má. Rozdíl je markantní: V prvním případě jde o vztah k *propozici*, tj. logicky vzato k funkci, která prostě rozliší, za jakých podmínek (světy, časy) jde o pravdivou, nepravdivou či nedefinovanou propozici, ve druhém případě jde o vztah k *hyperpropozici*, tj. ke způsobu, jakým je propozice zadána.¹² Je zřejmé, že v prvním případě

¹² Stalnaker v (1984) mluví o nutnosti rozlišit, zda pouze přijímáme rozdělení množiny možných světů na dvě komplementární podoblasti – tu, v níž je daná propozice pravdivá, a tu, v níž není – nebo zda se shodujeme ve způsobu, jakým je toto rozdělení dáno.

musíme předpokládat, že ten, kdo má daný postoj, má tento postoj nezávisle na tom, jak je daná propozice zadána, tj. předpokládáme, že je vševědoucí v tom smyslu, že přijímá všechny logické důsledky dané propozice a např. všechny její ekvivalentní formulace (i když si toho nemusí být explicitně vědom). Na druhé straně ten, kdo má hyperintenzionální postoj, má vztah výhradně k dané konstrukci a ke konstrukcím s ní procedurálně izomorfním, tedy k danému *pojmu*.

Někdy mluvíme o intenzionálních postojích jako o *implicitních* a o hyperintenzionálních jako o *explicitních*. Implicitní postoj předpokládá logickou *vševědoudnost* ve smyslu, v jakém ji chápou epistémické logiky, v nichž platí *epistémický uzávěr*:

$$EU \quad [K_a\varphi \wedge K_a(\varphi \supset \psi)] \supset K_a\psi,$$

kde $K_a\varphi$ čteme *individuum a ví, že φ* (obdoba klasického *modus ponens*). Mít implicitní postoj k propozici znamená mít určitý vztah k určitému stavu světa v daném čase bez ohledu na to, jakým způsobem je tento stav specifikován, tj. bez ohledu na to, jak je daná propozice konstruována. Pak skutečně platí, že mám-li intenzionální postoj k propozici jakožto funkci vyčleňující určitý stav světa v daném okamžiku, pak mám tento vztah ke všem logickým důsledkům této propozice. (Jde tedy o idealizovaného uživatele jazyka, „logického génia“. Tento předpoklad jsme využili v předchozím odstavci při závěrečném důkazu vzájemné převoditelnosti intenzionálních postojů *de dicto* a *de re*.)

Naproti tomu subjekt, zaujímající explicitní postoj je obdařen teoreticky nulovou znalostí logiky a matematiky. Postoj se totiž netýká hrubozrného objektu, jakým je *propozice*, nýbrž jemnozrné konstrukce, jakou je *pojem propozice*. Teoreticky je ovšem nekonečně mnoho ekvivalentních pojmů, tj. pojmů téže propozice, ale náš subjekt vykazující explicitní postoj nemá logicky garantovanou možnost využít této ekvivalence k deducím. Tím vysvětlíme skutečnost, že náš subjekt může zaujmout různý postoj ke dvěma ekvivalentním konstrukcím, a může tedy souhlasit s danou konstrukcí C a nesouhlasit s ekvivalentní konstrukcí D, protože jde o jinou konstrukci. Analyzu-

jeme nyní čtyři případy (doxastických) domněnkových vět z hlediska uplatnění jejich hyper/intenzionální analýzy.

a) Vedlejší věta je matematická nebo logická. Příklad:

„Karel se domnívá, že všechna prvočísla jsou lichá.“

b) Vedlejší věta je analyticky pravdivá a obsahuje empirické výrazy.
Příklad:

„Karel není přesvědčen, že velryby jsou (nutně) savci.“

c) Vedlejší věta je sice empirická, ale obsahuje matematické výrazy.
Příklad:

„Karel souhlasí, že počet obyvatel Prahy je 1048576.“

d) Vedlejší věta je empirická a neobsahuje matematické výrazy.
Příklad:

„Karel si myslí, že Praha je západně od Plzně.“

V případech a) – c) nemáme na vybranou: postoj je nutně hyperintenzionální.

Ad a) $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Domnívat}^*_{wt} {}^0 \text{Karel} {}^0 [[{}^0 \text{All} {}^0 \text{Prime}] {}^0 \text{Lichá}]]$

Typy: $All / ((o(\sigma\tau))(\sigma\tau))$: omezený kvantifikátor, který dané množině čísel přiřadí množinu všech jejích nadmnožin; $Prime$, $Lichá / (\sigma\tau)$; $Domnívat^* / (o1^*1)_{\tau\omega}$.

Kdyby konstrukce, která je významem vedlejší věty, nebyla pod trivializací, vyšlo by nám, že typ $Domnívat$ je $(o1o)_{\tau\omega}$. Bez ohledu na to, že domnívat se pravdivostní hodnotu nedává smysl, by to znamenalo, že Karel souhlasí s každou větou, která označuje pravdivostní hodnotu N. (Podobně kdyby šlo o pravdivou vedlejší větu, Karel by souhlasil s každou (matematickou) větou, která je pravdivá.) To ovšem neodpovídá tomu, co věta tvrdí. Např. Karel by jistě nebyl přesvědčen, že $1 \neq 1$. Jakmile je vedlejší věta v domněnkové větě matematická, je příslušný postoj nutně hyperintenzionální, tj. citlivý na způsob zadání pravdivostní hodnoty. Nezapomínejme, že všechny pravdivé matematické věty označují P a všechny nepravdivé N. To, co je na matematice zajímavé, jsou právě konstrukce, které nejrozmanitějším způsobem vedou k pravdivostní hodnotě. (K tomu viz Tichý 1995.)

Také v dalším případě (b)) je postoj nutně hyperintenzionální:

Ad b) $\lambda\omega\lambda t$ [\neg][*Domnívat*_{wt}*⁰*Karel*⁰[⁰*Rekvizita*⁰*Savec*⁰*Velryba*]]

Typy: *Rekvizita*/(o(oi)_{τω}(oi)_{τω});¹³ *Savec*, *Velryba*/(oi)_{τω}.

Vzpomeňme, že každá relace rekvizity je extenzionální relace mezi intenzemi: [⁰*Rekvizita*⁰*Savec*⁰*Velryba*] konstruuje P, takže pokud by se Karlův postoj vztahoval k *užití* a nikoli *zmiňování* této konstrukce, znamenalo by to opět, že Karel by nebyl přesvědčen o pravdivosti žádné analyticky pravdivé věty, což jistě není důsledkem věty b).

Nutnost hyperintenzionálního postojů v případě c) vysvitne z jejího srovnání s ekvivalentní větou:

„*Karel souhlasí, že počet obyvatel Prahy je 100000 (hexa).*“

Jelikož 1048576 (dekadicky) = 100000 (hexadecimálně), označují vedlejší věty jednu a tutéž propozici. Přitom Karel může souhlasit s tím, že počet obyvatel Prahy je 1048576 a nesouhlasit s tím, že tento počet je 100000.¹⁴ Proto je analýzou věty *ad c)* tato konstrukce:

$\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Souhlasit*_{wt}*⁰*Karel*⁰][$\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Počet* [⁰*Obyvatel*_{wt}⁰*Praha*]] =
⁰1048576]]

Typy: *Počet*/(τ(oi)); *Obyvatel*/(oi)_τ; *Praha*/τ; *Souhlasit*/(oi*)_{τω}.

Zbývá případ d). Zde se zdá, jako by šlo o jasný případ intenzionálního postojů.

$\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Domnívat*_{wt}⁰*Karel*⁰][$\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Západně*_{wt}⁰*Praha*⁰*Plzeň*]]

Typy: *Domnívat*/(oi_{τω})_{τω}; *Západně*/(oi)_{τω}.

Propozice, kterou konstruuje $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Západně*_{wt}⁰*Praha*⁰*Plzeň*], je jistou charakteristikou možného světa v daném okamžiku. Intenzionální postoj se týká tohoto stavu světa, nezávisle na tom, jakým způsobem je popsán – např. ekvivalentní popis je dán větou „*Plzeň je východně od Prahy*“, apod. Je-li Karel přesvědčen, že tento stav světa je aktuální, pak při cestě do Plzně z Prahy se bude orientovat na západ, při cestě z Prahy do Plzně se bude orientovat na východ. Řídí se vždy nestrukturovaným důsledkem svého přesvědčení o stavu světa.

¹³ Viz definici 4.5.

¹⁴ Nejde zde o rozdíl ve způsobu *zápisu* daného čísla, nýbrž o rozdíl ve způsobu, jak je *konstruováno*: 1048576 (dek) = 1.10⁶ + 0.10⁵ + 4.10⁴ + 8.10³ + 5.10² + 7.10¹ + 6.10⁰, zatímco 1000000 (hexa) = 1.16⁵ + 0.16⁴ + 0.16³ + 0.16² + 0.16¹ + 0.16⁰

Může však nastat situace, která není v souladu s tímto vztahem ke stavu světa, neboť daný stav světa lze popsat teoreticky nekonečně mnoha i komplikovanými způsoby. Karel pak sice připustí, že si myslí o Praze, že je západně od Plzně, ale zároveň odmítne myslet si, že tedy Plzeň je východně od Prahy. Znamenalo by to, že Karel si odporuje? Jistě tehdy, kdyby se jeho postoj týkal propozice. Avšak je tu druhá možnost: Karel se může vztahovat ke způsobu, jakým je propozice zadána. Pak ovšem nemůžeme říci, že si odporuje: konstrukce $\lambda\omega\lambda t$ [⁰Západně_{wt} ⁰Praha ⁰Plzeň] je prostě jiná konstrukce než např. (ekvivalentní) konstrukce $\lambda\omega\lambda t$ [⁰Východně_{wt} ⁰Plzeň ⁰Praha].

Tedy v případech a) – c) je postoj vyjádřený postojovým slovesem vždy hyperintenzionální. V případě d) přichází v úvahu jak intenzionální, tak i hyperintenzionální postoj, výsledné analýzy nejsou ekvivalentní.

Některá matematická tvrzení nejsou ani pravdivá ani nepravdivá. Jako příklad můžeme uvést větu „Největší prvočíslo je liché“. Protože největší prvočíslo neexistuje, nemá tato věta pravdivostní hodnotu. Analýza této věty je:

$$[{}^0\text{Lichý} [{}^0\text{Největší} {}^0\text{Prvočíslo}]]$$

Typy: *Největší*/($\tau(\sigma\tau)$); *Prvočíslo*/($\sigma\tau$); *Lichý*/($\sigma\tau$).

Protože [⁰Největší ⁰Prvočíslo] nekonstruuje nic (konstrukce je *nevlastní*), nelze lichost aplikovat na nic a celá konstrukce je nevlastní. Jak však dopadne analýza věty

„Karel se domnívá, že největší prvočíslo je liché?“

Je to jednoduché. Karel se prostě domnívá, že Kompozice [⁰Lichý [⁰Největší ⁰Prvočíslo]] konstruuje P.

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Domnívat}^*_{wt} {}^0\text{Karel} {}^0[{}^0\text{Lichý} [{}^0\text{Největší} {}^0\text{Prvočíslo}]]]$$

Typy: *Karel*/t; *Domnívat** (se)/($\sigma\tau^*_1$) _{$\tau\omega$} .

Viděli jsme, že kompozice [⁰Lichý [⁰Největší ⁰Prvočíslo]] je nevlastní. Avšak její trivializace, [⁰Lichý [⁰Největší ⁰Prvočíslo]] konstruuje (zmiňuje) tuto nevlastní konstrukci, a není tedy nevlastní. Věta „Karel se domnívá, že největší prvočíslo je liché“ je tedy pravdivá, jestliže se to Karel v daném světě-čase domnívá, a nepravdivá v opačném případě. To, že věta, o jejíž pravdivostní hodnotě se Karel něco domnívá, je bez pravdivostní hodnoty, nehraje roli.

Epistémické postoje

Propoziční postoje jsou i vztahy označované tzv. *faktivy*, tj. slovesy jako *vědět, že, pochopit, že* atd. Vycházíme zde ze sémantického faktu, že „vědět, že“ v češtině, „know that“ v angličtině, „wissen, dass“ v němčině apod. se takto chová: to, že Karel ví, že Měsíc je větší než Země, nemůže být pravda, pokud Měsíc není větší než Země. Avšak za tohoto předpokladu to nemůže být ani nepravda, protože pak by bylo pravda, že „Karel neví, že Měsíc je větší než Země“, z čehož plyne, že Měsíc je větší Země. Tyto vztahy jsou tedy spojeny s presupozicí (viz. Definice 4.7), že to, co je věděno, pochopeno, atd., je pravda. V axiomatických soustavách tzv. epistémických logik je tato analytická (tj. neempirická) pravda zafixována jako axiom nebo pravidlo. Pokud větu „Ví se, že *B*“ zapíšeme K_B , pak platí pravidlo

$$K_B \mid\text{---} B.$$

Necht' K je takový vztah označený faktivem. Rozebereme opět oba příady, tedy intenzionální postoj k propozici a hyperintenzionální postoj ke konstrukci propozice nebo v případě matematiky ke konstrukci pravdivostní hodnoty. Pak v jednotlivých případech platí tato pravidla:

a) *intenzionální případ*, tj. epistémický vztah k *propozici*.

$$\frac{[{}^0K_{wt} x p]}{[{}^0True_{wt} p]} \qquad \frac{\neg[{}^0K_{wt} x p]}{[{}^0True_{wt} p]}$$

Typy: $K/(o_1o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $x \rightarrow_v \iota$; $p \rightarrow_v o_{\tau\omega}$; $True/(o_0o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Příklad: „Karel ví, že Tallin je město“ $\mid\text{---}$ „Tallin je město“

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Vědět_{wt} {}^0Karel \lambda\omega\lambda t [{}^0Město_{wt} {}^0Tallin]]$$

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Město_{wt} {}^0Tallin]$$

Kdyby Tallin nebyl město, nebyla by tato věta ani pravdivá ani nepravdivá. Z analýzy samotné však presupozice dokazatelná není. Musíme to formulovat jako pravidlo.

b₁) *hyperintenzionální vztah ke konstrukci propozice:*

$$\frac{[{}^0K^*_{wt} x c]}{[{}^0True_{wt} {}^2c]} \qquad \frac{\neg[{}^0K^*_{wt} x c]}{[{}^0True_{wt} {}^2c]}$$

Typy: $K^*/(o1*_n)_{\tau\omega}$; $x \rightarrow \iota$; $c/*_n; {}^2c \rightarrow o_{\tau\omega}$; $True/(oo_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Příklad:

„Karel neví*, že Petr je starší než Eva.“ |= „Petr je starší než Eva“.

$$\frac{\lambda\omega\lambda t \neg[{}^0Vědět^*_{wt} {}^0Karel {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Starší_{wt} {}^0Petr {}^0Eva]]]}{\lambda\omega\lambda t [{}^0Starší_{wt} {}^0Petr {}^0Eva]}$$

Typy: $Vědět^*/(o1*_n)_{\tau\omega}$; $Starší(než)/(o1)_{\tau\omega}$.

b₂) *matematický vztah ke konstrukci pravdivostní hodnoty:*

$$\frac{[{}^0K^*_{wt} x d]}{{}^2d} \qquad \frac{\neg[{}^0K^*_{wt} x d]}{{}^2d}$$

Typy: $K^*/(o1*_n)_{\tau\omega}$; $x \rightarrow \iota$; $d/*_n; {}^2d \rightarrow o$.

Příklad: „Karel neví*, že 2 je prvočíslo.“ |= „2 je prvočíslo“

$$\frac{\lambda\omega\lambda t \neg[{}^0Vědět^*_{wt} {}^0Karel {}^0[{}^0Prime {}^02]]}{{}^0Prime {}^02]}$$

Analyticky pravdivé věty jsou pravdivé díky svému významu, tj. k verifikaci nepotřebujeme znalost faktů o realitě. Pokud obsahují empirické výrazy, musí konstrukce, která je jejich významem, konstruovat nikoli pravdivostní hodnotu, nýbrž propozici, avšak konstantní propozici *TRUE*, která nabývá hodnoty **P** ve všech možných světech-časech.¹⁵

Kdyby propoziční postoj byl v tomto případě vztahem k této propozici, znamenalo by to, že domnívá-li se někdo, že platí některá analyticky pravdivá věta, pak se to domnívá o každé analyticky pravdivé větě, protože propozice *TRUE* nabývající hodnoty **P** ve všech možných světech-časech je jen jedna. Avšak tvrdit, že Karel se domnívá atd., že je-li Země větší než Měsíc, pak Měsíc je menší než Země, je něco jiného

¹⁵ Viz Definici 4.1.

než tvrdit, že se domnívá, že žádný slaměný vdovec není vdovec, i když obě věty jsou analyticky pravdivé a označují tedy stejnou konstantní propozici *TRUE*. Také zde jde tedy o vztah k významu, nikoli k denotátu.

Analýza věty „Karel je přesvědčen, že je-li Země větší než *Měsíc*, pak *Měsíc* je menší než *Země*“ vede tedy k následující konstrukci:

$$\lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \text{Přesvědčen}^*_{wt} \text{Karel} \\ \text{Větší}_{wt} \text{Země} \text{Měsíc} \end{array} \supset \left[\begin{array}{c} \text{Menší}_{wt} \text{Měsíc} \\ \text{Země} \end{array} \right] \end{array} \right] \right]$$

Typy: *Přesvědčen**/(oi*1)_{τω}; ⊃/(ooo); *Větší* (než), *Menší* (než)/(oi)_{τω}; *Měsíc*, *Země*/ι.

Opět jde o hyperintenzionální postoj a analýza vedlejší věty musí tedy být trivializována.

V běžném diskursu jsou nejběžnější věty hovořící o propozičních postojích k empirickým větám. Jako jejich reprezentant nám může posloužit věta

„Karel ví, že Praha je větší než Brno.“

Tu analyzujeme následovně:

$$\lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \text{Vědět}^*_{wt} \text{Karel} \\ \text{Větší}_{wt} \text{Praha} \text{Brno} \end{array} \right] \left[\lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \text{Větší}_{wt} \text{Praha} \\ \text{Brno} \end{array} \right] \right]$$

Typy: *Vědět**/(oi*1)_{τω}; *Praha*, *Brno*/ι;¹⁶ *Větší* (než)/(oi)_{τω}.

Opět platí, že vědět je faktivum, tj. to, co je věděno musí být pravda. Proto z uvedené věty (i z věty negované, tj. „Karel *neví*, že Praha je větší než Brno“) vyplývá, že Praha je větší než Brno:

$$\lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \text{Vědět}^*_{wt} \text{Karel} \\ \text{Větší}_{wt} \text{Praha} \text{Brno} \end{array} \right] \left[\lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \text{Větší}_{wt} \text{Praha} \\ \text{Brno} \end{array} \right] \right] \mid = \lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} \text{Větší}_{wt} \text{Praha} \\ \text{Brno} \end{array} \right]$$

Nyní však narážíme na problém, který jsme již zmínili, zda v tomto případě není hyperintenzionální analýza příliš restriktivní. Nahrzení mimo kontext propozičního postoje dává z pohledu logické analýzy ne-problematické důsledky. Například z uvedené věty a věty „Karel je děkan FF UK“ lze bezproblémově odvodit „Děkan FF UK se domnívá, že Praha je větší než Brno“, neboť výskyt výrazu ‘děkan FF UK’ je zde

¹⁶ Chápat města jako individua je významné zjednodušení, které v tomto případě nemá vliv na argumentaci.

v supozici *de re*. Platí tedy princip substituce koreferenčních výrazů. Zde je důkaz ($Děkan_FF_UK/\iota_{\tau_0}$):

V kterémkoli $\langle w, t \rangle$ zachovávají následující kroky pravdivost.

- 1) [${}^0Vědět^*_{wt} {}^0Karel {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0Většit_{wt} {}^0Praha {}^0Brno]]$] předpoklad
- 2) [${}^0Děkan_FF_UK_{wt} = {}^0Karel$] předpoklad
- 3) [${}^0Vědět^*_{wt} {}^0Děkan_FF_UK_{wt} {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0Většit_{wt} {}^0Praha {}^0Brno]]$] substituce identit, 1), 2)

Avšak nahrazení uvnitř hyperintenzionálního kontextu je problematické. Zde můžeme substituovat pouze výraz synonymní, tj. s procedurálně izomorfním významem. Intuitivně bychom však řekli, že by logická analýza měla klasifikovat jako správný tento úsudek:

“Karel ví, že sněží a mrzne”

“Karel ví, že mrzne a sněží”

Při naznačené logické analýze ovšem tento úsudek platný není, neboť význam věty „Sněží a mrzne“ je jiný než význam věty „Mrzne a sněží“, i když jsou obě ekvivalentní. Nyní se můžeme ptát, zda je to v pořádku nebo zda bychom to měli považovat za nedostatek. Platí opravdu to, že pokud někdo něco ví, pak že ví i to, co z toho vyplývá?

Obecně by to zřejmě bylo nepřijatelné. Tzv. pravidlo racionality zjevně neplatí. Podle tohoto pravidla platí-li určitý propoziční postoj k větě *A* a také k větě tvaru „Jestliže *A* pak *B*“, pak tento propoziční postoj se týká i *B*. Pokud by platilo, musel by každý epistemický subjekt být logicky vševědoucí a znát všechny logické důsledky toho, co ví resp. čemu věří. To by bylo jistě poněkud extrémní. (Připomeňme, že tento předpoklad se přijímá v řadě systémů epistemické logiky.) Na druhé straně to, že při zde naznačené analýze není možné v rámci postojového kontextu provést jakékoli substituce vzájemně ekvivalentních vět, a předpokládá se tak jakási „logická idiocie“, se také jeví jako problematické.

Zdá se, že by bylo dobré, kdyby jisté znalosti – přinejmenším ty, které patří k jazykové kompetenci, kterou můžeme považovat za předpoklad toho, aby bylo možné hovořit o tom, že to, že někdo má doxastický či epistemický postoj k jazykově artikulované propozici, by bylo dobré do logické analýzy promítnout tak, aby bylo možné odvodit pří-

slušné důsledky. Vedle výše uvedeného příkladu by tak bylo patrně vhodné, kdyby analýza umožňovala prokázat správnost úsudků jako

“Karel se domnívá, že Praha je větší než Brno”

“Karel se domnívá, že Brno je menší než Praha”

Lze tak říci, že definice explicitního, tj. hyperintenzionálního postoje tak, jak zde byla uvedena, je sice legitimní definicí, vycházející z předpokladu, že propoziční postoje jsou primárně vztahy k *významu* věty, ale při aplikaci takovéto analýzy na problémy práce se *znalostmi* či *hypotézami* se v praxi přesvědčíme, že tak rigidní omezení deduktivních schopností subjektu není zcela realistické. Jedním ze způsobů, jak omezit důsledky tohoto přístupu, je zavedení třídy „odvoditelných znalostí“, to znamená znalostí odvoditelných z určité báze znalostí na základě třídy odvozovacích pravidel, která subjekt ovládá. Toto řešení je však aplikovatelné pouze v případě, kdy jsme schopni říci, která pravidla daný subjekt ovládá, což je možné např. v případě softwarového agenta.¹⁷ Nezdá se nicméně, že se pro logickou analýzu nabízí nějaká zásadně lepší možnost.

Tedy v případě, že vedlejší věta je empirická, mohou být slovesa vyjadřující postoje chápána i tak, že označují vztah k *denotátu* vložené věty vedlejší, tj. k (netriviální) propozici. V takovém případě budeme mluvit o *implicitních postojích*. Na rozdíl od explicitních (hyperintenzionálních) postojů, kdy musíme naprosto věrně replikovat perspektivu daného subjektu, který postoj zaujímá, v případě implicitních postojů tomu tak není. Předpokládejme, že máme dvě ekvivalentní věty P a P' . Jestliže agent a explicitně ví, že P , pak si také musí být své znalosti vědom. Jelikož nemusí být schopen si odvodit, že P' z P vyplývá, nemůžeme mu „vnutit“ explicitní znalost faktu P' . Naproti tomu, jestliže agent a implicitně ví, že P , pak také implicitně ví, že P' , ačkoliv si toho nemusí být explicitně vědom.

Analýza předpokladu výše uvedeného úsudku v případě intenzionálním bude:

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Domnívat}_{wt} {}^0\text{Karel} [\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Větší}_{wt} {}^0\text{Praha} {}^0\text{Brno}]]]$$

¹⁷ Viz Duží, Jespersen, Müller (2005).

Na rozdíl od explicitního postoje hyperintenzionálního je nyní *Domnívat*(se)/(oio_{τω})_{τω}: vztah individua k *propozici*. Proto není konstrukce propozice [$\lambda w \lambda t$ [${}^0Větš_{wt}$ 0Praba 0Brno]] trivializována, tj. není zmíněna jako argument vztahu. Je *užita* ke konstrukci propozice, která je argumentem uvedeného vztahu.

Nyní dokážeme, že z tohoto předpokladu analyticky vyplývá, že Karel se domnívá, že Brno je menší než Praha.

Dodatečné typy: $x, y \rightarrow_v \iota$; =_o/(ooo): identita pravdivostních hodnot; =_{((oτ)ω)}/(oo_{τω}o_{τω}): identita propozic. Ve všech $\langle w, t \rangle$ zachovávají následující kroky pravdivost:

- 1) [${}^0Domnívat_{wt}$ 0Karel [$\lambda w \lambda t$ [${}^0Větš_{wt}$ 0Praba 0Brno]]] předpoklad
- 2) $\forall w \forall t \forall x y$ [${}^0Větš_{wt} x y$] =_o [${}^0Menš_{wt} y x$] analytický fakt
- 3) [${}^0Větš_{wt}$ 0Praba 0Brno] =_o [${}^0Menš_{wt}$ 0Brno 0Praba] E \forall ,
Praba/ x , 0Brno / y , 2
- 4) $\forall w \forall t$ [${}^0Větš_{wt}$ 0Praba 0Brno] =_o [${}^0Menš_{wt}$ 0Brno 0Praba] Z \forall , 3
- 5) [$\lambda w \lambda t$ [${}^0Větš_{wt}$ 0Praba 0Brno]] =_{((oτ)ω)} $\lambda w \lambda t$ [${}^0Menš_{wt}$ 0Brno 0Praba] Z λ , 4
- 6) [${}^0Domnívat_{wt}$ 0Karel [$\lambda w \lambda t$ [${}^0Menš_{wt}$ 0Brno 0Praba]]] substituce identit, 1, 4

Krok 5) si možná vyžaduje vysvětlení. Platí-li nutně, ve všech $\langle w, t \rangle$, rovnost pravdivostních hodnot konstruovaných Kompozicemi [${}^0Větš_{wt}$ 0Praba 0Brno] a [${}^0Menš_{wt}$ 0Brno 0Praba], musí být také identické propozice konstruované Uzávěrem v kroku 5).

V případě implicitních postojů jde tedy o vztahy objektivní v tom smyslu, že subjekt přijímá, nepřijímá, zpochybňuje atd. *stav věcí* daný propozicí, kterou označuje vedlejší věta, nezávisle na tom, jakým způsobem je tato propozice zadána čili konstruována.¹⁸ V tomto případě však z pohledu logické analýzy vyvstává jistý problém. Jsme totiž nuceni subjektu připsat logicko/analytickou vševědoucnost, subjekt implicitního postoje má stejný postoj ke všem větám ekvivalentním té větě V , kterou ví či které věří, případně i ke všem větám, které z V vyplývají. To se může jistě jevit jako problematické. Ovšem je to jakýsi „pohled

¹⁸ Srovnej Stalnakerovo pojetí v (1984)

zvenku“ na postoj daného subjektu. Mluvčí, který o implicitním postoji referuje, nám sděluje, že subjekt postojem *může* jednat v souladu s daným stavem věcí, který je konzistentní s tím, co explicitně ví, či čemu explicitně věří.

Jak jsme již uvedli, u propozičních postojů (a jak uvidíme v následujícím odstavci také u postojů pojmových) můžeme rozeznávat dvě varianty, a to postoj *de dicto* a *de re*. Jde o rozdíl, který můžeme naznačit srovnáním dvojice vět

Karel si myslí, že papež není papež

a

Karel si o papeži myslí, že není papež.

Je poměrně zřejmé, že tyto věty nejsou ekvivalentní, a dá se ukázat, že ani nevyplývá jedna z druhé, jejich významy jsou tedy logicky nezávislé. Zatímco pokud je Karel alespoň trochu racionální, pak první věta nemůže být pravdivá, druhá věta může být pravdivá, aniž by Karel byl považován za iracionálního schizofrenika (nanejvýš může být považován za ignoranta). Může být pravdivá např. v situaci, kdy Karel zná Josepha Ratzingera, který byl právě zvolen novým papežem Benediktem XVI, ale tato skutečnost není ještě Karlovi známa.

Tedy v případě *de dicto* postojem je celé propozici přisuzována vlastnost, že si o ní Karel něco (explicitně/implicitně) myslí, zatímco v případě postojem *de re* je určitému individuu přisuzována vlastnost, že si o něm Karel něco (explicitně/implicitně) myslí.

Jak jsme uvedli v odst. 5.2, v případě výskytu v supozici *de re* platí dva principy *de re*, a to *princip existenční presupozice* a *princip substitovatelnost koreferenčních výrazů*. To pochopitelně platí i v případě propozičních postojů. Nyní tedy obě varianty analyzujeme, a to jak pro případ postojů intenzionálních, tak i hyperintenzionálních.

6.1.3 Propoziční postojem *de dicto* vs. *de re*

Jelikož analýza rozdílu mezi postojem *de dicto* vs. *de re* je poněkud jednodušší v případě postojů intenzionálních, začneme touto variantou.

6.1.3.1 Intenzionální postojem *de dicto*

Jako příklad analyzujeme větu

(1^d) „Karel si myslí, že primátor města Ostravy je moudrý“.

Zde je situace jednoduchá. Karel má prostě postoj k *propozici*, že primátor města Ostravy je moudrý. Tato *propozice* je konstruovaná Uzávěrem $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Moudrý*_{wt} ⁰*PMO*_{wt}].

Typy: *Moudrý*/(ω) _{$\tau\omega$} ; *PMO*/ λ _{$\tau\omega$} : úřad primátora města Ostravy. Tento úřad můžeme zkonstruovat doslovnou analýzou takto:

$\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Primátor*_{wt} ⁰*Ostrava*], kde *Primátor*(něčeho)/(ω) _{$\tau\omega$} , *Ostrava*/ λ . Pro jednoduchost však budeme dále používat Trivializaci ⁰*PMO*.

Tedy analýza naší věty je:

(1^{d*}) $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Myslí*_{wt} ⁰*Karel* $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Moudrý*_{wt} ⁰*PMO*_{wt}]]

Dodatečné typy: *Myslí*/(ω) _{$\tau\omega$} ; *Karel*/ λ .

Jelikož je argumentem Karlova vztahu celá *propozice* konstruovaná Uzávěrem $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Moudrý*_{wt} ⁰*PMO*_{wt}], jedná se o *intenzionální* výskyt tohoto Uzávěru v (1^{d*}), a tedy také konstrukce ⁰*PMO* se vyskytuje v (1^{d*}) v *supozici de dicto* (ačkoliv je v *Kompozici* s *w*, *t*, avšak ne vzhledem k perspektivě mluvčího, nýbrž k perspektivě Karla, jak si snadno čtenář ověří přejmenováním proměnných). Proto věta nemá existenční *presupozici*, že primátor města Ostravy existuje (Karel si to může myslet i v tom případě, kdy je úřad Primátora Ostravy neobsazen), a nelze za ⁰*PMO*_{wt} substituovat *v*-kongruentní konstrukci, která by *v*-konstruovala totéž individuum nebo byla rovněž *v*-nevlastní. Např. jelikož současným primátorem města Ostravy je Ing. Petr Kajnar, jsou konstrukce ⁰*PMO*_{wt} a ⁰*Kajnar* *v*-kongruentní. Ovšem Karel si může myslet, že primátor Ostravy je moudrý, aniž by tušil, že tímto primátorem je Ing. Petr Kajnar.

Jelikož se jedná o postoj *intenzionální*, lze substituovat pouze *ekvivalentní* konstrukci, která bude konstruovat stejnou *propozici*. Tak např. za předpokladu, že úřad ostravského primátora je totožný s úřadem starosty statutárního města Ostravy, je *propozice*, že Primátor města Ostravy je moudrý *identická* s *propozicí*, že starosta statutárního města Ostravy je moudrý a z (1^{d*}) vyplývá, že Karel si myslí, že starosta statutárního města Ostravy je moudrý:

$\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Myslí*_{wt} ⁰*Karel* $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Moudrý*_{wt} $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Starosta*_{wt} ⁰*Ostrava*]_{wt}]]

Dodatečné typy:

$Starosta(něčeho)/(1)_{\tau\omega}; \lambda\omega\lambda t [{}^0Starosta_{wt} {}^0Ostrava] \rightarrow 1_{\tau\omega}$.

Důkaz. V libovolném $\langle w, t \rangle$ zachovávají následující kroky pravdivost:

- 1) $[{}^0Myslí_{wt} {}^0Karel \lambda\omega\lambda t [{}^0Moudrý_{wt} {}^0PMO_{wt}]]$ předpoklad
- 2) $[\lambda\omega\lambda t [{}^0Starosta_{wt} {}^0Ostrava] =_{((1\tau)\omega)} {}^0PMO]$ předpoklad
identity úřadů
- 3) $[\lambda\omega\lambda t [{}^0Starosta_{wt} {}^0Ostrava]_{wt} =_i {}^0PMO_{wt}]$ identické úřady mají
stejně hodnoty
- 4) $\lambda\omega\lambda t [0Moudrýwt 0PMOwt] =_{((\sigma\tau)\omega)}$
 $\lambda\omega\lambda t [{}^0Moudrý_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Starosta_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}]$
- 5) $[{}^0Myslí_{wt} {}^0Karel \lambda\omega\lambda t [{}^0Moudrý_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0Starosta_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}]]$
substituce identit, 1)

6.1.3.2 Intenzionální postoje *de re*

Jako příklad analyzujeme *de re* variantu věty (1^d), a to

(1^f) „Karel si o primátorovi města Ostravy myslí, že (on) je moudrý“.

Na rozdíl od *de dicto* varianty, kdy mluvčí pouze referuje o tom, jaký má Karel postoj, v této *de re* variantě by měl ten, kdo větu použil v komunikačním aktu být obeznámen s okolnostmi, kdo je primátorem města Ostravy, neboť tento úřad použil jako „pointer“ k tomu individuu, které úřad zastává. Na druhé straně Karel může být kamarádem Petra Kajnara a myslet si o něm, že je moudrý, aniž by věděl, že Kajnar je ostravským primátorem.

Nyní zde jsou dvě možnosti, jak tuto větu analyzovat. Jednodušší varianta je ta, že větu ekvivalentně přeformulujeme na

(1^f)’ „Primátor města Ostravy má tu vlastnost,
že si o něm Karel myslí, že je moudrý“.

Vlastnost, že si Karel o někom myslí, že je moudrý (nazvěme ji *MKM*), zkonstruujeme takto:

$$\lambda\omega\lambda t \lambda x [{}^0Myslí_{wt} {}^0Karel \lambda\omega\lambda t [{}^0Moudrý_{wt} x]]$$

Nyní máme vlastnost *MKM* aplikovat na to individuum (pokud vůbec nějaké), které zastává úřad *PMO*. Dostaneme

$$\lambda w \lambda t [{}^0MKM_{wt} {}^0PMO_{wt}],$$

což po dosazení výše uvedené konstrukce vlastnosti *MKM* dává analýzu věty (1^{*}):

$$\lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t \lambda x [{}^0Mysli_{wt} {}^0Karel \lambda w \lambda t [{}^0Moudrý_{wt} x]]_{wt} {}^0PMO_{wt}]$$

Tuto konstrukci můžeme zjednodušit tak, že provedeme *redukovanou* β -redukci (viz Definiční 2.6 a odst. 3.5), tj. pouze substitucí proměnných *w*, *t* za proměnné *w*, *t*:

$$(1^{*'}) \quad \lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0Mysli_{wt} {}^0Karel \lambda w \lambda t [{}^0Moudrý_{wt} x]] {}^0PMO_{wt}]$$

Tato analýza věty (1^{*}) je přípustná, není to však *doslovná* analýza naší věty. Pokusme se tedy analyzovat přímo a doslova větu (1^{*}). K tomu si zavedeme dodatečný typ *Myslet_o*/($\text{oio}_{\tau\omega}$) $_{\tau\omega}$: vztah individua (*kdo* si myslí) k individuu (*o kom* si něco myslí) a propozici (*co* si o něm myslí). Zkusme tento vztah definovat:

$$\lambda w \lambda t \lambda x y p [{}^0Myslet_o_{wt} x y p]$$

Typy: $x, y \rightarrow_v \iota, p \rightarrow_v \text{o}_{\tau\omega}$.

V našem případě potřebujeme tento vztah (po extenzionalizaci) aplikovat na Karla, současného ostravského primátora a propozici, že *on* je moudrý. Tuto propozici *v*-konstruujeme takto:

$$\lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on],$$

kde *on* $\rightarrow_v \iota$ je *volná* proměnná. Tato konstrukce je proto *otevřená* a pokud nedodáme hodnotu proměnné *on*, nekonstruuje propozici, pouze *v*-konstruuje. Přesto, nebo právě proto, je tato konstrukce správná, neboť význam vložené věty „on je moudrý“ je takto pragmaticky otevřený.¹⁹ Jelikož, jak jsme již několikrát zdůraznili, TIL je striktně transparentní (antikontextualistický) v tom smyslu, že význam výrazu nezávisí na kontextu, ve kterém je tento výraz užit, musí být analýzou věty „on je moudrý“ v *každém kontextu* otevřená konstrukce. Provedeme tedy aplikaci extenzionalizovaného vztahu *Myslet_o* na výše specifikované argumenty a dostaneme:

¹⁹ Problému analýzy vět s pragmaticky neúplným významem se budeme podrobněji věnovat v Kapitole 10.

$$[\lambda x y p [{}^0Myslet_{o_{wt}} x y p] {}^0Karel {}^0PMO_{wt} \lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]] =_{\beta} [{}^0Myslet_{o_{wt}} {}^0Karel {}^0PMO_{wt} \lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]]$$

Zde druhá Kompozice vznikla β -redukcí první, což je na tomto místě v pořádku, protože konstrukce ${}^0Karel, \lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]$ nemohou být v -nevlastní a pokud by byla v -nevlastní Kompozice ${}^0PMO_{wt}$ pak zůstává v -nevlastní celá Kompozice, tak, jak tomu má v případě *de re* být. Tedy celá Kompozice v -konstruuje P, N , nebo je v -nevlastní v závislosti na tom, zda *Karel* je či není v daném $\langle w, t \rangle$ ve vztahu *Myslet_o* k individuu a propozici v -konstruovanými ${}^0PMO_{wt}$ a $\lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]$. Zdálo by se tedy, že nyní stačí abstrahovat od hodnot proměnných w, t a obdržíme doslovnou analýzu věty (1⁷):

$$\lambda w \lambda t [{}^0Myslet_{o_{wt}} {}^0Karel {}^0PMO_{wt} \lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]]$$

Avšak proměnná *on* zde zůstala volná, tedy pokud nedodáme její valuaci, není konstruována propozice. To by bylo v pořádku, kdyby význam věty (1⁷) byl opravdu pragmaticky neúplný, jako je tomu v případě věty „*on* je moudrý“. Avšak význam celé věty (1⁷) není pragmaticky neúplný. Zodpovědný mluvčí, který větu užije, nebo ten, kdo bude vyhodnocovat její pravdivostní podmínky, ví, že hodnotou proměnné *on* má být to individuum, které v daném $\langle w, t \rangle$ zastává úřad ostravského primátora, tedy to individuum, které je v -konstruováno pomocí ${}^0PMO_{wt}$. Přímá substituce této Kompozice do intenzionálního kontextu obsahu Karlova přesvědčení, tj. do Uzávěru $\lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]$, zde však fungovat nebude. Dostali bychom totiž jako výsledek

$$\lambda w \lambda t [{}^0Myslet_{o_{wt}} {}^0Karel {}^0PMO_{wt} \lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} {}^0PMO_{wt}]].$$

Proč je tato analýza nesprávná? Narazili jsme na problém, o kterém jsme se již zmínili v odstavci 3.5. Vtáhli jsme extenzionální výskyt konstrukce ${}^0PMO_{wt}$ do intenzionálního kontextu $\lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]$. Důsledkem je to, že pokud by byl např. úřad ostravského starosty neobsazen, referovali bychom o tom, že Karel má vztah k *degenerované propozici*, která nemá v žádném $\langle w, t \rangle$ pravdivostní hodnotu. Co je však horší, porušili bychom touto analýzou *princip kompozicionality*. Význam věty „*on* je moudrý“ má zůstat stejný, nezávisle na kontextu. Nemůže se tedy v kontextu Karlovy domněnky změnit na „Primátor města Ostravy je moudrý“. Jak jsme uvedli výše, Karel si může myslet o panu

Kajnarovi, že je moudrý, aniž by tušil, že tento člověk zastává úřad ostravského primátora. Jde tedy o to, jak analyzovat *anaforický odkaz* „on“ tak, aby byla zachována *kompozicionalita*. K tomu využijeme *substituční metodu*, kterou jsme popsali v odst. 2.6.1 a která nám umožní *předzpracovat* otevřenou konstrukci $\lambda w \lambda t'$ [${}^0\text{Moudrý}_{w't'}$ on] tak, aby v závislosti na $\langle w, t \rangle$, ve kterém je věta vyhodnocována, referovala proměnná *on* k tomu individuu (pokud vůbec nějakému), které zastává úřad ostravského primátora.

Připomeňme stručně, jak funguje substituční metoda. Využívá funkci $\text{Sub}/(*_n *_n *_n *_n)$, která provede korektní (tj. nikoli ke kolizi proměnných vedoucí) *substituci* konstrukce C_1 za konstrukci C_2 v konstrukci C_3 a jako výsledek dodá takto upravenou konstrukci. Navíc potřebujeme polymorfní funkci Tr , v tomto případě typu $(*_n t)$, která vrací jako hodnotu Trivializaci individua. Na rozdíl od Trivializace, Tr není konstrukce, nýbrž funkce. Například nechť $k \rightarrow_v \tau$, a nechť $v(k) = 7$. Pak ${}^0k = k$, ${}^07 = 7$, kdežto [${}^0\text{Tr}^\tau k$] $v(7/k)$ -konstruuje 07 a [${}^0\text{Tr}^\tau 7$] = 07 . Podobně [${}^0\text{Tr}^1 {}^0\text{PMO}_{wt}$] v -konstruuje Trivializaci toho individua, které zastává v daném $\langle w, t \rangle$ úřad PMO. Není-li v daném světě-čase tento úřad obsazen, pak Tr^1 je v tomto případě nedefinovaná, tedy uvedená Kompozice je v -nevlastní, nekonstruuje nic.

Definujeme tedy vztah Myslet_o někom, že *on* má vlastnost P , pomocí substituční metody a vztahu $\text{Myslí}(\text{že})/(\text{oio}_{\tau\text{o}})_{\tau\text{o}}$:

$$\lambda w \lambda t \lambda xy \text{ } {}^0\text{Myslet}_o = {}^0\text{Myslí}_{wt} x \text{ } {}^2[{}^0\text{Sub } [{}^0\text{Tr } y] \text{ } {}^0\text{on } {}^0[\lambda w \lambda t' [P_{w't'} \text{ on}]]]$$

V našem případě pak dostaneme (po příslušné β -redukci):

$$\begin{aligned} &[{}^0\text{Myslet}_{o_{wt}} \text{ } {}^0\text{Karel } {}^0\text{PMO}_{wt} \lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} \text{ on}]] = \\ &[\lambda xy \text{ } {}^0\text{Myslí}_{wt} x \text{ } {}^2[{}^0\text{Sub } [{}^0\text{Tr } y] \text{ } {}^0\text{on } {}^0[\lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} \text{ on}]]]] \\ & \quad {}^0\text{Karel } {}^0\text{PMO}_{wt}] = \\ &[{}^0\text{Myslí}_{wt} \text{ } {}^0\text{Karel } \text{ } {}^2[{}^0\text{Sub } [{}^0\text{Tr } {}^0\text{PMO}_{wt}] \text{ } {}^0\text{on } {}^0[\lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} \text{ on}]]]] \end{aligned}$$

Na tomto místě by zřejmě bylo žádoucí ještě jednou objasnit, co je v -konstruováno Dvojím provedením ${}^2[{}^0\text{Sub } [{}^0\text{Tr } {}^0\text{PMO}_{wt}] \text{ } {}^0\text{on } {}^0[\lambda w \lambda t' [{}^0\text{Moudrý}_{w't'} \text{ on}]]]$. Jsou dvě možnosti:

1. v daném $\langle w, t \rangle$ je ${}^0\text{PMO}_{wt}$ v -nevlastní, nekonstruuje nic. Pak ovšem funkce Tr neobdrží argument, na kterém má vracet hodnotu. Proto je také Kompozice [${}^0\text{Tr } {}^0\text{PMO}_{wt}$] v -nevlastní. Ze stejné-

ho důvodu bude v -nevlastní také celá Kompozice $[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0PMO_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]]]$, neboť funkce Sub neoddrží první argument, který má substituovat. Dle definice Dvojího provedení pak je v -nevlastní rovněž konstrukce ${}^2[{}^0Sub \dots]$ („není co provádět“), čili funguje princip „propagace parciality nahoru“.

2. v daném $\langle w, t \rangle {}^0PMO_{wt}$ v -konstruuje individuum, které zastává úřad ostravského primátora, nechť je to pan Kajnar. V tom případě bude výsledkem substituce konstrukce $[{}^0Moudrý_{w't'} [{}^0Kajnar]]$. Jelikož má Karel (intenzionální) vztah k propozici, že pan Kajnar je moudrý, je nutno ještě tuto konstrukci provést: proto Dvojí provedení.

Nyní abstrakcí od hodnot proměnných w, t dostaneme adekvátní analýzu věty (1^{r*}):

$$(1^{r*}) \quad \lambda w \lambda t [{}^0Myslí_{wt} {}^0Karel {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0PMO_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda w \lambda t' [{}^0Moudrý_{w't'} on]]]]$$

Všimněme si, že tento způsob analýzy přesně splňuje charakteristiku postojů *de re*. Karel si prostě něco myslí o daném individuu a nemusí vědět, že to individuum zastává ten či onen úřad. Je v kompetenci mluvčího, že k tomuto individuu referuje pomocí daného úřadu.

6.1.3.3 Logická nezávislost postojů *de dicto* a *de re*.

Ověřme ještě to, zda pro naše analýzy intenzionálních postojů *de dicto* a *de re* platí, že jsou logicky nezávislé, jak jsme ilustrovali na příkladě „Karel si myslí, že papež není papež“ vs. „Karel si o papeži myslí, že není papež“. Abychom to ověřili obecně, zapíšeme naše analýzy jako schémata konstrukcí. Nechť $B \rightarrow (o1o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$ konstruuje intenzionální postoj k propozici, $a \rightarrow_v \iota$ v -konstruuje subjekt, kterému je postoj připisán, a $b \rightarrow_v \iota_{\tau\omega}$ v -konstruuje úřad takový, že o tom, kdo jej zastává je vypovídáno, že má vlastnost $P \rightarrow (o1)_{\tau\omega}$. Pak odpovídající schémata analýz intenzionálních postojů *de dicto* a *de re* jsou:

$$\begin{aligned} (d^i) \quad & \lambda w \lambda t [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]] \\ (r^i)' \quad & \lambda w \lambda t [\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}] \\ (r^i) \quad & \lambda w \lambda t [B_{wt} a {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr b_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} on]]]] \end{aligned}$$

Ukážeme tedy, že *de dicto* postoj (d^i) nevyplývá z *de re* postoje (r^i) či (r^i)' a naopak že (r^i) či (r^i)' nevyplývá z (d^i). Navíc, (r^i) a (r^i)' by měly být ekvivalentní. Nejprve tedy ověříme ekvivalenci obou analýz postoje *de re*. V libovolném $\langle w, t \rangle$ jsou dvě možnosti:

1. konstrukce b_{wt} je v -nevlastní. V tom případě jsou v -nevlastní i Kompozice $[B_{wt} a {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr b_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} on]]]]$ a $[\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}]$.
2. konstrukce b_{wt} v -konstruuje určité individuum X . Pak platí tyto ekvivalence:
 $[B_{wt} a {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr b_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} on]]]] =$
 $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} X]]$ (dle def. *Sub*)
 $[\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}] = [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} X]]$
 (dle def. β -redukce)

Nyní stačí ukázat, že z (d^i) nevyplývá (r^i)' ani naopak. To, že z *de dicto* postoje (d^i) nevyplývá *de re* postoj (r^i)', je zřejmé:

Kompozice $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]$ může v -konstruovat P i v tom případě, kdy je $b_{w_1 t_1}$ v -nevlastní. Avšak zdálo by se, že kdykoli $[\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}]$ v -konstruuje P , pak v -konstruuje P i $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]$, což by k vyplývání (r^i)' \models (d^i) postačovalo. Není tomu tak. Je pravda, že v intenzionálních logikách bývá *de dicto* postoj analyzován způsobem analogickým (d^i) a *de re* postoj pak způsobem analogickým (r^i)'. Nijak pak tyto logiky nevysvětlí, proč nelze jednu analýzu β -redukovat na druhou. Ukážeme, že následující kroky nezachovávají pravdivost:

1. $[\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}]$ předpoklad
2. $[{}^0\exists \lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]]]$ $\exists\exists, 1$
3. $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]$ $\exists\exists, 2, b/x$

Krok 3. nezachovává pravdivost. Je to obdobná situace, s jakou se setkáváme v predikátové logice 1. řádu při tzv. Skolemizaci, tj. odstranění existenčního kvantifikátoru. Víme, že pravidlo $\exists x P(x) \vdash P(b)$ nezachovává pravdivost (pouze splnitelnost). Formule na levé straně vyjadřuje skutečnost, že množina těch x , která splňují podmínku P , je ne-

prázdná. Formule na pravé straně říká, že v této množině leží prvek b . Evidentně tomu tak být nemusí, není to logicky zaručeno.²⁰

V našem případě by se však mohlo zdát, že to zaručeno je, a to vzhledem k předpokladu 1. Není tomu tak. Předpoklad 1 zaručuje, že množina těch *individuí*, o kterých si a v daném $\langle w, t \rangle$ myslí, že mají vlastnost P , obsahuje individuum v -konstruované pomocí b_{wt} . Necht' je to individuum X . V tom případě má v tomto $\langle w, t \rangle$ subjekt a vztah k propozici $\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} \text{ } ^0 X]$. Tato propozice však není procedurálně izomorfní s propozicí $\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]$, ke které má a vztah dle kroku 3 (*de dicto*).

Abychom to ještě více osvětlili, vraťme se k našemu příkladu s ostravským primátorem. Postoj *de dicto* vyjadřuje skutečnost, že a si myslí, že ostravský primátor je moudrý. To může být pravda např. v takové situaci, kdy a je přesvědčen, že žádný člověk, který moudrý není, nemůže být zvolen primátorem. Přitom a nemusí mít ani tušení, kdo je ve skutečnosti primátorem města Ostravy, a proto si vůbec nemusí myslet, že pan Kajnar je moudrý. Na druhé straně, myslí-li si a o panu Kajnarovi, že je moudrý (což zaručuje postoj *de re*), nemusí si myslet, že ostravský primátor je moudrý, protože tento postoj nezaručuje, že a ví, že pan Kajnar je primátorem. Prostě v případě *de re* má vztah k panu Kajnarovi bez ohledu na to, jaké funkce zastává, v případě *de dicto* má vztah k celé propozici vypovídající o *úřadu*, že ten, kdo jej zastává, je dle přesvědčení a moudrý.

Právě jsme ale naznačili, že pokud a ví, *kdo* je primátorem, pak by snad vzájemná transformace možná byla. Zkusme to a přidejme dodatečný předpoklad, že a ví, že hodnotou b v daném $\langle w, t \rangle$ je individuum X ($V(\text{ědět}) \rightarrow (o_1 o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$):

$$\lambda w \lambda t [V_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = \text{ } ^0 X]]$$

Protože vědět je *faktivum* (co je věděno, musí být pravda), platí také, že propozice konstruovaná $\lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = \text{ } ^0 X]$ musí být pravdivá v tom stavu světa $\langle w, t \rangle$, ve kterém je tato znalost vyhodnocována. Další předpoklad, který učiníme, je ten, že “co je věděno, je také věřeno”. Dostáváme dva dodatečné předpoklady:

²⁰ Stačí jednoduchý protipříklad, tj. interpretace taková, ve které je levá strana pravdivá a pravá nepravdivá: Interpretace nad množinou přirozených čísel, $P \rightarrow$ sudá čísla, $b \rightarrow 5$.

$\lambda w \lambda t [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]]$ a $\lambda w \lambda t [b_{wt} = {}^0 X]$.

Nyní zkusíme dokázat, že za těchto dodatečných předpokladů jsou oba typy postojů vzájemně převoditelné, tedy ekvivalentní.

I. *de dicto* \rightarrow *de re*.

- i) $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]$ předpoklad
- ii) $[V_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]]$ předpoklad
- iii) $[V_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]] \supset [b_{wt} = {}^0 X]$ Vědět je faktivum
- iv) $[b_{wt} = {}^0 X]$ MP ii), iii)
- v) $[V_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]] \supset [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]]$
(vědět implikuje věřit)
- vi) $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]]$ MP ii), v)
- vii) $[[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [b_{w_1 t_1} = {}^0 X]] \wedge [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]] \supset$
 $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [[b_{w_1 t_1} = {}^0 X]] \wedge [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]$ $Z \wedge$ i), vi) +
intenzionalita B
- viii) $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [[b_{w_1 t_1} = {}^0 X]] \wedge [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]$ MP i), vi), vii)
- ix) $[B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} {}^0 X]]$ substituce viii)
- x) $[\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] {}^0 X]$ β -rozvinutí, ix)
- xi) $[\lambda x [B_{wt} a \lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}]$ substituce identit, iv), x)

II. *de re* \rightarrow *de dicto* (analogicky ad I.)

V tomto důkazovém postupu je zřejmě několik sporných kroků, které vyžadují dodatečné vysvětlení. Především je to krok vii). Zde předpokládáme, že jestliže $[B_{wt} a P] \wedge [B_{wt} a Q]$, kde $P, Q \rightarrow o_{\tau\omega}$, pak $[B_{wt} a \lambda w \lambda t [P_{wt} \wedge Q_{wt}]]$. Tento předpoklad je odůvodnitelný takto. Propozice jsou množiny stavů světa $\langle w, t \rangle$. Tedy jestliže má a vztah k množinám P a Q , pak by měl mít vztah také k jejich průniku konstruovanému Uzávěrem $\lambda w \lambda t [P_{wt} \wedge Q_{wt}]$. Podobně krok ix) lze vysvětlit takto: propozice konstruované Uzávěry $\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} {}^0 X]$ a $\lambda w_1 \lambda t_1 [[b_{w_1 t_1} = {}^0 X]] \wedge [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]$ jsou ve vztahu být podmnožinou: V kterémkoli stavu světa, ve kterém platí identita $[b_{w_1 t_1} = {}^0 X]$ a zároveň $[P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]$, musí být pravda také $[P_{w_1 t_1} {}^0 X]$, ale ne naopak.

Tímto důkazem jsme navíc demonstrovali, že ačkoliv by se mohlo zdát, že postoje *de re* a *de dicto* by mohly být vzájemně převoditelné, jsou ve skutečnosti logicky nezávislé. Jedná se opravdu i v případě intenzionálním o zcela rozdílné vztahy. Teprve když jsme přidali poměrně silné dodatečné předpoklady, podařilo se nám dokázat vzájemnou převoditelnost. Tyto předpoklady však jistě neplatí v případě hyperintenzionálních postojů *de dicto* a *de re*, kterým se budeme nyní věnovat. Ukážeme, že i v případě hyperintenzionálních postojů můžeme rozlišovat supozice *de dicto* a *de re*.

6.1.3.4 Hyperintenzionální postoje *de dicto* vs. *de re*

Poté, co již bylo mnohé řečeno a vysvětleno, je naše situace nyní jednoduchá a analýza hyperpropozičních postojů zřejmá. Necht' $B^* \rightarrow (oi^*_n)_{\tau\omega}$ konstruuje hyperintenzionální postoj ke konstrukci propozice, $a \rightarrow_v \iota$ v -konstruuje subjekt, kterému je postoj připsán, $b \rightarrow_v \iota_{\tau\omega}$ v -konstruuje úřad takový, že o tom, kdo jej zastává je vypovídáno, že má vlastnost $P \rightarrow (oi)_{\tau\omega}$. Pak odpovídající schéma analýzy postoje *de dicto* je:

$$(d^*) \quad \lambda w \lambda t [B^*_{wt} a {}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} b_{w_1 t_1}]]]$$

Příklad: „Karel si myslí, že primátor města Ostravy je moudrý, ale nedomnívá se to o starostovi Ostravy“.

Za předpokladu, že ostravský primátor (*PMO*) a ostravský starosta (*SMO*) je jeden a tentýž úřad musí být tento postoj hyperintenzionální, protože jinak bychom obdrželi kontradikci, že Karel má a zároveň nemá vztah k jedné a téže propozici. Proto uvedená věta vyjadřuje konstrukci

$$\lambda w \lambda t [{}^0[Myslet^*_{wt} {}^0Karel {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0Moudrý_{wt} {}^0PMO]]] \wedge \neg [{}^0[Myslet^*_{wt} {}^0Karel {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0Moudrý_{wt} {}^0SMO]]]]]$$

V případě hyperpropozičních postojů *de re* však již nemůžeme využít schéma odpovídající intenzionální variantě

$$(r^i)' \quad \lambda w \lambda t [\lambda x [B^*_{wt} a [\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}]]]$$

Dostali bychom schéma $\lambda w \lambda t [\lambda x [B^*_{wt} a {}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]] b_{wt}]]$, které není správné. Důvod je ten, že proměnná x je v hyperintenzionálním kontextu vázána Trivializací, tedy zmiňována, a

není tak říkajíc dostupná logickým operacím. Trivializace ${}^0[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]]$ konstruuje Kompozici $[\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} x]]$ pro každou valuaci, čili bez ohledu na valuaci proměnné x .

Pro analýzu hyperpropozičního postoj *de re* musíme tedy vždy použít substituční metodu a platné schéma je:

$$(r^*) \quad \lambda w \lambda t [B^*_{wt} a [{}^0 Sub [{}^0 Tr b_{wt}] {}^0 on {}^0 [\lambda w_1 \lambda t_1 [P_{w_1 t_1} on]]]]$$

Všimněme si, že na rozdíl od schématu pro intenzionální postoj (r^i) zde nyní není použito Dvojí provedení. Subjekt a má vztah přímo ke konstrukci, která je výsledkem aplikace funkce *Sub*, a ne k propozici touto konstrukcí konstruované.

Příklad: „Karel si o primátorovi města Ostravy (explicitně) myslí, že (on) je moudrý“.

Tato věta vyjadřuje konstrukci

$$\lambda w \lambda t [{}^0 Myslet^*_{wt} {}^0 Karel [{}^0 Sub [{}^0 Tr {}^0 PMO_{wt}] {}^0 on {}^0 [\lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} on]]]]$$

Poznámka. Hyperpropoziční postoj *de re* je poněkud specifický. Jak již bylo řečeno, v případě hyperpropozičního postoj musíme přesně zachovat perspektivu toho subjektu a , kterému je postoj připsán. Avšak postoj *de re* umožňuje mluvčímu referovat k individuu „on“, kterému je *uvnitř* postoj připsána vlastnost P , vlastním způsobem, tj. ze své *vnější* perspektivy. Tyto dva požadavky jsou jakoby v rozporu. Řešení, které zde nabízíme spočívá v tom, že věta typu „ a si o b myslí, že (on) je P “ nepodává žádnou informaci o tom, jakým způsobem subjekt postoj a přistupuje k individuu b/on . Proto ponecháváme význam věty vedlejší „on je P “ otevřený s volnou proměnnou on a substituujeme za on pouze Trivializaci toho individua, ke kterému je referováno pomocí b . Trivializace individua je primitivní pojem tohoto individua, který nenese žádnou další sémantickou informaci než tu, že je zde určité individuum.

Předpokládejme opět, že aktuální hodnotou úřadu *PMO* je pan Kajnar. Výsledkem aplikace funkce *Sub* je pak konstrukce $\lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} {}^0 Kajnar]$. Karel si o panu Kajnarovi může myslet cokoliv a může jej mít spojeného s různými úřady, avšak musí k němu mít nějaký vztah, aby výše uvedená věta mohla být pravdivá. Všimněme si ještě, že *de re* varianta příkladu, který jsme analyzovali v případě *de dicto*, tj.

„Karel si o primátorovi města Ostravy (explicitně) myslí, že (on) je moudrý, ale nedomnívá se to o starostovi Ostravy.“

je kontradiktorická. Je zde jedno určité individuum, o kterém si Karel něco myslí. Necht' je to pan Kajnar. To, který úřad mluvčí užije k referenci na Kajnara, nemá vliv na obsah Karlova postoje. Karel si tedy nemůže o tomto individuu zároveň myslet a nemyslet, že je moudrý:

$$\begin{aligned} & \lambda\omega\lambda t \left[\left[\begin{array}{c} {}^0Myslet^*_{wt} \quad {}^0Karel \quad \left[\begin{array}{c} {}^0Sub \quad \left[\begin{array}{c} {}^0Tr \quad {}^0PMO_{wt} \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \right] \quad {}^0on \\ & \quad \quad \quad \left[\begin{array}{c} \lambda\omega\lambda t \quad \left[\begin{array}{c} {}^0Moudrý_{wt} \quad on \end{array} \right] \end{array} \right] \right] \wedge \\ & \neg \left[\begin{array}{c} {}^0Myslet^*_{wt} \quad {}^0Karel \quad \left[\begin{array}{c} {}^0Sub \quad \left[\begin{array}{c} {}^0Tr \quad {}^0SMO_{wt} \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \quad {}^0on \\ & \quad \quad \quad \left[\begin{array}{c} \lambda\omega\lambda t \quad \left[\begin{array}{c} {}^0Moudrý_{wt} \quad on \end{array} \right] \end{array} \right] \right] \end{aligned}$$

Výsledkem substitute je v obou případech jedna a tatáž konstrukce $\lambda\omega\lambda t \left[\begin{array}{c} {}^0Moudrý_{wt} \quad {}^0Kajnar \end{array} \right]$. Proto za předpokladu, že *PMO* a *SMO* je jeden a tentýž úřad, je to tentokrát mluvčí, kdo referuje o situaci kontradiktorickým způsobem.

Evidentně jsou také hyperpropoziční postoje *de dicto* a *de re* logicky nezávislé, žádný nevyplývá z toho druhého. Důkaz by byl obdobný jako v případě intenzionálním. Na závěr poznamenejme, že ani dodatečný předpoklad, že *a* ví, kdo zastává úřad *b*, v tomto případě neumožní dokázat vyplývání či vzájemnou převoditelnost.

6.2 Pojmové postoje

V předchozích odstavcích jsme viděli, že věty vyjadřující propoziční postoje jsou nejednoznačné. Můžeme je chápat jako implicitní postoje subjektu *a* k intenzi typu $\alpha_{\tau\omega}$ (v tomto případě k propozici typu $\omega_{\tau\omega}$) nebo jako explicitní postoje subjektu *a* ke konstrukci $C/*_n$ (v tomto případě ke konstrukci propozice nebo pravdivostní hodnoty, tj. významu vložené věty). Navíc se tyto postoje vyskytují ve dvou variantách, a to *de dicto* a *de re*.²¹

Stejná nejednoznačnost platí rovněž v případě vět vyjadřujících tzv. pojmové postoje, které mohou být analyzovány jako věty vyjadřující vztahy k intenzi nebo ke konstrukci intenze, a to opět ve dvou varian-

²¹ V této kapitole čerpáme částečně z materiálu publikovaném v Duži (2010b, str. 172 – 191).

tách, *de dicto* a *de re*. Příkladem pojmových postojů je *bledání fontány mládí*, *výpočet n-té pozice v desetinném rozvoji čísla π* , *bledání/nalezení svých klíčů*, *uctívání Boba*, *přání stát se prezidentem*, apod.

Z filozofického hlediska je důvodem pro studium pojmových postojů to, že vyjadřují důležité psychické vztahy jako naděje, přání apod. Navíc, slovesa vyjadřující pojmové postoje jako 'hledat', 'navrhovat', 'dokazovat', 'nalézat', atd. jsou nedílnou částí jak našeho běžného jazyka, tak i technických a vědeckých jazyků. Představme si například, že navrhujeme multiagentní systém, tj. systém autonomních více či méně „inteligentních“ kybernetických 'individu' ('agentů'), kteří spolu musejí komunikovat za účelem dosažení individuálních i společných cílů. Individua komunikují pomocí zpráv, které si mezi sebou vyměňují. Má-li komunikace probíhat zdárně, pak si musí vzájemně „rozumět“, musí se umět rozhodovat na základě obsahu zpráv a vyvozovat z nich důsledky. Přitom snad nejčastějším typem zpráv jsou právě zprávy vyjadřující pojmové (případně propoziční) postoje.

Představme si jednoduchý dialog tří agentů, *a*, *b* a *c*. Agent *a* zasílá zprávu zbylým dvěma, že hledá nějaké volné parkoviště. Na to odpoví agent *b*, že on také. Agent *c* zašle zprávu *a* a *b*, že před hodinou bylo volné parkoviště v místě *X*. Avšak *b* odpovídá, že tomu nevěří, protože odtamtud právě jede, a přeje si, aby *c* zjistil, zda není volno na parkovišti *Y*.

Obsah takovýchto zpráv o hledání, nalézání, přání, domněnkách, apod. musíme analyzovat ve vhodném formálním jazyce tak, aby bylo možno s ním dále logicky pracovat. Přitom analýza musí být natolik přesná, aby nedocházelo k odvození něčeho, co logicky nevyplývá, a tedy k nekonzistenci systému, což by bylo pro daný systém destruktivní. Jako příklad problému vět vyjadřujících pojmové postoje uvažme tento argument:

Prezident ČR je manželem Livie Klausové.

Jan Sokol se chtěl stát prezidentem ČR.

Jan Sokol se chtěl stát manželem Livie Klausové.

Jedná se o evidentně neplatný úsudek, vždyt' šťastně ženatý Jan Sokol jistě nezamýšlel přijetím kandidatury na prezidenta přijmout zároveň roli manžela Livie Klausové. Přitom však výrazy „prezident ČR“ a

„manžel Livie Klausové“ jsou dle první premisy koreferenční, odkazují za daných okolností k jedné a téže osobě.

Podobně je znám příklad „paradoxu hledání“:

Oidipus hledá vraha svého otce.

Oidipus je vrahem svého otce.

Oidipus hledá sám sebe.

Jak by mohl někdo hledat doslova sám sebe? Jedině snad tehdy, chápali-li bychom význam slovesa „hledat“ metaforicky jako úsilí zjistit o sobě co nejvíce, např. své vlastní možnosti a schopnosti. Pak ale by došlo k posunu významu výrazu „hledat“ v závěru oproti tomu, jak je tento výraz užit v první premise, a úsudek by byl opět neplatný. Závěr by z premis nevyplýval, neboť hledání v prvním předpokladu je zamýšleno jako zjišťování, kdo hraje roli vraha Oidipova otce. Tedy ačkoliv jsou výrazy „Oidipus“ a „vrah Oidipova otce“ koreferenční, nemůžeme platně dosadit jeden za druhý beze změny pravdivostních podmínek.

Ovšem v těchto příkladech se zdá, že řešení v rámci intenzionální logiky je možné. Výrazy jako „stát se“, „chtít něco“, „hledat“ vyjadřují postoj subjektu k určité intenzi, v tomto případě individuové *rolí* či *úřadu*. Hledal-li Oidipus vraha svého otce, pak měl postoj k této roli, chtěl zjistit, které individuum tuto roli hraje. Chtěl-li se Jan Sokol stát prezidentem ČR, pak měl postoj k tomuto úřadu, chtěl jej zastávat. Skutečnost, že tento úřad je náhodou obsazen stejnou osobou jakou je ta, která hraje roli manžela Livie Klausové, nemá žádný vliv na jeho úsilí. Vždyť mohl usilovat o tento úřad právě v době, kdy prezident ČR neexistoval, úřad nebyl obsazen nikým. Podobně skutečnost, že nešťastný Oidipus náhodou hraje roli vraha Oidipova otce, nemá žádný vliv na jeho úsilí zjistit, kdo tuto roli zastává.

Avšak v případě postojů k matematickým pojmům nám takovéto intenzionální vysvětlení nijak nepomůže. Uvažme například tento argument:

Karel hledá řešení rovnice $x+2=7$.

Řešení rovnice $x+2=7$ je stejné jako řešení rovnice $x-2=3$.

Karel hledá řešení rovnice $x-2=3$.

Jelikož možné světy a časy nemají v matematice místo, matematická tvrzení jsou pravdivá či nepravdivá bez ohledu na stav světa, intenzionální přístup nám zde nijak nepomůže. Je tomu tak proto, že Karel má vztah k *hyperintenzionálnímu významu* výrazu „ $x+2=7$ “, a ten je pochopitelně jiný než význam výrazu „ $x-2=3$ “.

Z těchto důvodů by sémantická analýza sloves vyjadřujících pojmové postoje a vět, v nichž se vyskytují, neměla chybět v žádné teorii zabývající se analýzou přirozeného jazyka. Je proto překvapivé, že v logické sémantice je pojmovým postojům věnována mnohem menší pozornost než postojům propozičním. Jelikož jsou pojmové postoje neméně důležité než jejich „propoziční bratřanci“, věnujeme jim v tomto odstavci poměrně velkou pozornost.

Podobně jako v případě propozičních postojů, kdy nás primárně zajímalo, k jakému objektu má subjekt vztah, rovněž v případě pojmových postojů je klíčovou otázkou,

Jakého druhu je objekt, ke kterému je subjekt zaujímající postoj vztážen?

A ať už je odpověď jakákoli, substituční test na základě principu kompozicionality by měl naši odpověď ověřit. Avšak v případě pojmových postojů je zde ještě jedna fundamentální otázka, a to otázka: Které postoje budeme označovat jako pojmové?

Na první pohled se zdá, že odpověď je jednoduchá: pojmové postoje jsou postoje k *pojům*. Jelikož v TIL explikujeme pojmy jako uzavřené konstrukce, měly by pojmové postoje být postoje k uzavřeným *konstrukcím*, avšak ne ke konstrukcím propozic (to jsou pak postoje propoziční, jak jsme viděli v předchozí kapitole). V této kapitole ukážeme, že odpověď není zdaleka tak jednoduchá. Navíc, hlavním výsledkem bude závěr, že *empirické* pojmové postoje jsou standardně postoje *intenzionální*, tj. vztahy subjektu, který postoj zaujímá, k α -intenzi typu $\alpha_{\tau\omega}$, kde α je *libovolný* typ. Obvykle je to vztah k individuové roli typu $\iota_{\tau\omega}$ nebo vlastnosti typu $(o\iota)_{\tau\omega}$, ale může to být také vztah k propozici, tj. intenzi typu $o_{\tau\omega}$. V případě *matematických* postojů se jedná o vztah ke *konstrukci*. Jelikož je však standardně užíván pro tyto druhy postojů termín „pojmové postoje“ (anglicky *notional attitudes*), budeme je takto označovat i my, a to i v tom případě, kdy se nejedná o vztah k pojmu, tj. uzavřené konstrukci, nýbrž o vztah k intenzi, která je konstrukcí konstruována.

V dalších odstavcích postupně rozebereme tři případy, a to postoje k matematickým pojmům, dále postoje vyjadřující přání, a postoje hledání a nalézání. Jistě to není vyčerpávající přehled všech možných typů pojmových postojů, avšak zobecnění těchto analýz na libovolné další postoje by nemělo být pro čtenáře obtížné.

6.2.1 Postoje k matematickým pojmům

Příkladem takového postoje je věta,

(1) *Karel hledá řešení rovnice $2 + x = 7$.*

Uvažme nejprve, k objektu jakého typu má Karel při řešení vztah. Jistě to nemůže být vztah k výsledku, tj. k číslu 5, protože pak by byl následující argument platný:

*Karel hledá řešení rovnice $2 + x = 7$
Řešením rovnice $2 + x = 7$ je číslo 5*

Karel hledá číslo 5

Karel však nehledá číslo 5 (může si dokonce myslet, že řešením této rovnice je jiné číslo, třeba 6). Není rovněž vázán na určitou syntax,²² ale pokouší se zjistit, které číslo je takové, že jeho součet s číslem dva dává sedm. Jinými slovy, hledá výsledek konstrukce

$$[{}^0I \lambda x [[{}^0+ {}^02 x] = {}^07]].$$

Pozn.: Funkce $I/(\tau(\sigma))$ je tzv. singularizátor, viz Definice 2.11. Je-li aplikována na jednoprvkovou množinu („singleton“), pak vrací jediný prvek této množiny, jinak (tj. je-li daná množina víceprvková nebo

²² Mohu potvrdit z vlastní zkušenosti s vnučkou, že čtyřleté dítě tuto rovnici hravě vyřeší bez jakékoli matematické notace, a na otázku „Dva a kolik je sedm?“ odpoví správně, že pět. Jistě, je-li procedura výpočtu složitější, pak *provedení* této procedury bez pomoci jakékoli notace je těžko myslitelné. Význam symbolické notace v matematice, jako formulí, obrázků, apod., je pojednán a zdůrazněn v Brown (1999, pp. 92-3), kde autor hovoří o ‘komputační roli’ a ‘komputační síle’ vhodné matematické notace. Ovšem naše věta neříká nic o tom, *jakým* způsobem je řešení *prováděno*. Ten, kdo vyhodnocuje pravdivostní podmínky této věty, proceduru řešení rovnice sám *neprovádí*. Toto je plně v kompetenci Karla. Odkaz na určitou notaci by mohla obsahovat zcela odlišná věta, jako např. „Karel zjišťuje, dva a kolik je sedm za *pomocí* aritmetické notace ‘ $2+x=7$ ’“.

prázdná) je nedefinována. Výše uvedenou konstrukci můžeme tedy číst takto: to jediné číslo x takové, že $2 + x = 7$.

Analýzou věty (1) je tedy konstrukce

$$(1') \quad \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Resi}_{wt} \left({}^0\text{Karel} \left[{}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right] \right] \right) \right].$$

Typy: $\text{Resi}/(\text{oi} * \text{i})_{\tau\omega}$: zjišťuje, co daná konstrukce konstruuje; Karel/i ; ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right] / * \text{i} \rightarrow * \text{i}$.

Nyní je zřejmé, že za předpokladu, že řešením rovnice $2 + x = 7$ je číslo 5, nevyplývá z (1) to, že by Karel řešil číslo 5:

$$\begin{array}{l} \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Resi}_{wt} \left({}^0\text{Karel} \left[{}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right] \right) \right] \\ \left[\left[{}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right] \right] = \right] = {}^05 \\ \hline \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Resi}_{wt} \left({}^0\text{Karel} \left[{}^05 \right] \right) \right] \end{array}$$

Tento úsudek je neplatný, neboť substituce konstrukce 05 za kompozici ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right]$ je blokována. Druhý předpoklad nám sice zaručuje rovnost čísla 5 a výsledku provedení Kompozice ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right]$, avšak dle prvního předpokladu Karel nemá vztah k tomuto výsledku, nýbrž ke kompozici samotné. Jinými slovy, rovnost je ve druhém předpokladu v kontextu *extenzionálním*, uvedená kompozice je zde *užita* (ke konstrukci čísla 5), kdežto kontext prvního předpokladu je *hyperintenzionální* (uvedená kompozice je pouze zmíněna). Potvrzuje nám to i typová analýza: ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right] \rightarrow \tau$; ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right] \rightarrow * \text{i}$; $= / (\text{o}\tau\tau)$; ${}^05 / \tau$.

Tedy za předmět Karlova řešení můžeme dosadit pouze *procedurálně izomorfní* konstrukci, pouhá ekvivalence (tj. konstruování téhož objektu) zde nestačí, neboť se jedná o kontext hyperintenzionální. Na tomto místě by nás mohla napadnout otázka, zda hyperintenzionální přístup neblokuje některá odvození, která jsou platná. Vždyť trivializace ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right]$ v našem případě jakoby zcela zavírá následující Kompozici ${}^0I \lambda x \left[[{}^0+ \ {}^02 \ x] = {}^07 \right]$, takže se zdá, že s ní nemůžeme dále logicky pracovat. Není tomu tak. Rozvětvená hierarchie typů nám umožňuje pracovat s konstrukcemi jako s kterýmikoli jinými (neprocedurálními) objekty. Tak např. následující úsudek, který evidentně je platný, snadno dokážeme:

*Karel hledá řešení rovnice $2 + x = 7$
Rovnice $2 + x = 7$ je rovnice elementární aritmetiky*

Karel hledá řešení nějaké rovnice elementární aritmetiky

Nechť $Arit/(o*_1)$ je třída aritmetických rovnic, a necht' $c/*_2 \rightarrow_v *_1$ je proměnná typu řádu 2, která v -konstruuje konstrukce řádu 1. Pak analýzou našeho úsudku jsou tyto konstrukce:

$$\lambda w \lambda t \ [{}^0Resi_{wt} \ {}^0Karel \ {}^0[I \lambda x \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] = {}^0_7]]]$$

$$[{}^0Arit \ {}^0[I \lambda x \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] = {}^0_7]]]$$

$$\lambda w \lambda t \ [{}^0\exists \lambda c \ [{}^0Resi_{wt} \ {}^0Karel \ c] \wedge [{}^0Arit \ c]]]$$

Pozn.: Existenční kvantifikátor \exists je zde funkce typu $(o(o*_1))$, která vrací \mathbf{P} , je-li jejím argumentem neprázdná množina konstrukcí, jinak \mathbf{N} .

Závěr našeho úsudku nyní snadno odvodíme z uvedených předpokladů např. zavedením konjunkce a existenční generalizací. V kterémkoli stavu světa w, t je následující důkazový postup korektní:

- a) $[{}^0Resi_{wt} \ {}^0Karel \ {}^0[I \lambda x \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] = {}^0_7]]]$ předpoklad
- b) $[{}^0Arit \ {}^0[I \lambda x \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] = {}^0_7]]]$ předpoklad
- c) $[[{}^0Resi_{wt} \ {}^0Karel \ {}^0[I \lambda x \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] = {}^0_7]]] \wedge [{}^0Arit \ {}^0[I \lambda x \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] = {}^0_7]]]$ zavedení konjunkce a), b)
- d) $[{}^0\exists \lambda c \ [{}^0Resi_{wt} \ {}^0Karel \ c] \wedge [{}^0Arit \ c]]]$ existenční generalizace, c)

Pozn.: Z důvodu snazší čitelnosti λ -termů kódujících naše konstrukce budeme nadále často používat infixní notaci bez Trivializace pro logické spojky, relace $\geq, =$, a kvantifikátory \exists (existenční) a \forall (všeobecný), kdykoliv nehrozí nedorozumění. Tak např. místo $[{}^0\forall \lambda x \ C]$, $[{}^0\exists \lambda x \ C]$ píšeme často $\forall x \ C$, $\exists x \ C$.

Poslední důkazový krok je korektní, neboť konstrukce trivializace není v -nevlastní pro žádnou valuaci v . Tedy $[{}^0[I \lambda x \ [{}^0= \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] \ {}^0_7]]]$ vždy konstruuje objekt, a to právě kompozici $[{}^0[I \lambda x \ [{}^0= \ [{}^0+ \ {}^0_2 \ x] \ {}^0_7]]]$. Tedy třída konstrukcí konstruovaná uzávěrem

$$\lambda c [[{}^0Resi_{wt} {}^0Karel c] \wedge [{}^0Arit c]]$$

je za předpokladu, že konstrukce *ad c*) *v*-konstruuje **P**, neprázdná, a existenční kvantifikátor vrací hodnotu **P**.

Z formálního hlediska je tedy pro práci s hyperintenzionálními kontexty podstatné to, že v TIL můžeme pracovat s proměnnými, jejichž oborem proměnnosti jsou množiny konstrukcí, že můžeme kvantifikovat přes konstrukce, apod. Prostě, díky rozvětvené hierarchii typů jsou konstrukce objekty *sui generis*. Dalším příkladem práce s hyperintenzionálními kontexty je použití substituční metody (funkce *Sub*, případně ve spojení s funkcí *Tr*) jak jsme je ilustrovali v odst. 6.1.

Závěrem tohoto odstavce můžeme konstatovat, že stejně jako v případě propozičních postojů, jsou pojmové postoje k matematickým objektům *hyperintenzionální* postoje ke konstrukcím, tj. vztahy typu $(\alpha_1 * \dots * \alpha_n)_{\tau(\alpha)}$, kde *n* je většinou rovno 1. Toto řešení je plně v souladu s filozofií matematiky, jak je chápána v TIL, že totiž předmětem matematiky jsou konstrukce samotné, a ne pouze jejich výstupy jako pravdivostní hodnoty, čísla, funkce, apod.²³

6.2.2 Objekt postoje je označen empirickým výrazem

V případě, kdy je objekt postoje označen empirickým výrazem, je situace poněkud komplikovanější. Jak dále ukážeme, výrazy jako ‘hledat/nalézat vraha’, ‘přát si stát se prezidentem’, apod., jsou inherentně víceznačné a zamýšlené čtení je často patrné pouze z kontextu universa diskursu či promluvy. *Logická* sémantika však předpokládá porozumění danému výrazu, a nemůže tedy provést desambiguaci. Přesto může logika pomoci k desambiguaci nejednoznačné věty, a to tak, že pokud má věta více významů, pak všechny tyto významy explicitně vyjádříme způsobem, se kterým je možno dále logicky pracovat. Jinými slovy, jako analýzu nejednoznačné věty nabídneme více konstrukcí, které věta může vyjadřovat.

²³ Viz např. Tichý (1995). Je zajímavé porovnat tuto filozofii s přístupem konstruktivismu či intuicionismu. Verbálně by konstruktivisté souhlasili, že předmětem matematiky jsou konstrukce. Avšak v TIL jsou (vlastní) konstrukce způsoby danosti již existujících matematických objektů. Pro konstruktivisty jsou konstrukce důkazy.

Podobně jako u propozičních postojů přicházejí navíc v úvahu při analýze pojmových postojů opět dvě varianty, a to varianta intenzionální (vztah k intenzi) a hyperintenzionální (vztah ke konstrukci intenze). Přitom u obou lze dále rozlišovat mezi postoji *de dicto* a *de re*. Jak dále ukážeme, na rozdíl od propozičních postojů, v případě pojmových postojů však upřednostňujeme variantu intenzionální, tj. vztah k intenzi. Abychom si situaci poněkud utřídili, vymezíme nejprve, které vztahy *nebudeme* považovat za pojmové postoje. Jsou to prosté vztahy individua k individuu, tedy entity typu $(oi)_{\tau\omega}$, jako *milovat někoho*, *kopat do něčeho*, *dotýkat se něčeho* či *hovořit s někým*.

Uvažme například větu

(2) *Jackie miluje Presidenta USA.*

Její analýza je snadná. Je to jednoduchá konstrukce propozice:

(2') $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Miluje}_{wt} {}^0\text{Jackie} [\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]$.

Typy: *Miluje*/ $(oi)_{\tau\omega}$; *President (něčeho)*/ $(i)_{\tau\omega}$; *Jackie, USA*/ i ;
 $[\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]] \rightarrow i_{\tau\omega}$.

Tedy v (2') a (2) se pojem prezidenta USA vyskytuje v supozici *de re*, a jak jsme ukázali, platí princip substituovatelnosti a princip existenční presupozice. Věta (2) nejen implikuje, ale i předpokládá existenci prezidenta USA. Aby měla vůbec nějakou pravdivostní hodnotu, musí prezident USA existovat. Jinými slovy, to, že prezident USA existuje, *vyplývá* jak z (3), tak z její negace: „Jackie nemiluje prezidenta USA“.²⁴ Tedy je-li *Exist*/ $(oi_{\tau\omega})_{\tau\omega}$ vlastnost individuového úřadu, pak následující úsudek je platný:

Jackie miluje prezidenta USA
 $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Miluje}_{wt} {}^0\text{Jackie} [\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]$

Prezident USA existuje
 $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Exist}_{wt} \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]$.

Abychom mohli platnost tohoto úsudku dokázat, připomeňme si definici *Exist*/ $(oi_{\tau\omega})_{\tau\omega}$ jako vlastnost úřadu být obsazen v daném stavu

²⁴ Uvažujeme zde pouze neutrální čtení, nebereme v úvahu aktuální členění věty (*topic-focus articulation*), o kterém jsme pojednali v Kapitole 5. Podrobnosti lze nalézt rovněž v Duží (2009).

věcí w, t . Necht' tedy c je proměnná s oborem proměnnosti $\iota_{\tau\omega}$, tj. $c \rightarrow \iota_{\tau\omega}$; $x \rightarrow \iota$; $=_o/(ooo)$ – identita pravdivostních hodnot; $=_i/(oi)$ – identita individuí; $=_{of}/(o(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega})$ – identita vlastností individuo-
vých úřadů. Pak

$${}^0\text{Exist} =_{of} \lambda w \lambda t \lambda c \exists x [x =_i c_{wt}], \text{ tj. } [{}^0\text{Exist}_{wt} c] =_o \exists x [x =_i c_{wt}].$$

Necht' dále $\text{Empty}/(o(oi))$ je třída prázdných množin individuí a $\text{Improper}/(o*_1)_{\tau\omega}$ vlastnost konstrukcí být nevlastní. Pak v každém stavu světa w, t jsou následující kroky korektním důkazovým postupem:

- a) $[{}^0\text{Miluje}_{wt} {}^0\text{Jackie} [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]$ předpoklad
- b) $\neg \exists x [x =_i [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]$ předpoklad nepřímého důkazu
- c) $[{}^0\text{Empty} \lambda x [x =_i [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]]$ z b), dle definice \exists
- d) $[{}^0\text{Improper}_{wt} [{}^0\text{Miluje}_{wt} [{}^0\text{Jackie} [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]]]$ z c), dle definice identity $=_i$
- e) $[{}^0\text{Improper}_{wt} [{}^0\text{Miluje}_{wt} [{}^0\text{Jackie} [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]]]$
dle definice kompozice, což je spor s a). Tedy
- f) $\exists x [x = [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]_{wt}]$ předpoklad nepřímého důkazu neplatí
- g) $[{}^0\text{Exist}_{wt} [\lambda w \lambda t [{}^0\text{Prezident}_{wt} {}^0\text{USA}]]]$ dle definice Exist , což bylo dokázat.

Věty tohoto typu nebudeme považovat za pojmové postoje. Uvažme však větu

(3) „Jack chce být prezidentem USA.“

Nyní je situace jiná. Jack jistě nechce být jiným individuem, chce prostě zastávat úřad presidenta USA. A může to chtít, i když je úřad momentálně volný. Tedy v (3) je objektem predikace samotný úřad a proto je zde pojem presidenta USA užít v supozici *de dicto*. Jedná se o vztah Jacka k intenzi a takovému vztahu budeme řadit do kategorie *pojmových postojů*.

V dalších odstavcích rozebereme tři typy pojmových postojů, a to přání, hledání a nalézání.

6.2.2.1 Věty přací

Analyzujeme tedy výše uvedenou větu

- (3) „Jack chce být prezidentem USA“.

Provedeme nejprve analýzu „náhrubo“, a výslednou konstrukci poté zjemníme. Výraz „chce být“ označuje vztah individua k úřadu, který chce dané individuum zastávat, tj. entitu $ChB/(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$. Věta (3) pak vyjadřuje konstrukci

- (3') $\lambda\omega\lambda t [{}^0ChB_{wt} {}^0Jack \lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]]$.

Dříve, než tuto analýzu zpřesníme, uvažme, co můžeme z věty (3) platně odvodit a co ne. Jistě nemůžeme odvodit existenci prezidenta USA, vždyť Jack může být chtít prezidentem i tehdy, když je úřad náhodou neobsazen. Neplatí rovněž substituce koreferenčních úřadů. Tak např. úsudek

Jack chce být prezidentem USA
Prezident USA je manžel paní Obamové

Jack chce být manželem paní Obamové

je jistě *neplatný*. Chce-li Jack zastávat úřad prezidenta USA, neznamená to, že chce *ipso facto* přijmout roli manžela paní Obamové. Analýza (3') vskutku takovéto substituci zabraňuje. Druhý předpoklad totiž nezaručuje identitu individuových rolí (úřadů), pouze náhodnou identitu individuí, které tyto dvě různé role hrají:

$$\lambda\omega\lambda t [\lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]_{wt} = \lambda\omega\lambda t [{}^0Manzel_{wt} {}^0Obama]_{wt}]$$

Dodatečné typy: *Manzel* (někoho)/($\iota\iota$) $_{\tau\omega}$, *Obama*/ ι .

Jinými slovy, *v intenzionálním kontextu pojmových postojů můžeme substituuovat pouze ekvivalentní konstrukce konstruuující identické intenze*.

Co se týká existenční generalizace, lze platně odvodit to, že Jack chce zastávat nějaký úřad. V libovolném stavu světa, ve kterém je pravdivá premisa

$$[{}^0ChB_{wt} {}^0Jack \lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]]$$

je pravdivý také závěr (proměnná c *v*-konstruuje entity typu $\iota_{\tau\omega}$)

$$\exists c [{}^0ChB_{wt} {}^0Jack c].$$

Uvažme však tento argument:

Jack chce být prezidentem USA
Prezident USA je politik

Jack chce být politikem

Na první pohled se zdá, že tento úsudek je *platný*. Je to díky tomu, že druhá premisa zjevně (na rozdíl od druhé premisy předchozího úsudku) nevyjadřuje náhodný fakt. Věta tvrdí, že vlastnost být politikem je nutně spjata s úřadem prezidenta USA. Nutně, je-li někdo prezidentem, pak je politikem. Je-li nějaká vlastnost takto nutně (ve všech $\langle w, t \rangle$) spjata s jinou vlastností, pak je její *rekvizitou* (viz Definice 4.5).

Tedy spolu s přáním být prezidentem přijímá Jack také přání mít všechny vlastnosti, které jsou rekvizitami tohoto úřadu, jako být politikem, být řádně inaugurován do úřadu, být nejvyšším představitelem USA, atd. Mohli bychom však namítnout, že Jackova přání nemusí být konzistentní. Tedy že sice chce být prezidentem, ale ne politikem. Navíc se může stát, že některé z těchto vlastností již má. Může např. být senátorem, tedy politikem, ale nebýt prezidentem. Pak se může chtít stát prezidentem, aniž by se chtěl stát politikem, protože již jím je.²⁵ V tom případě by byl nekonzistentní pouze pokud by chtěl být prezidentem USA, ale nebýt (již nadále) politikem. Bylo by to jistě pošetilé přání, stejně pošetilé, jako kdyby se např. někdo chtěl oženit s královnou krásy, ale nechtěl přitom být ženatý. To je sice opravdu pošetilé, ale je to možné. Tedy výše uvedený úsudek je platný pouze za *předpokladu, že Jackova přání jsou konzistentní*.

Kdybychom připustili nekonzistentní přání, vedlo by to k tomu, že bychom chtěli blokovat platnost úsudků právě probíraného typu. Pak bychom museli Jackův postoj chtění analyzovat *hyperintenzionálně*, jakožto postoj ke *konstrukci* úřadu prezidenta USA:

$$(3'') \quad \lambda w \lambda t [{}^0ChB_{wt} {}^0Jack {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]]].$$

Tedy Jack chce zastávat právě ten úřad, který je konceptualizovaný pomocí pojmu $\lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]$. Jak jsme již uvedli, v hyperintenzionálním kontextu pak můžeme substituovat pouze pro-

²⁵ Za tento postřeh vděčíme P. Cmorejovi.

cedurálně izomorfní konstrukce, tedy ne konstrukce ekvivalentní či dokonce konstrukce rekvizit dané intenze.

K tomu, abychom našli přesnější analýzu věty (3), musíme definovat vztah CbB pomocí významu sloves chtít a být. Problémem je to, že se zde opět setkáváme s další nejednoznačností typickou pro pojmové postoj. Jsou možné dvě vzájemně ekvivalentní (a tedy navzájem převoditelné) analýzy výrazu „chtít“. Přání je možno analyzovat jako postoj individua k vlastnosti, kterou chce individuum nabýt, nebo jako postoj k propozici, o které chce, aby byla pravdivá. Máme tedy dva různé vztahy $Cb^1(ttt)/(oi(oi)_{\tau\omega})_{\tau\omega}$ a $Cb^2(tit)/(oi\omega_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, které lze definovat takto. Necht' $a/*_n \rightarrow \iota$ je konstrukce individua, které chce být $P/*_n \rightarrow (oi)_{\tau\omega}$. Pak $(y \rightarrow_v \iota)$

$$(i) \quad \lambda w \lambda t [{}^0Cb^1_{wt} a [\lambda w \lambda t \lambda y [P_{wt} y]]]$$

$$(ii) \quad \lambda w \lambda t [{}^0Cb^2_{wt} a [\lambda w \lambda t [P_{wt} a]]].$$

Ekvivalence vztahů Cb^1 a Cb^2 je dána skutečností, že nutně kdykoliv a chce nabýt vlastnost P , pak chce, aby propozice, že a je P byla pravdivá:

$$\forall w \forall t [[{}^0Cb^1_{wt} a [\lambda w \lambda t \lambda y [{}^0P_{wt} y]]] = [{}^0Cb^2_{wt} a [\lambda w \lambda t [{}^0P_{wt} a]]]].$$

V našem případě je vlastností P vlastnost být prezidentem USA, či zastávat tento úřad, kterou lze konstruovat takto $(y \rightarrow_v \iota)$:

$$\lambda w \lambda t \lambda y [y = \lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]_{wt}].$$

Dostáváme tak dvě ekvivalentní analýzy věty (3):

$$(3'') \quad \lambda w \lambda t [{}^0Cb^1_{wt} {}^0Jack \lambda w \lambda t \lambda y [y = \lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]_{wt}]]$$

$$(3''') \quad \lambda w \lambda t [{}^0Cb^2_{wt} {}^0Jack \lambda w \lambda t [{}^0Jack = \lambda w \lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]_{wt}]].$$

V tomto případě se zdá, že nemáme žádné kritérium pro preferenci jedné či druhé analýzy, a tedy věta (3) je tímto způsobem „slabě nejednoznačná“.²⁶ Uvažme však jinou variantu, a to větu

$$(4) \quad Jack \text{ chce, aby Richard byl prezidentem USA.}$$

²⁶ Slabou nejednoznačností či slabou homonymií míníme to, že výraz má více, avšak navzájem ekvivalentních významů. Silná homonymie je pak případ více neekvivalentních významů.

Nyní není varianta analýzy pomocí schématu (i) jednoduše použitelná, avšak mírně upravené schéma (ii) lze aplikovat snadno: Jack chce, aby bylo pravda, že Richard je prezidentem. Dostáváme tak konstrukci

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Cb_{wt}^2 \quad {}^0Jack \quad \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Richard = \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Prezident_{wt} \quad {}^0USA \right]_{wt} \right] \right]$$

Lze tedy formulovat kritérium pro to, které variantě dát přednost. V případě, že vztah je vyjádřen výrazem „chtít něco (většinou vyjádřeno infinitivem)“, jde zřejmě o vztah k vlastnosti, kdežto v případě vztahu označovaného výrazem „chtít, aby“, jde o vztah k propozici.

Můžeme také chtít např. sousedovo auto nebo zahradu apod. V tom případě lze opět aplikovat naše kritérium. Chce-li Jack sousedovo auto, pak chce nabýt vlastnosti, že má sousedovo auto. Chce-li Jack, aby Richard měl sousedovo auto, pak chce, aby propozice, že Richard má sousedovo auto, byla pravdivá.

Ačkoliv nejednoznačnost věty (3) není v tomto směru nijak podstatná, neboť obě varianty analýzy jsou ekvivalentní, víceznačnost vět vyjadřujících pojmové postoje je problém, který se obecně nedá redukovat na možnost výběru mezi dvěma vzájemně ekvivalentními možnostmi. Další podstatná víceznačnost se většinou týká rozdílu mezi čtením *de dicto* a *de re*, podobně jako tomu je u propozičních postojů.

Jako příklad analyzujeme větu

(5) *Jack chce, aby se nejmoudřejší občan stal prezidentem USA.*

V této větě není jednoznačně určena supozice, v jaké se vyskytuje výraz „nejmoudřejší občan“. Jsou dvě možnosti, a to *de dicto* a *de re*. Rozhodnout, o kterou variantu jde, nelze pouze na základě věty (5), je nutno položit doplňující dotaz, který význam věty zjednotí. V případě zamýšleného čtení *de dicto* bude dotaz a příslušná odpověď znít např. „Co Jack chce?“ – „Aby se prezidentem USA stal nejmoudřejší občan“. Kdežto v případě, že je zamýšleno čtení *de re*, je odpovídajícím dotazem a odpovědí např. „Co přeje Jack osobě, která je nejmoudřejším občanem?“ – „Aby se stala prezidentem USA“.²⁷

Jako vždy, když se jedná o homonymní výraz, nabídneme nyní dvě analýzy. V obou budeme volit variantu Cb^2 , neboť se jedná o případ „chtít, aby“ (byla určitá propozice pravdivá). Budeme pro jednoduchost

²⁷ Tedy tématem („topic“) věty je nyní nejmoudřejší občan.

analyzovat pouze intenzionální variantu, tedy nebereme nyní v úvahu možnost nekonzistentních přání.

a) Varianta *de dicto*.

V tomto případě je situace taková, že Jack si přeje, aby bylo pravda, že prezidentem USA se stane nejmoudřejší občan (ať už je to kdokoli). Jack tedy nemá na mysli určitou konkrétní osobu, kterou by rád viděl na postu prezidenta. Jde mu pouze o to, aby ta osoba byla moudrá, ba přímo nejmoudřejší.

$$(5^d) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 C b_{wt}^2 \quad {}^0 Jack \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 Stat_se_{wt} \right. \right. \\ \left. \left. \lambda w \lambda t \left[{}^0 Nejmoudrejsi_{wt} \quad {}^0 Obcan_{wt} \right]_{wt} \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 Prezident_{wt} \quad {}^0 USA \right] \right] \right].$$

Typy: $Obcan/(oi)_{\tau\omega}$; $Nejmoudrejsi/(i(oi))_{\tau\omega}$ – funkce, která v závislosti na světě a čase vybírá z třídy individuí jedno, to nejmoudřejší; $Stat_se/(oi)_{\tau\omega}$.

Uvažme ještě, zda se opravdu konstrukce $\lambda w \lambda t \left[{}^0 Nejmoudrejsi_{wt} \quad {}^0 Obcan_{wt} \right]$ vyskytuje v (5^d) v supozici *de dicto*. Vždyt' tato konstrukce je zde užita pouze jako pointer k určitému individuu, které se má stát prezidentem. Jistě, role či úřad se nemůže stát prezidentem. Tedy ve vložené konstrukci (5^v) propozice (o které platí, že Jack chce, aby byla pravdivá), tedy v podkonstrukci

$$(5^v) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 Stat_se_{wt} \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 Nejmoudrejsi_{wt} \quad {}^0 Obcan_{wt} \right]_{wt} \right. \\ \left. \lambda w \lambda t \left[{}^0 Prezident_{wt} \quad {}^0 USA \right] \right]$$

se konstrukce $\lambda w \lambda t \left[{}^0 Nejmoudrejsi_{wt} \quad {}^0 Obcan_{wt} \right]$ vyskytuje v supozici *de re*, konstruovaná role je podrobena intenzionálnímu sestupu (pro názornost jsme její aplikaci na $\langle w, t \rangle$ vyznačili tučně). Avšak připomeňme princip dominance supozice *de dicto*. Jack má vztah k *propozici* konstruované pomocí (5^v) , tedy celá funkce je zde objektem predikace, ne pouze její náhodná hodnota v daném světo-čase $\langle w, t \rangle$. Dokonce i kdyby žádný občan nebyl nejmoudřejší nebo více lidí by bylo stejně moudrých, tedy role nejmoudřejšího občana by nebyla obsazena a konstruovaná propozice by neměla žádnou pravdivostní hodnotu v daném $\langle w, t \rangle$, Jack může chtít, aby byla pravdivá. Jinými slovy, podkonstrukce (5^v) vytváří (generuje) v konstrukci (5^d) svůj vlastní intenzionální kontext, který je dominantní nad nižším extenzionálním kontextem.

b) Varianta *de re*.

Nyní je situace taková, že Jack chce, aby se určité individuum (jemu známá osoba, např. Richard) stalo prezidentem USA, a k tomuto individuu je ve větě odkazováno pomocí určité deskripce „nejmoudřejší občan (na světě)“. Přitom Jack sám nemusí ani tuto osobu považovat za nej­moudřejšího občana. Platí tedy oba principy *de re*. Pokud je Richard oním nej­moudřejším občanem, pak lze říci, že Jack chce, aby se Richard stal prezidentem USA. A navíc existence nej­moudřejšího občana je presupozicí dané věty, vyplývá tedy jak z její pozitivní tak negované varianty „Jack nechce, aby se nej­moudřejší občan stal prezidentem USA“. Tedy pojem nej­moudřejšího občana se při tomto čtení vyskytuje v supozici *de re*, a příslušná korektní analýza musí tuto supozici respektovat.

Jak jsme viděli v případě *ad (a)*, nestačí pouze podrobit roli nej­moudřejšího občana intenzionálnímu sestupu, musíme navíc zajistit, aby se konstrukce této role vyskytovala v příslušném extenzionálním kontextu. Jsou dvě možnosti, které lze specifikovat v poněkud technic­kém žargonu takto:

Varianta (b_1):

„Individuum, které je nej­moudřejším občanem, má tu vlastnost, že Jack chce, aby se stal prezidentem USA“

Varianta (b_2):

„Jack chce, aby se právě to určité individuum, které je nej­moudřejším občanem, stalo prezidentem USA“.

Jelikož varianta (b_2) vyžaduje opět aplikaci substituční metody, analy­zujeme pro jednoduchost nejprve variantu (b_1). Vlastnost, že Jack chce, aby se někdo stal presidentem USA zkonstruujeme takto:

$\lambda w \lambda t \lambda x [{}^0 Ch_{wt}^2 {}^0 Jack \lambda w \lambda t [{}^0 Stat_se_{wt} x \lambda w \lambda t [{}^0 Prezident_{wt} {}^0 USA]]]$.

Aplikací této vlastnosti na příslušného nej­moudřejšího občana získáme:

$$\lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t \lambda x [{}^0 Ch_{wt}^2 {}^0 Jack \lambda w \lambda t [{}^0 Stat_se_{wt} x \lambda w \lambda t [{}^0 Prezident_{wt} {}^0 USA]]]_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0 Nejmoudrejsi_{wt} {}^0 Obcan_{wt}]_{wt}.$$

Tuto konstrukci lze ještě zjednodušit provedením omezených β_r -redukci (substituce tučných w, t):

$$(5^{r1}) \quad \lambda\omega\lambda t [\lambda x [{}^0Cb_{wt}^2 {}^0Jack \lambda\omega\lambda t [{}^0Stat_se_{wt} x \\ \lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]]] [{}^0Nejmoudrejsi_{wt} {}^0Obcan_{wt}]].$$

Všimněme si však, že jak jsme již několikrát upozornili, další β -redukce “jménem”, která by substituovala konstrukci $[{}^0Nejmoudrejsi_{wt} {}^0Obcan_{wt}]$ za proměnnou x , by nebyla korektní, neboť by došlo ke vtažení jejího extenzionálního výskytu *de re* do intenzionálního kontextu konstrukce vlastnosti. Uplatnil by se pak princip dominance *de dicto* kontextu a výskyt této konstrukce by již nebyl v supozici *de re*.

Variantu (b₂) analyzujeme nyní pomocí aplikace substituční metody:

$$(5^{r2}) \quad \lambda\omega\lambda t [{}^0Cb_{wt}^2 {}^0Jack {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr [{}^0Nejmoudrejsi_{wt} {}^0Obcan_{wt}]]] {}^0on \\ {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Stat_se_{wt} on \lambda\omega\lambda t [{}^0Prezident_{wt} {}^0USA]]]]$$

Těmito příklady jsme ilustrovali víceznačnost vět vyjadřujících nějaké přání, a to možnost chápat je jak intenzionálně tak i hyperintenzionálně, a navíc v obou případech způsobem *de dicto* nebo *de re*. Nyní ilustrujeme ještě jednu možnou víceznačnost, kterou je dosah kvantifikátoru. Věta

$$(6) \quad \textit{Karel chce, aby se Tom oženil s princeznou}$$

může být opět v různých kontextech použita tak, že s ní budou spojeny různé významy. Například můžeme rozlišit dva významy, jejichž explicitní vyjádření jsou:

$$(6a) \quad \textit{Existuje nějaká určitá princezna, o níž platí, že Karel chce, aby se s ní Tom oženil.}$$

$$\lambda\omega\lambda t \exists x [[{}^0Princezna_{wt} x] \wedge [{}^0Cb_{wt}^2 {}^0Karel \lambda\omega\lambda t [{}^0Ozenit_{wt} {}^0Tom x]]]$$

$$(6b) \quad \textit{Karel chce, aby se Tom oženil s nějakou (jakoukoli) princeznou.}$$

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Cb_{wt}^2 {}^0Karel \lambda\omega\lambda t \exists x [[{}^0Princezna_{wt} x] \wedge [{}^0Ozenit_{wt} {}^0Tom x]]].$$

Typy: *Princezna*/(oi)_{τ_{oi}}; *Ozenit*/(oi)_{τ_{oi}}; ∃/(o(oi)).

Pozn.: Adekvátnější doslovnou analýzu můžeme ve druhém případě obdržet aplikací omezeného kvantifikátoru *Some*/((o(oi))(oi)), což je funkce, která dané množině individuí M přiřadí množinu množin indi-

viduí, které mají s M neprázdný průnik.²⁸ Konstrukcí propozice, o které si Karel přeje, aby byla pravdivá, je pak tento uzávěr:

$$\lambda w \lambda t \ [[^0 \text{Some } ^0 \text{Princezna}_{wt}] \ \lambda x \ [^0 \text{Ozenit}_{wt} \ ^0 \text{Tom } x]].$$

Čti: Množina těch individuí, se kterými se má Tom oženit, patří do množiny těch množin, které mají neprázdný průnik s populací princezen.

Z věty (6a) vyplývá, že opravdu nějaká princezna existuje (výskyt pojmu $^0 \text{Princezna}$ je zde v supozici *de re*), kdežto z věty (6b) existence princezny nevyplývá (výskyt pojmu $^0 \text{Princezna}$ je zde v supozici *de dicto*, je konstituentem intenzionálního obsahu Karlova přání). Přitom jsme analyzovali opět neutrální čtení obou vět. Pokud bychom vzali v úvahu i to, že *tématem* věty (6a) je *princezna*, pak by přesnější formulace zněla:²⁹

„Karel chce/nechce, aby se Tom oženil s (tou) *princeznou*“.

V tom případě existence princezny z věty nejen vyplývá, ale je navíc i předpokládána. Pokud princezna neexistuje, věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu, což analýza věty (6a) nezohledňuje (v případě neexistence princezny je věta dle (6a) nepravdivá). V tom případě musíme aplikovat obecné schéma analýzy vět s presupozicí a dostaneme další možnou variantu:

$$\begin{aligned} & \lambda w \lambda t \ [\text{If } \exists x \ [^0 \text{Princezna}_{wt} \ x] \ \text{then } [^0 \text{Cb}_{wt}^2 \ ^0 \text{Karel} \\ & \lambda w \lambda t \ \exists x \ [[^0 \text{Princezna}_{wt} \ x] \wedge [^0 \text{Ozenit}_{wt} \ ^0 \text{Tom } x]] \\ & \quad \text{else fail}] \end{aligned}$$

Jelikož jsme však nejednoznačnosti způsobené různým aktuálním členěním věty („topic-focus“ artikulace) analyzovali v kapitole 5, budeme v dalším textu pro jednoduchost analyzovat většinou pouze neutrální čtení, pouze na další možnost někdy upozorníme.

Shrnutí. Věty vyjadřující přání jsou (obdobně jako většina ostatních vět vyjadřujících pojmové postoje) inherentně víceznačné. Možnosti jsou například tyto:

²⁸ Viz definici 2.12.

²⁹ Viz analýza rozdílu „topic-focus“ (aktuálního členění věty) a obecné schéma pro analýzu vět spojených s presupozicí v odst. 5.4.

- varianta intenzionální jako vztah k *intenzi*, a to propozici či vlastnosti, za předpokladu konzistentních přání
- varianta hyperintenzionální jako vztah ke *konstrukci* propozice či vlastnosti, připustíme-li rovněž nekonzistentní přání
- v obou výše uvedených případech varianta *de dicto* nebo *de re*
- úzký či široký dosah kvantifikátoru
- různá aktuální členění věty

Není úkolem ani v možnostech *logické analýzy* rozhodnout, která varianta je v daném případě ta správná. Je však možno jednotlivé varianty analyzovat a poukázat na jejich důsledky. Na příkladech jsme proto rozebrali jednotlivé varianty, ukázali způsob, jakým je analyzovat a poukázali na jejich důsledky. Navíc jsme uvedli předpoklady a kritéria, kdy je možno volit variantu intenzionální a kdy variantu hyperintenzionální.

6.2.2.2 Hledání a nalézání

Jako poslední typ vět, které nám mají ilustrovat možnosti analýzy vět vyjadřujících postoje, jsme zvolili věty hovořící o hledání a nalézání. Ty nám budou reprezentovat širokou skupinu vět hovořících o postojích jako „pátrat po“, „řešit problém“, „vzpomínat na“, „vynalézat“, „mít obavy z“, „představovat si“, „zajímat se o“. Předpokládáme, že úvahy týkající se analýzy vět o hledání a nalézání lze (samozřejmě v modifikované podobě) využít i při úvahách o analýze dalších typů vět.

Věty hovořící o hledání nepoužíváme k popisu aktivity, během níž získáváme něco, co známe, víme, co to je či kde to je. U hledání jde o zjišťování něčeho, co nevíme. Tak např. detektiv může hledat vraha, pokud onen detektiv neví, kdo je vrah. A pokud toto ví, pak může zjišťovat, kde se onen vrah nachází.

Při tomto typu hledání je hledající *primárně* vztahen k určité podmínce a zjišťuje, co tuto podmínku splňuje, pokud vůbec něco. Vždyť můžeme (možná pošetile) hledat i jednorožce nebo Pegase. Např. když Schliemann hledal Tróju, tak ačkoliv byl jistě přesvědčen, že Trója existovala, nemuselo tomu tak být. A i kdyby náhodou stanul na pahorku Hissarlik, nijak by jej toto místo nezajímalo, dokud by nezjistil, že je to právě to místo, kde se nacházela starověká Trója. Proto je typ

entity, ke které je hledající vtažen, většinou typ *konstrukce* čísel, nebo typ *intenze*. Hledající zjišťuje, jaký objekt či objekty jsou hodnotou dané intenze, nebo případně co daná konstrukce konstruuje. Takovéto vztahy jsme charakterizovali jako pojmové postoje.

Stejně jako ostatní pojmové postoje, i hledání a nalézání nebylo dosud předmětem velkého zájmu logiků a analytických filozofů mimo okruh TIL, snad jen s výjimkou Richarda Montagueho.³⁰ Montague se zabýval příklady jako hledání jednorozce, a to ve variantě *de dicto* a *de re*. Uvažoval pouze postoje k intenzím, neboť Montagueho logika je intenzionální, neřeší tedy problémy spojené s hyperintenzionálními kontexty. Montague charakterizuje význam slovesa hledat jako pokoušet se nalézt. Zhruba a schematicky řečeno, analyzuje *de dicto* variantu věty „Russell hledá jednorozce“ jako „Russell se pokouší zjistit, zda existuje jednorozec“, kdežto *de re* variantu jako „Existuje jednorozec, kterého se Russell pokouší nalézt“. Tato řešení však nejsou plně uspokojivá, neboť Russell při hledání zjišťuje, *která individua* vyhovují podmínce být jednorozcem.

Analýza postojů hledání a nalézání je analogická analýze postojů práci, proto v tomto odstavci pouze stručně naznačíme jednotlivé možnosti a principy. Uvažme jednoduchou větu (Montagueho příklad)

(7) *Karel hledá jednorozce.*

Zde má Karel vztah k vlastnosti být jednorozcem, tj. k entitě *Jednorozec* / $(\text{oi})_{\tau\omega}$, ne k nějakým mytickým „neexistujícím individuí“⁴. Tedy *Hledat*^v je vztah individua k vlastnosti, tj. entita typu $(\text{oi}(\text{oi})_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, a dostáváme analýzu

(7') $\lambda w \lambda t [{}^0\text{Hledat}^v_{wt} {}^0\text{Karel} {}^0\text{Jednorozec}]$.

Hledající může také zjišťovat, kdo či co zastává určitý úřad, hraje příslušnou roli. Např. když policie v Dallasu hledala vraha Johna F. Kennedyho, pak zjišťovala, kdo splňuje podmínku být vrahem JFK. Proto věta

(8) *Policie hledá vraha JFK*

vyjadřuje konstrukci

³⁰ Viz Montague (1974), Gamut (1991, str.165-170, 197). Některé výsledky v tomto odstavci byly rovněž inspirovány diskusemi s Jiřím Raclavským.

(8') $\lambda\omega\lambda t$ [${}^0\text{Hledat}_{wt}^u$ ${}^0\text{Policie}$ $\lambda\omega\lambda t$ [${}^0\text{Vrah}_{wt}$ ${}^0\text{JFK}$]].

Typy: $\text{Hledat}^u/(\text{ou}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $\text{Policie}/\iota$ (pro jednoduchost);
 $\text{Vrah}(\text{někoho})/(\iota)_{\tau\omega}$; JFK/ι .

Hledání je zde opět postoj k intenzi, tentokrát k individuovému úřadu či roli vraha JFK, konstruovanému uzávěrem $\lambda\omega\lambda t$ [${}^0\text{Vrah}_{wt}$ ${}^0\text{JFK}$].

Všimněme si, že ve všech těchto případech je objektem predikace (že je o tom něco zjišťováno) celá funkce, tedy intenze, a ne její náhodná hodnota v daném světo-čase $\langle w, t \rangle$. Tedy výskyt příslušné konstrukce objektu hledání, tj. ${}^0\text{Jednorozec}$, $\lambda\omega\lambda t$ [${}^0\text{Vrah}_{wt}$ ${}^0\text{JFK}$], je v supozici *de dicto*. Hledající může, možná pošetile, hledat i neexistující objekty, jako je tomu v případě jednorozce či Pegase.

Ovšem výraz “hledat” je opět víceznačný, jak je tomu u pojmových postojů téměř pravidlem. Je možný i jiný typ hledání, než právě popsáný. Hledající nemusí zjišťovat, kdo/co zastává určitý individuový úřad či má určitou vlastnost. Je naprosto smysluplné říct např.

(9) *Václav Havel hledá Dagmar Havlovou.*

Znamená to, že se jedná o vztah dvou individuí, Václava a Dagmar? Ano, samozřejmě. Typy entit, o kterých věta mluví, jsou:

$\text{Hledat}^i/(\text{ou})_{\tau\omega}$; VH , DH/ι ,

a doslovnou analýzou věty (9) je konstrukce

(9') $\lambda\omega\lambda t$ [${}^0\text{Hledat}_{wt}^i$ ${}^0\text{VH}$ ${}^0\text{DH}$].

Co ale pak Václav zjišťuje? Jistě nezjišťuje, kdo je Dagmar Havlová, identita jeho ženy je mu známa. Ovšem zřejmě neví, *kde* se Dagmar právě nachází. Použijeme-li poněkud technický žargon, Václav se pokouší Dagmar lokalizovat. Je tedy možno takovéto hledání explikovat jako vztah k úřadu, který nezastávají individua, ale *místa*, kde se daná individua mohou vyskytovat. Označme empirickou funkci, která přiřazuje danému individuu místo jeho výskytu jako *Lok*(alita, pozice, místo výskytu něčeho). Použijeme pro jednoduchost typ μ jako typ místa výskytu, ať už je toto místo zadáno jakkoli, např. relativně vzhledem k jinému individuu, jehož pozice je známa (např. v kuchyni), nebo GPS souřadnicemi. Funkce *Lok* je pak schematického typu $(\mu)_{\tau\omega}$ a

můžeme definovat $Hledat^i$ jako vztah dvou individuí x, y takový, že x zjišťuje místo výskytu y , tedy typ vztahu $Zjišťovat$ je zde $(\text{OIM}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$:³¹

(Def) ${}^0Hledat^i = \lambda\omega\lambda t \lambda xy [{}^0Zjistovat_{\omega t} x \lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{\omega t} y]]$.

Použijeme-li tuto definici, dostaneme pojmový postoj, který lze považovat za explikaci významu věty (9):

(9^o) $\lambda\omega\lambda t [{}^0Zjistovat_{\omega t} {}^0VH \lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{\omega t} {}^0DH]]$.

Na tomto místě by čtenář mohl namítnout, že např. věta (8) je rovněž víceznačná, může být chápána způsobem *de re*, a měl by pravdu. Pokud opravdu Lee Oswald byl vrahem Kennedyho, pak je reálně možný jiný scénář než ten, který se udál. Oswald nemusel být při transportu k výslechu zastřelen, ale mohl policii uprchnout. Pak by zřejmě policie v Dallasu vydala oznámení typu “*Lee Oswald, the murderer of JFK is wanted for questioning*”, a zjišťovala by, *kde* a jak se toto individuum ukrývá. Věta (8) v právě popsaném *de re* smyslu pak obdrží analýzu

(8^{re}) $\lambda\omega\lambda t [{}^0Hledat^i_{\omega t} {}^0Policie \lambda\omega\lambda t [{}^0Vrah_{\omega t} {}^0JFK]_{\omega t}]$.

Všimněme si, že opravdu pojem vraha JFK, tj. konstrukce $\lambda\omega\lambda t [{}^0Vrah_{\omega t} {}^0JFK]$, se zde vyskytuje v supozici *de re*. (Instrukci pro provedení intenzionálního sestupu úřadu jsme opět vyznačili tučným ω, t .) Jistě, policie se nebude pokoušet lokalizovat abstraktní úřad, nýbrž to individuum, které úřad zastává, pokud nějaké takové je. Ovšem skutečnost, že policie se domnívá, že ví, kdo je vrah, zde nehraje roli. Policie se mohla mýlit v určení vraha JFK, a mohlo se stát i to, že JFK nebyl zavražděn, nebo bylo vrahů více. A pokud vrah neexistuje nebo je jich více, pak propozice konstruovaná (8^{re}) nemá žádnou pravdivostní hodnotu. A je-li opravdu vrahem Oswald, pak policie hledá Oswalda. Platí oba principy *de re*.

Shrnutí: Hledání v případech nematematických objektů je většinou vztah individua k nějaké *intenzi*, nejčastěji individuovému úřadu nebo vlastnosti individuí. Hledající zjišťuje, které individuum zastává daný úřad nebo má danou vlastnost. V případě, že hledající hledá individuum, pak zjišťuje místo výskytu hledaného individua. Tedy jednotlivě

³¹ Tuto analýzu přednesl poprvé F. Gahér v (2002).

formy hledání je možno klasifikovat jako vztahy typu $(\text{o}\alpha_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, nejčastěji pak $(\text{o}\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}, (\text{o}\iota(\text{o}\iota)_{\tau\omega})_{\tau\omega}, (\text{o}\iota\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Nyní mohou nastat dva případy. Hledání bylo úspěšné nebo neúspěšné. V případě úspěchu hledaný objekt existoval. V případě neúspěchu však nemůžeme o existenci hledaného objektu nic usoudit. Příčinou neúspěchu mohlo být např. to, že policie nehledala vraha dostatečně usilovně nebo vrah smazal stopy tak dokonale, že nebyl odhalen. Avšak neúspěch mohl nastat také prostě proto, že vrah neexistuje.

Tedy nalezení *nepředpokládá* existenci hledaného objektu, pouze *nutně implikuje*. Jinými slovy, existence hledaného objektu *není* *presupozicí* nalezení, pouze *důsledkem*, tj. *nutnou, ne však dostatečnou, podmínkou nalezení*.

Na základě těchto úvah dospíváme k závěru, že vztah *nalezení po hledání* nemůže být vztahem mezi hledajícím a hodnotou hledané α -intenze, tj. objektu typu $(\text{o}\alpha)_{\tau\omega}$, neboť pak by existence této hodnoty byla *presupozicí* nalezení, což není, je pouze *důsledkem*. Proto je vztah nalezení po hledání stejného typu jako předchozí hledání, tj. $(\text{o}\iota\alpha_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, nejčastěji $(\text{o}\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}, (\text{o}\iota(\text{o}\iota)_{\tau\omega})_{\tau\omega}, (\text{o}\iota\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, a analýza vět o nalezení (po předchozím hledání) je analogická analýze příslušného hledání.

Např. *de dicto* čtení věty

Policie hledá, ale stále nenachází, vraha JFK

lze analyzovat jako

$$\lambda\omega\lambda t \left[\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ Hledat^u_{wt} \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 0 \\ Policie \end{smallmatrix} \lambda\omega\lambda t \left[\begin{smallmatrix} 0 \\ Vrab_{wt} \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 0 \\ JFK \end{smallmatrix} \right] \right] \wedge \right. \\ \left. \neg \left[\begin{smallmatrix} 0 \\ Nalezť^u_{wt} \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 0 \\ Policie \end{smallmatrix} \lambda\omega\lambda t \left[\begin{smallmatrix} 0 \\ Vrab_{wt} \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 0 \\ JFK \end{smallmatrix} \right] \right] \right].$$

Typy: $Hledat^u, Nalezť^u / (\text{o}\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Pokud však policie ve svém pátrání nakonec přece jen uspěla, tedy našla vraha, pak můžeme usoudit nejen to, že vrah existuje, ale také to, policie *ví, kdo je vrabem* či kde se onen zlosyn nalézá. Pro jednoduchost se nyní budeme zabývat pouze prvním případem, tedy úspěchem po zjišťování *kdo* je vrahem. Pokud policie našla vraha JFK, pak vrah existuje a policie o této osobě *ví, že je to vrah*. Ovšem jak jsme zdůvodnili výše, existence vraha a to, že policie *ví, kdo to je*, je pouze *důsledkem* nalezení.

Navíc, pokud je vrahem opravdu Lee Oswald, pak policie identifikovala Oswalda jakožto vraha. Představme si však hypotetickou situaci, že Oswald je navíc např. rekordmanem v hodů kamenem. Znamená to,

že za této situace policie ví, kdo je rekordmanem v hodu kamenem? To jistě ne, vždyt' Oswald byl identifikován jako vrah, ne jako rekordman. Na druhé straně, pokud policie neví, kdo je vrahem, tak vraha nenalezla, tedy identifikace určitého individua jakožto vraha je *rekvizitou* (nutnou podmínkou) nalezení, ne však presupozicí.

Abychom mohli specifikovat rekvizity nalezení, zbývá určit typ vztahu *Ident*(ifikovat někoho jakožto něco). Především, nemůže to být jednoduchý vztah dvou individuí, tj. $(\text{oi})_{\tau\omega}$. Pokud by tomu tak bylo, pak kdyby např. platilo, že vrah JFK je zároveň rekordmanem v hodu kamenem a policie našla vraha JFK, mohli bychom odvodit, že policie identifikovala rekordmana v hodu kamenem, což nedává smysl.

Proto je *Ident* entita typu $(\text{oiu}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: vztah mezi individuem (*kdo* identifikoval), individuem (*koho* identifikoval) a individuovým úřadem (jako *co*). Tento vztah je *rekvizitou* nalezení, tj. *nutně* platí, že jestliže *x* našel (úřad) *u*, pak *x* identifikoval toho, kdo tento úřad zastává a tento úřad je obsazen. Platí tedy tyto relace rekvizity:

$$\begin{aligned} & [{}^0\text{Req}_1 {}^0\text{Ident}^u {}^0\text{Nalez}^u] = \\ & \forall w \forall t [\forall xu [[{}^0\text{Nalez}^u_{wt} x u] \supset [{}^0\text{True}_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\text{Ident}^u_{wt} x u_{wt} u]]]] \\ & [{}^0\text{Req}_2 {}^0\text{Exist} {}^0\text{Nalez}^u] = \\ & \forall w \forall t [\forall xu [[{}^0\text{Nalez}^u_{wt} x u] \supset [{}^0\text{Exist}_{wt} u]]] \end{aligned}$$

Typy: *Req*₁/($\text{o}(\text{oiu}_{\tau\omega})_{\tau\omega}(\text{oi}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$); *Req*₂/($\text{o}(\text{oi}_{\tau\omega})_{\tau\omega}(\text{oi}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$);
Nalez^u/($\text{oiu}_{\tau\omega}$)_{τω}; *Exist*/($\text{oi}_{\tau\omega}$)_{τω}: vlastnost úřadu být obsazen;
Ident^u/($\text{oiu}_{\tau\omega}$)_{τω}: vztah *kdo* identifikoval *které* individuum *jakožto* zastávající daný úřad; $x \rightarrow \iota$; $u, u' \rightarrow \iota_{\tau\omega}$.³²

Můžeme tedy formulovat pravidla platná pro nalezení po předchozím hledání:

$$(I) \quad \frac{[{}^0\text{Nalez}^u_{wt} x u]}{[{}^0\text{Ident}^u_{wt} x u_{wt} u]}$$

³² V Jespersen (1999) bylo snad poprvé podrobně analyzováno hledání a nalézání v rámci TIL. Autor zde analyzuje entitu *Nalez* jako naše *Ident*^u. Dle našeho názoru je identifikace hledaného důsledkem nalezení a proto ji předkládáme ve formě pravidel.

Jelikož je první výskyt proměnné u v konsekventu výskytem extenzionálním (*de re*), platí princip substituce v -kongruentních konstrukcí, a úřad u musí být obsazen:

$$(IIa) \frac{[{}^0Ident_{wt}^u x u_{wt} u], [u_{wt} = u'_{wt}]}{[{}^0Ident_{wt}^u x u'_{wt} u]} \quad (IIb) \frac{[{}^0Ident_{wt}^u x u_{wt} u]}{[{}^0Exist_{wt} u]}$$

Na základě tranzitivity dostáváme jako důsledek pravidlo

$$(III) \frac{[{}^0Nalezť_{wt}^u x u]}{[{}^0Exist_{wt} u]}$$

Všimněme si, že žádné z těchto pravidel není platné v případě *neúspěchu* v hledání. Zcela analogická pravidla pak platí pro nalezení po hledání místa výskytu. Je pravda, že Schliemann našel místo, kde ležela starověká Trója, tedy následující konstrukce konstruuje propozici, která je pravdivá:

$$\lambda w \lambda t [{}^0Nalezť_{wt}^m {}^0Schliemann [\lambda w \lambda t [{}^0Lok_{wt} {}^0Troja_{wt}]]],$$

Typy: $Nalezť^m / (o(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}); Troja / \iota_{\tau\omega}$.

Za této situace můžeme tedy odvodit, že Trója existovala a pokud Hissarlik je místo výskytu Troji, pak Schliemann identifikoval Hissarlik jakožto to místo, kde se nacházela Troja.

Platí tedy obdobné relace rekvizity:

$$[{}^0Req_3 {}^0Ident^m {}^0Nalezť^m] = \forall w \forall t [\forall x l [[{}^0Nalezť_{wt}^m x l] \supset [{}^0True_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Ident_{wt}^m x l_{wt} l]]]].$$

$$[{}^0Req_4 {}^0Exist^m {}^0Nalezť^m] = \forall w \forall t [\forall x l [[{}^0Nalezť_{wt}^m x l] \supset [{}^0Exist_{wt}^m l]]].$$

Typy: $Req_3 / (o(o(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega})(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}); Req_4 / (o(o(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega})(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}); Exist^m / (o(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}); x \rightarrow \square l, m \rightarrow \mu_{\tau\omega}, Ident^m / (o(\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega})$.

Odpovídající pravidla pro nalezení místa výskytu jsou:

$$(V) \frac{[{}^0Nalezť_{wt}^m x l]}{[{}^0Ident_{wt}^m x l_{wt} l]}$$

$$(VI) \frac{[{}^0Nalezť{}^m_{wt} x I], [l_{wt} = m_{wt}]}{[{}^0Ident{}^m_{wt} x m_{wt} I]}$$

$$(VII) \frac{[{}^0Nalezť{}^m_{wt} x I]}{[{}^0Exist{}^m_{wt} I]}$$

Je však možný ještě jeden typ nalezení, a to nalezení zcela náhodné. Např. můžete jít po chodníku a zakopnout o nějaký plíšek, zvednout ho a doma následně zjistit, že ten plíšek je nejcennější mince v historii numismatiky. Pokud by se to stalo našemu Karlovi, pak by tato věta byla pravdivá:

(9) „Karel našel nejcennější minci“.

Avšak tentokrát nemá Karel primárně vztah k *roli* nejcennější mince, vždyť ji vůbec nehledal, zjistil to pouze *následně*. Proto je toto nalezení vztah individua k individuu, $Nalezť^n/(oi)_{\tau\omega}$ a analýzou věty (9) je konstrukce

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Nalezť{}^n_{wt} {}^0Karel \lambda\omega\lambda t [{}^0Nej_{wt} [{}^0Cenna {}^0Mince]_{wt}]_{wt}],$$

kde $\lambda\omega\lambda t [{}^0Nej_{wt} [{}^0Cenna {}^0Mince]_{wt}]$ je konstrukce role nejcennější mince, která se zde vyskytuje v supozici *de re*.

Dodatečné typy. $Nej/(i(oi))_{\tau\omega}$: funkce, která v závislosti na stavu světa vybírá z dané množiny individuí jedno individuum – to nejvíce cenné; $Cenna/((oi)_{\tau\omega}(oi)_{\tau\omega})$: modifikátor vlastnosti;³³ $Mince/(oi)_{\tau\omega}$.

Jelikož je výskyt nejcennější mince v supozici *de re*, platí opět oba principy *de re*. Tak například je-li nejcennější mincí poslední US Mint Gold Double Eagle z roku 1933, pak Karel našel právě tuto minci. A samozřejmě, je zde existenční presupozice (čili ne pouhé vyplývání, jako tomu bylo v případě nalezení po předchozím hledání), že existuje (právě jedna) nejcennější mince.

Poslední nejednoznačnost, kterou zde zmíníme, je dána tím, že ne vždy jsme schopni předem určit typ entity, o které se mluví. Uvažme věty jako

³³ Viz odst. 4.6.

„Karel o něčem rozjímá“
„Karel něco hledá“
„Na co Karel myslí?“

Pokusíme-li se analyzovat tyto jednoduché věty, zjistíme, že je zde problém. Například druhá věta by mohla vyjadřovat konstrukci

$$\lambda w \lambda t [{}^0\exists^\alpha \lambda x [{}^0Hledá_{wt} {}^0Karel x]].$$

Ovšem o jaké hledání zde jde? Nevíme, jaký typ přiřadit existenciálnímu kvantifikátoru ani jakého typu je vztah hledání. Viděli jsme, že mohou být alespoň čtyři různé druhy hledání. Podobně v první větě, Karel může rozjímát o objektu libovolného typu, o konstrukci, nebo i o typu samotném, atd. V článku Duží (1993) je navrženo řešení, které spočívá v tom, že naše rozvětvená teorie typů může být dále rozvinuta do *super* rozvětvené teorie, což bude nyní trojrozměrná, nekonečně nespočetná tabulka: objekty těch typů, které jsou definovány v rozvětvené hierarchii, jsou objekty *prvního druhu*. Objekty *druhého druhu* jsou konstrukce obsahující proměnné, jejichž oborem jsou kolekce typů prvního druhu a konstrukce obsahující takové proměnné, atd. objekty třetího druhu, až do nekonečna.

Definice je poněkud složitá, avšak i v takovéto super-rozvětvené teorii typů může Karel rozjímát o objektech libovolného druhu, který ani v této super-hierarchii nebude. Prostě v tomto smyslu je typová kontrola příliš omezující, neboť formální teorie nemůže nikdy plně postihnout bohatost přirozeného jazyka. Absolutní řešení takového silného polymorfismu neexistuje. Proto budeme i nadále užívat „proměnné typu“ α , β označující libovolný typ, kdykoli není typ jednoznačně určen.

Shrnutí. Věty vypovídající o hledání a nalézání jsou systematicky víceznačné, protože výrazy jako „hledat“, „pátrat po“, „nalézat“ jsou homonymní.

Hledání empirické může být vztah k intenzi (většinou individuovému úřadu) nebo k individu. V případě vztahu k individu se však při podrobnější explikaci ukáže, že hledání jako vztah k individu se dá definovat jako vztah k roli místa výskytu (hledaného objektu), což je rovněž intenze. V každém případě tedy při podrobnější analýze dostáváme, že hledání v případě empirickém je intencionální vztah k α -úřadu takový, že hledající zjišťuje, která α -entita (pokud vůbec nějaká), zastává tento α -úřad. V případě úspěchu v hledání dochází k nalezení hledaného. Vztah nalezení je pak stejného typu jako před-

chozí hledání. Určili jsme také, co v případě nalezení vyplývá. Především, hledající identifikoval nalezenou entitu jako tu entitu, která zastává příslušný úřad, který byl předmětem hledání, a tedy je tento úřad obsazen. Avšak identifikace a existence hledaného *pouze vyplývají*, nejsou to presupozice nalezení. Navíc však může jít také o nalezení náhodné, bez předchozího hledání, a pak se jedná o prostý vztah dvou individuí.

V případě hledání matematického se jedná o vztah k matematickému objektu (hledat řešení rovnice, počítat něco, apod.), který je analyzován jako vztah ke konstrukci. Úspěch v hledání je pak vztah k těžce konstrukci. Pro nalezení pak platí podobné důsledky jako v případě empirickém.

Modality

7.1 Modální logiky jako formální systémy

V roce 1918 navrhl C.I. Lewis (v souvislosti s kritikou materiální implikace a s pokusem definovat *striktní implikaci*) první systém modální logiky, pracující s primitivním pojmem *možnosti*, pro kterou použil symbol ' \diamond '. Roku 1932 pak formuloval systémy, známé jako S1,...,S5, které jsou pokládány za první podklad pro moderní analýzu aletických modalit a které vedly k vytvoření bohaté sítě axiomatických systémů modálních logik lišících se tím, které teoremy v nich lze dokázat.¹ Šlo tedy vesměs o *formální* systémy s definovanou syntaxí, ale pouze intuitivní sémantikou. Ta dostačovala v jednoduchých případech, kdy nutnost (značená ' \square ') je považována za platnost ve všech možných světech, ale problémy nastaly v případě iterace modálních

¹ Aletické modální logiky jsou ty, které zkoumají možnost, nutnost a kontingenci, tj. věty typu „Je možné/nutné, že P “. Ostatní modality, které byly rovněž formalizovány v těchto systémech, jsou modality temporální (času), tj. věty typu „V minulosti/budoucnosti bylo/bude P “, epistémické („ a ví, že P “), doxastické („ a věří, že P “) a deontické (Je přikázáno, že P).

operátorů, např. $\Box\Box P$, $\Diamond\Box P$ apod. Roku 1963 formuloval S. Kripke to, co je běžně nazýváno *sémantikou modálních systémů*.² Na rozdíl od analytické nutnosti, kdy propozice buď je nutná (pravdivá ve všech možných světech) nebo není, může být propozice podle Kripkeho sémantiky nutná v jednom možném světě a nikoli nutná v jiném možném světě. Propozice je v Kripkeho sémantice nutná, je-li platná v těch možných světech, s nimiž je daný svět v relaci *dostupnosti* (*accessibility relation*).

Kripke nedefinuje relaci dostupnosti. Místo toho definuje množinu různých relací dostupnosti, kde její prvky se liší výhradně tím, jakou mají formální vlastnost (tj. do které třídy binárních relací patří): zda jde o relaci reflexivní, symetrickou, tranzitivní, seriální, či euklidovskou. Zvláštnosti jednotlivých systémů lze pak definovat právě charakterem příslušné relace dostupnosti.

Pavel Tichý podrobil Kripkeho pojetí kritice zejména v práci z r. 1988. Především poukázal na to, že modální kategorie nebyly vlastně definovány: konkrétně nemůžeme tvrdit, že relace dostupnosti byla definována, neboť v takové definici nestačí uvést formální vlastnosti příslušné relace. S tím souvisí, že pojem nutnosti symbolizovaný čtvercem („box“, \Box) ve všech systémech nebyl objasněn. Profesionální modální logik pracuje jen s deduktivními formálními systémy, zajímá se o to, jaké jsou jejich matematické vlastnosti (úplnost, rozhodnutelnost, apod.) a přestal se zajímat o to, co je např. nutnost: přijme bez námitek jakýkoli návrh a zpracuje jej jako deduktivní stroj. Zeptá-li se někdo, co to vlastně je nutnost, dostane pouze formální odpověď směřující tazatele na jednotlivé formální systémy. Můžeme mít různý názor na spravedlivost Tichého kritiky, ale připusťme, že zasahuje podstatný rys modálních logik: jejich vázanost na syntaxi spojenou s neuspokojivou sémantikou. Chceme-li pak užít nějaký modální systém v praxi, jsme na rozpacích, který z nich je vlastně pro náš problém vhodný. Chybí nám k tomu příčinné vodítko.

Dalším bodem kritiky soudobých modálních logik, který souvisí s jejich sémantickou nejasností, je zavádějící formální zápis. Jaké entity označují modální operátory \Diamond a \Box , či jak je vlastně interpretovat? Pokud je lze interpretovat jako funkce, pak jakého typu jsou tyto funkce? Nemůže jít o pravdivostní funkce, jaké jsou označovány logickými

² Viz např. Chellas (1980, 1995).

spojkami výrokové logiky. Nejde jistě o nutnost či možnost vztaženou k pravdivostním hodnotám, *hodnota P* či *N* nemůže být možná nebo nutná, věděna, věřena nebo přikázána. Avšak syntax modálních logik nám sugeruje, že jde o jednoargumentové pravdivostní funkce, podobně jako funkce negace \neg . Ve výrokových modálních logikách je spojujeme s argumenty jako p, q, \dots , kde p, q, \dots jsou výrokové proměnné, jejichž oborem proměnnosti jsou pravdivostní hodnoty. Tak např. máme formuli $\Box p \supset p$. Přitom korektní zápis tohoto tvrzení v TIL by byl

$$[\text{N } p] \supset p_{wt},$$

kde $p/*_1 \rightarrow_v o_{\tau\omega}$; $\text{N}/(o_{\tau\omega})$: množina nutných propozic. Přitom p v antecedentu je užito v supozici *de dicto* a p v konsekventu v supozici *de re*. Jistě, mohli bychom připustit, že jazyk modálních logik je pohodlná zkratka, pokud bychom vždy znali přesně význam této zkratky. Bohužel tomu tak není a tam, kde sémantika není dobře vysvětlena, nahrazují tento deficit různá *ad hoc* pravidla a omezení. Tak např. známý Quinův argument proti modalitám je formulován takto:³

Nutně, 8 je větší než 5.

Počet planet je roven 8.

Nutně, počet planet je větší než 5.

Z pravdivých premis jsme odvodili nepravdivý závěr a přitom jsme opět použili to nejjednodušší pravidlo, Leibnizův zákon substituce identit. Tedy opět modální kontext, tj. kontext v dosahu „operátoru nutnosti“ se jakoby vzpírá substituci identit podobně jako tomu bylo např. u propozičních postojů. Schematická formalizace výše uvedeného „paradoxu“ v modální logice je:

$$\Box (8 > 5)$$

$$P(pl) = 8$$

$$\Box (P(pl) > 5)$$

³ V Quineově argumentu bylo použito číslo 9, protože před 24. srpem 2006 bylo Pluto považováno za planetu, a tedy počet planet byl devět. Po astronomickém kongresu v Praze bylo Pluto ze seznamu planet vyškrtnuto v důsledku přijetí nové definice planety. Dne 11. června 2008 bylo rozhodnutím IAU v Oslu zařazeno do nově vznikající skupiny plutoidů.

Jediná odpověď na otázku, proč zde nemůžeme substituovat, kterou nám modální logiky mohou poskytnout, je ta, že nemůžeme substituovat do intenzionálního kontextu, tj. v dosahu operátoru \square . Vysvětlení, proč tomu tak je, nám však již poskytnout nemohou, máme zde tedy *ad hoc* omezení, což by přemýšlivého čtenáře nemělo uspokojovat. Přitom analyzujeme-li tento argument v TIL, je důvod zcela zřejmý, neboť analýza v TIL je opravdu sémanticky transparentní. Nutnost \square zde analyzujeme jako analytickou nutnost, protože matematický fakt platí ve všech světech a časech:

$$\frac{\forall w \forall t [{}^0 > {}^0 8 {}^0 5] \quad \lambda w \lambda t [[{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt}] = {}^0 8]}{\forall w \forall t [{}^0 > [{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt}] {}^0 5]}$$

Typy: $\text{Card}/(\tau(\text{oi}))$: počet prvků dané konečné množiny individuí; $\text{Planet}/(\text{oi})_{\tau\text{oi}}$.

Úsudek je evidentně neplatný, neboť druhý předpoklad je pravdivý pouze v *podmnožině* logického prostoru, tj. v podmnožině všech stavů světa $\langle w, t \rangle$, která zahrnuje i aktuální stav světa. Jediný závěr, který můžeme platně odvodit, je ten, že počet planet je (náhodou, tedy ne analyticky nutně) větší než pět:

$$\lambda w \lambda t [{}^0 > [{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt}] {}^0 5].$$

Důkaz. V libovolném stavu světa $\langle w, t \rangle$ zachovávají následující kroky pravdivost:

- | | | |
|----|--|---------------------------|
| 1) | $\forall w \forall t [{}^0 > {}^0 8 {}^0 5]$ | předpoklad |
| 2) | $[{}^0 > {}^0 8 {}^0 5]$ | eliminace \forall , 1 |
| 3) | $\lambda w \lambda t' [[{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt'}] = {}^0 8]$ | předpoklad |
| 4) | $[{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt'}] = {}^0 8]$ | eliminace λ , 3 |
| 5) | $[{}^0 > [{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt'}] {}^0 5]$ | substituce identit, 2 a 4 |
| 6) | $\lambda w \lambda t' [{}^0 > [{}^0 \text{Card} {}^0 \text{Planet}_{wt'}] {}^0 5]$ | zavedení λ , 5 |

V posledním kroku můžeme zavést platně pouze λ , nikoli však generalizovat (zavést \forall), protože proměnné w' , t' jsou v předpokladu vá-

zány pouze Uzávěrem λ , nejsou však v dosahu všeobecného kvantifikátoru.

Následující tabulka 7.1 je přehledem nejznámějších systémů modálních logik.

Tabulka 7.1

System	Symbols	Meaning of symbols
Modalní logiky	\Box	Je nutné, že ...
	\Diamond	Je možné, že ...
Deontické logiky	O	Je přikázáno („order“)...
	P	Je povoleno („permitted“)...
	F	Je zakázáno („forbidden“) ...
Temp. logiky	G	Vždy v budoucnu nastane případ, že ...
	F	Někdy v budoucnu nastane případ ...
	H	Vždy tomu tak bylo, že ...
	P	Bylo tomu tak někdy, že ...
Doxastické logiky	B_a	a věří, že ...
Epistemické logiky	K_a	a ví, že ...

Kritika, které TIL podrobuje obecný přístup k modalitám v soudobé modální logice, neznamená ovšem, že Kripkeho teorie je bezcenná. Řada teoremů jednotlivých S-systémů přispívá k vyjasnění některých rysů různých *druhů* modalit. Zároveň však objektivní a transparentní přístup k modalitám, jak je reprezentován v TIL, vede k podobným výsledkům bez okliky přes překlad do jazyka některé (intenzionální) logiky za pomoci operátorů, jejichž sémantika není dobře definována, jak tomu je v běžných modálních a intenzionálních logikách (viz také odst. 2.9, který pojednává o Montagueho intenzionální logice). V následujících odstavcích tento přístup představíme. Nejprve však ještě shrneme pro informaci jednotlivé systémy modálních logik.

V úzkém slova smyslu tedy modální logiky studují usuzování, které zahrnuje výrazy ‘nutně’ a ‘je možné’. Avšak termín ‘modální logika’ je v současnosti užíván mnohem širěji a zahrnuje celou škálu různých systémů intenzionálních logik s podobnými pravidly usuzování a různými operátory.

Modální systémy $S_1 - S_5$ bývají využity rovněž v *epistemických* logikách zabývajících se propozičními postoji, kde se označují jako systémy $K_1 - K_5$. Operátoru nutnosti \Box pak odpovídá K pro faktiva vědět, atd. (anglicky *know*) a operátoru možnosti \Diamond odpovídá B pro postoje jako domnívat se, myslet si, že, atd. (anglicky *believe*). Analýzu vět vyjadřujících propoziční postoje jsme provedli v kapitole 6.1. O temporálních logikách stručně pojednáme v kapitole 8 a co se týká deontických logik, zde odkazujeme čtenáře na příslušnou literaturu, např. na Svoboda et al. (2010, kapitola 4), kde je možno nalézt také další podrobnosti o modálních logikách včetně odkazů na příslušnou literaturu. Nyní tedy budeme zabývat pouze *aletickými* modalitami možnosti a nutnosti.

7.2 Kripkeho model modalit

Jak jsme již uvedli, v Kripkeho sémantice je nutnost a možnost specifikována pomocí relace dostupnosti na množině možných světů. Kripkeho model M je trojice $\langle W, I, R \rangle$, kde W je množina možných světů, R je binární relace dostupnosti (tj. podmnožina $W \times W$) a I je funkce, která přiřazuje formulím podmnožiny W . Formule φ je pak pravdivá v možném světě $w \in W$ právě když $w \in I(\varphi)$, což je značeno $(M, w) \models \varphi$.⁴

Nutnost formule φ ve světě w je definována jako *pravdivost ve všech světech w' dostupných z w* . Je-li R relace dostupnosti, pak: $(M, w) \models \Box \varphi$ právě když pro všechny světy w' takové, že $(w' R w)$, platí $(M, w') \models \varphi$. Analogicky *možnost formule φ ve světě w* je *pravdivost v alespoň jednom světě w' dostupném z w* : $(M, w) \models \Diamond \varphi$ právě když existuje w' , $(w' R w)$, pro nějž platí, že $(M, w') \models \varphi$.

⁴ V Kripkeho modelu může být zavedeno více relací dostupnosti, např. v případě epistemické logiky můžeme pro každý subjekt a , který něco ví, či se něco domnívá, zavést jinou relaci dostupnosti, viz Kripke (1963).

Pozn.: V modálních systémech je většinou explicitně specifikována pouze nutnost a možnost je pak definována takto:

$$\diamond p \text{ právě když } \neg \Box \neg p.$$

Z axiomů jednotlivých systémů $S_1 - S_5$ pak vyplývají různé vlastnosti relace dostupnosti. Nejznámější logiky z této skupiny jsou rozšířením (velice slabého) systému K (pojmenovaném po Kripkem). Tento systém je v podstatě výroková logika obohacená o operátor ' \Box ' s jedním pravidlem a jedním axiomem pro tento operátor (nyní budeme pro spojku implikace používat symbol \rightarrow tak, jak je tomu zvykem v modálních logikách, abychom odlišili formální systémy od zápisu v TIL):

Pravidlo necesitace: Je-li A teorém systému K , pak je i $\Box A$ teorémem systému K .⁵

Dle tohoto pravidla je každý teorém nutný. Tedy to, co je již dokázáno, je nutně pravdivé.

$$\text{Axiom distribuce: } \Box(A \rightarrow B) \rightarrow (\Box A \rightarrow \Box B).$$

Tento axiom stanoví, že pokud platí nutně implikace jestliže A , pak B , pak platí-li nutně A platí nutně i B .

Přiřadíme-li operátorům \Box a \diamond Kripkeho sémantiku, je ihned zřejmé, že se tyto operátory chovají velice podobně jako kvantifikátory \forall a \exists v predikátové logice. Např. můžeme snadno ověřit, že opravdu platí ekvivalence $\diamond A \Leftrightarrow \neg \Box \neg A$ stejně jako platí de Morganův zákon pro kvantifikátory: $\forall x Ax \Leftrightarrow \neg \exists x \neg Ax$. Dále platí ekvivalence $\Box(A \wedge B) \Leftrightarrow \Box A \wedge \Box B$ podobně jako platí $\forall x(Ax \wedge Bx) \Leftrightarrow (\forall x Ax \wedge \forall x Bx)$, kdežto z $\Box A \vee \Box B$ pouze vyplývá $\Box(A \vee B)$, ale ne naopak, podobně jako je logicky pravdivá implikace $(\forall x Ax \vee \forall x Bx) \rightarrow \forall x(Ax \vee Bx)$. Analogické podobnosti můžeme nalézt i pro dvojici \diamond a \exists .

Systém K je příliš slabý na to, abychom v něm mohli vyjadřovat všechny základní vlastnosti nutnosti a možnosti, ať už je jejich význam jakýkoli. Tak např. základní pravidlo, kterým se liší aletická logika od logiky deontické, temporální a doxastické je to, že cokoli je nutně pravdivé, je také pravdivé. Vyjádřeno jako axiom, který se většinou nazývá (M) , má toto pravidlo tvar:

$$(M) \quad \Box A \rightarrow A$$

⁵ Termín 'necesitace' přebíráme z anglického 'necessitation', ačkoliv to jistě není pěkný český termín, a to z nedostatku vhodného českého ekvivalentu. Bylo by snad možno jej nahradit termínem „nevyhnutelnost“, který však je mírně zavádějící.

Avšak tento axiom v K není dokazatelný. Proto základní modální logika pro charakteristiku aletických modalit je systém T , což je K obohacený o axiom (M) . Tento systém je možno dále rozšiřovat přidáváním dalších axiomů. Nejznámější jsou pak axiomy (4) a (5) pro iteraci modálních operátorů:

$$(4) \quad \Box A \rightarrow \Box \Box A \quad (\text{system } \mathbf{S4})$$

$$(5) \quad \Diamond A \rightarrow \Box \Diamond A \quad (\text{system } \mathbf{S5})$$

Tedy v důsledku axiomu (M) je v $\mathbf{S4}$ platná ekvivalence $\Box A \Leftrightarrow \Box \Box A$ a v $\mathbf{S5}$ ekvivalence $\Diamond A \Leftrightarrow \Box \Diamond A$. Jinými slovy, v $\mathbf{S4}$ nezáleží na tom kolik stejných operátorů napíšeme, je to vždy ekvivalentní aplikaci jednoho. V $\mathbf{S5}$ je řetězec boxů a kosočtvců ekvivalentní použití pouze jednoho, a to posledního z nich.

Zajímavý je ještě systém B (pojmenovaný po matematikovi Brouwerovi), který přidává k (M) axiom

$$(B) \quad A \rightarrow \Box \Diamond A$$

Tento axiom stanoví, že jestliže A je pravdivé, pak A je nutně možné. Přitom se dá ukázat, že $\mathbf{S5}$ lze rovněž definovat tak, že přidáme (B) k $\mathbf{S4}$. Zdálo by se, že tento axiom by měl platit ve všech modálních aletických logikách, neboť „co je skutečné, to je také možné“ a co je možné, to je nutně možné, avšak není zdaleka tak „přirozeně pravdivý“, jak by se mohlo na první pohled zdát. Problém je v tom, že v systému B je pak dokazatelný také teorém obrácený, tj. $\Diamond \Box A \rightarrow A$. A takový teorém je již velice problematický: je-li A možná nutně, pak A je pravdivé. Takže zde máme zajímavou situaci, kdy se zdá, že tvrzení (B) je pravdivé, avšak to, co z něj vyplývá, pravdivé není. Vysvětlení je jednoduché. Zdánlivá přijatelnost axiomu (B) je dána nejednoznačností přirozeného jazyka, která je v tomto případě poněkud nebezpečná. V češtině (v angličtině, němčině, apod.) běžně užíváme tvrzení tvaru „*Jestliže A , pak nutně B* “ k tomu, abychom vyjádřili skutečnost, že implikace „*jestliže A , pak B* “ je *nutná*. Přitom však jde o zcela rozdílná, neekvivalentní tvrzení. Formálně, $\Box(A \rightarrow B) \neq A \rightarrow \Box B$.⁶

⁶ Zajímavé pojednání o tomto rozdílu lze nalézt v Jespersen, Materna (2002). Autoři zde ukazují, že zatímco věta „Nutně, všechny dřevěné stoly jsou dřevěné“ je analyticky pravdivá, věta „Všechny dřevěné stoly jsou nutně dřevěné“ je analyticky

Proto máme tendenci číst axiom (B) jako zcela triviálně pravdivé tvrzení tvaru $\Box(A \rightarrow \Diamond A)$. Avšak toto tvrzení není ekvivalentní axiomu (B) . Je dokazatelné již v systému (M) , na rozdíl od problematického axiomu (B) . Jakmile si však uvědomíme, že (B) je ekvivalentní $\Diamond\Box A \rightarrow A$, rozdíl je zřejmý.

Mohli bychom takto přidávat další a další axiomy a argumentovat ve prospěch těch či oněch, ovšem problémem stále zůstává to, o *jaké* nutnosti či možnosti v daném systému mluvíme, tedy, protože pracujeme v čistě formálním systému, jak interpretovat operátory \Diamond a \Box . Jistě, je mnoho různých nutností počínaje běžnou empirickou nutností jako „*musím* to a to, protože...“, přes nutnosti dané fyzikálními zákony až po analytické a logické nutnosti, jak jsme je definovali v kapitole 4, definice 4.1 a 4.3. Proto se uvádí, že neexistuje jedna modální logika, ale celá skupina logik vystavených jako nadstavba systému K . Jejich aplikovatelnost pak záleží na tom, kterou nutnost či možnost máme na mysli, což je v praxi nevýhodné. Částečně nám při určování vhodnosti toho kterého systému může pomoci Kripkeho sémantika, neboť axiomy jednotlivých systémů mají úzkou souvislost s tím, do jaké třídy relací patří relace dosažitelnosti. Kripkeho sémantika nám tedy nabízí jistý způsob explikace toho, co vlastně modálními výroky tvrdíme: modální výrok podle ní můžeme *de facto* chápat jako (nemodální) tvrzení o možných světech, které jsou s naším světem spjaty specifickou relací dosažitelnosti – fyzikální dosažitelností (platí v nich stejné fyzikální zákony), biologickou dosažitelností (stejně biologické zákony a pravidla) ap. Z logického pohledu je podstatné, že nám Kripkeho sémantika nabízí možnost, jak různé verze modálních operátorů klasifikovat podle formálních vlastností relace dosažitelnosti, která jim odpovídá.

Tak např. relace dosažitelnosti je *reflexivní*, je-li každý svět dosažitelný sám ze sebe. Jinou vlastností tohoto druhu je *symetričnost*, tj. skutečnost, že relace dosažitelnosti je vždy „obousměrná“. V případě symetrické relace dosažitelnosti tedy pro každou dvojici světů w, w' platí, že je-li w' dosažitelný z w , pak je i w dosažitelný z w' . O tom, že je relace dosažitelnosti *tranzitivní*, hovoříme tehdy, když platí, že je-li ně-

neppravdivá. Zdůvodnění je jednoduché. Jestliže je něco dřevěný stůl, pak je to také dřevěné (viz také pravidlo pseudo-odloučení, odst. 4.6.1). Avšak vezmeme-li individuum, které je náhodou dřevěným stolem, pak nemůžeme pravdivě tvrdit, že toto individuum je nutně dřevěným stolem, mohlo by být plastové nebo z čehokoli cokoli jiného.

jaký svět dosažitelný z jiného „oklikou“ přes další světy, pak je z něj dosažitelný i přímo. Tranzitivita tedy znamená, že je-li z w dosažitelný w' a z w' je dosažitelný w'' , pak je z w dosažitelný i w'' . Relaci, která je reflexivní, symetrická i tranzitivní, říkáme *ekvivalence*. Typickými příklady ekvivalence jsou relace založené na sdílení nějakých atributů (jako např. být stejně vysoký, být stejně starý, apod.). V našem případě to může být ekvivalence daná tím, že ve dvou světech platí stejné zákony fyziky, biologie, atd. Lze ukázat, že systém modální logiky, který je vybaven kripkovskou sémantikou omezující se na relace dosažitelnosti, které jsou ekvivalencemi, uděluje modálním operátorům význam, který odpovídá axiomatickému systému S5. To mj. znamená, že rozdíl mezi fyzikální a biologickou nutností není v tomto smyslu rozdílem, který ovlivňuje logické (formální) vlastnosti aletických modálních operátorů.

Obecně se dá ukázat, že právě uvedené formální vlastnosti relace dosažitelnosti v rámci kripkovské sémantiky přímo odpovídají určitým axiomům či teorémům, se kterými se v různých kalkulech modální logiky setkáváme. Tak například reflexivně relace dosažitelnosti odpovídá přirozeným způsobem axiom (M): $\Box A \rightarrow A$. Sémantika, v níž je relace dosažitelnosti symetrická, odpovídá axiomatickým systémům, ve kterých je axiomem či teorémem formule (B), tj. $A \rightarrow \Box \Diamond A$. Tranzitivita relace dosažitelnosti pak je charakteristická pro sémantiky těch axiomatických systémů, ve kterých je axiomem či teorémem formule (4), tj. $\Box A \rightarrow \Box \Box A$. Ve výčtu podobných souvislostí by bylo možné pokračovat. Mezi axiomy (resp. teorémy) axiomatických systémů a formálními vlastnostmi relace dosažitelnosti sice nelze přímočarou korespondenci najít vždy, kripkovská sémantika však přesto představuje užitečný nástroj vyjasnění a uchopení významu modálních operátorů tak, jak jsou zadány v běžných systémech modální logiky.

V systému S₅ je relace dosažitelnosti reflexivní, symetrická a tranzitivní, tedy ekvivalence. V tom případě pak Kripkeho nutnost a možnost jsou logické či spíše analytické nutnosti a možnosti, respektive nomologické nutnosti a možnosti. V ostatních systémech pak má relace dostupnosti různé vlastnosti. Následující tabulka 7.2 shrnuje nejdůležitější vztahy mezi axiomy modálních (aletických) logik a formálních vlastností relace dosažitelnosti.⁷

⁷ Tabulka 7.2 a některé části tohoto odstavce vycházejí z Garson (2009).

Tabulka 7.2:

Ozn.	Axiom	Podmínka pro R	slovně
(D)	$\Box A \rightarrow \Diamond A$	$\exists u wRu$	seriální
(M)	$\Box A \rightarrow A$	wRw	reflexivní
(4)	$\Box A \rightarrow \Box \Box A$	$(wRv \ \& \ vRu) \Rightarrow wRu$	transitivní
(B)	$A \rightarrow \Box \Diamond A$	$wRv \Rightarrow vRw$	symetrická
(5)	$\Diamond A \rightarrow \Box \Diamond A$	$(wRv \ \& \ wRu) \Rightarrow vRu$	Euklidova
(CD)	$\Diamond A \rightarrow \Box A$	$(wRv \ \& \ wRu) \Rightarrow v=u$	unikátní
($\Box M$)	$\Box(\Box A \rightarrow A)$	$wRv \Rightarrow vRv$	shift reflexivní
(C4)	$\Box \Box A \rightarrow \Box A$	$wRv \Rightarrow \exists u(wRu \ \& \ uRv)$	hustá
(C)	$\Diamond \Box A \rightarrow \Box \Diamond A$	$wRv \ \& \ wRx \Rightarrow \exists u(vRu \ \& \ xRu)$	konvergentní

Jakmile tedy připustíme, že různé druhy nutnosti a možnosti jsou definovatelné pomocí nějaké relace dostupnosti na logickém prostoru, dostáváme definice následujících tvarů:⁸

$$Np \Leftrightarrow p_{w'} \text{ pro všechna } w' \text{ taková, že } wRw'$$

$$Mp \Leftrightarrow p_{w'} \text{ pro aspoň jedno } w' \text{ takové, že } wRw'$$

Protože třída světů dostupných z w dle relace R není celý logický prostor ω , dostáváme důsledek, že modality N a M takto definované nejsou typu $(\Box \Box_{\tau\omega})$, nýbrž typu $(\Box \Box_{\tau\omega})_{\tau\omega}$. Jsou to tedy modality *empirické*, tj. *aposteriorní* modality. Kterým (a zda nějakým) modálním pojmům jednotlivé druhy odpovídají, by bylo jistě zajímavé zjistit, což patrně není v silách standardních syntakticky orientovaných, formálních modálních systémů. Proto se nyní podíváme na problém modalit z hlediska TIL.

⁸ Jelikož v těchto formálních systémech není rozlišen modální parametr možného světa od parametru časového, což je další nevýhoda těchto logik, uvádíme pouze parametr w . Parametr w je myšlen jako aktuální svět a w' svět z něho dosažitelný.

7.3 Modality z pohledu TIL

Výchozím faktem každé analýzy logických modalit je fakt *modální a temporální variability*: Při fixaci daného okamžiku T můžeme v empirickém případě konstatovat, že „věci by se mohly mít jinak“, což v logice lze vyjádřit takto: existují možné světy, ve kterých to, co tvrdíme jako pravdivou propozici, je (ve stejném okamžiku T), nepravda, resp. nedefinováno, a naopak. Například fakt, že Varšava je hlavní město Polska, je náhodný v tom smyslu, že hlavním městem mohlo být kterékoli jiné město na území Polska. Na druhé straně, je-li něco pravdivé v daném možném světě, pak to nemusí být pravdivé stále a zřejmě to nebylo pravdivé stále. Např. hlavním městem Polska býval Krakov a není pochopitelně nijak zaručeno, že Varšava bude stále hlavním městem Polska. Ovšem analytická možnost v tom smyslu, že existují $\langle w, t \rangle$, ve kterém je tvrzení pravdivé, je v empirickém případě téměř triviální. Každé empirické tvrzení je v tomto smyslu analyticky možné, pokud není kontradikcí. Na druhé straně, analytická nutnost, tj. pravdivost ve všech $\langle w, t \rangle$, rovněž nevystihuje to, co v běžném jazyce vyjadřujeme tvrzením „Je nutné, že ...“.

Ukazuje se, že v praxi potřebujeme zejména odlišit různé *stupně* nutnosti, od nejsilnější *analytické nutnosti* (pravdivost ve všech možných světech a časech), přes *nutnost nomologickou* (eternální pravdivost, tj. především fyzikální zákonitosti platné v daném světě eternálně, ve všech časových okamžicích) až po nutnost určenou nějakými konvencemi a společenskými zákony, budeme ji nazývat *konvenční nutnost*, jako jsou například pravidla silničního provozu platná v tom či onom státě.

Abychom tuto potřebu ilustrovali, představme si, že budujeme multiagentní systém, tj. systém autonomních, více či méně inteligentních agentů a potřebujeme specifikovat jejich chování. Uvažme např. mobilního agenta, který jede za svým cílem a setká se s překážkou, kterou nelze projet. V tom případě musíme specifikovat či naprogramovat rozhodování agenta zhruba takto. Agent má v ontologii uložena všelijaká omezení, a to odstupňovaně dle jejich stupně nutnosti od analytických, přes nomologické až po konvenční. Agent musí „vědět“, že analytická omezení nelze v žádném případě porušit. Rovněž fyzikální a přírodní zákony jako např. to, že dvě hmotná tělesa se nemohou nacházet ve stejném okamžiku na stejném místě, lze v reálném makrosvě-

tě sotva porušit. Další pravidlo, omezující jeho chování, které se snaží respektovat, je to, že v naší republice se jezdí vpravo. Jelikož toto omezení je nejslabší, rozhodne se je porušit a zkoumá, zda může odbočit do levého pruhu a objet tak překážku.

7.3.1 Analytická nutnost

Analytická nutnost AN je funkce, která je charakteristickou funkcí množiny propozic, které jsou pravdivé ve všech možných světech a časech, tj. analyticky pravdivé:

$${}^0AN = \lambda p [\forall w \forall t p_{wt}]$$

Analytickou možnost AM pak chápeme jako funkci, která je charakteristickou funkcí množiny propozic, které nejsou kontradikce nebo všude nedefinované, tj. těch propozic, které jsou pravdivé alespoň v jednom možném světě nebo čase. Můžeme ji definovat takto:

$${}^0AM = \lambda p [\exists w \exists t p_{wt}]$$

V obou případech jde tedy o typ $(\omega\omega_{\tau\omega})$, tj. o třídu propozic. V případě AN obsahuje tato třída jediný prvek, propozici $TRUE$, která je pravdivá ve všech $\langle w, t \rangle$. Tedy všechny analyticky nebo logicky pravdivé věty označují analyticky nutnou propozici.

Snadno lze ověřit, že pro tyto modalities platí de Morganův zákon, tedy že AN lze definovat pomocí AM :

$$\forall p [{}^0AM p] = \neg[{}^0AN \neg p].$$

Jistě, dle výše uvedených definic platí pro libovolnou propozici p :

$$\neg[{}^0AN \neg p] = \neg[\forall w \forall t \neg p_{wt}] = [\exists w \exists t p_{wt}] = [{}^0AM p]$$

Z těchto definic dále vyplývá, že co je analyticky nutné, to je i možné:

$$\forall p [{}^0AN p] \supset [{}^0AM p].$$

Všimněme si, že toto pojetí možnosti odpovídá jen jednomu antickému (Aristotelovu) pojmu možnosti.⁹ Známe však ještě jednu modalitu známou v antice (Diodóros Kronos): ta zahrnuje ty propozice, které jsou v některých světech pravdivé a v jiných nepravdivé (nebo nede-

⁹ Antické pojmy nebyly ovšem formulovány s odkazem na možné světy.

finované, počítáme-li s parcialitou). Tuto modalitu nazveme *nahodilostí* (*contingency*) a označíme *Nab*. Do této (a jen do této) třídy patří všechny *empirické*, tj. nekonzstantní *propozice*. Pro nahodilou možnost neplatí výše uvedená implikace (co je nutné, je i možné), neboť nahodilost nemůže být nutná. Tedy neplatí $\forall p [[{}^0AN p] \supset [{}^0Nab p]]$ a naopak platí

$$\forall p [[{}^0AN p] \supset \neg[{}^0Nab p]].$$

7.3.2 Nomologická nutnost

Eternální propozice

Fyzikové objevují a formulují fyzikální zákony. Každá při nejmenším přírodní věda se vyznačuje právě touto tvorbou formulací přírodních zákonů.¹⁰ Těžko můžeme nazvat vědou teorii, která ve svém oboru nenachází určitou *zákonitost*. Na rozdíl od prostých empirických generalizací (*Každý den v červenci pršelo, Všechny labuť kromě australských jsou bílé*) přisuzujeme přírodním zákonům *nutnost*: o gravitačním zákonu nebo o Einsteinově rovnosti $E = mc^2$ říkáme, že platí nutně.

Nejde však o analytickou/logickou nutnost. (Přírodní) vědec pracuje jiným způsobem než logik nebo matematik. Nestačí mu znát význam výrazů přirozeného jazyka a na tomto základě určit platnost jistých tvrzení. Musí se opírat o empirická zkoumání (experiment, systematické pozorování), nemůže tedy zaručit platnost svých tvrzení pouhým logickým důkazem. Jistě, jakmile si na základě svých pozorování vytvoří nějakou hypotézu či teorii, pak může na základě zvolených předpokladů logicky či matematicky odvozovat jejich důsledky a experimentálně ověřovat, zda tato teorie odpovídá přírodní realitě. Někdy může být toto odvozování velice složité a komplikované (jako např. v případě Einsteinovy teorie obecné relativity) a experimentální ověřování dané teorie může být náročný proces, který nemusí být ani proveditelný v době formulování dané teorie např. z nedostatku vhodných přístrojů. Opět můžeme odkázat k Einsteinově teorii relativity, která za života Alberta Einsteina ověřena nebyla a teprve v současnosti nachází vědci fyzikální fakta potvrzující její platnost. Na druhé straně analytická či logická nutnost je objevenána důkazem, který nepřihlíží ke stavu světa, protože

¹⁰ Nezabýváme se zde probabilistickým charakterem přírodních zákonů, což nemá vliv na následující úvahy.

je na něm nezávislý. Nutnost přiznaná přírodním zákonům je tedy zvláštní modalita. Nazýváme ji *nomologickou* či *nomickou nutností*. Následující úvaha může vést k definici jejího logického charakteru.¹¹

Jak jsme viděli v předchozím odstavci, *analytické modality* jsou v TIL chápány jako třídy nutných, resp. možných proposic, tedy

$$\Box: \lambda p \forall w \forall t p_{wt}$$

$$\Diamond: \lambda p \exists w \exists t p_{wt}$$

Protože předpokládáme, že obecně jsou modality spojeny s dvěma nezávislými parametry, tj. se světy a časy, můžeme ostatní analytické modality chápat takto:

- i) $\lambda p \forall w \exists t p_{wt}$ (v každém světě w nastane někdy fakt p)
- ii) $\lambda p \exists w \forall t p_{wt}$ (existuje svět, ve kterém platí p eternárně)
- iii) $\lambda p \forall t \exists w p_{wt}$ (vždy existuje svět w , ve kterém platí p)
- iv) $\lambda p \exists t \forall w p_{wt}$ (existuje okamžik, ve kterém platí p nutně, ve všech w)

Uvažme nyní věty, vyjadřující jakousi nutnost:

„Určitě bude odpoledne pršet“

„Hodíme-li do vody kamínek, nutně klesne ke dnu“

Je zřejmé, že ani jedno ze schémat i) – iv) nemůže být použito k logické analýze těchto vět. Důvod je ten, že tato schémata jsou formy konstrukcí *tříd proposic*, tj. určují (možné alternativní) *analytické modality*. Potřebujeme však *empirické modality*, neboť ani jedna z našich vět nevyjadřuje analytickou nutnost. První věta nevyjadřuje ani fyzikální nutnost, na rozdíl od druhé. Jejich typ by mohl být $(\Box_{\tau\omega})\omega$ nebo $(\Box_{\tau\omega})\tau$. Příslušné konstrukce by měly následující formu:

- a) $\lambda w \lambda p \forall t p_{wt}$
- b) $\lambda w \lambda p \exists t p_{wt}$
- c) $\lambda t \lambda p \forall w p_{wt}$
- d) $\lambda t \lambda p \exists w p_{wt}$

¹¹ Viz Materna (2005)

Nezdá se, že by schémata c) a d) mohla přispět k analýze vět, které nevyjadřují analytickou nutnost, nýbrž nutnost empirickou. Pro vyjádření fyzikální nutnosti se zdá, že by mohlo vyhovovat schéma a), protože fyzikální zákony platí v daném světě stále, eternálně.¹²

Uvědomme si na tomto místě znovu, jak se liší matematické pravdy od přírodních zákonů. Pravda matematických tvrzení není závislá na možných světech (tj. na stavu světa), kdežto pravdu přírodního zákona objevuje vědec na základě studia *reality*, takže parametr možných světů je nezbytný. Typ přírodních zákonů je $\omega_{\tau\omega}$, tedy propozice. Na druhé straně se přírodní zákon musí lišit od nahodilé propozice. Necht' tedy A je ideální aproximace věty, která označuje přírodní zákon. Pak propozice, kterou označuje A , bude mít potlačenou nikoli modální variabilitu (to by šlo o logicky nebo aspoň analyticky pravdivou větu), nýbrž temporální variabilitu, bude tedy A *eternální* (tj. v každém okamžiku platnou) větou, tak, jak stanoví schéma a). Platí-li *v daném světě* v určitém okamžiku, pak platí v tomto světě stále.

Označme empirickou nutnost, která ve světě w platí o propozici eternální, EN . Typ EN je tedy $((\omega\omega_{\tau\omega})\omega)$. Necht' P je konstrukce takové eternální propozice (např. konstrukce, která je významem věty „Nutně, hodíme-li kámen do vody, pak klesne ke dnu“). 0EN_w v-konstruuje třídu propozic, které jsou ve světě w eternální, $[{}^0EN_w P]$ v-konstruuje pravdivostní hodnotu.

$\lambda w [{}^0EN_w P]$ konstruuje tedy třídu možných světů V takovou, že V je *vlastní podmnožinou* ω . (Jde o třídu těch světů, ve kterých je propozice P eternální. Je jasné, že V takto definovaná nemůže být totožná s ω ; nutnost, s jakou náš kamínek klesne ke dnu, není logickou nutností: je logicky myslitelné, že v některém světě se kamínek hozený do vody nepotopí, nýbrž třebaš vyskočí z vody. Přírodní zákony nejsou logické zákony.)

Návrh, který ztotožňuje nomologickou nutnost s eternálností, není ve skutečnosti přijatelný. *Eternálnost je nutnou podmínkou nomologické nutnosti, nikoli však podmínkou dostatečnou.* Je tomu tak proto, že stále platná mohou být taková tvrzení, která fyzikální zákony nevyjadřují. Stačí totiž fixovat určitý čas, ve kterém má to či ono tvrzení platit.

¹² Je pravda, že zde uvažujeme běžné chápání fyzikálních a přírodních zákonů. Moderní fyzika by mohla zpochybnit i toto tvrzení.

Příklad:

(1) 15. září 2011 mezi 12 a 13hodinou je teplota v Praze 15^0 C.¹³

Je-li tato věta pravdivá, pak je vždy pravdivá, a je-li nepravdivá, pak je rovněž nepravdivá vždy. Prostě, buďto v uvedené době v Praze prší či ne, ať již budeme vyhodnocovat pravdivost tohoto tvrzení kdykoli. Na druhé straně, pravdivost věty „V Praze prší“ jistě závisí na tom, kdy tuto pravdivost vyhodnocujeme či ověřujeme. Jistě však nebudeme pokládat větu (1) za nutně (v jakémkoli smyslu) pravdivou. Můžeme si představit, že řekneme „Možná“, ale ne „Nutně“.

Nechť tedy $Int/(\sigma\tau)$ je určitý interval časových okamžiků, $Q \rightarrow \sigma_{\tau\omega}$ konstrukce propozice. Pak konstrukce typu

$$\lambda\omega\lambda t [[^0Int t] \supset Q_w]$$

konstruuje eternální propozici q . V kterémkoli světě, v němž q je pravdivá propozice, je tato propozice eternální (eternálně pravdivá). Přesto bychom ji nechápali jako přírodní zákon, jako nomologicky pravdivou.

Revidujme tedy definici nomologické nutnosti $NN/((\sigma\sigma_{\tau\omega})\omega)$ takto:

$${}^0NN = \lambda\omega\lambda p [\forall t p_{wt} \wedge \neg \forall w \forall t p_{wt} \wedge \forall q [[p = \lambda\omega\lambda t [[^0Int t] \supset q_{wt}]] \supset \forall t q_{wt}]]$$

Dle této definice již propozice označená větou (1), pokud je pravdivá, pak není nomologicky pravdivá, neboť teplota v Praze jistě není stále 15^0 C. Druhý konjunkt $\neg \forall w \forall t p_{wt}$ je v definici zařazen proto, že analyticky nutné propozice nebudeme považovat za nomologicky nutné.

Označme jako $Sept/(\sigma\tau)$ časový interval určený výrazem '15. září 2011 mezi 12 a 13 hodinou'. Pak analýzou věty (1) je konstrukce

$$\lambda\omega\lambda t [[^0Sept t] \supset \lambda\omega\lambda t [[^0Teplota_v_{wt}{}^0Praha] = ^015]_{wt}]]$$

Dodatečné typy: $Teplota_v/(\tau\tau)_{\tau\omega}$; $Praha/v$; $15/\tau$.

Tato konstrukce konstruuje propozici pravdivou eternálně za předpokladu, že propozice konstruovaná $\lambda\omega\lambda t [[^0Teplota_v_{wt}{}^0Praha] = ^015]_{wt}$ konstruuje pravdivou propozici. Jistě, pokud čas vyhodnocování t neleží v intervalu $Sept$, pak je hodnotou propozice v tomto $\langle w, t \rangle$ pravdi-

¹³ Zde abstrahujeme od *gramatických časů*, což neovlivní naše závěry. Nicméně, gramatickým časům se budeme věnovat v kapitole 8.

vostní hodnota P . A pokud čas vyhodnocování leží v intervalu *Sept*, pak je pravdivostní hodnota propozice identická s hodnotu propozice konstruované Uzávěrem $\lambda\omega\lambda t$ $[[^0\text{Teplota}_{v_{wt}}\ ^0\text{Praba}] = ^015]$. Avšak tato propozice není pravdivá ve všech časových okamžicích, tedy nevyhovuje definici nomologické nutnosti NN .

Na druhé straně, věta

- (2) *Kámen hozený do vody 15. září 2011 mezi 12 a 13 hodinou nutně klesá ke dnu*

je jistě nomologicky pravdivá, i když je zde fixován časový interval. Je nutně pravdivá, protože dle přírodního zákona každý kámen hozený do vody klesá ke dnu.¹⁴ Analýzou věty je konstrukce

$$\lambda\omega\lambda t \ [[^0\text{Sept } t] \supset \\ \lambda\omega\lambda t \ \forall x \ [[^0\text{Kámen}_{wt} x] \wedge \ [^0\text{Hozený_Voda}_{wt} x]] \supset \ [^0\text{Klesá}_{wt} x]]$$

Typy: *Kámen, Hozený_Voda, Klesá*/(oi)_{τ₀};

Ovšem tato konstrukce vyhovuje výše uvedené definici nomologické nutnosti NN . Je tomu tak proto, že propozice platí ve všech časových okamžicích díky fixaci časového intervalu, ale i dle přírodního zákona, tedy druhá část definice je splněna.

Je zde však ještě jeden problém. Propozice, vyjadřující nomologickou nutnost, by měla být formulována jako obecné pravidlo či zákon. Proto má většinou tvar $\lambda\omega\forall t \ \forall x_1\dots x_n P$, kde x_1, \dots, x_n jsou individuové proměnné vyskytující se volně v konstrukci $P \rightarrow o$. Jinak bychom mohli obdržet tvrzení, která ve skutečnosti nejsou nijak nutná, avšak vyhovují naší definici. Uvažme např. větu

„Tom není politik.“

Pokud Tom opravdu není politik a nikdy nebyl ani nebude, pak je propozice označená touto větou eternálně pravdivá. Přitom bychom ji těžko považovali za přírodní či fyzikálně nutný zákon. Proto potřebujeme naši definici ještě více upřesnit. Ilustrujeme si problém opět na příkladě. Uvažme Archimédův zákon, který říká

*Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou,
rovnající se tíze kapaliny tělesem vytlačené.*

¹⁴ Samozřejmě uvažujeme dostatečně těžký kámen a normální vodu, tedy ne např. vodu v Mrtvém moři.

Dle tohoto zákona mohou pro těleso ponořené do kapaliny nastat tři případy:

- *hustota ρ_t tuhého tělesa je větší než hustota ρ_k kapaliny ($\rho_t > \rho_k$)*
 - Tíhová síla, která působí na těleso, je větší než hydrostatická vztlaková síla. Výslednice sil směřuje dolů a těleso tedy klesá ke dnu.
- *hustota tuhého tělesa je stejná jako hustota kapaliny ($\rho_t = \rho_k$)*
 - Tíhová síla je stejná jako hydrostatická vztlaková síla. Výslednice sil je tedy nulová a na těleso nepůsobí žádná síla. Těleso se v kapalině vznáší, tzn. nestoupá ani neklesá.
- *hustota tuhého tělesa je menší než hustota kapaliny ($\rho_t < \rho_k$)*
 - Tíhová síla působící na těleso je menší než hydrostatická vztlaková síla. Výslednice sil směřuje vzhůru, což způsobuje, že těleso stoupá k volné hladině kapaliny. Těleso z látky, jejíž hustota je menší než hustota kapaliny plave na hladině kapaliny.

Náš kámen tedy klesá ke dnu v *důsledku* tohoto zákona, protože zákon platí pro všechna tělesa a kámen je těleso.

Musíme proto naši charakteristiku nomologické nutnosti definovat co nejobecněji. Necht' tedy $Q \rightarrow o_{\tau_0}$ je konstrukce, jejímiž jedinými konstituenty v -konstruujícími individua jsou proměnné x_1, \dots, x_n . Pak propozice P konstruovaná konstrukcí $\lambda w \lambda t \forall x_1 \dots x_n Q_{wt}$ je nomologicky nutná, tj. patří v daném světě do třídy NN , pokud platí, že P není analyticky nutná a

$$[{}^0NN_w {}^0P] = [\forall t \forall x_1 \dots x_n {}^0P_{wt} \wedge \forall q [{}^0P = \lambda w \lambda t \forall x_1 \dots x_n [{}^0Int t] \supset q_{wt}] \supset \forall t \forall x_1 \dots x_n q_{wt}]$$

Navíc, všechny propozice, které z P *vyplývají*, jsou rovněž nomologicky nutné. Tedy jestliže např. Archimédův zákon platí pro všechna tělesa, platí i pro jednotlivé kamínky, atd.

Nomologické nutnosti odpovídá *nomologická možnost*, kterou snadno odvodíme na základě De Morganova zákona. Necht' NP je takto chápaná nomologická možnost. Platí

$$[{}^0NP_w {}^0P] = \neg [{}^0NN_w \lambda w \lambda t \neg {}^0P_{wt}]$$

Čili propozice P je nomologicky možná, pokud její negace není nomologicky nutná. Čili přírodní zákony nevynucují její nepravdivost.

To znamená, že v daném světě w existuje čas t a individuum a takové, že P nabývá hodnoty pravda (**P**) nebo má-li konstrukce P konstituent, který fixuje časový interval její platnosti, pak v daném světě w existuje čas t a individuum a takové, že existuje propozice q implikovaná P , která pro tyto argumenty nabývá hodnoty **P**. Formálně,

$$\begin{aligned} & \neg[{}^0NN_w \lambda w \lambda t \neg {}^0P_{wt}] = \\ & \neg[\forall t \forall x_1 \dots x_n \neg {}^0P_{wt} \wedge \\ \forall q [[\neg {}^0P = \lambda w \lambda t \forall x_1 \dots x_n [{}^0Int t] \supset \neg q_{wt}]] \supset \forall t \forall x_1 \dots x_n \neg q_{wt}] = \\ & [\exists t \exists x_1 \dots x_n {}^0P_{wt} \vee \\ \exists q [[\neg P = \lambda w \lambda t \forall x_1 \dots x_n [{}^0Int t] \supset \neg q_{wt}] \wedge \exists t \exists x_1 \dots x_n q_{wt}]] \end{aligned}$$

Tímto jsme specifikovali nomologickou možnost a nutnost. Nomologická nutnost je třída propozic, které jsou v daném světě w pravdivé eternálně a jsou to důsledky přírodních zákonů, formulovaných obecně jako platné pro všechna individua.

7.3.3 Nomologická nutnost a systém S5

Jak jsme již uvedli v odst. 7.2, Kripkeho modality jsou empirické. Je tomu tak proto, že nutnost je definována jako pravdivost ve všech světech dostupných ze světa w , ve kterém pravdivost vyhodnocujeme. Jelikož nemůžeme *a priori* vědět, který svět je aktuální, nemůžeme ani *a priori* vědět, zda to či ono tvrzení je nomologicky nutné. Musíme to zjišťovat empiricky zkoumáním reality a takto zjišťovat, jaké přírodní zákony v ní platí. (Navíc, pokud by byla relace dostupnosti ireflexivní, pak by platilo, že to, co je nutné, není aktuálně pravdivé.) Pouze analytická nutnost může být známa *a priori*, jenom na základě porozumění významu daného tvrzení, protože analyticky nutná tvrzení jsou pravdivá ve všech světech a časech. To odpovídá takové relaci dostupnosti, která je v podstatě triviální, je to Kartézský součin celého logického prostoru $\omega \times \omega$, kde všechny světy jsou navzájem dostupné.

Viděli jsme, že rovněž nomologické nutnosti jsou empirické. Mohli bychom tedy definovat relaci dostupnosti R na základě platnosti stejných přírodních zákonů tak, že světy w_1 a w_2 jsou navzájem dostupné, pokud v nich platí stejné přírodní zákony. To znamená, že třída propozic nomologicky nutných ve w_1 je stejná jako třída propozic nomologicky nutných ve w_2 :

$$[{}^0R w_1 w_2] =_{\text{df}} [[{}^0NN w_1] = [{}^0NN w_2]]$$

Vidíme tedy, že modalita definovatelné v S5 nemusí být jen analytické. Empirickým případem jsou právě nomologické modalita.

Takto definovaná relace dostupnosti je evidentně relací ekvivalence a jistě by mohla mít svůj praktický význam.¹⁵ Tak např. bude-li náš agent ověřovat omezení daná nějakým fyzikálním zákonem, pak uvažuje pouze ty světy, které jsou pro něj dostupné, tedy kde platí stejné fyzikální zákony a stejné fyzikální konstanty jako v aktuálním. Omezení, že např. auto nemůže překážku jednoduše přeletět, platí ve světě, kde hustota vzduchu je značně menší než hustota hmoty auta. Tam, kde je tíhová síla působící na auto menší než vztlaková síla např. díky menší hodnotě gravitační konstanty, atd., bude auto moci překážku přeletět.

7.3.4 „Everything goes“?

TIL pracuje jako většina intenzionálních logik s možnými světy. Logika by nebyla možná, kdybychom ji zamýšleli jako nauku o souvislostech mezi extenzemi, která bere v úvahu pouze aktuální stav věcí. V kapitole 4, odst. 4.3, jsme argumentovali ve prospěch teze individuového anti-esencialismu. Stručně řečeno, žádné individuuum nemůže mít nekonstantní vlastnost nutně, ve všech světech a časech. Je-li vlastnost částečně konstantní, pak žádné individuuum, které nepatří do jejího esenciálního jádra, rovněž nemůže mít takovou vlastnost analyticky nutně. Je tedy možné, že dané individuuum by mělo zcela jiné netriviální vlastnosti.

Jestliže zkoumáme nějaký empirický objekt, neznáme *a priori* jeho vlastnosti, takže nemůžeme předem říci, jaký objekt budeme zkoumat. Vzniká laický dojem, že orientace na individuový anti-esencialismus může vést k předpokladu, že cokoliv může být cokoli jiného. Z toho, že předem (tj. před empirickým zkoumáním) jsme nevěděli, že to, co nyní zkoumáme, je ruže, se chybně vyvozuje, že daná ruže mohla být třeba slon. Zde musíme rozlišovat.

- i) Jestliže před empirickou identifikací objektu *A* nevím, zda se mi neobjeví slon, pak se dovoluávám *logické* modalita: není vyloučeno, že objekt, který se chystám identifikovat, bude slon. Jde o logic-

¹⁵ Relace je reflexivní, symetrická a transitivní.

kou možnost, která je totožná s bezesporností – cokoli je bezesporné, je logicky možné a naopak. Uvažujeme tedy celý logický prostor, tj. ω , a budu-li hádat, že uvidím slona, i když nakonec uvidím růži, není na tom nic fantastického: existuje jistě určitý možný svět, ve kterém neuvidím růži, nýbrž slona.

- ii) Něco jiného je otázka, zda objekt, který je v daném světě růže, může být (stát se) *ve stejném světě* slonem. Zde je podstatné omezení dáno právě fungováním přírodních zákonů *v daném světě* (a světech dostupných). Je-li v daném světě (resp. množině V světů s daným světem ekvivalentních ve smyslu platnosti stejných přírodních zákonů) něco v daném okamžiku růže, pak to nikdy nemůže být v tomto světě slon: jistě to platí pro aktuální svět.

Množinu světů, pro které toto platí, můžeme zkonstruovat takto:

$$\lambda w [\forall t [\forall x [[{}^0Růž_{wt} x] \supset \neg[\exists t' [{}^0Slon_{wt'} x]]]]]$$

Takto zkonstruovaná množina světů není celý logický prostor ω , nýbrž jeho vlastní podmnožina. To znamená, že v některých logicky možných světech jsou přírodní zákony takové, že přeměnu růží ve slony umožní. Není úkolem logické analýzy jazyka, a tedy logiky, aby se pokoušela spekulovat, jak by takové zákony mohly vypadat. Snaha vymezit ‘metafyzickou modalitu’ (‘metafyzickou nutnost’) tak, aby na základě filozofických úvah mohly být určeny „privilegované přeměny“,¹⁶ souvisí zřejmě s individuovým esencialismem a je pro TIL nepřijatelná, což je v souladu se skutečností, že zatím uspokojivá definice metafyzické nutnosti nebyla nalezena.

¹⁶ Např. přeměna růže v konvalinku by byla pravděpodobnější než její přeměna ve slona.

Temporální závislosti, analýza gramatických časů

Jak jsme již uvedli, jednou z dalších předností TIL je to, že máme k dispozici explicitní intensionalizaci a temporalizaci, tj. především proměnné s doménou možných světů ω (modální parametr) a časů τ (temporální parametr), přičemž závislosti na modálním a temporálním parametru mohou být studovány nezávisle. Nyní se tedy budeme věnovat právě temporální závislosti, tj. v jednom určitém možném světě budeme studovat závislosti mezi časy, časovým okamžikem a časovým intervalem a mezi časovými intervaly. Nebudeme se však zabývat závislostmi mezi různými světy a časy, protože předpokládáme, že čas se chová stejně ve všech světech. Naším cílem je analyzovat temporální modalitu jako *často*, *zřídka*, apod., a to v přítomnosti, minulosti a budoucnosti.

V kapitole 2 při definici intenzí jsme uvedli, že intenze jsou funkce s doménou možných světů a většinou také časů, tedy máme tyto možnosti: intenze typu $(\alpha\omega)$, $((\alpha\tau)\omega)$, případně $(\alpha\tau)$. Modální a temporální variabilitu můžeme rekapitulovat takto:

Modální variabilita. Necht' E je empirický výraz, T časový okamžik a o objekt, ke kterému E referuje v daném stavu světa $\langle w, T \rangle$. Jelikož výraz E je empirický, je reference k o náhodná, a tedy musí existovat alespoň jeden možný svět w' takový, že ve $\langle w', T \rangle$ výraz E referuje k jinému objektu, nebo nemá žádnou referenci. Např. v aktuálním možném světě nyní referuje výraz 'prezident ČR' k Václavu Klausovi, avšak nebyla to logická nutnost, že Klaus byl zvolen presidentem. Tedy v jiném možném světě nyní referuje tento výraz k jinému individuu nebo prezident ČR neexistuje.

Temporální variabilita. Necht' W je daný svět a o objekt, ke kterému E referuje v daném stavu světa $\langle W, t \rangle$. Jelikož výraz E je empirický, nemáme žádnou analytickou záruku, že E referuje k témuž objektu o v libovolném jiném časovém okamžiku t' . Může referovat k jinému objektu nebo nereferovat k žádnému. Opět, výraz 'prezident ČR' referuje v aktuálním světě k Václavu Klausovi, ale nebylo a nebude tomu tak v tomto světě vždy.

Všimněme si, že v případě modální variability musí existovat alespoň jeden možný svět takový, že E v něm referuje k jinému objektu než v daném světě W nebo nereferuje k žádnému. To je dáno individuovým anti-esencialismem, a tedy je to analyticky *možné*, protože logický prostor ω je kolekce možných světů, kde každý možný svět je maximální kolekce všech navzájem konzistentních faktů. Na druhé straně jsme byli při formulaci temporální variability opatrnější: ... „nemáme žádnou analytickou záruku ...“. V tomto případě totiž mohou některé empirické výrazy v daném světě referovat stále ke stejnému objektu, jako např. věty, kde je fixován určitý časový interval.¹

Nyní budeme studovat to, jak mohou temporální parametry ovlivnit výskyt výrazu v supozici *de dicto* a *de re*.

¹ Viz kapitola 7, odst. 7.3.2.

8.1 Supozice *de re* vs. *de dicto* a čas

V Kapitole 5, odst. 5.1. jsme charakterizovali dva způsoby výskytu výrazu a jeho významu v rámci jiného výrazu, nejčastěji věty, a to v supozici *de re* a *de dicto*. Abychom si tento rozdíl připomenuli, analyzujeme následující dvě věty:²

- (1) „Žena Jindřicha VIII se narodila v Düsseldorfu.“
- (2) „Kateřina se stane ženou Jindřicha VIII.“

Jako vždy, nejprve typová analýza: *Jindřich*, *Kateřina*, *Düsseldorf*/ι; *Žena*_(někoho)/(ι)_{τω}; *Žena_Jindřicha_VIII*/ι_{τω}; *Narodit(se)*/(οι)_{τω}: vztah individua k místu, kde se narodilo;³ *Stát_se*/(οιι_{τω})_{τω}: vztah mezi individuem a individuovou rolí takový, že dané individuum bude tuto roli zastávat.

Syntéza: určitá deskripce ‘žena Jindřicha VIII’ označuje individuovou roli, kterou zkonstruujeme pomocí konstituentů ⁰*Žena*_(někoho)/(ι)_{τω} a *Jindřich(VIII)*/ι:

$$\lambda w \lambda t [{}^0\textit{Žena}_{wt} {}^0\textit{Jindřich}] \rightarrow \iota_{\tau\omega}.$$

Tento Uzávěr je nezávisle na kontextu významem deskripce ‘žena Jindřicha VIII’. Ovšem v závislosti na kontextu se může měnit supozice, se kterou je tento význam, tj. konstrukce, užít. Ve větě (1) je použit v supozici *de re*, protože daná role/úřad se nemohla nikde narodit, věta vypovídá o tom, že individuum, které tuto roli v tom či onom stavu světa $\langle w, t \rangle$ zastává, se narodilo v Düsseldorfu. Tedy *hodnota* tohoto úřadu je objektem predikace. Pokud žádné individuum není Jindřichovou ženou, pak věta nemá pravdivostní hodnotu (existenční presupozice *de re*), a pokud je Jindřichovou ženou Kateřina, pak Kateřina se narodila v Düsseldorfu (princip substituce ko-referenčních výrazů). Naproti tomu ve větě (2) je konstrukce $\lambda w \lambda t [{}^0\textit{Žena}_{wt} {}^0\textit{Jindřich}]$ užita

² Některé příklady a analýzy v této kapitole vycházejí z Duží, et al (2010, kapitola 2). Analýza času minulého a budoucího je zde však pojata novým způsobem. V uvedené monografii jsme reprodukovali Tichého analýzu z (1986). Jelikož však nyní máme k dispozici definici funkce *If-then-else*, analýza, kterou v této kapitole předložíme, bude jednodušší a přirozenější.

³ Zde pro jednoduchost přiřazujeme místu narození typ ι.

v supozici *de dicto*. Celá role je objektem predikace, neboť Kateřina se nestane nějakým jiným individuem, nýbrž bude zastávat tuto roli.

Vlastnost být narozen v Düsseldorfu je konstruována takto (proměnná $x \rightarrow_v v$):⁴

$$\lambda w \lambda t \lambda x [[{}^0 \text{Narodit}_{wt} x {}^0 \text{Düsseldorf}].$$

Tato vlastnost má být připsána tomu individuu, které je v daném $\langle w, t \rangle$ Jindřichovou ženou. Proto věta (1) vyjadřuje konstrukci

$$(1') \quad \lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0 \text{Narodit}_{wt} x {}^0 \text{Düsseldorf}] \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Žena}_{wt} {}^0 \text{Jindřich}]_{wt}]$$

Věta (2) pak připisuje vztah *Stát_se* Kateřině a roli Jindřichovy ženy:

$$(2') \quad \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Stát_se}_{wt} {}^0 \text{Kateřina} \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Žena}_{wt} {}^0 \text{Jindřich}]].$$

Všimněme si, že v (1') se opravdu $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Žena}_{wt} {}^0 \text{Jindřich}]$ vyskytuje extenzionálně, neboť je v Kompozici s proměnnými w a t , ve kterých má být vyhodnocována pravdivost věty (1), zatímco v (2') se tato konstrukce vyskytuje intenzionálně, se supozicí *de dicto*, a to jak vzhledem k parametru w , tak t .

Nyní ukážeme, že je možné analyzovat výrazy, jejichž význam se vyskytuje v supozici *de dicto* pouze vzhledem k jednomu z těchto modálních parametrů.⁵ Je tomu tak zejména ve spojení s modifikátory frekvence jako 'často', 'zřídka', apod. Tichý v (1986, pp. 260ff; 2004, pp. 658ff.) používá příklad věty "Můj soused je často nemocen".⁶ Jelikož je však termín 'můj soused' nejednoznačný, může být totiž chápán jako označující vlastnost nebo roli, budeme v tomto odstavci používat deskripci 'žena Jindřicha VIII', kterou jsme již užili v předchozích příkladech. Uvažme tedy větu

$$(3) \quad \text{„Žena Jindřicha VIII je často nemocná“}$$

⁴ Prozatím ignorujeme gramatický čas minulý u "narodila se" a čas budoucí u "stane se". Zde je to irelevantní, ovšem v následujícím odst. 8.2 se budeme věnovat právě analýze gramatických časů a v odst. 8.3 se k analýze supozice *de dicto* vs. *de re* vrátíme.

⁵ V tomto ohledu je TIL, pokud je nám známo, jedinečný. Ostatní logicko-sémantické teorie neužívají proměnné pro možné světy a časy oddělené. Většinou jsou oba parametry považovány za jeden modální faktor, nebo jsou oba zpracovávány simultánně, a to zejména v souvislosti s analýzou tzv. kontrafaktualů. Viz např. Gamut (1991, § 2.5).

⁶ "My next-door neighbour is frequently sick."

Tato věta je nejednoznačná. Můžeme ji číst přinejmenším dvěma různými způsoby.

Scénář I (de re): Žena Jindřicha VIII (ať už je to kdokoli) je často nemocná. Pokud zrovna Jindřich nemá žádnou ženu, pak věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu, neboť opět je aplikovatelný princip existenční presupozice. Neexistuje-li žena Jindřicha VIII, pak nemůže ani být ani nebýt nemocná. A pokud je aktuálně ženou Jindřicha VIII Anna Boleynová, pak z těchto předpokladů plyne, že Anna Boleynová je často nemocná (princip substituce koreferenčních výrazů). Například skutečnost může být taková, že Anna byla během posledních deseti let nemocná každý měsíc alespoň jedenkrát. Z toho ale *nevyplývá*, že *Jindřichova žena* byla během posledních deseti let často nemocná. Jindřich se mohl (jak bylo jeho zvykem) během tohoto období několikrát rozvést či jinak svých žen zbavit. Tedy supozice výskytu výrazu (jeho významu) je při tomto čtení opravdu *de re*. Objektem predikace je hodnota funkce, tj. to individuum (pokud vůbec nějaké), které zastává roli označenou výrazem 'žena Jindřicha VIII'.

Scénář II (de dicto). V tomto případě nezáleží na tom, kdo (pokud vůbec někdo) je Jindřichova žena. Co zde hraje roli, je to, že celá propozice označená větou „Jindřichova žena je nemocná“, má často hodnotu P. Mohli bychom větu přeformulovat takto: „Je to častý případ, že manželka Jindřicha VIII (ať už je to kdokoli) je nemocná“. Představme si celý časový interval, od té chvíle, kdy se Jindřich poprvé oženil, až do jeho smrti (tj. od 11. června 1509 do 28. ledna 1547). V tomto období byl Jindřich často ženat s nějakou nemocnou ženou (ať už to byla Anna, Jana nebo Kateřina). V tomto případě nám věta neříká, zda se to týkalo jedné nebo více žen. Jedna možná varianta je ta, že Jindřich byl ženatý s první ženou třicet sedm let a během posledního roku vystřídal dalších pět manželek. Všech pět posledních manželek byly perfektně zdravé, avšak první manželka byla permanentně nemocná. Další možnost je například tato: během oněch třiceti osmi let, co byl Jindřich (třeba i s přestávkami) šestkrát ženatý, byla každá z jeho manželek nemocná alespoň jednou týdně. Z toho však *nevyplývá*, že např. Kateřina byla často nemocná. Mohlo tomu být tak, že tyto ženy byly nemocné pouze tehdy, když byly manželkami Jindřicha VIII (asi to byla velice nebezpečná role, být manželkou Jindřicha VIII).

Jelikož je tedy věta (3) víceznačná, musíme jí přiřadit více (neekvivalentních) konstrukcí jako její možné významy, abychom zachytili

různé pravdivostní podmínky dané různým možným čtením této věty. Jako vždy, provedeme nejprve typovou analýzu.

Role manželky Jindřicha VIII je opět konstruovaná tak, jako výše: $\lambda w \lambda t [{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich] \rightarrow \iota_{\tau\omega}; Nemoc(ná)/(o\tau)_{\tau\omega}$; Jaký typ však přiřadíme entitě *Častý*? Je to funkce, která libovolnému časovému okamžiku t přiřadí třídu časových intervalů, které jsou časté vzhledem k t , např. od daného okamžiku dvakrát týdně apod. Proto je *Častý*/ $((o(o\tau))\tau)$.⁷ Nyní potřebujeme konstruovat vlastnost být často nemocný:

$$\lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0\check{C}astý_t \lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} x]]].$$

Čili individuum x má vlastnost být často nemocné, když časové intervaly, ve kterých je x nemocné (konstruované Uzávěrem $\lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} x]$), jsou časté vzhledem k času t , ve kterém je tato vlastnost vyhodnocována.

Nyní varianta dle scénáře I (*de re*) vyjadřuje tuto konstrukci:

$$(3_{re}) \quad \lambda w \lambda t [\lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0\check{C}astý_t \lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} x]]]_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich]_{wt}].$$

Konstrukci (3_{re}) můžeme číst jako zakódování instrukce: v kterémkoli světě w a čase t ověř, zda to individuum, které je ve $\langle w, t \rangle$ manželkou Jindřicha VIII, má vlastnost být často nemocné.

Význam výrazu ‘manželka Jindřicha VIII’, tj. Uzávěr $\lambda w \lambda t [{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich]$ se vyskytuje extenzionálně, tj. v supozici *de re*.

Pozn.: Konstrukci (3_{re}) můžeme ekvivalentně upravit pomocí *omezené* β -redukce takto:

$$(3_{re}') \quad \lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0\check{C}astý_t \lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} x]] [{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich]].$$

Ovšem další β -redukce by již nebyla ekvivalentní transformací, protože bychom vtáhli extenzionální výskyt Kompozice $[{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich]$ do intenzionálního kontextu konstrukce intervalu $\lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} x]$ a obdrželi tak $\lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} [{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich]]$. Daná Kompozice může být v -nevlastní, pokud Jindřich v čase t nemá manželku, avšak Uzávěr

⁷ Termín ‘častý’ je pochopitelně neostrý a neurčitý. To, co bychom považovali za časté vzhledem např. k vlastnosti být nemocný nebude časté např. k vlastnosti jíst. Tato vágnost však zde nehraje roli vzhledem k problému, který řešíme.

$$\lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} [{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]]$$

vždy konstruuje interval, i kdyby to byl interval degenerovaný, tj. interval jehož charakteristická funkce je všude nedefinována, jako je tomu v případě, že Kompozice $[{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]$ je v -nevlastní.⁸

Ríkáme, že Uzávěr $\lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} [{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]]$ vytváří τ -generický intenzionální kontext. Výskyt konstituentu $[{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]$ v tomto Uzávěru již není extenzionální, nýbrž intenzionální, *de dicto*, a to vzhledem k časovému parametru t' . Všimněme si ještě, že v tomto případě korektní aplikace pravidla β -redukce vyžaduje přejmenování proměnné t na t' , jinak by při substituci Kompozice $[{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]$ za proměnnou x do kontextu Uzávěru $\lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} x]$ došlo ke kolizi proměnných. Volná proměnná t by se stala po substituci vázanou. Přesto, jak jsme již několikrát zdůraznili, tato (i když korektně provedená) β -redukce „jménem“ již není ekvivalentní a mění tak smysl naší věty.

Varianta dle scénáře II (*de dicto*) vyjadřuje konstrukci

$$(3_{dicto}) \quad \lambda w \lambda t [{}^0\check{C}astý_t \lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} \lambda w \lambda t [{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]_{wt'}]]$$

nebo ekvivalentně

$$(3_{dicto}') \quad \lambda w \lambda t [{}^0\check{C}astý_t \lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} [{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]]].$$

Nyní se konstituent $\lambda w \lambda t [{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]$ resp. $[{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]$ vyskytuje intenzionálně, tedy *de dicto* vzhledem k časovému parametru t' , jak bylo vysvětleno výše. Nicméně, způsob, jakým jsme k této konstrukci dospěli, si zřejmě žádá vysvětlení. Jak jsme již uvedli, dle scénáře II lze větu číst jako

„Často se stává, že manželka Jindřicha VIII je nemocná“.

Tedy platí, že v daném světě w nabývá propozice, že Jindřichova žena je nemocná, často hodnoty **P**. Tato propozice je konstruována Uzávěrem

$$\lambda w' \lambda t' [{}^0Nemoc_{wt'} [{}^0\check{Z}ena_{wt'} {}^0Jindřich]].$$

Intervaly, kdy je tato propozice pravdivá ve světě w jsou časté vzhledem k času t , ve kterém je pravdivost propozice vyhodnocována. Tyto intervaly jsou v -konstruovány Kompozicí

⁸ Viz kapitola 2, odst. 2.4.2 a také kapitola 3, odst. 3.5.

$$\lambda w' \lambda t' [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]]_w = \\ \lambda t' [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]].$$

Aplikujeme-li na tyto intervaly modifikátor $\check{\text{Častý}}_t$, dostaneme P nebo N, dle toho, zda jsou časté vzhledem k času t :

$$[{}^0 \check{\text{Častý}}_t \lambda t' [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]]].$$

Konečně abstrakcí od hodnot proměnných w a t obdržíme význam věty dle scénáře II, tj. konstrukci (3_{dicto}). Na závěr ještě provedeme (zkrácenou) typovou kontrolu:

$$\begin{aligned} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}] &\rightarrow_v \iota, {}^0 \text{Nemoc}_{wt'} \rightarrow (\text{o}\iota), \\ [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]] &\rightarrow_v \text{o}. \\ \lambda t' [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]] &\rightarrow_v (\text{o}\tau) \text{ a } {}^0 \check{\text{Častý}}_t \rightarrow_v (\text{o}(\text{o}\tau)), \\ [{}^0 \check{\text{Častý}}_t \lambda t' [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]]] &\rightarrow_v \text{o}, \\ \lambda w \lambda t [{}^0 \check{\text{Častý}}_t \lambda t' [{}^0 \text{Nemoc}_{wt'} [{}^0 \check{\text{Žena}}_{wt'} {}^0 \text{Jindřich}]]] &\rightarrow \text{o}_{\tau\omega}. \end{aligned}$$

Všimněme si, že pokud bychom neměli možnost pracovat s modálním (ω) a temporálním (τ) odděleně, nebyli bychom schopni vyjádřit rozdíl mezi oběma analýzami, tj. *de re* a *de dicto* vzhledem k času.

8.2 Analýza gramatických časů

Až dosud jsme většinou zanedbávali gramatický čas věty. Pokud tomu tak bylo ve větách, kde není určen čas, kdy se to či ono stalo nebo stane, pak to nehraje velkou roli. Tak např. větu

„Kateřina se narodila v Düsseldorfu“

můžeme analyzovat tak, že Kateřině připišeme vlastnost, že se (někdy v minulosti) narodila v Düsseldorfu:⁹

$$\lambda w \lambda t \exists t_1 [[t_1 < t] \wedge [{}^0 \text{Narodit}_{wt_1} {}^0 \text{Kateřina} {}^0 \text{Düsseldorf}]]$$

Avšak jakmile specifikujeme čas události, pak je tato analýza nedostatečná. Jak jsme již částečně ukázali v kapitole 5, odst. 5.3 např. u vě-

⁹ Pro lepší přehlednost budeme opět užívat infixní notaci bez Trivializace pro aplikace relací \leq a $<$:

ty „Papež navštívil koptského papeže v Egyptě v roce 2000“, záleží pak na aktuálním členění věty, zda míníme to individuum, které bylo papežem či koptským papežem v roce 2000 nebo současného papeže, a tedy i to, jaká propozice je větou označena. Totéž bude platit v případě věty „Manželka Jindřicha VIII se narodila v Düsseldorfu“. Je-li tématem věty určitá deskripce ‘manželka Jindřicha VIII’, pak je aktuálně věta bez pravdivostní hodnoty, protože žádné individuum již nehraje roli Jindřichovy manželky. Mnozí by ale mohli protestovat, „vždyť přece tato věta je pravdivá, neboť jedna z manželek Jindřicha VIII, konkrétně Anna Klevská, se narodila v Düsseldorfu“. Situace je ještě jasnější, když specifikujeme čas, kdy se tak stalo:

„Manželka Jindřicha VIII se narodila v Düsseldorfu 22. září 1515“

Nyní bychom zřejmě souhlasili, že věta je pravdivá, protože jedna z žen, které byly manželkami Jindřicha VIII, se narodila 22. září 1515 v Düsseldorfu.¹⁰ Tento rozpor či problém vyřešíme na konci této kapitoly.

Všimněme si ještě, že propozice označená větou (3) ve čtení *de re* je aktuálně *bez pravdivostní hodnoty* a propozice označená v případě *de dicto* má hodnotu nepravda N. Jistě, vzhledem k *aktuálnímu času* nemůže tato propozice nabývat často hodnoty pravda P, protože nyní již nikdo nehraje onu neblahou roli manželky Jindřicha VIII. Pokud však převedeme *de dicto* variantu věty (3) do minulosti, situace je zcela jiná:

(3m) „Často se *stávalo*, že manželka Jindřicha VIII *byla* nemocná“.

Nyní bychom zřejmě souhlasili, že věta je pravdivá.

Je tedy zřejmě při analýze důležité brát v úvahu gramatický čas, protože pravdivostní podmínky vět se mohou lišit, referují-li tyto věty o minulosti, přítomnosti a budoucnosti.¹¹ Proto byly vyvinuty tzv. *tem-*

¹⁰ To určité *individuum*, které se narodilo 22. září 1515 v Düsseldorfu a bylo později ženou Jindřicha VIII, má stále od tohoto data vlastnost, že se narodilo 22. září 1515 v Düsseldorfu. Jak jsme již vysvětlili (viz zejména kapitola 4, odst. 4.4), v TIL máme neměnné universum (samozřejmě, *volba* tohoto universa stejně jako báze závisí na oblasti zkoumání, ale jakmile již bázi zvolíme, je pro nás závazná). Tedy individua triviálně existují a nemohou přestat existovat, i když ztratí nějakou žádoucí vlastnost jako být naživu.

¹¹ V jiných jazycích může být situace ještě složitější, protože mnohé jazyky mají více různých gramatických časů, jako např. angličtina, která má prostý čas minulý, čas předminulý, perfektum (průběžný čas minulý), atd., a podobně pro časy budoucí.

porádní logiky, které jsou v podstatě modální logiky s operátory pro označení minulosti či budoucnosti. Termín „temporální logika“ se užívá v širokém smyslu pro jakoukoli logiku, která umožňuje nějak v rámci svého logického rámce reprezentovat čas. V užším slova smyslu je to určitý modální systém temporální výrokové logiky, který založil Artur Prior (viz 1957, 1962 a 1967) a nazval je logika časů („tense logic“).

Rekapitulujeme pouze stručně hlavní principy této logiky. I když jsou dnes vyvinuty bohatší systémy s více operátory pro časové závislosti, základ, který položil A. Prior je v podstatě stále stejný. Kromě obvyklých pravdivostních funkcí zavedl Prior čtyři modální operátory, jejichž zamýšlená interpretace je tato:

- P “někdy (v minulosti) bylo pravda, že ...”
 F “někdy (v budoucnosti) bude pravda, že ...”
 H “vždy (v minulosti) bylo pravda, že ...”
 G “vždy (v budoucnosti) bude pravda, že ...”.

P a F jsou známy jako *slabé časové operátory*, H a G jako *silné časové operátory*. Prior vyvinul formální systém s příslušnými axiomy, např.:

- $Gp \rightarrow Fp$ “To, co vždy bude, bude někdy”;
 $G(p \rightarrow q) \rightarrow (Gp \rightarrow Gq)$ “Pokud p bude vždy implikovat q , pak pokud p bude vždy, bude i q vždy”;
 $Fp \rightarrow FFp$ “Pokud někdy bude p , pak někdy bude, že někdy bude p ”;
 $\neg Fp \rightarrow F\neg Fp$ “Pokud není pravda, že někdy bude p , pak nikdy nebude p ”.

Podobné axiomy platí pro operátory minulosti P a H , např. $Hp \rightarrow Pp$, tj. „co vždy bylo, někdy bylo“, atd.

J.A.W. Kamp přidal operátory *Since* a *Until* (tj. od resp. až do určitého času platí, že, viz Kamp 1968). Systémy temporálních logik pak rozvíjeli především teoretici informatci, zejména pak Zohar Manna a Amir Pnueli (viz 1992 a 1995). Tyto systémy jsou využívány pro specifikaci a verifikaci programů, především pak paralelních programů, a také v oblasti zachycení časových aspektů reprezentace znalostí. V případě paralelního programování, kdy výpočet běží simultánně na více procesorech, je nutno správně specifikovat způsob, jakým budou

akce jednotlivých procesorů koordinovány, tak, aby byla zajištěna konzistence informací sdílených jednotlivými procesory.

Další aplikační oblastí je programování nedeterministických výpočtů. Zde se uplatňují modely „větvení času“ (branching time), z nichž snad nejdůležitější je CTL (Computation Tree Logic). Více podrobností může čtenář najít v Huth a Ryan (2004).

Tyto logické systémy jsou jednoduché, elegantní a rovněž prakticky použitelné. Přesto, často se stává, že jednoduchost není vždy v souladu s *logickou adekvátností*. V přirozeném jazyce můžeme vyjádřit věty, u kterých je určen časový interval, kdy se něco stalo či stane. V programovacím jazyce je toto irelevantní. Zde potřebujeme pouze specifikovat výpočtové stavy, které mohou v určité situaci nastat, a ohlídat konzistenci. Avšak v přirozeném jazyce často vyjádříme věty, kde tento jednoduchý způsob analýzy nestačí. Pro ilustraci uvažme větu

(4) „Kateřina Aragonská byla nemocná“

Tato věta je sémanticky neúplná, protože zde chybí určení, *kdy* tomu tak bylo. Proto zkusme analyzovat větu

(5) „Kateřina Aragonská byla nemocná po celý rok 1530.“

Nyní se setkáváme s problémem, který jsme již avizovali, a tím jsou věty s určením časového intervalu, kdy se něco stalo či stane. Tím se budeme nyní zabývat.

8.2.1 Čas minulý

Při analýze věty (5) musíme vyřešit dva problémy. Za prvé je to odkaz na interval, kdy byla Kateřina nemocná, tj. po celý rok 1530, a za druhé analýza časového modifikátoru „po celý“. Co se týká prvního problému, věta s takovýmto odkazem je spojena s presupozicí, že čas, kdy vyhodnocujeme její pravdivostní podmínky, následuje *po* uvedeném časovém intervalu. Představme si, že bychom vyhodnocovali pravdivost této věty před rokem 1530. Pak je toto sdělení přinejmenším irelevantní, ne-li nesmyslné.

Abychom si to ještě lépe osvětlili, představme si, že dne 2.1.2012 obdržíme dopis od přítele, ve kterém nám sděluje, že Silvestra 2011 *budeme* trávit u něj chatě. Pokud se pošta natolik zpozdila, pak je pro nás toto sdělení irelevantní. Ať už jsme trávili Silvestra kdekoliv, třeba

i na té chatě u přítele, věta, že Silvestra *budeme* trávit na chatě nemá žádnou pravdivostní hodnotu, protože nemůže být pravdivá ani její negace, že Silvestra *nebudeme* trávit na chatě.

Nyní potřebujeme určit typ modifikátoru označeného výrazem „po celý“, označme jej *Celý*. Je to funkce, která v libovolném světě w přiřazuje propozici (v našem případě propozici, že Kateřina Aragonská je nemocná) množinu *všech* časových intervalů, ve kterých je tato propozice nepřetržitě pravdivá. Proto je $Celý/((o(\sigma\tau))_{o_{\tau(\omega)}})_{\omega}$. Pozor, tyto intervaly se mohou překrývat a pokud např. byla Kateřina nemocná nepřetržitě v určitém měsíci, pak tato množina zahrnuje také podintervaly tohoto měsíce. Aplikujeme-li tento modifikátor na propozici konstruovanou $\lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]$, dostaneme:

$$[{}^0Celý_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]] \rightarrow_v (o(\sigma\tau)).$$

Tato Kompozice v -konstruuje třídu všech intervalů, ve kterých byla Kateřina nepřetržitě nemocná.

Věta (5) vyjadřuje skutečnost, že rok 1530 patří do této třídy a navíc, že tento rok je rok *minulý*. Označíme-li interval roku 1530 jako $R1530/(o\tau)$, pak Kompozice

$$[{}^0Celý_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]] {}^0R1530 \rightarrow_v o$$

v -konstruuje **P** nebo **N** dle toho, zda Kateřina je či není tento rok nepřetržitě nemocná. Avšak věta je formulována v čase minulém, musíme tedy ještě aplikovat funkci, kterou označíme *Bylo*. Tato funkce vrátí v závislosti na čase t , ve kterém vyhodnocujeme, stejnou pravdivostní hodnotu jako výše uvedená Kompozice, pokud čas t *následuje po* roce 1530, jinak je nedefinována, nevrátí žádnou pravdivostní hodnotu. Argumenty funkce $Bylo_t$ jsou tedy množina časových intervalů konstruovaná Kompozicí $[{}^0Celý_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]]$ a interval $R1530$. Pokud tento interval předchází času t , pak bude výsledkem **P** nebo **N** podle toho zda $R1530$ je obsažen v množině intervalů, ve kterých byla Kateřina nepřetržitě nemocná, jinak je nedefinována. Typ *Bylo* je proto $((o(o(\sigma\tau))(o\tau))\tau)$ a předběžná analýza věty (5) je:

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0Bylo_t [{}^0Celý_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]] {}^0R1530].$$

Zbývá definovat objekty *Celý* a *Bylo*. Definice *Celý* bude jednoduchá, připomeňme si, že je typu $Celý/((o(\sigma\tau))_{o_{\tau(\omega)}})_{\omega}$. Je to tedy intenze, jejímž argumentem je propozice a hodnotou třída všech časových in-

tervalů, ve kterých je daná propozice nepřetržitě pravdivá. Necht' $p \rightarrow_v$ $o_{\tau\omega}$ a $c \rightarrow_v (o\tau)$. Pak

$${}^0Cely =_{df} \lambda w \lambda p \lambda c \forall t [[c \ t] \supset p_{wt}]].^{12}$$

V našem případě máme:

$$\begin{aligned} & [{}^0Cely_w \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} \ {}^0Kateřina]] = \\ & \lambda c \forall t [[c \ t] \supset [{}^0Nemoc_{wt} \ {}^0Kateřina]] \end{aligned}$$

Abychom definovali funkci *Bylo*, připomeňme, že její typ je $((o(o(o\tau))(o\tau))\tau)$. Prvním argumentem bude jistě čas t , ve kterém vyhodnocujeme (v daném světě w). Dalšími argumenty budou po řadě množina s časových intervalů, kdy je daná propozice pravdivá a referenční časový interval c určující, kdy byla pravdivá dle tvrzení dané věty. Hodnotou této funkce je pravdivostní hodnota, a to v závislosti na tom, zda c předchází času t (pokud ne, pak žádná pravdivostní hodnota) a zda je c obsaženo v s . Pro definici funkce *Bylo* nyní můžeme využít funkci *If-then-else-fail*, kterou jsme definovali v kapitole 5, definice 5.1. Připomeňme si tuto definici: Je-li $P/*_n \rightarrow_v o$ konstrukce presupozice a $C/*_n \rightarrow o$ konstrukce pravdivostní hodnoty propozice spojené s presupozicí P , pak $(d \rightarrow_v *_n, {}^2d \rightarrow_v o)$

$$\lambda w \lambda t [{}^0If-then-else-fail \ P \ {}^0C] = \lambda w \lambda t {}^2[I^* \ \lambda d [P \wedge [d = {}^0C]]]$$

Pokud P v -konstruuje pravdu P , pak třída T konstrukcí konstruovaná Uzávěrem $\lambda d [P \wedge [d = {}^0C]]$ obsahuje jedinou konstrukci C a singularizátor $I^*/(*_n(o*_n))$ vrátí tuto jedinou konstrukci, která se následně provede (Dvojí provedení). Jinak je třída T prázdná a singularizátor nevrátí žádnou hodnotu. Stejně jako v kapitole 5 budeme pro lepší čitelnost užívat zápis

$$\lambda w \lambda t [If \ P \ then \ C \ else-fail].$$

Presupozicí P věty v minulosti je to, že čas vyhodnocování t následuje po určeném referenčním časovém intervalu c . Označíme-li *Následuje_po/(o\tau(o\tau))*, je pravdivostní hodnota presupozice v -konstruována takto:

¹² Pro jednoduchost budeme v této kapitole při specifikaci příslušných modifikátorů apod. užívat prostě Kompozici p_{wt} . Musíme však mít na paměti, že pokud by mohla být propozice p bez pravdivostní hodnoty, je nutno užit Kompozici $[{}^0True_{wt} \ p]$, kde $True/(o(o\tau\omega)\tau\omega)$ je vlastnost propozic být pravdivá ve $\langle w, t \rangle$, viz kap. 4.3.1.

$$[{}^0\text{Následuje_po } t \ c] = \forall t_2 [[c \ t_2] \supset [t > t_2]]$$

Funkce *Bylo* je tedy definována takto:

$${}^0\text{Bylo} = \lambda t \ \lambda s \ c \ [\text{If } [{}^0\text{Následuje_po } t \ c] \ \text{then } [s \ c] \ \text{else-fail}].$$

Tedy aby věta (5) mohla být pravdivá či nepravdivá, musí být pravda, že čas vyhodnocování t následuje po roce 1530. Pravdivostní hodnota této presupozice je v -konstruována takto:

$$[{}^0\text{Následuje_po } t \ {}^0R1530] = \forall t_2 [[{}^0R1530 \ t_2] \supset [t > t_2]]$$

Připomeňme, že množina s časových intervalů, ve které má být obsažen referenční interval c , tj. rok 1530, je konstruována Kompozicí $[{}^0\text{Celý}_w \ \lambda w \ \lambda t \ [{}^0\text{Nemoc}_{wt} \ {}^0\text{Kateřina}]]$.

Věta (5) proto vyjadřuje tuto konstrukci:

$$\lambda w \ \lambda t \ [\text{If } [{}^0\text{Následuje_po } t \ {}^0R1530] \ \text{then } [{}^0\text{Celý}_w \ \lambda w \ \lambda t \ [{}^0\text{Nemoc}_{wt} \ {}^0\text{Kateřina}]] \ {}^0R1530 \ \text{else-fail}].$$

Dosadíme-li výše uvedené definice, dostáváme analýzu

$$\lambda w \ \lambda t \ [\text{If } \forall t_2 [[{}^0R1530 \ t_2] \supset [t > t_2]] \ \text{then } [\lambda c \ \forall t_1 [[c \ t_1] \supset [{}^0\text{Nemoc}_{wt1} \ {}^0\text{Kateřina}]] \ {}^0R1530] \ \text{else-fail}],$$

kterou můžeme ještě zjednodušit omezenou β -redukcí na:

$$(5') \quad \lambda w \ \lambda t \ [\text{If } \forall t_2 [[{}^0R1530 \ t_2] \supset [t > t_2]] \ \text{then } \forall t_1 [[{}^0R1530 \ t_1] \supset [{}^0\text{Nemoc}_{wt1} \ {}^0\text{Kateřina}]] \ \text{else-fail}].$$

Čti: Pokud jsou všechny časové okamžiky t_2 roku 1530 menší než čas t , ve kterém vyhodnocujeme pravdivost, pak **P** nebo **N** v závislosti na tom, zda po všechny okamžiky t_1 patřící do roku 1530 byla Kateřina nepřetržitě nemocná, jinak žádná pravdivostní hodnota. Pravdivostní podmínky v čase T takto konstruované propozice jsou:

- (a) Žádná hodnota, pokud $T \leq 31$. prosinec 1530, 24:00;
- (b) **P**, pokud celý rok 1530 předchází času T (t.j., $T > 31$. prosinec 1530, 24:00) a Kateřina byla pořád v roce 1530 nemocná;
- (c) **N**, pokud $T > 31$. prosinec 1530, 24:00 a Kateřina nebyla v roce 1530 pořád nemocná.

Obecné schéma

Zkusme nyní tuto analýzu zobecnit tak, abychom obdrželi schéma, které bude možno aplikovat při analýze vět v minulosti. Strukturu těchto vět můžeme charakterizovat takto:

(Bylo, modifikátor (M), vyjádření propozice (Prop), referenční časový interval (Kdy))

Jako modifikátor *M* lze použít například „po celý“, „nepřetržitě“, „alespoň jednou“, „právě třikrát“, apod. Referenční časový interval *Kdy* (byla označena propozice pravdivá) může být označen např. výrazy „rok 1530“, „před rokem 1530“, „v listopadu 2011“, apod., nebo i složitěji odkazem na to, kdy byla nějaká jiná propozice pravdivá, např. „tehdy, když měl Václav Havel svůj první novoroční projev“.

Typy: *Bylo*/((o(o(ot))(ot))τ); *Prop* → o_{τω}; *M* → ((o(ot))o_{τω})_ω; *Kdy* → (ot).

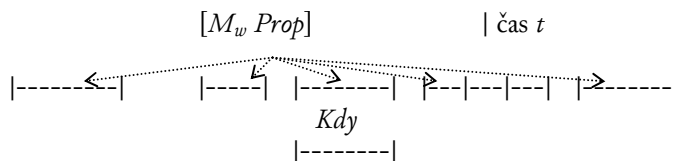
Schematická analýza vět v minulosti pak je následující:

$\lambda w \lambda t [{}^0Bylo_t [M_w Prop] Kdy] =$

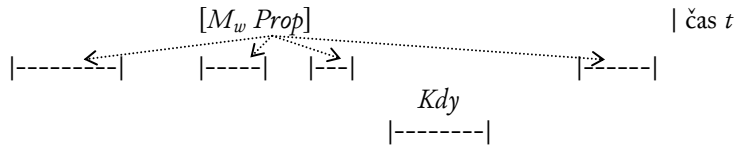
$\lambda w \lambda t [{}^0If [{}^0Následuje_po\ t\ Kdy] then [[M_w Prop] Kdy] else-fail].$

Znázorníme si pravdivostní podmínky takovýchto vět graficky. Intervals, kdy je v daném *w Prop* pravdivá s ohledem na modifikátor *M* znázorníme úsečkami:

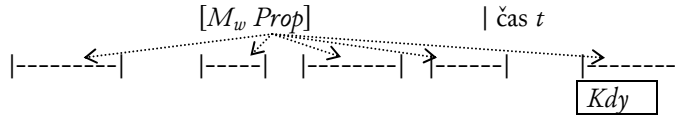
a) čas vyhodnocování *t* následuje po referenčním intervalu *Kdy* a tento interval je prvkem množiny, kdy je daná propozice ve světě *w* pravdivá dle modifikátoru *M*: $[{}^0Bylo_t [M_w Prop] Kdy] \rightarrow_w P$.



b) čas vyhodnocování *t* následuje po referenčním intervalu *Kdy* a tento interval není prvkem množiny, kdy je daná propozice ve světě *w* pravdivá dle modifikátoru *M*: $[{}^0Bylo_t [M_w Prop] Kdy] \rightarrow N$.



c) čas vyhodnocování t nenásleduje po referenčním intervalu Kdy , a tedy $[{}^0Bylo_t [M_w Prop] Kdy] \rightarrow v\text{-nevlastní}$:



Uvažme nyní variantu věty (5), a to větu (6):

(6) “Kateřina Aragonská byla (někdy) před 1. lednem 1530 nemocná (alespoň jednou)”.

Využijeme naše obecné schéma. Nyní modifikátor M je „alespoň jednou“ a referenční časový interval Kdy je označen výrazem „před rokem 1530“:

$$(6') \quad \lambda\omega\lambda t [{}^0Bylo_t [{}^0Alespoň_jednou_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]] [{}^0Před {}^01530]] =$$

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0If [{}^0Následuje_po t [{}^0Před {}^01530]] then [[{}^0Alespoň_jednou_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Kateřina]] [{}^0Před {}^01530]] else-fail].$$

V tomto případě *Následuje_po* (presupozice) znamená, že čas vyhodnocování t musí být větší nebo roven 1. lednu 1530. Důvod je tento. Pokud Kateřina byla nemocná např. 30. listopadu 1529, pak věta je pravdivá. Představme si však situaci, kdy Kateřina nebyla nemocná až do 30. prosince 1529 a pravdivostní podmínky bychom vyhodnocovali 31. prosince 1529. V tom případě bychom dospěli k závěru, že věta je nepravdivá. Avšak Kateřina může onemocnět pět minut před půlnocí 31. prosince 1529. V tom případě by náš závěr byl chybný. Abychom tedy mohli vyhodnotit pravdivostní podmínky věty správně, musíme počkat až na začátek roku 1530.

Konstrukci referenčního intervalu $[{}^0Před\ {}^01530] \rightarrow (\sigma\tau)$ můžeme zjemnit takto:

$$[{}^0Před\ {}^01530] = \lambda t_3 [\forall t_1 [{}^0R1530\ t_1] \supset t_3 < t_1]$$

Následuje_po (intervalu konstruovaném $[{}^0Před\ {}^01530]$) lze specifikovat takto:

$$[{}^0Následuje_po\ t\ [{}^0Před\ {}^01530]] = [\exists t_1 [{}^0R1530\ t_1] \wedge t \geq t_1]$$

Modifikátor 0Alespoň_jednou lze definovat snadno ($p \rightarrow \sigma_{\tau\omega}$, $c \rightarrow (\sigma\tau)$):

$${}^0Alespoň_jednou = \lambda w \lambda p \lambda c \exists t_2 [[c\ t_2] \wedge p_{wt_2}]$$

Tedy β -redukcí obdržíme (za proměnnou p substituujeme konstrukci propozice $\lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt}\ {}^0Kateřina]$ a za interval c konstrukci $[{}^0Před\ {}^01530]$):

$$\begin{aligned} & [[{}^0Alespoň_jednou_w\ \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt}\ {}^0Kateřina]] [{}^0Před\ {}^01530]] = \\ & \exists t_2 [[[{}^0Před\ {}^01530]\ t_2] \wedge [{}^0Nemoc_{wt_2}\ {}^0Kateřina]] = \\ & \exists t_2 [[\forall t_1 [{}^0R1530\ t_1] \supset t_2 < t_1] \wedge [{}^0Nemoc_{wt_2}\ {}^0Kateřina]] \end{aligned}$$

Dosadíme-li nyní tato zpřesnění do (6'), dostaneme:

$$(6'') \quad \begin{aligned} & \lambda w \lambda t [{}^0If\ [\exists t_1 [{}^0R1530\ t_1] \wedge t \geq t_1] \\ & \text{then } \exists t_2 [[\forall t_1 [{}^0R1530\ t_1] \supset t_2 < t_1] \wedge \\ & [{}^0Nemoc_{wt_2}\ {}^0Kateřina]] \text{ else-fail}] \end{aligned}$$

Čti: Jestliže čas vyhodnocování t je větší nebo roven nějakému okamžiku v roce 1530, pak pravda či nepravda dle toho, zda existuje čas t_2 před začátkem roku 1530, ve kterém byla Kateřina nemocná, jinak žádná pravdivostní hodnota.

Na tomto místě již čtenář bude jistě schopen snadno analyzovat další varianty takovýchto vět v minulosti, např.

(7) „Kateřina Aragonská byla v roce 1530 často nemocná“.

Analýza bude stejná jako u věty (5), až na to, že musíme definovat modifikátor „často“. Presupozicí je v tomto případě opět to, že čas vyhodnocování t musí následovat až po roce 1530. Je zde sice problém, že „často“ je vágní modifikátor. Co to znamená často? Dvakrát do měsíce, alespoň pětkrát v daném intervalu, či dvakrát v daném roce? Uvažme však například, že za „míru častosti“ bychom považovali alespoň dvakrát

v daném intervalu. Pak by se opět mohlo stát, že by Kateřina byla zdravá skoro celý rok, ale v prosinci by ji přepadly všelijaké choroby, a výsledkem by bylo, že k 31. prosinci 1530 by propozice nabyla hodnoty pravda, protože by Kateřina byla již nemocná více než dvakrát. Jelikož dle obecného schématu je *Často* typu $((o(\sigma\tau))_{o_{\tau\omega}})_{\omega}$, první analýza „na hrubo“ je tato konstrukce:

$$(7') \quad \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Bylo}_t \left[{}^0\text{Často}_w \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt} {}^0\text{Kateřina} \right] \right] {}^01530 \right] = \\ \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{If} \left[{}^0\text{Následuje_po } t \left[{}^01530 \right] \right] \right. \\ \left. \text{then} \left[\left[{}^0\text{Často}_w \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt} {}^0\text{Kateřina} \right] \right] {}^01530 \right] \text{ else-fail} \right].$$

Chceme-li nyní definovat modifikátor *Často*, musíme vzít v úvahu právě výše zmíněnou vágnost. Tedy hodnota této funkce v daném světě pro danou propozici závisí na zvolené „míře častosti“, čili jaký časový interval je považován za častý vzhledem k danému časovému okamžiku t . Necht' tedy *Častý*/ $((o(\sigma\tau))\tau)$ je funkce, která danému časovému okamžiku přiřadí množinu těch intervalů, které jsou považovány za časté.¹³ Pak definice *Často* je $(p \rightarrow o_{\tau\omega}, c \rightarrow (o\tau))$:

$${}^0\text{Často} = \lambda\omega \lambda p \lambda c \forall t \left[[c \ t] \supset [{}^0\text{Častý}_t \ \lambda t' p_{wt'}] \right]$$

Tedy

$$\left[\left[{}^0\text{Často}_w \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt} {}^0\text{Kateřina} \right] \right] {}^01530 \right] = \\ \forall t_2 \left[\left[{}^01530 \ t_2 \right] \supset \left[{}^0\text{Častý}_{t_2} \ \lambda t' \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt'} {}^0\text{Kateřina} \right] \right] \right]$$

Čti: Pro každý časový okamžik t_2 roku 1530 platí, že různé intervaly, kde se opakovalo, že byla Kateřina nemocná, byly časté vzhledem k t_2 .

Upřesněná analýza věty (7) po dosazení našich definic je pak tato konstrukce:

$$(7'') \quad \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{If} \left[\forall t_1 \left[\left[{}^01530 \ t_1 \right] \supset t > t_1 \right] \right] \right. \\ \left. \text{then} \forall t_2 \left[\left[{}^01530 \ t_2 \right] \supset \left[{}^0\text{Častý}_{t_2} \ \lambda t' \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt'} {}^0\text{Kateřina} \right] \right] \right] \right. \\ \left. \text{else-fail} \right].$$

Na závěr tohoto odstavce uvažme ještě případ, kdy referenční časový interval *Kdy* je určen složitějším způsobem než jako doposud (tj. v roce 1530, před rokem 1530, apod.), např. „tehdy, když měl Václav Havel svůj první novoroční prezidentský projev“. Opusť me na chvíli nešťastné ženy Jindřicha VIII, a zkusme analyzovat tuto větu:

¹³ Viz odst. 8.1.

- (8) „V době, kdy měl Václav Havel svůj první novoroční prezident-
ský projev, byla Marie Duží v Krkonoších“.¹⁴

Podívejme se opět na naše obecné schéma:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{Bylo}_t \text{ [}M_w \text{ Prop] } Kdy] = \\ \lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{If [}^0\text{Následuje_po } t \text{ } Kdy] \text{ then [[}M_w \text{ Prop] } Kdy] \text{ else-fail].}$$

Nyní je referenční interval *Kdy* určen pravdivostí první věty, modifikátor *M* je nevyjádřen (tj. někdy tehdy) a *Prop* je význam druhé věty. Určíme tedy nejprve interval *Kdy*. Propozice, že Václav Havel má novoroční projev je konstruována takto: $\lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{PN_projev}_{wt} \text{ }^0\text{Havel}]$.

Typy: $\text{PN_projev}/(\text{ou})_{\tau\omega}$: vlastnost individua, že má první novoroční prezidentský projev;¹⁵ Havel/t .

Časový interval *Kdy* je v daném světě *w* pravda, že Václav Havel má první novoroční projev, je tedy *v*-konstruován Uzávěrem $\lambda t_1 \text{ [}^0\text{PN_projev}_{wt_1} \text{ }^0\text{Havel}]$. (Pro názornost jsme opět přejmenovali proměnnou *t*.) Tento interval musí předcházet času *t*. Proto *Následuje_po* je definováno takto:

$$\text{[}^0\text{Následuje_po } t \text{ } \lambda t_1 \text{ [}^0\text{PN_projev}_{wt_1} \text{ }^0\text{Havel}]] = \\ \forall t_1 \text{ [[}^0\text{PN_projev}_{wt_1} \text{ }^0\text{Havel}] \supset t > t_1].$$

Propozici, že Marie Duží je v Krkonoších konstruujeme takto:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{Je_v}_{wt} \text{ }^0\text{MD }^0\text{Krkonoše}]$$

Typy: $\text{Je_v}/(\text{ou})_{\tau\omega}$; $\text{M(arie)D(uží)}/t$; $\text{Krkonoše}/t$.

Analýza věty (8) jakožto první přiblížení tedy je:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{Bylo}_t \text{ [}^0\text{Někdy}_w \text{ } \lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{Je_v}_{wt} \text{ }^0\text{MD }^0\text{Krkonoše}]] \\ \lambda t_1 \text{ [}^0\text{PN_projev}_{wt_1} \text{ }^0\text{Havel}]] = \\ \lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{If [}^0\text{Následuje_po } t \text{ } \lambda t_1 \text{ [}^0\text{PN_projev}_{wt_1} \text{ }^0\text{Havel}]] \\ \text{then [[}^0\text{Někdy}_w \text{ } \lambda\omega\lambda t \text{ [}^0\text{Je_v}_{wt} \text{ }^0\text{MD }^0\text{Krkonoše}]] \\ \lambda t_1 \text{ [}^0\text{PN_projev}_{wt_1} \text{ }^0\text{Havel}]] \text{ else-fail].}$$

¹⁴ Mimochodem, tato věta je (náhodou) pravdivá. Nikdy nezapomenu na ty chvíle, kdy jsme na horách naslouchali slovům „...Předpokládám, že jste mne nenavrhli do tohoto úřadu proto, abych vám i já lhal. Naše země nevzkvétá. ...“. (Pozn. autor-ky.)

¹⁵ Toto je jistě zjednodušení, avšak pro náš problém irelevantní.

Modifikátor $Někdy/((o(\sigma\tau))o_{\tau\omega})_{\omega}$ je definován stejně jako $Ale\text{-}společně\text{-}jednou$, viz analýza věty (6). Aplikujeme jej na propozici $\lambda\omega\lambda t$ [${}^0Je_{v_{wt}}$ 0MD 0Krkonoše] a pak na časový interval Kdy (měl Havel svůj první novoroční projev) a dostaneme:

$$[[{}^0Někdy_w \lambda\omega\lambda t [{}^0Je_{v_{wt}} {}^0MD {}^0Krkonoše]] \lambda t_1 [{}^0PN_projev_{wt1} {}^0Havel]] = \exists t_2 [[{}^0Je_{v_{wt2}} {}^0MD {}^0Krkonoše] \wedge [{}^0PN_projev_{wt2} {}^0Havel]]$$

Čti: Existuje čas, kdy je Marie Duží v Krkonoších a Havel má svůj první novoroční projev.

Nyní můžeme dosadit tyto konstrukce do výše uvedeného schématu a obdržíme konstrukci vyjádřenou větou (8):

$$(8^*) \quad \lambda\omega\lambda t [{}^0If \forall t_1 [[{}^0PN_projev_{wt1} {}^0Havel] \supset t > t_1] \\ \text{then } \exists t_2 [[{}^0Je_{v_{wt2}} {}^0MD {}^0Krkonoše] \wedge [{}^0PN_projev_{wt2} {}^0Havel]] \\ \text{else-fail}]$$

Presupozice věty v minulosti však někdy nemusí být specifikována tak, že celý referenční interval předchází času vyhodnocování t . Je tomu tak zejména v takových větách, kde bychom v angličtině použili čas předpřítomný specifikující děj, který se odehrává v minulosti, avšak zasahuje i do přítomnosti. V češtině tento čas nemáme, vyjádříme jej opisem. Uvažme např. větu

(9) „Od začátku roku 2012 byl Tom již třikrát nemocný“.¹⁶

Tato věta pochopitelně nemá presupozici, že celý rok 2012 je již minulostí. Může být pravdivá např. již 15 ledna 2012, pokud měl Tom tu smůlu, že opravdu od začátku roku už třikrát onemocněl. Ovšem před začátkem tohoto roku věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu. Proto je nutno použít modifikovanou funkci $Bylo'/(o(o(\sigma\tau))(o\tau))\tau$, která je definována takto:

$${}^0Bylo' = \lambda t \lambda s c [If \exists t' [[c t'] \wedge t > t'] \text{ then } [s c] \text{ else-fail}].$$

Typy: $s \rightarrow_v (o(o\tau))$: množina časových intervalů (kdy je daná propozice pravdivá); $c \rightarrow_v (o\tau)$: referenční časový interval.

Tedy presupozice je nyní konstruována $\exists t' [[c t'] \wedge t > t']$, což znamená, že čas t musí být větší než začátek intervalu c .

¹⁶ V angličtině bychom řekli “Since the beginning of 2012 Tom *has been* sick three times”.

Analýza věty (9) dle obecného schématu je:

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Bylo}'_t \left[{}^0\text{Třikrát}_w \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt} {}^0\text{Tom} \right] \right] {}^0\text{Od_zač_2012} \right] = \\ \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{If} \left[\exists t' \left[\left[{}^0\text{Od_zač_2012 } t' \right] \wedge t > t' \right] \right] \right. \\ \left. \text{then} \left[\left[{}^0\text{Třikrát}_w \lambda\omega\lambda t \left[{}^0\text{Nemoc}_{wt} {}^0\text{Tom} \right] \right] {}^0\text{Od_zač_2012} \right] \text{ else-fail} \right].$$

Referenční čas *Kdy*, tj. *Od_záč_2012*, je konstruován jako interval trvající od 1.1. 2012, 0:00 hodin až do času *t*:

$${}^0\text{Od_zač_2012} = \lambda t_1 \left[{}^001_01_2012_0:00 \leq t_1 < t \right]$$

Při specifikaci modifikátoru *Třikrát*/ $((o(\sigma\tau))_{o_{\tau\omega}})_{\omega}$ musíme být nyní opatrnější. Tak především, v případě modifikátorů označených výrazy jako ‘po celý’, ‘někdy’, apod., mohla odpovídající funkce vrátit pro danou propozici ve světě *w* (teoreticky nekonečnou) množinu *překrývajících se* intervalů. Např. byl-li Tom nemocný po celý prosinec 2011, funkce *Celý*, aplikována v daném světě *w* na propozici, že Tom je nemocný, dává jako hodnotu množinu *S* všech intervalů, ve kterých byl Tom nepřetržitě nemocný. Jediným požadavkem, aby věta byla pravdivá, je to, aby interval prosinec 2011 byl prvkem této množiny. Tom mohl být nemocný nepřetržitě od 1.11. 2011 až do 1.1. 2012. Pak tato množina *S* bude obsahovat např. tyto prvky:

{1.11.2011;0:00-0:01, 1.11.2011;0:00-0:02, ..., 1.11.2011;0:00-11:05, ..., 2.11.2011;0:00-0:01, ..., 1.12.2011;0:00-0:01, ..., 1.12.2011;0:00-31.12.;24:00, ..., }

Nyní však potřebujeme množinu *nepřekrývajících se* (disjunktních) intervalů, a věta je pravdivá, pokud interval *Od_záč_2012* obsahuje právě tři prvky této množiny. Množinu nepřekrývajících se intervalů nepřetržitě pravdivosti ve světě *w* pro danou propozici *p* zkonstruujeme takto:

$$\left[{}^0\text{Disj}_w p \right] = \\ \lambda c \left[\forall t \left[[c t] \supset p_{wt} \right] \wedge \left[\exists c' \forall t \left[[c' t] \supset p_{wt} \right] \supset \neg \exists t \left[[c t] \wedge [c' t] \right] \right] \right]$$

Nyní specifikujeme podmínku, že průnik referenčního intervalu *Kdy* $\rightarrow (o\tau)$ s prvky této množiny obsahuje právě tři nepřekrývající se intervaly:

$$\left[{}^0\text{Třikrát}_N \left[{}^0\text{Disj}_w p \right] \text{Kdy} \right] = \\ \left[{}^0\text{Počet } \lambda c \left[\left[\left[{}^0\text{Disj}_w p \right] c \right] \wedge \exists t \left[[Kdy t] \wedge [c t] \right] \right] \right] = {}^03$$

Typy: $Disj/(o(o\tau)o_{\tau\omega})\omega$; $p \rightarrow_v o_{\tau\omega}$; $c \rightarrow_v (o\tau)$; $Počet/(\tau(o(o\tau)))$: funkce, která na konečné množině časových intervalů vrací počet těchto intervalů; $Třikrát_N/(o(o(o\tau))(o\tau))$. Tedy

$$[[{}^0Třikrát_w p] Kdy] = [{}^0Třikrát_N [{}^0Disj_w p] Kdy] = [{}^0Počet \lambda c [[{}^0Disj_w p] c] \wedge \exists t [[Kdy t] \wedge [c t]]] = {}^03$$

Po tomto rozboru se můžeme vrátit k analýze věty (9). Propozice p je konstruována Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]$ a referenční interval Kdy je 0Od_zač_2012 . Po dosazení dostáváme:

$$[[{}^0Třikrát_w \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]] {}^0Od_zač_2012] = [{}^0Třikrát_N [{}^0Disj_w \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]] {}^0Od_zač_2012] = [{}^0Počet \lambda c [[{}^0Disj_w \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]] c] \wedge \exists t [[{}^0Od_zač_2012 t] \wedge [c t]]] = {}^03$$

Podrobná analýza věty (9) je:

$$\lambda w \lambda t [{}^0If [\exists t' [[{}^0Od_zač_2012 t'] \wedge t > t']] \text{ then } [{}^0Třikrát_w \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]] {}^0Od_zač_2012 \text{ else-fail}] =$$

$$(9^*) \lambda w \lambda t [{}^0If [\exists t' [[{}^0Od_zač_2012 t'] \wedge t > t']] \text{ then } [{}^0Počet \lambda c [[\forall t [[c t] \supset [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]] \wedge [\exists c' \forall t [[c' t] \supset [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]]] \supset \neg \exists t [[c t] \wedge [c' t]]] \wedge \exists t [[{}^0Od_zač_2012 t] \wedge [c t]]] = {}^03] \text{ else-fail}]$$

Srovnáme-li (9*) s analýzou „nahrubo“, tj. s konstrukcí

$$\lambda w \lambda t [{}^0Bylo'_t [{}^0Třikrát_w \lambda w \lambda t [{}^0Nemoc_{wt} {}^0Tom]] {}^0Od_zač_2012],$$

je jistě (9*) mnohem méně přehledná. Ovšem tímto postupným zjemňováním jsme nejen naši analýzu stále zpřesňovali, ale navíc jsme i demonstrovali postup, který je z metodologického hlediska velice výhodný, a proto jej všude doporučujeme. *Doslovná analýza* dané věty, tj. taková konstrukce, ve které je významem sémanticky jednoduchých výrazů Trivializace označené entity, je vhodná jako první krok. Ovšem Trivializace označené entity, jako např. 0Bylo , 0Třikrát , apod. není příliš informativní a nemůžeme na základě takové analýzy dokázat vše, co bychom mohli potřebovat. Proto je vhodné postupně analýzu zjemňovat.¹⁷

¹⁷ Více na téma analytické informace a zjemňování analýzy viz Duží (2010a).

Tím jsme ukončili pojednání o větách v čase minulém. Nyní se budeme věnovat času budoucímu.

8.2.2 Čas budoucí

Jelikož máme k dispozici schéma pro analýzu vět v minulosti, analýza vět v budoucnosti již bude snadná. Stačí jen upravit obecné schéma pro budoucnost:

$\langle \text{Bude, modifikátor } (M), \text{ vyjádření propozice } (Prop),$
 $\text{referenční časový interval } (Kdy) \rangle$

Typy: $\text{Bude}/((o(o(o\tau))(o\tau))\tau)$; $\text{Prop} \rightarrow o_{\tau\omega}$; $M \rightarrow ((o(o\tau))o_{\tau\omega})$; $Kdy \rightarrow (o\tau)$.

Schematická analýza vět v budoucnosti je následující:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ } [{}^0\text{Bude}_t \text{ } [M_w \text{ Prop}] \text{ } Kdy] =$$

$$\lambda\omega\lambda t \text{ } [{}^0\text{If } [{}^0\text{Předchází } t \text{ } Kdy] \text{ then } [[M_w \text{ Prop}] \text{ } Kdy] \text{ else-fail}].$$

Funkce *Předchází* je definována analogicky jako *Následuje*, tj. čas t předchází časovému intervalu $c \rightarrow (o\tau)$:

$$[{}^0\text{Předchází } t \text{ } c] = \forall t_1 \text{ } [[c \text{ } t_1] \supset t < t_1].$$

Pravdivostní podmínky vět v budoucnosti jsou analogické větám v minulosti. Jediné, v čem se liší od minulosti je to, že čas t musí nyní předcházet referenčnímu intervalu Kdy :

a) čas vyhodnocování t předchází referenčnímu intervalu Kdy a tento interval je prvkem množiny, kdy je daná propozice ve světě w pravdivá dle modifikátoru M : $[{}^0\text{Bude}_t \text{ } [M_w \text{ Prop}] \text{ } Kdy] \rightarrow P$.

b) čas vyhodnocování t předchází referenčnímu intervalu Kdy a tento interval není prvkem množiny, kdy je daná propozice ve světě w pravdivá dle modifikátoru M : $[{}^0\text{Bude}_t \text{ } [M_w \text{ Prop}] \text{ } Kdy] \rightarrow N$.

c) čas vyhodnocování t nepředchází referenčnímu intervalu Kdy . Propozice je nedefinována: $[{}^0\text{Bude}_t \text{ } [M_w \text{ Prop}] \text{ } Kdy] \rightarrow v\text{-nevlastní}$.

Uvažme např. větu „Tom *půjde* 21. srpna 2008 do divadla“. Tato věta nyní aktuálně (tj. 5. ledna 2012) nemá žádnou pravdivostní hodnotu, protože 21. srpen 2008 už byl.¹⁸ Avšak věta

„Tom *půjde* 21. srpna 2013 do divadla“

je nyní (tj. 5. ledna 2012) pravdivá nebo nepravdivá. Přesněji, propozice označená touto větou, *má 5. ledna 2012* jednu ze dvou pravdivostních hodnot, i když nevíme, kterou. Na tomto místě možná napadne čtenáře námitka: „To je přeci determinismus“! Je-li to už nyní pravda, pak to nelze změnit a Tom *musí* jít 21. srpna 2013 do divadla, a je-li to nepravda, pak tam jít *nemůže*. Ne, není tomu tak. Tom má stále svobodnou vůli a může kdykoli své rozhodnutí změnit. Dejme tomu, že Tom skutečně půjde 21.8. 2013 do divadla a že naše predikce, učiněná v tomto smyslu 5.1.2012 je tedy pravdivá. To pouze znamená, že Tom – patrně na základě svého svobodného rozhodnutí – do divadla šel. Determinismus znamená, že k té návštěvě došlo *nutně*. Popřeme-li tuto nutnost, tedy determinismus, jsme tím zbaveni práva *uhádnout* r. 2012, že se něco stane r. 2013? Svět se vyvíjel tak, že Tomovým svobodným rozhodnutím došlo k té návštěvě divadla a já jsem to r. 2012 uhádl. (Všimněme si, že můj výrok „Tom půjde do divadla 21.8. 2013“ je v tomto případě *pravdivý už r. 2012*. Můžeme přece v srpnu 2013 říci, že jsem *měla* r. 2012 pravdu, ne že *mám* r. 2013 pravdu.

Že nejde o nutnost (jak se domníval Aristoteles a celá řada dalších filozofů), je patrné už z toho (viz kap. 7), že ten výrok je jistě empirický, tj. že existují možné světy, ve kterých je pravdivý a možné světy, ve kterých je nepravdivý.^{19, 20}

Vraťme se k analýze věty „Tom půjde 21. 8. 2013 do divadla“. V tomto případě je presupozice vyjádřena tak, že čas *t*, kdy je věta vyhodnocována na pravdivost předchází času 21.8.2013, 24:00. Tedy ne-

¹⁸ Vzpomeňme na známou anekdotu, dotaz na rádio Jerevan: „Kdy bude lépe?“ Odpověď: „Už bylo“.

¹⁹ Kromě logického či analytického determinismu existuje také determinismus kauzální, který je dán přírodními zákony platnými v dané množině možných světů, do které patří svět aktuální. Moderní fyzika však striktní determinismus odmítá. Za tuto poznámku vděčíme recenzentovi Pavlovi Cmorejovi.

²⁰ Z důvodu potřeby vyhnout se determinismu vznikla teorie „větvení času“ (*branching time theory*), viz např. Placek (2000) a (2007). Avšak ani tato teorie se nevyrovná s otázkou nutnosti, neboť zde není vyjasněn vztah možných světů a času, tj. modality a temporality.

musí předcházet *celému* referenčnímu intervalu, stačí to, že tento den ještě neskončil. Jistě, budeme-li vyhodnocovat pravdivostní podmínky této věty např. v poledne 21.8. 2013, je věta pravdivá či nepravdivá v závislosti na tom, zda se Tom rozhodne jít večer do divadla. Pokud např. už v divadle byl dopoledne, je to pro pravdivost či nepravdivost věty irelevantní. Aplikujeme-li schéma analýzy, obdržíme konstrukci

$$\lambda\omega\lambda t \ [{}^0Bude_t \ [Někdy_w \ \lambda\omega\lambda t \ [{}^0Jde_{do_{wt}} \ {}^0Tom \ {}^0Divadlo]] \ [{}^0Srpen21_2013]] =$$

$$\lambda\omega\lambda t \ [{}^0If \ [{}^0Předchází \ t \ {}^0Srpen21_2013] \ then \ [[Někdy_w \ \lambda\omega\lambda t \ [{}^0Jde_{do_{wt}} \ {}^0Tom \ {}^0Divadlo]] \ [{}^0Srpen21_2013]] \ else-fail].$$

Typy: *Bude*/((o(o(στ))(στ))τ); *Někdy*/((o(στ))o_{τω})_ω: modifikátor, tj. funkce, která v daném světě *w* vrátí, je-li aplikována na propozici, jako hodnotu množinu těch časových intervalů, které obsahují okamžiky, ve kterých je v tomto světě propozice aspoň jednou pravdivá; *Jde_dol*/(oι(oι)_{τω})_{τω}: vztah individua k vlastnosti, jejíž instancí individuum navštíví; *Tom*/ι; *Divadlo*/(oι)_{τω}; *Srpen21_2013*/(στ).

Hodnota presupozice [*Předchází t Srpen21_2013*] je podrobněji definována takto:

$$[\exists t_1 \ [{}^0Srpen21_2013 \ t_1] \supset t < t_1]$$

Funkce *Někdy* je definována podobně jako výše, ovšem s přihlédnutím k tomu, že čas, kdy má děj nastat musí být větší než čas *t*:

$$[[{}^0Někdy_w \ \lambda\omega\lambda t \ [{}^0Jde_{do_{wt}} \ {}^0Tom \ {}^0Divadlo]] \ [{}^0Srpen21_2013]] = \\ \exists t_2 \ [t < t_2 \wedge [{}^0Jde_{do_{wt2}} \ {}^0Tom \ {}^0Divadlo] \wedge [{}^0Srpen21_2013 \ t_2]]$$

Podrobnější analýza věty je tedy tato konstrukce:

$$\lambda\omega\lambda t \ [{}^0If \ [\exists t_1 \ [{}^0Srpen21_2013 \ t_1] \supset t < t_1] \ then \ \exists t_2 \ [t < t_2 \wedge [{}^0Jde_{do_{wt2}} \ {}^0Tom \ {}^0Divadlo] \wedge [{}^0Srpen21_2013 \ t_2]] \ else-fail].$$

8.3 Supozice *de dicto* a *de re* v minulosti a budoucnosti.

Na začátku této kapitoly jsme slíbili, že se vrátíme k příkladu analýzy vět (1) a (2), tj.

„Žena Jindřicha VIII se narodila v Düsseldorfu.“

„Kateřina se stane ženou Jindřicha VIII.“

a přihlédneme k času minulému resp. budoucímu, který jsem předtím zanedbali. Nyní již máme veškeré potřebné znalosti pro splnění tohoto slibu. Opět rozlišíme varianty čtení *de dicto* a *de re*, a to v minulosti a budoucnosti.

Jako vždy, nejprve typová analýza: *Jindřich*, *Kateřina*, *Düsseldorf*/ι; *Žena*_(někoho)/(ι)_{τω}; *Žena_Jindřicha_VIII*/ι_{τω}; *Narodit(se)*/(οι)_{τω}: vztah individua k místu, kde se narodilo;²¹ *Stát_sel*/(οι_{τω})_{τω}: vztah mezi individuem a individuovou rolí takový, že dané individuum tuto roli zastává; Určitá deskripce ‘žena Jindřicha VIII’ označuje individuovou roli, která je konstruována pomocí konstituentů *Žena*_(někoho)/(ι)_{τω} a *Jindřich(VIII)*/ι: $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Žena*__{ωt} ⁰*Jindřich*] → ι_{τω}.

První větu jsme analyzovali na začátku této kapitoly způsobem *de re*, a to takto: To individuum, které je *nyní* ženou Jindřicha VIII, má vlastnost, že se narodilo v Düsseldorfu. Vlastnost být narozen v Düsseldorfu je konstruována Uzávěrem ($x \rightarrow \iota$):

$$\lambda\omega\lambda t \lambda x \text{ [} [{}^0\textit{Narodit}_{\omega t} x \text{ } {}^0\textit{Düsseldorf}}\text{]}.$$

Tuto vlastnost jsme připsali tomu individuu, které je v daném $\langle w, t \rangle$ Jindřichovou ženou:

$$\lambda\omega\lambda t \text{ [} \lambda\omega\lambda t \lambda x \text{ [} [{}^0\textit{Narodit}_{\omega t} x \text{ } {}^0\textit{Düsseldorf}}\text{]}_{\omega t} \lambda\omega\lambda t \text{ [} [{}^0\textit{Žena}_{\omega t} \text{ } {}^0\textit{Jindřich}}\text{]}_{\omega t} \text{]}$$

Tato analýza je adekvátní, až na to, že ona šťastná událost se jistě odehrála někdy před časovým okamžikem t . Jinými slovy, musíme analýzu přesunout do minulosti. Za tím účelem prostě upravíme analýzu vlastnosti být narozen v Düsseldorfu, a to takto:

$$\lambda\omega\lambda t \lambda x \exists t' \text{ [} [t' < t] \wedge [{}^0\textit{Narodit}_{\omega t'} x \text{ } {}^0\textit{Düsseldorf}}\text{]} \text{]}$$

Analýzou první věty tedy je konstrukce

²¹ Zde pro jednoduchost přiřazujeme místu narození typ ι.

$$\lambda\omega\lambda t [\lambda\omega\lambda t \lambda x \exists t' [[t' < t] \wedge [{}^0\text{Narodit}_{wt'} x {}^0\text{Düsseldorf}]]]_{wt}$$

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Žena}_{wt} {}^0\text{Jindřich}]_{wt}$$

kterou můžeme zjednodušit omezenou β -redukcí:²²

$$\lambda\omega\lambda t [\lambda x \exists t' [[t' < t] \wedge [{}^0\text{Narodit}_{wt'} x {}^0\text{Düsseldorf}]] [{}^0\text{Žena}_{wt} {}^0\text{Jindřich}]]$$

Konstruovaná propozice nemá nyní žádnou pravdivostní hodnotu, neboť žena Jindřicha VIII nyní aktuálně neexistuje.²³ Rovněž předtím, než se Jindřich poprvé oženil v r. 1509, propozice neměla žádnou pravdivostní hodnotu, protože manželka Jindřicha VIII neexistovala. Po jeho smrti v r. 1547 propozice také neměla pravdivostní hodnotu, protože vdova po Jindřichovi (již byla náhodou Kateřina Parr) již nebyla jeho ženou. Mezi těmito dvěma daty bylo období, kdy propozice nabyla hodnoty pravda, protože ta žena, která byla jeho manželkou měla opravdu vlastnost, že se narodila v Düsseldorfu.

Ovšem tak, jak je věta formulovaná, se nám může zdát neúplná, protože bychom rádi věděli, *kdy* se ona dáma narodila v Düsseldorfu. Budeme proto nyní analyzovat větu

(11) „Žena Jindřicha VIII se narodila v Düsseldorfu 22. září 1515“

Tato věta je nejednoznačná, a to vzhledem k tomu, že konstrukce $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Žena}_{wt} {}^0\text{Jindřich}]$ role manželky Jindřicha VIII se může vyskytovat v supozici *de dicto* nebo *de re*, a to vzhledem k časovému parametru t . Všimněme si rovněž, že intuitivně považujeme tuto větu za pravdivou, neboť opravdu jedna z žen Jindřicha VIII, a to Anna Klevská, se narodila 22. září v Düsseldorfu. Je tomu tak proto, že obecně předpokládáme to, že v komunikativním aktu se vyjadřujeme pravdivě, a tedy čteme větu způsobem *de dicto*, kdy nepředpokládáme, že mluvíme o současné manželce Jindřicha VIII. To však nic nemění na skutečnosti, že je zde druhé možné čtení, a to způsobem *de re*: To individuum, které *nyní* zastává roli manželky Jindřicha VIII, se narodilo v Düsseldorfu 22.9. 1515.

Provedeme nejprve analýzu *de re*. V češtině máme tu nevýhodu, že nemůžeme přímo vyjádřit čas předpřítomný a předminulý. Kdybychom žili v době Jindřicha VIII a zapisovali kroniku jeho života, mohli by-

²² Viz odst. 3.5.1.

²³ Ovšem to individuum, které kdysi bylo ženou Jindřicha VIII, má stále vlastnost, že se narodilo v Düsseldorfu, pouze ztratilo (bohužel) vlastnost být naživu.

chom napsat, „Jindřichova žena *má již od 22. září 1515* (po celou dobu) vlastnost být narozena v Düsseldorfu“.²⁴ Zkusme proto nejprve analyzovat větu, kterou bychom formulovali v době Jindřicha VIII, kdy jeho ženou byla Anna Klévká:

$$(11^{re}) \quad \lambda w \lambda t [\lambda x [{}^0\textit{Bylo}'_t [{}^0\textit{Stále}_w \lambda w \lambda t [{}^0\textit{Narodit}_{wt} x {}^0\textit{Düsseldorf}]] [{}^0\textit{Od} {}^0\textit{Sep22}]] \lambda w \lambda t [{}^0\textit{Žena}_{wt} [{}^0\textit{Jindřich}]_{wt}].$$

Dodatečné typy: $\textit{Bylo}'/((o(o(\sigma\tau))(\sigma\tau))\tau)$; $\textit{Stále}/((o(\sigma\tau))o_{\tau\omega})_{\omega}$; $\textit{Sep22}/(o\tau)$: den 22. září 1515; $\textit{Od}/((\sigma\tau)(\sigma\tau))$: modifikátor časového intervalu.

Všimněme si, že výskyt konstituentu $\lambda w \lambda t [{}^0\textit{Žena}_{wt} [{}^0\textit{Jindřich}]_{wt}]$ je v (11^{re}) opravdu v supozici *de re*. Vlastnost být narozena v Düsseldorfu 22. září 1515 je připsána tomu individuu, které je ve sv2t2 *w* a čase *t* vyhodnocování pravdivostní hodnoty věty ženou Jindřicha VIII. Navíc zde musíme použít funkci *Bylo'*, která odpovídá anglickému času předpřítomnému. Modifikátor *Stále* je zde proto, že tuto vlastnost má ono individuum nepřetržitě od onoho data.

Dosadíme-li výše uvedené definice, dostaneme podrobnější analýzu. Především, čas předpřítomný je definován takto ($s \rightarrow_v (o(\sigma\tau))$, $c \rightarrow_v (o\tau)$):

$${}^0\textit{Bylo}' = \lambda t \lambda s c [If \exists t' [[c t'] \wedge t > t'] \textit{ then } [s c] \textit{ else-fail}].$$

Tuto funkci nyní máme aplikovat v čase *t* na množinu časových intervalů, kdy je propozice *v*-konstruovaná Uzávěrem $\lambda w \lambda t [{}^0\textit{Narodit}_{wt} x {}^0\textit{Düsseldorf}]$ stále pravdivá a na časový interval $[{}^0\textit{Od} {}^0\textit{Sep22}]$, který konstruujeme takto:

$$[{}^0\textit{Od} {}^0\textit{Sep22}] = \lambda t \exists t_1 [[{}^0\textit{Sep22} t_1] \supset [t > t_1]]$$

Modifikátor *Stále* je definován stejně jako *Celý*, tj.

$${}^0\textit{Stále} =_{df} \lambda w \lambda p \lambda c \forall t [[c t] \supset p_{wt}].$$

Tedy

$$[{}^0\textit{Bylo}'_t [{}^0\textit{Stále}_w \lambda w \lambda t [{}^0\textit{Narodit}_{wt} x {}^0\textit{Düsseldorf}]] [{}^0\textit{Od} {}^0\textit{Sep22}]] =$$

²⁴ V angličtině použijeme čas předpřítomný: ‘Henry’s wife *has* since September 22, 1515 *had* the property of being born in Düsseldorf’.

$[If \exists t' [[{}^0Od \ {}^0Sep22] t'] \wedge t > t']$
 $then \forall t [[{}^0Od \ {}^0Sep22] t] \supset [{}^0Narodit_{wt} x \ {}^0Düsseldorf]] else-fail] =$
 $[If \exists t_1 [{}^0Sep22 t_1] \wedge t > t_1] then$
 $\forall t [\exists t_1 [{}^0Sep22 t_1] \supset [t > t_1]] \supset [{}^0Narodit_{wt} x \ {}^0Düsseldorf]] else-fail]$

Analýza (11^{rc}) je tedy ekvivalentní této konstrukci:

(11^{rc}) $\lambda w \lambda t [\lambda x [If \exists t_1 [{}^0Sep22 t_1] \wedge t > t_1] then$
 $\forall t [\exists t_1 [{}^0Sep22 t_1] \supset [t > t_1]] \supset [{}^0Narodit_{wt} x \ {}^0Düsseldorf]]$
 $else-fail] \lambda w \lambda t [{}^0Žena_{wt} \ {}^0Jindřich]_{wt}]$.

Jelikož aplikace obecného schématu pro analýzu vět v minulosti, ať již pomocí funkce *Bylo'* nebo *Bylo* je poměrně jednoduchá, avšak její zpřesňování dosazováním příslušných definic je technicky pracná záležitost, provedeme nyní analýzu varianty *de dicto* pouze tak, že uvedeme doslovnou analýzu bez jejího dalšího zjemňování. Příslušné technické manipulace ponecháme na čtenáři.

Uvažme, za jakých podmínek je věta ve variantě *de dicto* pravdivá. Můžeme ji přeformulovat takto:

“Je pravda, že to individuuum, které *bývalo* ženou Jindřicha VIII po určité době jeho života, se narodilo v Düsseldorfu 22. září 1515.”

Čili nyní nemluvíme o současné ženě Jindřicha VIII, ale o nějaké minulé. Pokud tedy kdysi nějaké individuuum tuto roli hrálo a narodilo se v Düsseldorfu 22.9. 1515, je věta (nyní) pravdivá. Pokud se toto individuuum nenarodilo v Düsseldorfu 22.9. 1515, je věta nepravdivá. A konečně pokud by žena Jindřicha VIII nikdy neexistovala, pak je věta rovněž nepravdivá, protože jde o čtení *de dicto*, věta nemá existenční presupozici, tu měla v době Jindřicha VIII.

Tedy postačí převést (11^{rc}) do minulosti vzhledem k času t , tj. do nějakého času $t' < t$:

(11^d) $\lambda w \lambda t [{}^0\exists \lambda t' [[t > t'] \wedge$
 $[\lambda x [{}^0Bylo'_{t'} [{}^0Stále_w \lambda w \lambda t [{}^0Narodit_{wt} x \ {}^0Düsseldorf]]$
 $[{}^0Od \ {}^0Sep22]] \lambda w \lambda t [{}^0Žena_{wt} \ {}^0Jindřich]_{wt}]]$

Nyní však dlužíme čtenáři vysvětlení, proč je výskyt Uzávěru $\lambda w \lambda t [{}^0Žena_{wt} \ {}^0Jindřich]$ v (11^d) opravdu v supozici *de dicto* vzhledem k časovému parametru t , ačkoliv se vyskytuje v Kompozici s w , t' . Je tomu tak proto, že tento výskyt je v dosahu $\lambda t'$ nikoliv λt . tedy pokud

by Jindřichova žena bývala neexistovala, pak je prostě interval konstruovaný $\lambda t'$ [...] prázdný a funkce \exists vrátí nepravdu. Jinými slovy, výskyt $\lambda w \lambda t$ [${}^0\check{Z}ena_{wt}$ 0Jindřich] se nachází v τ - intensionálním kontextu generovaném $\lambda t'$.

Nyní pro ilustraci uvedeme ještě jeden podobný příklad. Uvažme větu

(12) „ $\check{Z}ena$ Jindřicha VIII byla popravena stětím hlavy 13. února 1542“.

Opět máme dvě možnosti, jak tuto větu číst. Varianta *de re* je nyní aktuálně samozřejmě bez pravdivostní hodnoty: *Současná* žena Jindřicha VIII byla popravena 13. února 1542. Ovšem opět se nabízí číst tuto větu způsobem *de dicto*, tedy jako vypovídající o minulosti, kdy některá z oněch nešťastnic byla po necelých dvou letech manželství s Jindřichem VIII zatčena a popravena stětím v Toweru 13. února 1542, je věta zřejmě pravdivá. V tomto čtení věta vyjadřuje konstrukci

(12^d) $\lambda w \lambda t$ [${}^0Bylo_t \lambda c \exists t' [[ct'] \wedge$
 ${}^0Popravena_{wt}, {}^0\check{Z}ena_{wt}, {}^0Jindřich]]$] 0Feb13].

Dodatečné typy: *Popravena*/(oi)_{τω}; *Feb13*/(oτ): den 13. února 1542.

Poslední analýza, kterou jsme slíbili provést, je analýza věty

„Kateřina se stane ženou Jindřicha VIII.“

Domníváme se, že vnímavý čtenář již snadno nalezne příslušnou konstrukci:

$\lambda w \lambda t \exists t' [t < t' \wedge [{}^0Stává_{se_{wt}}, {}^0Kateřina \lambda w \lambda t [{}^0\check{Z}ena_{wt} {}^0Jindřich]]]$

Čili existuje čas v budoucnu vzhledem k času t , kdy se Kateřina stává ženou Jindřicha VIII.

Tímto jsme uzavřeli pojednání o větách v minulosti a budoucnosti, a opět jsme rozlišovali varianty *de dicto* a *de re*, a to vzhledem k časovému parametru t . Viděli jsme, že princip takovýchto analýz je vcelku jednoduchý, ovšem technické a formální provedení je v některých případech poměrně složité. Proto jsme si usnadnili cestu k nalezení významu tak, že jsme formulovali obecná schémata pro analýzu vět v minulosti a budoucnosti. Navíc jsme museli vzít v úvahu to, že je nutno rozlišovat čas předminulý a minulý prostý. Podobně je tomu i v budoucnosti.

Analýza tázacích vět. Otázky a odpovědi

Skutečnost, že tázání jako součást komunikace obsahuje logicky relevantní rysy, vedla řadu logiků k tomu, že začali budovat formální logické systémy, které nazvali *erotetickými logikami*.¹ V TIL volíme poněkud jiný přístup, daný zásadním stanoviskem:

Logika zkoumá logické objekty a způsoby, jakými mohou být konstruovány. Její výsledky platí bez ohledu na to, co lidé s těmito objekty *dělají*: zda je využijí při tvrzení, chtění, rozkazování nebo tázání.² (Tichý 2004, 298)

Toto stanovisko je velice přirozené, ale zdaleka ne samozřejmé. Množství logických systémů, jejichž autoři se snaží zachytit formálně logickou stránku tázacích vět, je pozoruhodné, a jejich autory jsou často významní logici (Åqvist, Stahl, Belhal, Hintikka, Kubiński, Wiśniewski).

¹ Viz např. Harrah (2002).

² „Logic investigates logical objects and ways they can be constructed. Its findings apply regardless of what people *do* with those objects: whether they exploit them in asserting, desiring, commanding, or questioning.”

Společným rysem těchto pokusů je ovšem to, že vše řeší na úrovni výrazů. Otázky jsou vždy druh (formálních) výrazů. V těchto výrazech figurují znaky jako '?', '!' apod. Máme tedy tázací věty (v přirozeném jazyce), formální protějšky těchto výrazů a pak metajazykové propojení těchto dvou prvků, které hraje roli interpretace. Důležitou roli hrají *pravidla*, jež řídí racionální dialog, tj. sekvenci *otázka – odpověď* (zejména u Hintikky, např. (1976)). Z tohoto rámce se vymyká pojetí, které otázky chápe (nikoli primárně jako výrazy, nýbrž) jako *intenzionální objekty*. Do této kategorie počítá Harrah vedle Tichého ještě Higginbothama (1993).

Převažující jsou ovšem zmíněné řečnické syntakticko-formální teorie, které se snaží zachytit co možná nejvíce druhů tázání. Z tohoto hlediska je jistě užitečná klasifikace otázek navrhovaná jednotlivými teoriemi, jakož i klasifikace motivací, tj. vlastně filozofických podkladů jednotlivých přístupů (viz např. zmíněnou Harrahovu studii, s. 3).

Nyní se budeme zabývat empirickými větami, matematické otázky si ponecháme na později. Porovnejme dvě věty:

„V kterém roce se narodil Kurt Gödel?“

„In welchem Jahr ist Kurt Gödel geboren?“

Jde jistě o dvě *tázací věty*. *Otázka* sama je však jen jedna, a ta je vyjádřena *sémantickým jádrem* těchto vět. V tomto případě je to význam výrazu „rok narození Kurta Gödela“, který označuje netriviální intenzi typu $\tau_{\tau\omega}$. Tázající chce znát hodnotu této intenze v aktuálním světě. Sémantickým jádrem tázacích vět se budeme podrobněji zabývat v následující kapitole. Zatím pouze na intuitivní úrovni charakterizujeme sémantické jádro tázací věty jako význam té její části, která vyjadřuje danou otázku, na kterou chce tázající znát odpověď. Označuje-li sémantické jádro tázací věty nekonstantní intenzi, pak hovoříme o empirické tázací větě.³

Nabízí se proto řešení, které navrhl Pavel Tichý (1978, 2004) a jehož podstatu vyjádříme takto: Pokládejme objekt označený empirickou tázací větou za otázku. *Empirické tázací věty tedy definují otázky a těmi jsou netriviální intenze.*

³ Připomeňme, že empirický výraz je takový, který označuje nekonstantní intenzi. Tedy sémantické jádro empirické tázací věty označuje nekonstantní intenzi.

Na námitku, podle níž neklademe intenze, nýbrž otázky, lze s Tichým odpovědět, že bychom mohli stejným právem říkat, že se domníváme domněnky, přejeme přání a předpokládáme předpoklady – i když to připustíme, znamená to, že domněnky, přání a předpoklady (a ovšem otázky) nemohou být stejný objekt (např. propozice) a že s tím objektem jen jinak nakládáme (v rovině pragmatiky)? Určitě ne.

Přístup navržený Tichým tak umožňuje analyzovat tázací věty nej-různějšího druhu. Rozebereme nyní základní případy.

9.1 Sémantické jádro empirické tázací věty

Porovnejme věty

„Dveře jsou otevřené.“

„Ať jsou dveře otevřené!“

„Jsou dveře otevřené?“

Je zřejmé, že logika je kompetentní určit logický objekt společný všem třem větám: je to propozice, že dveře jsou otevřené. V prvním případě je tato propozice tvrzena, ve druhém je předmětem chtění, ve třetím je předmětem tázání. V tomto případě je tím logickým objektem propozice, ale tak tomu nebude vždy.

Porovnejme dále následující dvě věty, oznamovací a tázací:

(1) Karel je na procházce.

(2) Je Karel na procházce?

Vidíme, že oznamovací věta (1) se syntakticky liší od odpovídající tázací věty (2). Avšak tento syntaktický rozdíl neodpovídá žádnému rozdílu v logické struktuře těchto dvou vět; obě označují stejný předmět zájmu, mluví o propozici, že se Karel prochází. Věty se liší pouze *postojem* mluvčího (oznamovacím a tázacím). Obě věty tedy označují stejnou *propozici* a vyjadřují stejnou logickou konstrukci:⁴

⁴ Něco jiného je ovšem případ věty „Tom se ptá, zda je Karel na procházce“. V tom případě věta vyjadřuje *postoj* Toma k propozici, že Karel je na procházce. Podobně v případě formalizace komunikace agentů v multi-agentním systému musíme vždy

$\lambda\omega\lambda\tau$ [⁰Procházet_{wt} ⁰Karel]

Typy: *Procházet* (se)/(oi)_{τω}; *Karel*/ι.

Nyní si představme, že náš Karel hledá presidenta USA, či se chce stát prezidentem USA, nebo se zajímá o to, kdo je prezidentem USA. Všechny takovéto Karlovy postoje mají společný předmět zájmu, totiž *úřad* presidenta USA. Chce-li Karel označit předmět svého zájmu (např. při odpovědi na otázku “Koho hledáš?”), použije výraz

(3) „presidenta USA“.

Chce-li zjistit, kdo úřad zastává, použije tázací formu

(4) „Kdo je prezident USA?“

Výrazy (3) a (4) označují tedy stejnou intenci, tentokrát *individuový úřad*, a vyjadřují stejnou *logickou konstrukci*: $\lambda\omega\lambda\tau$ [⁰Prezident_{wt} ⁰USA].

Každá (empirická) tázací věta má odpovídající deklarativní protějšek se společným *sémantickým jádrem* (*SJ*) a tím je konstrukce označené intence.⁵ Tázací postoj spočívá v tom, že chceme znát hodnotu této intence v našem (aktuálním) světě v příslušném čase.⁶ Toto ovšem platí pouze pro empirické dotazy na “stav světa”, stav báze znalostí, atd., o které nám zde jde nyní primárně. V případě analytických dotazů (jako “Kolik je 2 + 3?”) chceme vědět, co příslušná konstrukce konstruuje.

Otázky obvykle rozdělujeme na *rozhodovací* a *doplňovací* (nebo anglicky výstižněji “Yes-No questions” a “Wh-questions”). V případě rozhodovacích “Ano-Ne” dotazů je situace jednoduchá. Odpovídajícím deklarativním protějškem je oznamovací věta a společné *sémantické jádro* je konstrukce *propozice*. Analýza takovéto otázky je tedy stejná jako analýza příslušné oznamovací věty. Tedy např. dotaz

(Q1) *Jsou někteří naši zaměstnanci profesory?*

analyzujeme stejně jako

určit příslušný typ zprávy, např. „*Inform*“ (oznamuji, že ...), „*Query*“ (dotaz), atd. Čili každá zpráva má svůj *sémantický obsah*, který je zakódován příslušnou TIL konstrukcí, a atribut zprávy (tzv. „*performative*“) určující, jaký je postoj toho agenta, který zprávu posílá, k tomuto *sémantickému obsahu*.

⁵ Viz rovněž Duží, Materna (2002).

⁶ V případě informačních či znalostních systémů jsou tyto hodnoty uloženy v bázi znalostí a ptáme se tedy na její obsah.

(Ozn) *Někteří naši zaměstnanci jsou profesory.*

Společný sémantický obsah těchto vět je konstrukce propozice:

$$\lambda\omega\lambda t \exists x [[^0Zaměstnanec_{\omega t} x] \wedge [^0Profesor_{\omega t} x]]$$

Typy: *Zaměstnanec, Profesor*/(ωt), $x \rightarrow_v t$.

V každém jazyce obsahujícím prostředky pro tázání existují výrazy signalizující, že výraz, k němuž jsou připojeny, je tázací věta. V češtině jsou to vedle otazníku a eventuelní změny slovosledu výrazy jako *zda, který, kdo, proč, ..., nebo... , ...*

V případě doplňovacích “Wh” dotazů je situace mnohem různorodější a určení deklarativního protějšku a tedy objektu tázání nemusí být tak jednoduché. Zde je poměrně snadným řešením to, že určíme nejprve *typ možné odpovědi*, neboť tato odpověď má být hodnotou označené intenze v daném $\langle \omega, t \rangle$. Jestliže je tedy typ možné odpovědi α , pak typ intenze, která je předmětem dotazu, je $\alpha_{\tau\omega}$. Ukážeme si to opět na příkladech.

(Q2) *Kteří profesori jsou starší 60 let?*

Možná odpověď: {Novotný, Ráb, Materna, Duží, ...}, tj. množina individuí, což je objekt typu (ωt). Sémantické jádro tohoto dotazu je proto konstrukce vlastnosti, tj. objektu typu (ωt), *být profesorem starším 60 let*:

$$\lambda\omega\lambda t \lambda x [[^0Profesor_{\omega t} x] \wedge [[^0Věk_{\omega t} x] > ^060]]$$

Dodatečné typy: *Věk*_(někoho)/(τt) $_{\tau\omega}$; $60/\tau$.

(Q3) *Kolik je profesorů starších 60 let?*

Možná odpověď: $13/\tau$.

Sémantické jádro tohoto dotazu je proto konstrukce veličiny, tj. objektu typu $\tau_{\tau\omega}$:

$$\lambda\omega\lambda t [^0Počet \lambda x [[^0Profesor_{\omega t} x] \wedge [[^0Věk_{\omega t} x] > ^060]]]$$

Dodatečný typ: *Počet*/($\tau(\omega t)$): funkce, která vrací jako hodnotu počet prvků dané konečné množiny individuí.

(Q4) *Která moravská města jsou velkoměsta?*

Možná odpověď: {Brno, Ostrava}, objekt typu (ωt).

Sémantické jádro tohoto dotazu je tedy konstrukce vlastnosti individuí. Věta zmiňuje entity těchto typů: $Moravské/((o\iota)_{\tau\omega}(o\iota)_{\tau\omega})$: modifikátor vlastnosti být městem;⁷ $Město/(o\iota)_{\tau\omega}$; $Velkoměsto/(o\iota)_{\tau\omega}$. Objektům tázání je vlastnost být moravským městem a zároveň velkoměstem, kterou zkonstruujeme takto:

$$\lambda w \lambda t \lambda x \ [[[^0Moravské \ ^0Město]_{wt} x] \wedge [^0Velkoměsto_{wt} x]].$$

(Q5) *Kdo je prezidentem České republiky?*

Možná odpověď: Václav Klaus.

Musíme tedy konstruovat úřad prezidenta ČR, tj. objekt typu $\iota_{\tau\omega}$. Jako vždy, nejprve typy: $Prezident_(\text{něčeho})/(i)_{\tau\omega}$; $\check{C}R/i$. Sémantické jádro dotazu (Q5) je tedy konstrukce

$$\lambda w \lambda t [^0Prezident__{wt} \ ^0\check{C}R].$$

(Q6) *Proč jsou na Měsíci krátery?*

Věta se ptá po *příčině* daného jevu. Jak však analyzovat příčinu? Zkusme tedy:⁸ Předpokládejme, že jde o *příčinu*, ne o nějaký souhrn příčin (který se ostatně dá definovat jako konjunkce vytvářející jednu příčinu). Musíme nejprve určit typ entity *Příčina*. Jev, jehož příčinu hledáme, lze explikovat jako propozici (což je následek, v tomto případě propozice, že na měsíci jsou krátery) a jeho příčina je rovněž explikovatelná jako propozice. Nejde ovšem o *logický* či *analytický vztah*, neboť příčinou daného jevu může být to nebo ono. Takže v různých světech a časech může být příčinou daného jevu různá propozice. Proto je *příčina* (parciální) funkcí, která dané propozici přiřadí tu či onu propozici v závislosti na možném světě a čase, nebo někdy žádnou propozici. Tedy $Příčina/(o_{\tau\omega}o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Možná odpověď na (Q6) je např.: „Protože jej nechrání atmosféra“, což označuje propozici, objekt typu $o_{\tau\omega}$. Objektům tázání tedy bude *propoziční role*, tj. objekt typu $(o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, který zkonstruujeme takto:

$$\lambda w \lambda t [^0Příčina_{wt} \lambda w \lambda t \exists x \ [[[^0Být_na_{wt} x \ ^0Měsíc] \wedge [^0Kráter_{wt} x]]].$$

⁷ Viz Kap. 4, Definice 4.8.

⁸ Neprovádíme zde analýzu kauzálního vztahu, proto se opět smířme s jistou simplifikací bez podstatného vlivu na řešený problém.

Typy ostatních zmiňovaných entit jsou: $Být_na/(0t)_{\tau_0}$: vztah mezi individui takový, že první se nachází na druhém; $Měsíc/t$; $Kráter/(0t)_{\tau_0}$.

(Q7) *Je Karel malíř, nebo sochař?*

Máme-li v češtině vazbu „..., nebo...“, pak (na rozdíl od vazby, kde před *nebo* není čárka) to indikuje otázku nikoli rozhodovací, nýbrž *alternativní*, což je druh doplňovacích otázek: na ty nelze odpovídat Ano nebo Ne. V našem případě hledáme tu ze dvou uvedených propozic, která je jediná pravdivá. Mohli bychom proto interpretovat naši větu jako *Které z uvedených tvrzení je jediné pravdivé?*

Máme tedy tvrzení „*Karel je malíř*“ a tvrzení „*Karel je sochař*“, která obě označují propozice. Objektem tázání je opět *propoziční role*, tj. objekt typu $(o_{\tau_0})_{\tau_0}$. V závislosti na stavu světa je hodnotou této role jedna z uvedených propozic, a to ta, která je v daném $\langle w, t \rangle$ pravdivá (nebo žádná propozice, pokud jsou pravdivé obě nebo žádná). Tuto propoziční roli zkonstruujeme takto. Opět, nejprve typy:

$I^P/(o_{\tau_0}(oo_{\tau_0}))$: singularizátor na množině propozic; $Karel/t$; $p \rightarrow_v o_{\tau_0}$, $=/(oo_{\tau_0}o_{\tau_0})$; $Malíř, Sochař/(0t)_{\tau_0}$. Analýza naší věty je tedy konstrukce

$$[[p = \lambda w \lambda t \left[\begin{array}{c} \lambda w \lambda t \left[{}^0 I^P \lambda p \left[p_{wt} \wedge \right. \right. \\ \left. \left. {}^0 Malíř_{wt} \left[{}^0 Karel \right] \vee \left[p = \lambda w \lambda t \left[{}^0 Sochař_{wt} \left[{}^0 Karel \right] \right] \right] \right] \right]]].$$

Všimněme si, že alternativní otázka vyžaduje vybrat ze dvou alternativ přesně jednu (proto potřebujeme Singularizátor I^P). Jsou-li proto obě nabízené věty pravdivé nebo není-li pravdivá ani jedna z nich, očekáváme, že v tom případě nelze otázku zodpovědět. Způsob, jakým je analýza alternativní tázací věty definována, nám tento výsledek zaručuje, protože v tom případě bude množina propozic konstruovaná Uzávěrem $\lambda p \dots$ obsahovat dvě propozice nebo žádnou propozici a na takové množině je singularizátor nedefinován.

Poznámky:

i) Můžeme jistě namítnout, že uvedená analýza je porušením Parmenidova principu (viz Kapitolu 2, Definice 2.13 a 2.14). Mezi objekty zmiňovanými větou (Q7) nejsou singularizátor, identita, konjunkce nebo disjunkce. K tomu podáme vysvětlení, které má obecný charakter: Přírozený jazyk obsahuje řadu možností, jak výrazy zkracovat. Představme si na okamžik, že věta (Q7) by byla nahrazena větou „*Která je jediná propozice, která je pravdivá a rovná se propozici, že Karel je ma-*

líř, nebo propozici, že Karel je sochař?“ Tentokrát by naše analýza byla adekvátní, tj. Parmenidův princip splňující analýzou této věty. Ovšem věty, které mají podobnou strukturu, se vyskytují velice často. Protože tyto věty jsou velice dlouhé a řekněme neohrabané, jsou v přirozeném jazyce nahrazeny strukturami typu „*P*, nebo *Q*?“.

ii) Rozhodovací protějšek věty (*Q7*), tj. „*Je Karel malíř nebo sochař?*“, neobsahuje oddělovací čárku před „nebo“ a poznáme jej i foneticky – na konci takové věty náš hlas stoupne (v případě doplňovacích, a tedy i alternativních otázek náš hlas klesne). V tom případě jde jednoduše o větu tvaru disjunkce, schéma „*A* nebo *B*?“ a odpověď je pravdivá, je-li pravda, že *A* nebo je-li pravda, že *B*, nebo jsou-li pravdivé obě věty.

9.2 Odpovědi

Jak jsme zmínili na začátku této kapitoly, existují erotetické logiky, které zkoumají charakter otázek. Předmětem zkoumání těchto logik je však také to, „co z dané otázky vyplývá“. Myslí se tím v podstatě zkoumání adekvátnosti různých možných odpovědí. V tomto odstavci se budeme věnovat právě tomuto problému.

Především však musíme učinit jednu poznámku. Na základní škole byli mnozí z nás často napomínáni „odpovídej celou větou!“. Přesto jsme tak obvykle nedělali a ukázky možných odpovědí v předchozím odstavci také nejsou odpovědi celou větou. Proč je tomu tak? Jednak je „odpověď celou větou“ často nepřirozená (odpovíte na otázku, zda chcete trochu čaje, větou „Chci trochu čaje?“), ale co nás hlavně zajímá z hlediska logického je to, že odpověď celou větou často neumožňuje rozlišit, na jakou otázku odpovídáte. Schematicky: „*Y* je otec pana *X*“ je možnou odpovědí na otázku „Čí otec je *Y*?“, ale také na otázku „Kdo je otcem pana *X*?“ Bude-li odpovědí uvedení příslušného objektu, bude odpovědí na první otázku uvedení pana *X*, ve druhém případě uvedení pana *Y*.

To jsou příklady úplné a správné odpovědi (v případě, že *Y* je opravdu otcem pana *X*). Představme si však dále, že na otázku „Kdo je otcem pana *X*?“ někdo odpoví „Primátor města Brna“. Pokud je opravdu primátor města Brna otcem pana *X*, pak je to sice správná odpověď, ale

jaksi nepřímá. Nevíme-li, kdo je brněnským primátorem, pak nám taková odpověď nepostačí. Další možná odpověď na otázku „*Kdo je otcem pana X?*“ by mohla být „pan *Y* nebo pan *Z*“. V tom případě se jedná o neúplnou odpověď, protože stále ještě nevíme, který z obou pánů je skutečným otcem pan *X*.⁹

Dále si tedy odpovědi na otázky označené empirickými větami rozčleníme na jednotlivé kategorie:

- I) *Přímá odpověď*
 - a) *Úplná (správná či nesprávná)*
 - b) *Neúplná (správná či nesprávná)*
- II) *Nepřímá odpověď*
 - a) *Úplná (správná či nesprávná)*
 - b) *Neúplná (správná či nesprávná)*

Nyní se pokusíme tyto druhy odpovědí definovat.

Definice 9.1 (přímá a úplná odpověď). Necht' sémantické jádro tázací věty *T* konstruuje otázku Q/α_{τ_0} . Pak *přímá a úplná odpověď* na otázku předloženou větou *T* je výraz *O*, jehož význam (*v*-)konstruuje objekt typu α .

Přímá a úplná odpověď buď uvede objekt, který je hodnotou příslušné intenze (tj. otázky) v aktuálním světě-čase, a pak jde o *správnou odpověď*, nebo uvedený objekt je sice typu α , ale není hodnotou této intenze v aktuálním světě-čase, a pak je odpověď *nesprávná*.

Pozn.: V definici 9.1 je záměrně uvedeno „*v*-konstruuje“. Předchozí příklady přímých a úplných odpovědí byly takové, že pojem vyjádřený výrazem *O* konstruoval objekt typu α (např. „Václav Klaus“, „pan *Y*“, „Karel je malíř“, apod.). Někdy je však možná odpověď s *pragmaticky neúplným významem*, která pouze pragmaticky referuje k objektu typu

⁹ Což připomíná známý paradox: Detektiv ví, kdo je vrah a kde se nachází, přesto jej nemůže zatknout, neboť to vlastně neví. Představme si tuto situaci. Zmíněný detektiv ví, že vrah se nachází v dané místnosti a zná jména a všechny potřebné identifikace všech lidí v této místnosti. Pokud se v místnosti nachází alespoň dva lidé, pak neví „úplně“, kdo je vrah, ví to jen „neúplně“.

α .¹⁰ Tak např. na otázku „Kdo je prezidentem ČR?“ můžeme odpovědět „tento muž“ v situaci, kdy se díváme na televizi a na obrazovce je jediný muž, a to Václav Klaus. Na základě situačního (tj. pragmatického) kontextu si tazající správně doplní, že se jedná o Václava Klause. Nebo na otázku „Je Karel malíř, nebo sochař?“ je možná úplná odpověď „to první“. Opět, na základě kontextu daného diskursu si tazající může doplnit, že správná odpověď je „Karel je malíř“, neboť výraz „to první“ *anaforicky odkazuje* k významu věty „Karel je malíř“.

Snadno nyní definujeme *přímou*, avšak *neúplnou odpověď* na otázku Q . Je-li typ úplné odpovědi α , pak neúplná odpověď uvede *třidu* (nikoli singleton) objektů typu α .

Definice 9.2 (přímá a neúplná odpověď).

Nechť sémantické jádro tázací věty T konstruuje otázku Q/α_{τ_0} . Pak *přímá a neúplná odpověď* na otázku předloženou větou T je výraz O , jehož význam v -konstruuje objekt $Odp/(o\alpha)$, kde Odp je alespoň dvouprvková množina.

Neúplná odpověď na otázku Q je pak *správná*, jestliže objekt, který je uveden správnou úplnou odpovědí na Q je prvkem třídy Odp nebo její podtřídou, jinak je neúplná odpověď *nesprávná*.

Příklady:

Nechť úplná správná odpověď na otázku

a) *Kdo je premiér ČR?* (typ ι_{τ_0} , typ úplné odpovědi tedy ι)

je „Petr Nečas“. Pak neúplná správná odpověď na otázku a) je „Petr Nečas nebo Radek John“ apod., úplná nesprávná odpověď je např. „Radek John“ a neúplná nesprávná odpověď „Radek John nebo Vít Bárta“;

Nechť úplná správná odpověď na otázku

b) *Kteří Karlovi sourozenci studují na vysoké škole?* (typ $(o\iota)_{\tau_0}$, typ úplné odpovědi $(o\iota)$)

je „Jan, Rudolf, Marie“. Pak „Jan, Rudolf, Marie nebo Jan, Rudolf, Hanka, Petr“ apod., je neúplná správná odpověď, úplná nesprávná odpověď je např. „Jan, Petr“ (nebo třeba „Jan, Rudolf, Marie, Petr“) a

¹⁰ O analýze výrazů s pragmatickým neúplným významem pojednáme v Kapitole 10.

neúplná nesprávná odpověď je třebaš „Rudolf, Marie nebo Rudolf, Petr, Hanka“.

U otázek typu $(\alpha\alpha)_{\tau\omega}$ můžeme ovšem za neúplné správné odpovědi pokládat uvedení vlastní podtřídy příslušné reference. Tak uvedeme-li jako odpověď na otázku b) „Jan, Marie“, jde o neúplnou, avšak správnou odpověď v tomto smyslu.

Definice 9.3 (nepřímá a úplná odpověď). Necht' sémantické jádro S tázací věty T konstruuje otázku $Q/\alpha_{\tau\omega}$. Pak *nepřímá a úplná odpověď* na otázku Q je výraz Odp , jehož význam S konstruuje objekt typu $\alpha_{\tau\omega}$. Je-li S_{wt} v -kongruentní s S_{wt} , pak tato nepřímá odpověď je *správná*, jinak je *nesprávná*.

Důsl.: Necht' Ot je podvýraz věty T vyjadřující její sémantické jádro S a necht' Odp je výraz, který vyjadřuje S . Pak nepřímá úplná odpověď je správná, pokud jsou výrazy Ot a Odp koreferenční.¹¹

Příklady: Nepřímá, úplná a správná odpověď na otázku

Ot: „Kdo je primátorem města N ?“

je třebaš

Odp: „Nejbohatší muž města N “

pokud v daném světě-čase platí, že primátorem N je nejbohatší muž v N . Výraz Odp je pak nesprávnou nepřímou odpovědí, pokud v daném světě-čase tato koreference jakožto „personální jednota“ neplatí.

Tak např. správná, nepřímá a úplná odpověď na otázku „Kdo je prezidentem ČR?“ je „manžel Livie Klausové“, neboť oba výrazy označují individuové role typu $\iota_{\tau\omega}$, které jsou aktuálně (náhodně) obsazeny stejným individuem. Nesprávná nepřímá odpověď by byla např. „premiér ČR“. Formálně:

$$\begin{aligned} \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Prezident}_{wt} {}^0 \check{C}R]_{wt} &= \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Manžel}_{wt} {}^0 \text{Livie}]_{wt} \\ \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Prezident}_{wt} {}^0 \check{C}R]_{wt} &\neq \lambda w \lambda t [{}^0 \text{Premiér}_{wt} {}^0 \check{C}R]_{wt} \end{aligned}$$

Všimněme si ještě, že nepřímá a úplná odpověď je také výraz *ekvivalentní* s Ot . V tom případě je taková nepřímá odpověď vždy správná,

¹¹ Koreferenční výrazy a v -kongruentní konstrukce, viz Kapitola 2, Definice 2.9 a Kapitola 3, Definice 3.1.

protože ekvivalentní výrazy referují ke stejnému objektu *nutně*, ve všech $\langle w, t \rangle$. Tak např. „Hlava státu ČR“ je takovou vždy správnou nepřímou odpovědí na otázku, kdo je prezidentem ČR za předpokladu, že „Hlava státu ČR“ a „Prezident ČR“ jsou ekvivalentní výrazy (což dle ústavy ČR platí).

Jiným příkladem je otázka typu $(oi)_{\tau_{\omega}}$.

Ot: *Kteří Tomovi spolužáci jsou jeho přáteli?*

Odp: *Ti jeho spolužáci, kteří složili maturitu s vyznamenáním.*

Aby byla tato odpověď správná, musí být třída, která je hodnotou vlastnosti *Být spolužákem a přítelem Toma* v daném světě-čase identická s třídou, která je v tomto světě-čase hodnotou vlastnosti *být spolužákem Toma, který složil maturitu vyznamenáním*. Formálně

*Ot**: $\lambda w \lambda t \lambda x [[{}^0\text{Spolužák}_{wt} x {}^0\text{Tom}] \wedge [{}^0\text{Přítel}_{wt} x {}^0\text{Tom}]]$

*Odp**: $\lambda w \lambda t \lambda x [[{}^0\text{Spolužák}_{wt} x {}^0\text{Tom}] \wedge [{}^0\text{Maturita_Vyznamenání}_{wt} x]]$

Odpověď je správná, pokud platí *v*-kongruence extenzionalizovaných konstrukcí, tj.

$$\lambda x [[{}^0\text{Spolužák}_{wt} x {}^0\text{Tom}] \wedge [{}^0\text{Přítel}_{wt} x {}^0\text{Tom}]] = \lambda x [[{}^0\text{Spolužák}_{wt} x {}^0\text{Tom}] \wedge [{}^0\text{Maturita_Vyznamenání}_{wt} x]]$$

Poslední případ, který zbývá probrat, je případ nepřímé a neúplné odpovědi. V případě, že otázka směřuje na hodnotu úřadu, je situace jasná a analogická tomu, co bylo řečeno výše. Tak např. nepřímá a neúplná odpověď na otázku „Kdo je prezidentem ČR“ je „Manžel Livie Klausové nebo premiér ČR“. Tato nepřímá a neúplná odpověď se dá považovat za správnou, protože množina individuí, ke které referuje odpověď, obsahuje Václava Klause. Ovšem nepřímá a neúplná odpověď je natolik nepřímá, tedy málo vztahena k původní otázce, že takovou odpovědí může být např. i „chytrý člověk“. Tato odpověď je pak správná, pokud populace chytrých lidí v daném $\langle w, t \rangle$ obsahuje to individuum, které zastává úřad prezidenta ČR.

V případě, že otázka směřuje na množinu individuí, můžeme postupovat obdobně. Tedy např. nepřímou odpovědí na otázku „Kdo jsou Tomovi přátelé“ může být „Tomovi spolužáci“. Tato odpověď bude sice neúplná, ale správná, pokud je v daném $\langle w, t \rangle$ množina Tomových spolužáků *podmnožinou* jeho přátel.

Jelikož nesprávnou, nepřímou a neúplnou odpovědí by pak mohlo být již téměř cokoliv, definujeme v tomto případě pouze *správnou nepřímou* a *neúplnou odpověď*.

Definice 9.4 (*správná, nepřímá a neúplná odpověď*). Necht' sémantické jádro S tázací věty T konstruuje otázku $Q/\alpha_{\tau\omega}$. Pak *správná*, avšak *nepřímá a neúplná odpověď* na otázku Q je výraz Odp , jehož význam S konstruuje objekt typu $\beta_{\tau\omega}$ a navíc S_{wt} v -konstruuje prvek nebo podmnožinu toho, co v -konstruuje S_{wt} .

Poslední problematika, kterou krátce probereme v oblasti problému analýzy empirických otázek, jsou tzv. *zkušební otázky*.

9.3 Zkušební otázky

Tzv. zkušební otázky, se kterými máme zkušenost zejména ze školních lavic, mívají tvar imperativu, např.¹²

(I) *Vyjmenuj některé habsburské panovníky!*

Porovnejme tuto zkušební otázku s otázkou ve smyslu předchozích odstavců:

(Q) *Kteří panovníci byli habsburského rodu?*

Otázka (Q) je zřejmě typu $(o1)_{\tau\omega}$ a úplná *správná odpověď* musí uvést všechna individua, která byla habsburskými panovníky (rozuměj v aktuálním světě). Otázku, která by byla formulována jazykovou zručností, jako „*Kteří někteří panovníci byli habsburského rodu?*“ nebereme v úvahu. Naproti tomu zkušební otázka (I) bude zodpovězena, jakmile bude uveden aspoň jeden habsburský panovník a bude zodpovězena částečně či úplně *chybně*, pokud některá či všechna uvedená individua nebudou habsburští panovníci.

To znamená, že podobně jako tázací věty kladou své otázky je předmět tázání, tak i imperativy mohou být analyzovány z tohoto hlediska. Aniž bychom zahájili analýzu imperativů, stačí, když si uvědo-

¹² Viz Materna (1981)

míme, že i zde existuje určité sémantické jádro, a to, co je s tím jádrem konáno, je odkázáno do oblasti pragmatiky.

V našem případě necht' je tím jádrem vlastnost *být habsburským panovníkem*, tedy stejný objekt jako objekt otázky (*Q*). Pragmatický návod „Vyjmenuj některé“ je instrukce pojmenovat aspoň jedno individuum, které tu vlastnost má. Chybná odpověď bude např. „Karel IV.“, ale i „Karel IV., František Josef I.“

9.4 Matematické otázky

I v případě neempirických, tj. především matematických a logických otázek, zachovává TIL princip uvedený na začátku této kapitoly. Tedy každá matematická či logická tázací věta má své sémantické jádro, na které se tážeme. Rozdíl oproti empirickým otázkám spočívá v tom, že toto sémantické jádro nekonstruuje intenzi, a tedy otázkou a možnou odpovědí nemůže být intenze a její hodnota. Objektem otázky je sémantické jádro jako takové. Ptáme se na to, co toto jádro konstruuje.

Příklady:

- a) *Které prvočíslo je sudé?*
- b) *Která prvočísla jsou sudá?*
- c) *Která prvočísla jsou lichá?*
- d) *Formuluj první Gödelovu větu o neúplnosti!*
- e) *Platí Poslední Fermatův teorém?*
- f) *Je Hilbertův axiomatický systém predikátové logiky 1. řádu úplný?*
- g) *Existuje konečně mnoho po sobě následujících tříd prvočísel, jejichž rozdíl je postupně 0, 2, 6, 8?*

Sémantická jádra otázek a), b), c) jsou po řadě významy výrazů (to jedině) *sudé prvočíslo*, *sudá prvočísla*, *lichá prvočísla*, obdobně i v dalších případech. Necht' tedy proměnné *v*-konstruuji přirozená čísla. Objektem otázek a), b), c) jsou konstrukce (typy jsou zřejmé)

- a)* $[^0I \lambda x [[^0Sudé x] \wedge [^0Prvočíslo x]]]$
- b)* $\lambda x [[^0Sudé x] \wedge [^0Prvočíslo x]]$
- c)* $\lambda x [[^0Liché x] \wedge [^0Prvočíslo x]]$

Je nyní zřejmé, co očekáváme od odpovědi: je-li objektem otázky konstrukce, pak správná odpověď musí označovat číslo 2 v případě ad a), singleton {2} v případě b) a množinu všech prvočísel bez čísla 2 v případě c).

V případě d) je objektem konstrukce, která je analýzou (významem) Gödelovy věty o neúplnosti aritmetiky přirozených čísel a odpovědí by měla být pravdivostní hodnota **T**, což je nepřírozené: zřejmě uvedená konstrukce je nikoli otázkou, nýbrž odpovědí na otázku, která musí být konstrukcí, která Gödelovu první větu o neúplnosti konstruuje. Otázkou je zde tedy trivializace uvedené konstrukce. Otázky ad e) – g) jsou sice otázky rozhodovací, takže odpovědi budou po řadě ANO, NE, NEVÍME, ale charakter těchto otázek je takový, že o nich mluvíme jako o *problémech*. Otázka se stává problémem, když objekt matematické otázky je konstrukcí (nad nekonečnou množinou), která není efektivní v tom smyslu, že ji nelze provést v konečném počtu kroků bez pomoci dalších pojmů, tj. bez dalšího zjemnění či zpřesnění zadání.

Sem pak patří zejména problémy řešitelnosti a rozhodnutelnosti. Např. analýzou zadání g) je konstrukce

$$\exists n [n = \text{Počet } \lambda c [\exists p [[\text{Prime } p] \wedge [c = \lambda x [[x = p] \vee [x = p + 2] \vee [x = p + 6] \vee [x = p + 8]]]]]],$$

která není efektivní, tj. algoritmicky řešitelná otázka. To už však je problematika, kterou se zde nemůžeme zabývat.

10

Pragmaticky neúplný význam

V této kapitole pojednáme o fenoménu přirozeného jazyka, kvůli kterému často slýcháme, že přirozený jazyk snad ani analyzovat nelze, neboť význam jeho výrazů je natolik závislý na pragmatickém faktoru, že veškerá (logická) analýza selhává. Přitom jsme již na mnoha stránkách výkladu poznali, že lze poměrně přesně zachytit význam výrazů přirozeného jazyka a na základě logické konstrukce, kterou takto získáme, pak odvozovat a dokazovat relevantní logické důsledky. Jistě, učinili jsme určité předpoklady jako je lingvistická kompetence, čili znalost jazyka, neboť neprovádíme analýzu lingvistickou nýbrž logickou. Analyzujeme poměrně standardizovaný jazyk, řekněme spisovnou češtinu či angličtinu. Navíc jistě musíme abstrahovat od jistých pragmatických faktorů, které sdělení v určitém komunikativním aktu většinou doprovázejí, jako jsou mimika obličeje, různé posunky apod., jimiž vyjadřujeme např. emocionální postoj k vyřčenému. Za těchto předpokladů doufáme, že čtenář již věří, že logická analýza je nejen možná, ale i užitečná.

Přesto zůstává jedna oblast, u které by mohly vzniknout pochybnosti o stěžejních zásadách TIL, přístupu k analýze, tj. zejména kompozicionalita významu složených výrazů a přiřazení významu (konstrukce)

výrazům nezávisle na kontextu. Jedná se o výrazy s pragmaticky neúplným významem. Uvedeme jednoduchý příklad. Uvažme větu

„On je sportovec, Tom ho viděl včera na tréninku“.

V tomto případě nemůžeme vyhodnotit pravdivostní podmínky věty, dokud nevíme, kdo je „on“. Věta, tak jak je vyřčena, neoznačuje propozici. Teprve poté, co např. v dané situaci promluvy zjistíme, že se mluví třeba o Karlovi, dostaneme větu s úplným významem, která označuje propozici že Karel je sportovec. Jak je to tedy s našim anti-kontextualismem? Můžeme přiřadit dané větě význam, tj. konstrukci, nezávisle na kontextu, tedy nezávisle na situaci promluvy? V této kapitole ukážeme, že odpověď na tyto otázky je kladná a že naše metoda analýzy je aplikovatelná bezesbytku i v takových případech, kdy je věta jaksi neúplná, jako je tomu v uvedeném příkladě.

Nejprve si však ujasníme, jaké druhy kontextu by zdánlivě mohly ovlivnit význam výrazů jazyka. Zhruba řečeno, rozeznávají se obvykle tři druhy kontextu:

a) Kontext *empirický*, tj. stav světa v daném čase. To, že význam výrazu nezávisí na stavu světa, jsme již snad dostatečně zdůvodnili. Např. věta „Karel je sportovec“ může být pravdivá, pokud opravdu Karel sportuje, nebo nepravdivá, pokud nesportuje nebo přestal sportovat. Avšak pravdivostní hodnota, které náhodou věta nabude, jistě neovlivní význam této věty. Rozumíme jí stále stejně, a pokud bychom jí nerozuměli, nemohli bychom ani vyhodnotit, zda je pravdivá či není. Podobně rozumíme např. výrazům „primátor města Ostravy“ či „francouzský král“, aniž bychom věděli, kdo je ostravským primátorem a přesto, že francouzský král aktuálně neexistuje. Jinými slovy, empirické výrazy označují *intenze* typu α_{to} . Vyhodnocování aktuální hodnoty označené intenze v daném čase již není záležitost sémantiky, nýbrž záležitost faktuální, čili empirického zjišťování aktuálních faktů.

b) Kontext *situace promluvy*. Jedná se o výrazy, ve kterých jsou užitá tzv. *indexická zájmena* typu „on“, „oni“, „ten“, „toho“, atd., u nichž doplnění označeného objektu je dáno situací promluvy. Tak např. řekneme-li „On je sportovec“ a ukážeme přitom na Karla, pak si v dané situaci doplníme, že se jedná o Karla. Ovšem takovéto výrazy obsahující indexická zájmena neoznačují intenzi (či případně ani extenzi), což neznamená, že nemají význam. Jak ukážeme dále, významem je otevřená konstrukce.

c) Kontext *diskursu*, tj. to, co již bylo dříve řečeno, napsáno apod. V tom případě se jedná o tzv. *anaforický odkaz*. Např. řekneme-li „Karel je na tréninku, on je sportovec“, pak zájmeno „on“ odkazuje na význam výrazu „Karel“.

V této kapitole si ukážeme, že ani v případech (b) a (c) není význam věty či výrazu obecně závislý na kontextu. Je tomu tak proto, že ve větách s výskytem indexických zájmen je významem těchto zájmen *volná proměnná*. V takovém případě je *nezávisle na kontextu*, tj. ve všech kontextech, významem věty (např. „on je sportovec“) *otevřená konstrukce* s volnou proměnnou (v našem případě $on \rightarrow_v \iota$). Tedy analýzou věty „On je sportovec“ je otevřená konstrukce ($Sportovec/(\iota)_{\tau\omega}$)

$$\lambda\omega\iota \ [{}^0 Sportovec_{\omega\tau} \ on].^1$$

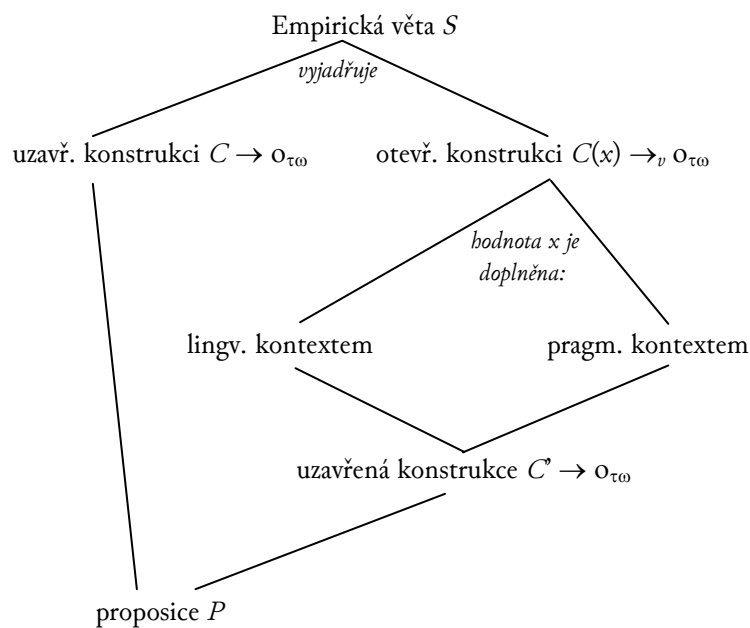
Pokud se taková věta vyskytuje izolovaně, pak neoznačuje propozici, neboť její význam pouze *v*-konstruuje propozici. Propozici obdržíme až poté, co je dodána valuace proměnné *on*. Tuto valuaci pak dodá situace promluvy a obdržíme *pragmatický význam* věty v dané situaci. Např. ukážeme-li na Karla, obdržíme *pragmatický význam*

$$\lambda\omega\iota \ [{}^0 Sportovec_{\omega\tau} \ {}^0 Karel]$$

Všimněme si však, že tyto dvě konstrukce *nejsou ekvivalentní*, jsou pouze *v(Karel/on)*-kongruentní (viz. Definici 2.9). V jiné situaci může být *pragmatickým významem* věty „on je sportovec“ např. konstrukce $\lambda\omega\iota \ [{}^0 Sportovec_{\omega\tau} \ {}^0 Tom]$. Ovšem to nic nemění na faktu, že významem věty „On je sportovec“ je výše uvedená otevřená konstrukce.

V případě, že je věta vložena do kontextu diskursu, pak je valuace proměnné *on* doplněna anaforickým odkazem. Opět, význam věty „On je sportovec“ však zůstává stejný, je to otevřená konstrukce s volnou proměnnou *on*. Následující obrázek 10.1 ilustruje naši koncepci sémantiky a pragmatiky empirických vět. Zde ‘*C(x)*’ označuje konstrukci *C* s volnou proměnnou *x*.

¹ Pro jednoduchost zde abstrahujeme od toho, že zájmeno “on” má bohatší význam, nese navíc informaci o tom, že příslušné individuum je označeno výrazem mužského rodu. Pokud bychom to chtěli zohlednit, pak bychom uvedli konstrukci $\lambda\omega\iota \ [{}^0 Sportovec_{\omega\tau} \ on] \wedge [{}^0 Muž_{\omega\tau} \ on]$.



Mimo oblast logické analýzy: empirické (*a posteriori*) vyhodnocování proposice P v daném $\langle w, t \rangle$, které vyústí v pravdivostní hodnotu \mathbf{P} nebo \mathbf{N} , popřípadě neobdržíme žádnou pravdivostní hodnotu.

Obr. 10.1 Sémantika a pragmatika empirických vět

10.1 Indexická zájmena

Analyzujme větu

- (1) “Tento klobouk je modrý”.

Jako vždy, nejprve typová analýza. První pokus by mohl vypadat takto:

Typy: $Modrý, Klobouk / (o\iota)_{\tau\omega}; Tento_Klobouk \rightarrow_v \iota_{\tau\omega}$.

Syntézou obdržíme schematickou analýzu „nahrubo“:

$$\lambda w \lambda t [{}^0 Modrý_{wt} Tento_Klobouk_{wt}].$$

Ovšem zde je problém. Nemůžeme napsat 0Tento_Klobouk , protože výraz ‘tento klobouk’ neoznačuje individuový úřad. Tento výraz má pragmaticky neúplný význam a proto neoznačuje nic. Tedy nemáme k dispozici žádný individuový úřad, který by mohl být Trivializován, a konstrukce $Tento_Klobouk$, ať už je jakákoliv, pouze v -konstruuje individuový úřad.

Za účelem zpřesnění analýzy věty (1) si uvědomme, že ukazovací zájmeno ‘tento’ vyjadřuje *volnou* proměnnou *tento* podobně jako tomu bylo v případě věty „On je sportovec“, kde volná proměnná *on* v -konstruuje individuum. Co však v -konstruuje proměnná *tento*? Představme si situaci, kdy je věta (1) vyřčena tak, že mluvčí (např. náš přítel Karel) ukáže na jediný klobouk, který leží před ním ve křoví. Tímto způsobem bude význam věty (1) pragmaticky úplněn a obdržíme jinou větu

(1_p) “Klobouk, který leží ve křoví před Karlem, je modrý”.

Co se stalo z hlediska sémantiky? Volná proměnná *tento* byla pragmaticky nahrazena významem výrazu „leží ve křoví před Karlem“. Tento výraz označuje zřejmě vlastnost individuí. Proto proměnná *tento* musí v -konstruovat vlastnost individuí, která pak pragmaticky úplněn význam věty (1). Větu (1) tedy můžeme číst takto:

„To jediné individuum s vlastností *tento* a s vlastností být *modrý*“.

Individuový úřad *tento klobouk*, jehož hodnotě je připsána vlastnost být modrý, je v -konstruován Uzávěrem

$$\lambda w \lambda t [{}^0\Gamma^1 x [[tento_{wt} x] \wedge [{}^0Klobouk_{wt} x]]].$$

Dodatečné typy: $tento \rightarrow_v (oi)_{\tau oi}$; $\Gamma^1/(i(oi))$: singularizátor; $x \rightarrow i$.

Čti: “V libovolném světě w v kterémkoli čase t , vezmi jediné individuum x , které má v tomto $\langle w, t \rangle$ tuto vlastnost a vlastnost být kloboukem.”

Zpřesněná analýza věty (1) je tedy konstrukce:

(1') $\lambda w \lambda t [{}^0Modrý_{wt} [\lambda w \lambda t [{}^0\Gamma^1 x [[tento_{wt} x] \wedge [{}^0Klobouk_{wt} x]]]_{wt}]]$,

nebo po aplikaci omezené β -redukce,

(1'') $\lambda w \lambda t [{}^0Modrý_{wt} [{}^0\Gamma^1 x [[tento_{wt} x] \wedge [{}^0Klobouk_{wt} x]]]]$.

Opět si všimněme, že (1) a (1_P) nejsou věty ekvivalentní, tj. neoznačují stejnou propozici. Nejsou dokonce ani koreferující. Na rozdíl od (1_P) má (1) pragmaticky neúplný význam, neoznačuje tedy žádnou propozici a nemůžeme ani říct, že referuje k nějaké pravdivostní hodnotě v daném $\langle w, t \rangle$, kdy je vyhodnocována.

Pokud $Ležet_ve_křoví/(o\iota)_{\tau\omega}$ je vlastnost ležet ve křoví před Karlem, pak (1_P) vyjadřuje uzavřenou konstrukci

(1_P) $\lambda w \lambda t [{}^0Modrý_{wt} [{}^0\Gamma^1x [[{}^0Ležet_ve_křoví_{wt} x] \wedge [{}^0Klobouk_{wt} x]]]]$.

Proto za situace, kdy Karel ukáže na klobouk ležící před ním ve křoví, jsou (1) a (1_P) $v(Ležet_ve_křoví/tento)$ -kongruentní.²

Materna hovoří v (1998, str. 118-19) o 'pragmatickém významu' a 'pragmatickém denotátu' výrazu E_I s indexickými zájmeny *v situaci S*. Pokud bychom přijali tuto terminologii, mohli bychom říct, že (1_P) je pragmatický význam věty (1) v situaci *S*. V důsledku toho bychom pak řekli, že (1) a (1_P) jsou v situaci *S* koreferující. Avšak v této knize terminologii z Materna (1998) nepřijímáme, a to z těchto důvodů: nemůžeme říct, že např. (1_P) je pragmatický význam věty (1) v situaci *S*, jelikož to *není* význam (1), nýbrž význam věty (1_P), a tyto dvě věty nejsou ani synonymní ani ekvivalentní. Budeme tedy říkat, že (1_P) je pragmatický význam spojený s větou (1) v situaci *S*.

Pokud bychom chtěli odstranit závislost vět s indexickými výrazy na kontextu situace promluvy a zúplnit jejich význam podobně, jako jsme to učinili se závislostí na stavu světa pomocí proměnných w a t , museli bychom obohatit bázi typové hierarchie TIL o dodatečný atomický typ σ pro situace promluvy a říct pak, že empirické výrazy s indexickým zájmenem označují „situační intenze“ typu $(((\alpha\tau)\omega)\sigma)$. Například Montague (1974, str. 95-118) zařazuje mezi *indexy* nejen možné světy a čas, ale i indexy závislosti na kontextu mluvčího v dané situaci promluvy. Důvod, proč to takto neděláme, je však prostý: jak jsme právě vyložili, pragmatický význam výrazu V není striktně vzato významem výrazu V . Je to význam jiného výrazu. Pouhé porozumění výrazu V nestačí k tomu, abychom určili, co V označuje a vztah mezi výrazem a denotátem by nebyl apriorní. Typ σ v podstatě není atomický, tj. bázeový typ.

² Viz definici 2.9.

To, jaká situace v okamžiku promluvy nastává, je dáno stavem světa ω v tomto okamžiku, a typ σ by nebyl nezávislý.³

10.2 Neurčité deskripce

V předcházejících kapitolách (zejména viz kap. 5) jsme poznali, že tzv. *určité deskripce*, což jsou výrazy vyjadřující jistou analytickou jedinečnost jako „nejbohatší občan Ostravy“, „první člověk, který zaběhne 100 m pod 9 s“, „prezident USA“, „papež“, apod. označují individuové úřady neboli role, tj. entity typu $t_{\tau\omega}$.

Nyní se budeme zabývat *neurčitými deskripcemi*, tj. významem výrazů jako „tento klobouk“, „ten muž stojící v rohu“, apod. V úvodu této kapitoly jsme již řešení naznačili. Významem zájmen jako „ten“, „tato“, „tento“, atd. je volná proměnná, která v -konstruuje vlastnosti. Problém neurčitých deskripcí je a byl předmětem mnoha diskusí mezi logickými sémantikami a filosofy. Neale charakterizuje neurčité deskripce takto:

Termín ‘neurčitá deskripce’ je zavádějící. Jelikož však musíme někde začít, přijmeme předběžné definice. Řekněme (prozatím), že deskripce je *řádná*, právě když její jádro je v nějakém standardním systému reprezentací pravdivé pro přesně jednu věc, jinak řádná není, je *nevlastní*. Dále řekněme, že *nevlastní* deskripce je *prázdná*, jestliže její jádro není pravdivé pro nic, a *neúplná*, jestliže je pravdivé pro více věcí. (2004, p. 32.)⁴

³ Čtenář, který se zajímá o problém sémantiky výrazů s indexickými zájmeny může porovnat náš přístup např. s jednou z nejpropracovanějších teorií indexických zájmen, což je teorie Davida Kaplana (1978), (1989), případně teorie Castañedy (1989), viz rovněž Kapitan (2001), (2004).

⁴ The label ‘incomplete description’ is misleading. But we need to begin somewhere, so let us have some preliminary definitions. Let us say for the moment that a description is *proper* if, and only if, its nominal—or its superficial matrix in some standard system of representation—is true of exactly one thing, and *improper* otherwise. And let us say that an *improper* description is *empty* if it is true of nothing, and *incomplete* if it is true of more than one thing.

Avšak Nealeova charakteristika podmínky, kdy je deskripce „řádná“, tj. pravdivost pro právě jednu věc, je nejasná. Jsou zde dvě možnosti. Buď deskripce vyjadřuje *analytickou jedinečnost*, tj. v každém stavu světa $\langle w, t \rangle$ existuje *nanejvýš jedna* entita splňující danou podmínku a v tom případě se jedná o *určitou deskripci* označující α -úřad $(\alpha_{\tau\omega})$. Nebo může být podmínka určená deskripcí pravdivá *kontingentně* pro jedinou entitu v nějakém $\langle w, t \rangle$, zatímco v jiném stavu světa $\langle w, t \rangle$ je pravdivá pro více entit (Nealeova *neúplná deskripce*) nebo žádnou (*prázdná deskripce*) a v tom případě se jedná o *neurčitou deskripci* označující α -vlastnost $(o\alpha)_{\tau\omega}$.

Uvažme větu „Ta hora je vysoká“. Nyní by již mělo být zřejmé, že věta má pragmaticky neúplný význam, neboť nevíme, které hoře má být připsána vlastnost být vysoký. Věta může být vyřčena v situaci, kdy Karel stane na úpatí nějaké hory a povzdechne si „Ta hora je ale vysoká“. Nebo může zájmeno „ta“ odkazovat k nějaké hoře, o které byla dříve řeč, např. ke Sněžce. Věta tedy vyjadřuje otevřenou konstrukci s volnou proměnnou $ta \rightarrow_v (o\iota)_{\tau\omega}$. Dokonce i kdyby náhodou byla v celém vesmíru jedna jediná hora, otázka, o *které hoře se zde mluví, je legitimní, neboť výraz „hora“ neoznačuje individuový úřad, nýbrž vlastnost individuí.*

Analýza věty „Ta hora je vysoká“:

Typy: $ta \rightarrow_v (o\iota)_{\tau\omega}$; *Vysoká, Hora*/($o\iota$) $_{\tau\omega}$; $\Gamma^1/(i(o\iota))$: singularizátor.

Dostáváme otevřenou konstrukci

$$\lambda w \lambda t [{}^0Vysoká_{wt} [{}^0\Gamma^1 \lambda x [[ta_{wt} x] \wedge [{}^0Hora_{wt} x]]]].$$

V situaci, kdy Karel stojí na úpatí hory a řekne „ta hora je vysoká“, bude pragmatický význam spojený s naší větou význam jiné věty, totiž „Ta jediná hora, u které Karel stojí, je vysoká“, která vyjadřuje konstrukci

$$\lambda w \lambda t [{}^0Vysoká_{wt} [{}^0\Gamma^1 \lambda x [[{}^0Hora_{wt} x] \wedge [{}^0Stojí_{wt} {}^0Karel x]]]].$$

Pozn.: Tato konstrukce není významem věty „Karel stojí u nějaké hory a ta je vysoká“ čili „Karel stojí u nějaké vysoké hory“. Analýzou v tomto případě je jiná konstrukce, která není ekvivalentní předchozí:

$$\lambda w \lambda t \exists x [[{}^0Vysoká_{wt} x] \wedge [{}^0Hora_{wt} x] \wedge [{}^0Stojí_{wt} {}^0Karel x]].$$

Je-li věta „ta hora je vysoká“ užitá v kontextu lingvistickém, např. tak, že řekneme „Karel stojí na úpatí nějaké hory a ta (hora) je vysoká“,

pak se jedná o anaforický odkaz. Zájmeno „ta“ nyní odkazuje k tomu, co bylo řečeno dříve, v našem případě k vlastnosti individuí specifikované pomocí „Karel stojí na úpatí x“. Je tedy nutno použít substituční metodu, se kterou jsme se již seznámili (viz kapitola 2.6.1):

$$\lambda w \lambda t \exists x [[{}^0\text{Hora}_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Stojí}_{wt} \text{Karel } x]] \wedge \\ {}^2[{}^0\text{Sub } {}^0[\lambda w \lambda t \lambda x [{}^0\text{Stojí}_{wt} \text{Karel } x]]] {}^0\text{ta} \\ {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Vysoká}_{wt} [{}^0\text{I} \lambda x [[{}^0\text{ta}_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Hora}_{wt} x]]]]]_{wt}].$$

V tomto případě jde tedy o anaforický odkaz k dříve řečenému. Problematikou anafory se budeme zabývat v následující podkapitole.

Všimněme si ještě, že v angličtině v případě neurčitých deskripcí užíváme člen určitý „the“ jiným způsobem než v případě určitých deskripcí, kde vyjadřuje analyticky nutnou singularitu označené entity (a může být případně vypuštěn). V případě neurčitých deskripcí odpovídá určitý člen spíše ukazovacímu zájmenu „this“. Můžeme tedy učinit jisté jazykové porovnání (v závorce budeme uvádět anglický ekvivalent):

Určité deskripce jako „prezident ČR“ (*the President of CR*), „nejbohatší člověk v Ostravě“ (*the richest man in Ostrava*), „první člověk, který zaběhne 100 m pod 9 s“ (*the first man to run 100 m under 9 s*), apod.: V češtině neužíváme ukazovací zájmeno ani obdobu anglického určitého členu, neboť to, že danou roli/úřad může zastávat nanejvýš jedno individuum, je již určeno významem příslušné deskripce: nejbohatší, první, atd., může být pouze jeden, stejně jako prezident něčeho. V některých případech je i v angličtině určitý člen vynecháván, je-li jedinečnost dané entity dostatečně vžitá, jako např. u deskripce „papež“ (*Pope*).

Neurčité deskripce jako „ta hora“ (*the mount*), „tento klobouk“ (*the/his hat*), „ten muž stojící v rohu místnosti“ (*the man staying in the corner of the room*): Zde anglický určitý člen odpovídá v češtině užití ukazovacího zájmena „ten“, „ta“, „to“, „tento“, „tamten“, atd., a není tedy redundantní. Jeho významem je volná proměnná *v*-konstruující vlastnost, která má zjednoznačnit uvedenou deskripci.

10.3 Anafora a význam

Nyní se budeme zabývat větami, ve kterých se vyskytuje anaforický odkaz ke dříve užitému výrazu (který nazýváme *antecedent anaforického odkazu*) daného diskursu. V takovýchto případech potřebujeme vyřešit dva problémy:

- a) Prvním problémem je to, jak kombinovat význam antecedentu anaforického odkazu s významem klausule obsahující anaforický odkaz. Řešení jsme již naznačili, použijeme substituční metodu. Ovšem musíme nejprve rozhodnout, co budeme substituovat na základě významu antecedentu. Zde nám pomáhá typová analýza. Tak např. v jednoduchých odkazech jako „On je sportovec“ je zřejmé, že musíme substituovat konstrukci individua (*v-*)konstruovaného významem antecedentu. Avšak situace může být mnohem složitější. Poznali jsme již také případ, kdy musíme substituovat konstrukci vlastnosti, jako tomu bylo v případě věty „Karel stojí na úpatí nějaké hory a *ta* (hora) je vysoká“.
- b) Druhý problém, snad ještě závažnější, je určení příslušného antecedentu. Tímto problémem se intenzivně zabývají lingvisté, neboť toto určení nemusí být jednoznačné. Tak například věta „Chlapec a jeho tatínek uviděli draka a ten chlapec si myslí, že (*on*) je nesmrtelný“ je víceznačná. Zájmeno „on“ může odkazovat k tomu drakovi, tatínkovi nebo k chlapci. Pokud by druhá věta stále samostatně, pak „on“ odkazuje k chlapci. Avšak v dané složené větě se zřejmě jedná o toho draka.

Z těchto důvodů můžeme často slyšet názor, že problém anaforického odkazu není problémem logické sémantiky, nýbrž je problémem pragmatickým. Jistě, jak jsme již vyložili (viz zejména kap. 5.3), *logická analýza* nemůže desambiguovat víceznačné výrazy. Tedy logická analýza nemůže určit, který z možných významů víceznačné věty je ten zamýšlený. Přesto nám s tímto problémem může logická analýza značně pomoci. V případě, že analyzujeme víceznačnou větu, nabídneme explicitně všechny její možné významy. Je pak na uživateli jazyka, aby zvolil ten, který byl zamýšlen. Avšak již to, že explicitně formalizujeme různá možná čtení, má velký význam, neboť uživatelé jazyka si často ani neuvědomují, že daná věta má více různých významů. Navíc naše metoda analýzy, a to zejména typová analýza, často umožní určit, který z více

možných významů daného homonymního výrazu je užít v analyzované větě.

V případě analýzy anaforických odkazů nám typová analýza určí první typově vyhovující objekt označený antecedentem, jehož konstrukci je možno substituovat za anaforické zájmeno. V případě, že uživatel není s tímto antecedentem spokojen, pak naše metoda nabídne druhý typově vyhovující antecedent, atd. Tedy analýza anaforických odkazů je *logicko-sémantický* problém a z tohoto pohledu se tímto problémem budeme nyní zabývat. Pro jednoduchost budeme předpokládat, že antecedentem je první typově vyhovující dříve zmíněný objekt, jehož konstrukce má být substituována za anaforickou proměnnou a rozebereme postupně jednotlivé případy substitucí (konstrukce individua, konstrukce intenze, konstrukce konstrukce). Nicméně v závěru kapitoly představíme *implementační metodu* založenou na této logické analýze a ukážeme způsob, jak vzít v úvahu další možná čtení dané víceznačné anaforické věty.

10.3.1 Sémantické předzpracování anaforického odkazu.

Jak jsme viděli, věta s pragmaticky neúplným významem vyjadřuje *otevřenou* konstrukci s volnou proměnnou, která je významem dané věty *nezávisle na kontextu*, ve kterém je věta vyslovena, vyhodnocována, apod. Například význam věty „On je sportovec“ je otevřená konstrukce s volnou proměnnou $on \rightarrow_v t$: $\lambda w \lambda t$ [$^0 Sportovec_{wt} on$]. Nyní si představme, že tato věta se vyskytuje v kontextu lingvistickém, tj. v rámci daného diskursu například takto:

(1) „Je-li Tom na tréninku, pak (on) je sportovec“.

Nyní je zřejmé, že volná proměnná on má nabýt hodnoty *Tom*. Větu můžeme vyhodnocovat, zda je v daném stavu světa $\langle w, t \rangle$ pravdivá či ne, tedy věta označuje propozici. To znamená, že celá věta má *úplný význam*, kóduje zcela určitou instrukci, jak (v libovolném $\langle w, t \rangle$) vyhodnocovat její pravdivost. Nepotřebujeme k tomu situaci promluvy, jejím významem je *uzavřená konstrukce* konstruující propozici bez pomoci pragmatických faktorů.

První pokus o analýzu by tedy mohl být tento:

(1') $\lambda w \lambda t$ [$\lambda w \lambda t$ [$^0 Trénink_{wt} \ ^0 Tom$] $_{wt} \supset \lambda w \lambda t$ [$^0 Sportovec_{wt} \ ^0 Tom$] $_{wt}$]

Typy: *Trénink, Sportovec*/(ot)_{τω}; *Tom*/ι.

Avšak tato konstrukce je významem jiné věty, a to „Je-li Tom na tréninku, pak Tom je sportovec“. Zde se zdá, že je to v pořádku, vždyť jsme právě řekli, že na základě lingvistického kontextu, ve kterém se věta vyskytuje, má proměnná *on* nabýt hodnoty *Tom*. Avšak není tomu tak. Známa námitka, že druhý výskyt konstituentu ⁰*Tom* může označovat jiné individuum než první, je v TIL irrelevantní. Trivializace ⁰*Tom* je konstrukce jednoho a téhož individua, ať už je nazváno jakkoli a vyskytuje se kdekoliv.

Je zde však vážnější námitka, a tou je narušení principu kompozicionality. Jak jsme vysvětlili, význam věty „On je sportovec“ je konstrukce $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Sportovec*_{ωt} *on*], avšak ta se v (1') nevyskytuje. Místo ní se zde vyskytuje konstrukce $\lambda\omega\lambda t$ [⁰*Sportovec*_{ωt} ⁰*Tom*], což je význam jiné věty. V tomto jednoduchém případě to sice nevádí, ale není tomu tak vždy. Uvažme větu „Marie si o Tomovi myslí, že on není Tom“. Taková věta může být pravdivá v situaci, kdy si např. Marie Toma spletla s někým jiným. Analýza přímým dosazením podobně jako v (1') by však vedla k tomu, že Marie si myslí zjevnou kontradikci:

$$\lambda\omega\lambda t$$
 [⁰*Mysli*_{ωt} ⁰*Marie* \neg [⁰*Tom* = ⁰*Tom*]].

V závěru této kapitoly budeme analyzovat větu „Jan má rád svou ženu a Petr také“. Pokud bychom analyzovali způsobem dosazení podobně jako v (1'), obdržíme význam věty „Jan má rád svou ženu a Petr má rád svou ženu“ (a oba jsou vzorní manželé). Evidentně význam této věty je jiný než význam věty předchozí. Zatímco, jak ukážeme, první věta není jednoznačná, druhá jednoznačná je. Ztratili jsme informaci o druhém možném čtení, že Petr má rád Janovu ženu (a na obzoru jsou *trouble*).

Zdá se tedy, že buďto musíme opustit naši tezi anti-kontextualismu nebo se vzdát kompozicionality (podobně jako to učinil Frege), což by byl závažný nedostatek sémantické teorie v rámci TIL, pro kterou jsou tyto dvě teze stěžejní. Naštěstí je řešení jednoduché a nasnadě. Proměnná *on* nabude hodnoty *Tom* pouze poté, co je věta s pragmaticky neúplným významem vložena do kontextu diskursu. Proto musíme danou otevřenou konstrukci (která je stále stejným, na kontextu nezávislým významem věty „On je sportovec“) nejprve *předzpracovat* tak, že na základě významu antecedentu substituujeme za volnou proměnnou

konstrukci typově vhodné entity, v našem případě individua *Tom*. Použijeme k tomu nám již dobře známou *substituční metodu*.

Věta s anaforickým odkazem tedy kóduje instrukci, která se skládá ze dvou fází:

- i) Předzpracování anaforického odkazu na základě významu antecedentu
- ii) Provedení takto upraveného významu

Ad (i): Necht' $Sub/(*_n*_n*_n*_n)$ je funkce substituce operující na konstrukcích takto (viz kap. 2.6.1): Kompozice $[{}^0Sub\ C_1\ C_2\ D]$ *v*-konstruuje konstrukci *D*, která je výsledkem korektní substituce (tj. takové, při které nedochází ke kolizi proměnných) C_1 za C_2 do *D*.

V našem případě potřebujeme substituovat konstrukci individua *Tom* za proměnnou *on* a dostáváme:

$$[{}^0Sub\ {}^{00}Tom\ {}^0on\ {}^0[\lambda\omega\lambda t\ [{}^0Sportovec_{wt}\ on]]]$$

Ad (ii): Jelikož výsledkem substituce je *Uzávěr* $[\lambda\omega\lambda t\ [{}^0Sportovec_{wt}\ {}^0Tom]]$, musíme tuto konstrukci ještě provést (pokud se nejedná o hyperintenzionální kontext), proto Dvojí provedení:

$${}^2[{}^0Sub\ {}^{00}Tom\ {}^0on\ {}^0[\lambda\omega\lambda t\ [{}^0Sportovec_{wt}\ on]]]$$

Výsledná doslovná analýza věty (1) je konstrukce

$$(1^*)\ \lambda\omega\lambda t\ [[\lambda\omega\lambda t\ [{}^0Trénink_{wt}\ {}^0Tom]_{wt}\ \supset\ {}^2[{}^0Sub\ {}^{00}Tom\ {}^0on\ {}^0[\lambda\omega\lambda t\ [{}^0Sportovec_{wt}\ on]]]_{wt}]$$

Všimněme si, že (1*) je ekvivalentní konstrukci (1'). V dalším ukážeme, že tomu tak nebude vždy, neboť provedení substituce může *v*-konstruovat danou upravenou konstrukci a pro některé valuace *v* může být substituce *v*-nevlastní. To je další důvod proto, že za správnou analýzu, která zachovává princip kompozicionality a je nezávislá na kontextu, pokládáme konstrukci s aplikací funkce *Sub*, v našem případě (1*), ne tedy (1').

Jelikož je analýza (1*) možná pro čtenáře poněkud složitější, provedeme ještě typovou kontrolu, kterou ostatně vřele doporučujeme provádět vždy. Při typové kontrole zapisujeme dva kroky extenzionalizace a intenzionalizace většinou zkráceně takto: $C_{wt} \rightarrow_v \alpha$ a $\lambda\omega\lambda t\ D \rightarrow_v \alpha_{\tau\omega}$. Kontrolu nyní zapíšeme lineárně a budeme tedy kontrolovat, zda jednotlivé konstituenty vyhovují typovým omezením daným definicí konstrukcí:

$$\begin{aligned}
& {}^0\supset \rightarrow (\text{ooo}), {}^0\text{Trenink}_{wt} \rightarrow (\text{oi}), [{}^0\text{Trenink}_{wt} {}^0\text{Tom}] \rightarrow \text{o}, \\
& {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Sportovec}_{wt} \text{on}]] \rightarrow {}^*_1 (\rightarrow \text{o}_{\tau\omega}), \\
& [{}^0\text{Sub} {}^{00}\text{Tom} {}^0\text{on} {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Sportovec}_{wt} \text{on}]]] \rightarrow {}^*_1 (\rightarrow \text{o}_{\tau\omega}), \\
& {}^2[{}^0\text{Sub} {}^{00}\text{Tom} {}^0\text{on} {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Sportovec}_{wt} \text{on}]]] \rightarrow_v \text{o}_{\tau\omega}, \\
& {}^2[{}^0\text{Sub} {}^{00}\text{Tom} {}^0\text{on} {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Sportovec}_{wt} \text{on}]]]_{wt} \rightarrow_v \text{o}, \\
& [{}^0\supset [{}^0\text{Trenink}_{wt} {}^0\text{Tom}] {}^2[{}^0\text{Sub} {}^{00}\text{Tom} {}^0\text{on} \\
& \quad {}^0[\lambda w \lambda t [{}^0\text{Sportovec}_{wt} \text{on}]]]_{wt}] \rightarrow_v \text{o}, \\
& \lambda w \lambda t [{}^0\supset \dots]_{wt} \rightarrow \text{o}_{\tau\omega}
\end{aligned}$$

Použití substituční metody nám dává obecný návod, jak analyzovat věty s anaforickým odkazem. Na tomto místě by však mohl čtenář namítnout, že takováto analýza není v souladu s metodou analýzy, kterou jsme představili v kapitole 2.3, neboť porušuje Parmenidův princip: *Adekvátní analýza výrazu E obsahuje jako konstituenty pouze konstrukce těch objektů, které jsou výrazem E zmíněny*. Čili vzniká otázka „Kde je ve větě (1) zmíněna substituce Toma za on“? Naše odpověď je tato: Přírozený jazyk často užívá zkratky, a věta (1) je taková sémantická zkratka. Plné znění věty (1) by mohlo být takovéto:

„Je-li Tom na tréninku, pak (on, rozuměj Tom) je sportovec“.

Obsah závorky, který často vypouštíme, je právě ona zmíněná substituce.

Na začátku kapitoly jsme řekli, že typová analýza může pomoci odhalit správný antecedent daného anaforického odkazu. Pokud anaforická proměnná v -konstruuje objekt typu α , pak na základě významu antecedentu je nutno substituovat objekt typu α . Samozřejmě tento typ α nemusí být pouze typ individua, jak jsme se s tím dosud setkali u jednoduchých příkladů. Proto budeme nyní demonstrovat použití substituční metody pro předzpracování anaforického odkazu vyskytujícího se a) v hyperintenzionálním, b) intenzionálním a c) v extenzionálním kontextu.

Ad a). Co se týká *hyperintenzionálního* kontextu, jde často o věty zahrnující jazyk matematiky. Jako příklad analyzujeme větu

(2) „5+7 = 12 a Karel to ví“.

Ve větě „Karel to ví“ může zájmeno „to“ odkazovat k propozici nebo ke konstrukci propozice či pravdivostní hodnoty, dle toho, o jaký vztah vědění se jedná, zda o intenzionální $Vi/(oi_{\tau_{\omega}})_{\tau_{\omega}}$ nebo hyperintenzionální $Vi^*/(oi^*_n)_{\tau_{\omega}}$. V tomto případě jde zjevně o vztah hyperintenzionální, neboť je nesmysl říct, že Karel ví pravdivostní hodnotu P. Karel má vztah k významu výrazu „5+7 = 12“ a ví, že tato *konstrukce* konstruuje P. Analýza věty „Karel to ví“ je tedy $\lambda\omega\lambda t [{}^0Vi^*_{\omega t} {}^0Karel\ to]$ s volnou proměnnou $to \rightarrow_v *n, {}^2to \rightarrow_v o$. Vyskytuje-li se věta v nějaké situaci promluvy, pak valuace proměnné to je doplněna pragmaticky tím, o čem se zrovna mluví. Vyskytuje-li se věta v nějakém diskursu, pak za tuto proměnnou je nutno dosadit význam antecedentu, v našem případě konstrukci $[[{}^0+ {}^05 {}^07] = {}^012]$. Výsledná analýza je

$$(2^*) \quad \lambda\omega\lambda t [[{}^0+ {}^05 {}^07] = {}^012] \wedge \\ {}^2[{}^0Sub\ {}^0o[{}^0+ {}^05 {}^07] = {}^012] {}^0to\ {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Vi^*_{\omega t} {}^0Karel\ to]]_{\omega t}$$

Ad b) Jako příklad anaforického odkazu k *intenzi*, uvažme větu (3) v jejím *de dicto* čtení:

(3) „Karel hledal ostravského primátora, ale (*on*) nenašel *ho*“.

Tedy Karlovo hledání se týkalo *úřadu* primátora Ostravy, ne toho, kdo tento úřad zastával. Karel zjišťoval, *kdo* tento úřad zastává. Věty o hledání a nalézání jsme analyzovali v kapitole 6.2.2 a víme tedy, že hledání a nalézání, tj. entity *Hledat^d* a *Najít^d*, jsou v tomto případě vztahy typu $(oi_{\tau_{\omega}})_{\tau_{\omega}}$. Význam věty „*On* nenašel *ho*“ je otevřená konstrukce s dvěma volnými proměnnými, *on* a *ho*. Typ vztahu *Najít^d* určuje, že za proměnnou *on* je nutno substituovat konstrukci individua, a za druhou proměnnou *ho* konstrukci individuového úřadu. První individuum, které bylo zmíněno, je Karel, tedy za *on* substituujeme Trivializaci 0Karel . Za proměnnou *ho* je nutno substituovat konstrukci individuového úřadu, v našem případě konstrukci úřadu ostravského primátora, tj. první entity vhodného typu, která byla zmíněna. Jako výsledek dostáváme konstrukci (v analýze zohledňujeme jednoduchým způsobem čas minulý a následnost dějů hledání a nalézání pomocí proměnných t_1 a t_2):

$$(3^*) \quad \lambda\omega\lambda t \exists t_1 t_2 [[t_1 < t_2 < t] \wedge \\ \begin{array}{l} [{}^0\text{Hledat}_{wt}^d \text{Tom } \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Primátor}_{-wt} \text{Ostrava}]] \wedge \\ {}^2 [{}^0\text{Sub} \text{Karel } {}^0\text{on} [{}^0\text{Sub} [{}^0\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Primátor}_{-wt} \text{Ostrava}]]] {}^0\text{ho} \\ {}^0 [{}^0\lambda\omega\lambda t \neg [{}^0\text{Najít}_{wt}^d \text{on ho}]]]]]]_{wt2} \end{array}$$

Typy: $\text{Hledat}^d, \text{Najít}^d / (\text{oi}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $\text{Primátor}_{-}(\text{něčeho}) / (\text{u})_{\tau\omega}$; $\text{Ostrava} / \text{u}$;
 $[{}^0\text{Primátor}_{-wt} \text{Ostrava}] \rightarrow_v \text{u}$; $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Primátor}_{-wt} \text{Ostrava}] \rightarrow \text{u}_{\tau\omega}$;
 $\text{on} / *_{1} \rightarrow_v \text{u}$; $\text{ho} / *_{1} \rightarrow_v \text{u}_{\tau\omega}$.

Všimněme si, že zde vlastně iterujeme použití funkce *Sub*. Jelikož hodnotou této funkce je (upravená) konstrukce, nedělá takováto iterace žádný problém. Prostě na výsledek první aplikace funkce *Sub* aplikujeme znovu funkci *Sub*. Jelikož je výskyt $\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Primátor}_{-wt} \text{Ostrava}]$ v supozici *de dicto*, substituujeme přímo tento uzávěr za proměnnou *ho*.

Analýzu je možno ještě zpřesnit tak, že vezmeme v úvahu skutečnost, že zájmena „on“ a „ho“ nesou také sémantickou informaci o pohlaví dotyčných individuí, v tomto případě mužském. Primátorem, resp. primátorkou města Ostravy může být jistě také žena. Pokud by tedy druhá věta např. zněla „(on) nenašel ji“, pak její upřesněná analýza by vypadala takto:

$$\lambda\omega\lambda t [\neg [{}^0\text{Najít}_{wt} \text{on ji}] \wedge [{}^0\text{Muž}_{wt} \text{on}] \wedge [{}^0\text{Žena}_{wt} \text{ji}_{wt}]].$$

Dodatečné typy: $\text{Muž}, \text{Žena} / (\text{oi})_{\tau\omega}$; $\text{ji} / *_{1} \rightarrow_v \text{u}_{\tau\omega}$.

Jelikož jsou zpřesnění tohoto druhu zřejmá, budeme je nadále vynechávat.

Ad c) Anaforický odkaz k extenzi.

Jako příklad anaforického odkazu k extenzi uvažme nyní *de re* čtení věty

(4) „Karel hledá primátora města Ostravy“.

Jak jsme viděli v kapitole 6.2, v tomto případě můžeme větu explikovat takto:

„O ostravském primátorovi Karel zjišťuje, kde se (on) nachází“.

Jelikož se jedná o *de re* čtení, význam výrazu „ostravský primátor“ se vyskytuje v supozici *de re*, a věta proto má existenční presupozici, že ostravský primátor existuje. Využijeme definici tohoto hledání, kterou jsme zavedli v Kapitole 6.2:

$${}^0\text{Hledat}^i = \lambda\omega\lambda t \lambda xy [{}^0\text{Zjišťuje}_{wt} x \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{Lok}_{wt} y]].$$

Typy: $Lok/(\mu)_{\tau\omega}$; $Zjišťuje/(\omicron\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $Hledat/(\omicron\iota)_{\tau\omega}$; $x \rightarrow_v \iota$.

Jako výsledek dostáváme konstrukci ($Tr/(*_1\iota)$, $on \rightarrow_v \iota$):

$$(4^*) \quad \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Zjišťuje_{wt} {}^0Karel \right. \\ \left. {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{wt} on]]] \right].$$

Vidíme, že význam výrazu „primátor Ostravy“, tj. Uzávěr $\lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]$ se v (4*) vyskytuje v supozici *de re*, tak jak tomu má v tomto případě být. Tedy pokud primátor neexistuje, pak (4*) konstruuje propozici, která v daném $\langle w, t \rangle$ nemá pravdivostní hodnotu, a je-li primátorem pan Kajnar, pak z (4*) a tohoto dodatečného předpokladu vyplývá, že Karel zjišťuje, kde se nachází pan Kajnar.

Dříve než provedeme důkazy obou tvrzení, zopakujeme si, jak funguje aplikace funkcí *Sub* a *Tr* spolu s Dvojím provedením. Za tím účelem rozebereme dva případy, a to stav světa, kdy ostravský primátor neexistuje a kdy existuje:

Primátor neexistuje:

- Kompozice $\lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}$ je *v*-nevlastní
- Kompozice $[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}]$ je *v*-nevlastní (def. Kompozice, „parcialita je propagována nahoru“, neboť funkce *Tr* neobdrží žádný argument, na který by mohla být aplikována)
- $[{}^0Sub [{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{wt} on]]]$ je *v*-nevlastní (neboť funkce *Sub* neobdrží první z trojice argumentů, na kterou má být aplikována)
- ${}^2[{}^0Sub [{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{wt} on]]]$ je *v*-nevlastní (def. Dvojího provedení)

Primátor existuje:

- Kompozice $\lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}$ *v*-konstruuje individuum, nechť je to individuum *a*
- Kompozice $[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}]$ *v*-konstruuje 0a
- $[{}^0Sub [{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{wt} on]]]$ *v*-konstruuje konstrukci $\lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{wt} {}^0a]$
- ${}^2[{}^0Sub [{}^0Tr \lambda\omega\lambda t [{}^0Primátor_{wt} {}^0Ostrava]_{wt}] {}^0on {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Lok_{wt} on]]]$ *v*-konstruuje μ -úřad *lokace* individua *a*

Důkaz.

a) Existence:

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Zjistovat_{wt} \left[{}^0Karel \left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]]$$

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Exist_{wt} \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right] \right] \right]$$

- i) $\left[{}^0Zjistovat_{wt} \left[{}^0Karel \left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]]$ předpoklad
- ii) $\left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]$
v-vlastní (Def. Kompozice a Dvojího provedení)
- iii) $\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right]$ v-konstruuje individuum
- iv) $\lambda x \left[x = \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right]$ v-konstruuje neprázdnou třídu individuí
- v) $\left[{}^0\exists \lambda x \left[x = \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right] \right]$ v-konstruuje P
- vi) $\left[{}^0Exist_{wt} \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right] \right] \right]$ def. Exist

b) Substitute:

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Zjistovat_{wt} \left[{}^0Karel \left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]]$$

$$\lambda\omega\lambda t \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} = {}^0Kajnar \right] \right]$$

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Zjistovat_{wt} \left[{}^0Karel \left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \left[{}^0Kajnar \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]]$$

- i) $\left[{}^0Zjistovat_{wt} \left[{}^0Karel \left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]]$ předpoklad
- ii) $\left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Primátor_{wt} \left[{}^0Ostrava \right]_{wt} = {}^0Kajnar \right] \right]$ předpoklad
- iii) $\left[{}^0Zjistovat_{wt} \left[{}^0Karel \left[{}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \left[{}^0Kajnar \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{on} \left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Lok_{wt} on \right] \right]]]]$
substituce identit i), ii)

Jako další příklad analyzujeme větu

- (5) „Karel potkal primátora Ostravy a (on) pozdravil ho“.

Nejprve typy: *Potkal, Pozdravil*/(oi)_{τω}; *on, ho* →_v ι.

Pro tentokrát budeme ignorovat čas minulý, neboť zde není určen referenční čas, kdy se to odehrálo. Význam věty „(On) pozdravil ho“ je otevřená konstrukce

$$\left[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Pozdravil_{wt} on ho \right] \right].$$

Uvažme, co budeme substituovat za proměnné *on* a *ho*. Je zde malý problém. Jelikož *Potkal* je vztah individua k individuu, typová analýza nám nepomůže rozhodnout, zda za *on* dosadit konstrukci individua *Karel* a za *ho* konstrukci individua, které zastává úřad ostravského primátora, nebo opačně.⁵ Použijeme-li metodu, kterou jsme stručně popsali, že za význam anaforického zájmena dosazujeme konstrukci vyjádřenou prvním antecedentem, který zmiňuje typově vhodnou entitu, pak bude výsledek tento:

$$\lambda\omega\lambda t \left[\left[\left[\left[\text{Potkal}_{wt} \right]^0 \text{Karel} \left[\left[\text{Primátor}_{wt} \right]^0 \text{Ostrava} \right] \right] \right] \wedge \right. \\ \left. \left[\left[\text{Sub} \left[\left[\text{Tr} \left[\left[\text{Primátor}_{wt} \right]^0 \text{Ostrava} \right] \right] \right]^0 \text{on} \left[\left[\text{Sub} \left[\left[\text{Karel} \right]^0 \text{ho} \right] \right]^0 \right. \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. \left. \left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Pozdravil}_{wt} \text{on ho} \right] \right] \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{wt} \right].$$

Dostali jsme význam jiné věty, kterou bychom v češtině vyjádřili jako

„Karel potkal primátora Ostravy a *ten ho* pozdravil“.

Takovým problémům si při zpracování anafory vyhnout nedá. Proto je zpracování anaforických odkazů v centru pozornosti lingvistů, kteří se snaží tyto nejednoznačnosti řešit na základě kontextu apod. Logická analýza však nemůže rozhodnout, které čtení je to správné, a proto v takovýchto případech nezbyvá než nabízet více různých konstrukcí. Pokud by tedy uživatel nebyl s touto analýzou spokojen, nabídl bychom druhou (zřejmě správnou) variantu, a to konstrukci

$$(5^*) \quad \lambda\omega\lambda t \left[\left[\left[\left[\text{Potkal}_{wt} \right]^0 \text{Karel} \left[\left[\text{Primátor}_{wt} \right]^0 \text{Ostrava} \right] \right] \right] \wedge \right. \\ \left. \left[\left[\text{Sub} \left[\left[\text{Karel} \right]^0 \text{on} \left[\left[\text{Sub} \left[\left[\text{Tr} \left[\left[\text{Primátor}_{wt} \right]^0 \text{Ostrava} \right] \right] \right]^0 \text{ho} \right] \right]^0 \right. \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. \left. \left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Pozdravil}_{wt} \text{on ho} \right] \right] \right] \right] \right] \right] \right] \right]_{wt} \right].$$

Všimněme si ještě, že jelikož substituujeme do extenzionálního kontextu konstrukce $\left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Pozdravil}_{wt} \text{on ho} \right] \right] \right]$, dá se tato analýza ještě zjednodušit, a to tak, že za proměnnou *ho* budeme substituovat přímo konstrukci $\left[\left[\text{Primátor}_{wt} \right]^0 \text{Ostrava} \right]$:

⁵ Je pravda, že v češtině je v tomto spojení preferováno vypuštění zájmena “on”, a pak je odkaz jednoznačný. Obecně (např. v angličtině) však je tato věta nejednoznačná.

$$(5^{*}) \quad \lambda w \lambda t \left[\left[\begin{array}{l} {}^0\text{Potkal}_{wt} \quad {}^0\text{Karel} \quad \left[{}^0\text{Primátor}_{wt} \quad {}^0\text{Ostrava} \right] \right] \wedge \\ {}^2 \left[{}^0\text{Sub} \quad {}^{00}\text{Karel} \quad {}^0\text{on} \quad \left[{}^0\text{Sub} \quad \left[{}^0\text{Primátor}_{wt} \quad {}^0\text{Ostrava} \right] \quad {}^0\text{ho} \right] \right] \\ {}^0 \left[\lambda w \lambda t \quad \left[{}^0\text{Pozdravil}_{wt} \quad \text{on ho} \right] \right] \right] \right]_{wt}.$$

Tato konstrukce si však zřejmě vyžaduje vysvětlení. Jak je možné, že výskyt Uzávěru $[\lambda w \lambda t \quad {}^0\text{Pozdravil}_{wt} \quad \text{on ho}]$ je v (5*) a v (5*) extenzionální, i když se nachází pod Trivializací, která vytváří kontext hyperintenzionální? Tak především, stručně řečeno, Dvojí provedení ruší účinek Trivializace, tedy snižuje kontext na úroveň intenzionální, popřípadě extenzionální. Tedy upravená konstrukce, která je hodnotu funkce *Sub*, je následně ještě provedena. Je tedy užita ke konstrukci propozice, ne pouze zmiňována jako argument. Za druhé, výsledná propozice je aplikována na *w* a *t*, čímž se dostáváme na úroveň extenzionální. Podrobněji, jednotlivé kroky procedury aplikace substituce jsou prováděny takto:

- 1) ${}^2 \left[{}^0\text{Sub} \quad {}^{00}\text{Karel} \quad {}^0\text{on} \quad \left[{}^0\text{Sub} \quad \left[{}^0\text{Primátor}_{wt} \quad {}^0\text{Ostrava} \right] \quad {}^0\text{ho} \right] \right]_{wt}$
- 2) ${}^2 \left[{}^0\text{Sub} \quad {}^{00}\text{Karel} \quad {}^0\text{on} \quad \left[\lambda w \lambda t \quad \left[{}^0\text{Pozdravil}_{wt} \quad \text{on ho} \right] \right] \right]_{wt}$
- 3) ${}^{20} \left[\lambda w \lambda t \quad \left[{}^0\text{Pozdravil}_{wt} \quad {}^0\text{Karel} \quad \left[{}^0\text{Primátor}_{wt} \quad {}^0\text{Ostrava} \right] \right] \right]_{wt}$
- 4) $\left[\lambda w \lambda t \quad \left[{}^0\text{Pozdravil}_{wt} \quad {}^0\text{Karel} \quad \left[{}^0\text{Primátor}_{wt} \quad {}^0\text{Ostrava} \right] \right] \right]_{wt}$
- 5) $\left[{}^0\text{Pozdravil}_{wt} \quad {}^0\text{Karel} \quad \left[{}^0\text{Primátor}_{wt} \quad {}^0\text{Ostrava} \right] \right]$

Kompozice *ad* 5 *v*-konstruuje pravdivostní hodnotu nebo je *v*-nevlastní (pokud primátor Ostravy neexistuje) a všechny její konstituenty se vyskytují extenzionálně. Tak je to správně, neboť ve větě (5) se význam výrazu „primátor Ostravy“ vyskytuje v supozici *de re*. Platí oba principy *de re* (viz Kapitola 5.2): princip existenční presupozice, tj. pokud primátor neexistuje, pak věta nemá žádnou pravdivostní hodnotu, a princip substituce koreferenčních výrazů: pokud je primátorem Ostravy pan Kajnar, pak za tohoto dodatečného předpokladu z (5) vyplývá, že Karel potkal pana Kajnara a pozdravil jej.

Dále si ukážeme, jak analyzovat anaforické odkazy v rámci dosahu kvantifikátoru. Uvažme větu

$$(6) \quad \text{„Kohokoli Karel hledá, (on) nenajde ho“}.$$

V tomto případě budeme analyzovat hledání a nalezení jednoduše jako vztahy individua k individuu: $\text{Hledat}^i / (\text{oi})_{\tau(\text{o})}$, $\text{Nalézt}^i / (\text{oi})_{\tau(\text{o})}$. Nebudeme tedy provádět explikaci pomocí vztahu $\text{Zjišťovat} / (\text{oi}\mu_{\tau(\text{o})})_{\tau(\text{o})}$, kde

se dané individuum nachází, neboť postup by byl stejný, jako v předchozích příkladech.

Význam věty „on nenajde ho“ je opět otevřená konstrukce $\lambda\omega\lambda t \neg [{}^0\text{Najít}_{wt}^i \text{on } ho]$, proměnné $on, ho \rightarrow_v t$, do které máme dosadit za proměnnou on konstrukci Karla a za proměnnou ho konstrukci „kohokoli“. Jedna možnost, jak analyzovat „kohokoli“ je pomocí všeobecného kvantifikátoru:

$$\lambda\omega\lambda t \forall x [[{}^0\text{Hledat}_{wt}^i \text{Karel } x] \supset {}^2 [{}^0\text{Sub } {}^{00}\text{Karel } {}^0\text{on } [{}^0\text{Sub } [{}^0\text{Tr } x] {}^0ho] {}^0 [\lambda\omega\lambda t \neg [{}^0\text{Najít}_{wt}^i \text{on } ho]]]]]_{wt}.$$

Tato analýza je sice adekvátní, neboť konstruuje propozici označenou větou (5), avšak je to analýza poněkud jiné (i když ekvivalentní) věty: „Pro všechny platí, že jestliže je Karel hledá, pak je nenajde“. Naše věta (5) totiž nezmiňuje implikaci. Chceme-li to napravit, použijeme omezený kvantifikátor $All/((o(o_i))(o_i))$, který, je-li aplikován na množinu individuí, vrací množinu všech jejích nadmnožin (viz Definice 2.12). Výsledná konstrukce, vyjádřená větou (5), tedy bude:

$$(6^*) \lambda\omega\lambda t [{}^0\text{All } \lambda x [{}^0\text{Hledat}_{wt}^i \text{Karel } x] \lambda ho {}^2 [{}^0\text{Sub } {}^{00}\text{Karel } {}^0\text{on } {}^0 [\lambda\omega\lambda t \neg [{}^0\text{Najít}_{wt}^i \text{on } ho]]]]_{wt}.$$

Všimněme si, že nyní stačilo substituovat pouze Trivializaci individua $Karel$ za proměnnou on , neboť množina těch x , které Karel hledá, je nadmnožinou těch, které nenajde. Konstrukce (6*) je ekvivalentní konstrukci po provedení substituce, tj.

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\text{All } \lambda x [{}^0\text{Hledat}_{wt}^i \text{Karel } x] \lambda ho [\lambda\omega\lambda t \neg [{}^0\text{Najít}_{wt}^i \text{Karel } ho]]]_{wt}.$$

Významem věty (6) je však konstrukce (6*).

V kapitole 10.2 jsme pojednali o neurčitých deskriptcích. Anaforický odkaz může odkazovat také na neurčitou deskriptci, jako např. ve větě

(7) “*Ten chlapec* si myslí, že (*on*) je nesmrtelný”.

Jako jsme ukázali v kapitole 10.2, věta má pragmaticky neúplný význam, neboť obsahuje neurčitou deskriptci „ten chlapec“, které je jako význam přiřazena otevřená konstrukce s volnou proměnnou ten :

$$\lambda\omega\lambda t [{}^0\Gamma^1 \lambda x [[{}^0\text{ten}_{wt} x] \wedge [{}^0\text{Chlapec}_{wt} x]]].$$

Tuto konstrukci nyní musíme substituovat za volnou proměnnou *on* ve významu vložené věty “(on) je nesmrtelný”. Předpokládejme, že *Myslet* (*si, že*) je intenzionální postoj k propozici, tj. entita typu $(oi_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.⁶ Pak analýzou věty (7) je konstrukce

$$(7^*) \quad \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Myslet_{wt} \left[{}^0\Gamma\lambda x \left[[ten_{wt} x] \wedge [{}^0Chlapec_{wt} x] \right] \right] \right. \\ \left. {}^2[{}^0Sub \left[{}^0Tr \left[{}^0\Gamma\lambda x \left[[ten_{wt} x] \wedge [{}^0Chlapec_{wt} x] \right] \right] \right] \right] {}^0on \right. \\ \left. {}^0[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Nesmrtelný_{wt} on \right]] \right].$$

Typy: *Chlapec*/($oi_{\tau\omega}$); *Myslet*/($oi_{\tau\omega}$) $_{\tau\omega}$; *Nesmrtelný*/($oi_{\tau\omega}$); $x, on \rightarrow_v$ i ; $ten \rightarrow_v (oi_{\tau\omega})$.

V takové situaci, ve které je konstrukce $[{}^0\Gamma\lambda x \left[[ten_{wt} x] \wedge [{}^0Chlapec_{wt} x] \right]]$ v -nevlastní, je celá Kompozice $[{}^0Myslet_{wt} \dots]$ v -nevlastní a tedy propozice v -konstruovaná (7*) je v -nedefinována. V jiné situaci, kdy $[{}^0\Gamma\lambda x \left[[ten_{wt} x] \wedge [{}^0Chlapec_{wt} x] \right]]$ v -konstruuje nějaké individuum, např. individuum *Karel*, pak funkce *Tr*/($*_{1t}$) nabývá jako hodnoty 0Karel . Tedy funkce *Sub* je aplikována na konstrukce ${}^0Karel, on$ a $[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Nesmrtelný_{wt} on \right]]$ a jako výsledek vrací konstrukci $\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Nesmrtelný_{wt} {}^0Karel \right]$, což je *pragmatický* význam spojený s vloženou větou věty (7). Tato konstrukce je následně provedena (proto Dvojí provedení) a konstruuje propozici, ke které má *Karel* v dané situaci vztah. *Pragmatický* význam sdružený s větou (7) v této situaci je pak

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Myslet_{wt} \left[{}^0Karel \lambda\omega\lambda t \left[{}^0Nesmrtelný_{wt} {}^0Karel \right] \right] \right].$$

Pokud bychom analyzovali „myslet si, že“ jako hyperintenzionální postoj, tj. *Myslet** /(oi^*_1) $_{\tau\omega}$ ke konstrukci propozice, analýza by byla stejná, až na to, že bychom vypustili Dvojí provedení:

$$\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Myslet^*_{wt} \left[{}^0\Gamma\lambda x \left[[ten_{wt} x] \wedge [{}^0Chlapec_{wt} x] \right] \right] \right. \\ \left. [{}^0Sub \left[{}^0Tr \left[{}^0\Gamma\lambda x \left[[ten_{wt} x] \wedge [{}^0Chlapec_{wt} x] \right] \right] \right] \right] {}^0on \right. \\ \left. {}^0[\lambda\omega\lambda t \left[{}^0Nesmrtelný_{wt} on \right]] \right].$$

Jak jsme již několikrát zdůraznili, významem věty s anaforickým odkazem není konstrukce, která je výsledkem aplikace funkce *Sub*, nýbrž ta konstrukce, která explicitně specifikuje aplikaci *Sub*. Následující příklad podává jasný argument, proč tomu tak je:

(8) “Marie si o primátorovi Ostravy myslí, že (on) není Kajnar”.

⁶ Analýza propozičních postojů byla provedena v kapitole 6.1.

Taková situace je docela dobře možná. Marie se prostě mylně domnívá, že pan Kajnar je někdo jiný, např. pan *X*. Analyzujme tuto větu, tj. propoziční postoj *de re*, v její hyperintenzionální variantě:

$$(8^*) \quad \lambda w \lambda t \left[\begin{array}{l} {}^0 \text{Myslet}^*_{wt} \text{Marie} \\ {}^0 \text{Sub} \left[{}^0 \text{Tr} \left[{}^0 \text{Primátor}_{wt} \text{Ostrava} \right] \right] {}^0 \text{on} \left[\neg \left[= \text{ }^0 \text{Kajnar} \right] \right] \end{array} \right]$$

Nechť ${}^0 \text{Primátor}_{wt} \text{Ostrava}$ *v*-konstruuje individuum *Kajnar*. Pak konstrukce, kterou obdržíme po provedení substituce, je:

$$\lambda w \lambda t \left[{}^0 \text{Myslet}^*_{wt} \text{Marie} \left[\neg \left[{}^0 \text{Kajnar} = \text{ }^0 \text{Kajnar} \right] \right] \right]$$

Nyní je zřejmé, že tato konstrukce nemůže být významem naší věty, neboť by přisuzovala Marii to, že si myslí zjevnou kontradikci.

Další příklad, který budeme analyzovat, ilustruje skutečnost, že provedením β -redukce „jménem“, tj. bez substituční metody, můžeme ztratit analytickou informaci o tom, která funkce byla aplikována na daný argument:⁷

$$(9) \quad \text{„Jan má rád svou ženu a Petr také“}.$$

Máme zde anaforický odkaz „také“. Věta je zajímavá tím, že z ní vyplývá, že Jan a Petr sdílí nějakou společnou vlastnost. Ovšem kterou? Jsou dvě možnosti: vlastnost „mít rád svou ženu“ (a oba jsou vzorní manželé) nebo „mít rád Janovu ženu“ (a na obzoru jsou trable).

Analýzu provedeme tak, že Janovi připišeme vlastnost označenou výrazem „mít rád svou ženu“. Tuto vlastnost zkonstruujeme takto:

$$\lambda w \lambda t \lambda x \left[{}^0 \text{Rád}_{wt} x \left[{}^0 \tilde{\text{Žena}}_{wt} x \right] \right]$$

Typy: $\text{Rád}/(\text{oi})_{\tau\omega}$; $\tilde{\text{Žena}}(\text{někoho})/(\text{it})_{\tau\omega}$; $x \rightarrow_v \text{t}$.

Aplikujeme-li tuto vlastnost na Jana, dostaneme:

$$\lambda w \lambda t \left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[{}^0 \text{Rád}_{wt} x \left[{}^0 \tilde{\text{Žena}}_{wt} x \right] \right]_{wt} \text{Jan} \right]$$

Analýza věty „Petr také“, tj. $\lambda w \lambda t \left[\text{také}_{wt} \text{Petr} \right]$, obsahuje volnou proměnnou *také* $\rightarrow_v (\text{oi})_{\tau\omega}$, za kterou je nutno substituovat vlastnost mít rád svou ženu. Jako výsledek dostáváme analýzu věty (9):

⁷ Pravidlo β -redukce „jménem“ viz kapitola 2.4.2. Pojednání o analytické informaci lze nalézt v Duží (2010a).

$$(9^*) \quad \lambda w \lambda t \left[\left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \right. \\ \left. {}^2 \left[{}^0 Sub \left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 také \right] \right. \right. \\ \left. \left. {}^0 \left[\lambda w \lambda t \left[\begin{smallmatrix} {}^0 také_{wt} \\ {}^0 Petr \end{smallmatrix} \right]_{wt} \right] \right] \right].$$

Konstrukce (9*) je ekvivalentní výsledku po substituci, tj. (provádíme zde ještě jednu úpravu, a to dle pravidla ${}^{20}C = C$ pro libovolnou konstrukci C , které jsme vysvětlili výše):

$$\lambda w \lambda t \left[\left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \right. \\ \left. \left[\lambda w \lambda t \left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Petr \right]_{wt} \right] \right].$$

Nyní snadno odvodíme, že existuje vlastnost, kterou Jan a Petr sdílí, totiž mít rád svou ženu:

$$\lambda w \lambda t \left[\left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \right. \\ \left. \left[\lambda w \lambda t \left[\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Petr \right]_{wt} \right] \right].$$

$$\lambda w \lambda t \left[{}^0 \exists \lambda p \left[\left[p_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \left[p_{wt} {}^0 Petr \right] \right] \right]$$

Jistě, je-li předpoklad pravdivý, pak Kompozice

$$\left[\left[p_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \left[p_{wt} {}^0 Petr \right] \right]$$

v -konstruuje \mathbf{P} pro valuaci, která proměnné $p \rightarrow (ou)_{\tau\omega}$ přidělí vlastnost konstruovanou Uzávěrem $\lambda w \lambda t \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]$. Tedy třída vlastností $\lambda p \left[\left[p_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \left[p_{wt} {}^0 Petr \right] \right]$ je neprázdná a proto závěr konstruuje rovněž pravdivou propozici.

Provedeme-li nyní omezenou β -redukci, tj. substituci proměnných za proměnné stejného typu, dostaneme konstrukci

$$\lambda w \lambda t \left[\lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Jan \right] \wedge \\ \lambda x \left[\begin{smallmatrix} {}^0 Rád_{wt} x \\ {}^0 Žena_{wt} x \end{smallmatrix} \right]_{wt} {}^0 Petr \right].$$

Tedy Jan i Petr jsou vzorní manželé a mají rádi každý svou ženu. Proč jsme tedy výše naznačili, že věta (9) by mohla být interpretována také tak, že Jan i Petr mají rádi Janovu ženu? Naše analýza (9*) je dle našeho názoru správná. Přesto bývá toto čtení dané věty nazýváno v literatuře „*sloppy reading*“, tedy „nedbalé čtení“. Za „*strict reading*“ je považováno čtení druhé, totiž že Jan i Petr mají rádi Janovu ženu.⁸ Tento

⁸ Viz Neale (2004, str. 140ff). V češtině a takových jazyzích, kde máme zvrtná zájmena, se zdá věta být jednoznačná, tedy každý má rád *svou* ženu. Avšak např. v angličtině by opravdu ve větě „John loves his wife“ mohlo ‘his wife’ znamenat

výsledek bychom dostali, kdybychom bezstarostně provedli β -redukcí jménem, tj. bez aplikace funkce *Sub*, při analýze první věty „Jan má rád svou ženu“:

$$\begin{aligned} \lambda\omega\lambda t [\lambda\omega\lambda t \lambda x [{}^0Rád_{wt} x [{}^0Žena_{wt} x]]_{wt} {}^0Jan] &=_{\beta} \\ \lambda\omega\lambda t [\lambda x [{}^0Rád_{wt} x [{}^0Žena_{wt} x]] {}^0Jan] &=_{\beta} \\ \lambda\omega\lambda t [{}^0Rád_{wt} {}^0Jan [{}^0Žena_{wt} {}^0Jan]]. \end{aligned}$$

Chceme-li nyní substituovat vlastnost, která byla aplikována na *Janu*, za proměnnou *také*, musíme provést β -rozvinutí. Avšak nyní máme dvě možnosti:

- 1) $\lambda\omega\lambda t [{}^0Rád_{wt} {}^0Jan [{}^0Žena_{wt} {}^0Jan]] =_{\beta}$
 $\lambda\omega\lambda t [\lambda x [{}^0Rád_{wt} x [{}^0Žena_{wt} x]] {}^0Jan]$
- 2) $\lambda\omega\lambda t [{}^0Rád_{wt} {}^0Jan [{}^0Žena_{wt} {}^0Jan]] =_{\beta}$
 $\lambda\omega\lambda t [\lambda x [{}^0Rád_{wt} x [{}^0Žena_{wt} {}^0Jan]] {}^0Jan]$

Varianta *ad 2)* by vedla k tomu, že bychom substituovali za *také* vlastnost mít rád Janovu ženu. Proto jsme varovali před bezstarostným užitím β -redukcí „jménem“, a to i v těch případech, kdy se jedná o ekvivalentní přechod a raději používáme substituční metodu, tj. β -redukcí „hodnotou“.⁹

V literatuře bývá často diskutována analýza vět tohoto typu:

„Někdo tam je. On si hvízdá“.

Problém spočívá v tom, že ve druhé větě je anaforický odkaz „on“ k individuu, avšak první věta žádné konkrétní individuum nespécifikuje. Naskýtá se dvojí možnost, jak tyto věty analyzovat, a to pomocí existenčního kvantifikátoru nebo ponecháním volné proměnné. První možnost je tedy tato:

$$\lambda\omega\lambda t \exists x [[{}^0Je_{wt} x tam] \wedge {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr x] {}^0on [{}^0Hvízdá_{wt} on]]].$$

Typy: $x, on \rightarrow_v \iota$; $Je/(\text{οιμ})_{\tau\omega}$; $tam \rightarrow_v \mu$; $Hvízdá/(\text{οι})_{\tau\omega}$.

Proti této analýze se dá namítnout to, že věta hovoří o nějakém jednom individuu, ne o tom, že množina individuí, která tam jsou a hvízdají si, je neprázdná. Proto bychom zřejmě dali přednost analýze bez existenčního kvantifikátoru, tedy takto:

⁹ ‘Janovu ženu’. Proto např. Castañeda (1989) používá k vyznačení vzrtných zájmen tvarů ‘he*’, ‘his*’.

⁹ Viz kapitola 2.6.1.

$$\lambda\omega\lambda t [[{}^0J_{wt} x tam] \wedge {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr x] {}^0on {}^0Hvizdá_{wt} on]]].$$

Věta má samozřejmě pragmaticky neúplný význam, proto je jí přiřazena otevřená konstrukce s volnou proměnnou *tam*, případně také *x*.

10.3.2 Problém tzv. „oslích vět“

Tento problém je v literatuře hojně diskutován, viz zejména Geach (1962). Jedná se o analýzu vět typu „Každý, kdo má nějakého osla, jej často bije“. My budeme analyzovat poněkud humánnější variantu těchto vět, a to

(10) “Kdo má novou knihu, ten ji čte.”

Problém analýzy vět tohoto typu spočívá zejména v tom, že nevíme přesně, jaká je jejich logická forma, protože není jasné, jak jim rozumět. Geach navrhuje v (1962, s. 126) analýzu zapsanou v jazyce predikátové logiky prvního řádu (PL1) takto (*NK*, nová kniha):

$$\forall x \forall y ((NK(y) \wedge Má(x, y)) \rightarrow Čte(x, y)).$$

Russell však proti této analýze vznesl námitku. Říká, že ‘nějaká nová kniha’ je *neurčitá deskripce*, což není v analýze Geachově postihnuto. Proto Russell navrhl analýzu, jejíž zápis v jazyce PL1 by byl tento:

$$\forall x (\exists y (NK(y) \wedge Má(x, y)) \rightarrow Čte(x, y)).$$

Ovšem zde je poslední výskyt proměnné *y* *volný*, neboť je mimo dosah existenčního kvantifikátoru, který by ji měl vázat.

Neale navrhuje v (1990) řešení, které je kombinací obou výše uvedených návrhů. Na jedné straně je existenční kvantifikátor v analýze výrazu „nějakou knihu“ zachován, což byl požadavek Russella, a na druhé straně je anaforická proměnná vázána obecným kvantifikátorem (což byl návrh Geache). Navíc zavádí Neale (1990, s. 236) *omezené* kvantifikátory. Neale bere v úvahu to, že věta může být pravdivá i v případě, že dotyčný má *vice* nových knih. Aby se proto vyhnul singularitě, říká, že deskripce, kterou používá v analýze, nemusí být singulární (tj. určitá deskripce) a může být plurální. Jeho zkratka ‘*whe F*’ znamená ‘the *F* Nebo the *F*s’ (čili to jediné *F* nebo ta *F*):

$$\begin{aligned} &[\text{every } x: \text{man } x \text{ and } [a y: \text{new-book } y](x \text{ has } y)] \\ &([\text{whe } z: \text{book } z \text{ and } x \text{ has } z] (x \text{ reads } z)). \end{aligned}$$

Vysvětlení: „každý člověk x a nová kniha y takové, že x má y , pak pro tu/ty knihu/knihy z , které x má, platí že x čte z .“

Nyní provedeme analýzu věty (10) prostředky TIL. Všimněme si především, že věta (10) není jednoznačná. Neříká explicitně, jaké jsou její pravdivostní podmínky v případě, že člověk má více než jednu novou knihu. Jsou dvě možnosti:

(10₁) “Kdo má nějaké nové knihy, ten (*on*) je všechny čte”.¹⁰

(10₂) “Kdo má nějaké nové knihy, ten (*on*) je některé čte”.

Rozebereme nejprve vložené věty „(*on*) je všechny/některé čte“. Máme zde dva anaforické odkazy, kterým budou přiřazeny jako význam volné proměnné $on \rightarrow_v \iota$ a $je \rightarrow_v (oi)$. Proměnná je referuje k třídě individuí, v tomto případě nových knih. Třídu individuí, která on (v daném $\langle w, t \rangle$) čte, v -konstruujeme takto: $\lambda z [{}^0\check{C}te_{wt} on z]$. K analýze použijeme omezené kvantifikátory *All*, *Some*/ $((o(oi))(oi))$, viz kapitola 2, Definice 2.12. Pro zopakování, *All* je funkce, která dané množině individuí přiřadí množinu všech jejích nadmnožin a *Some* je funkce, která dané množině individuí přiřadí množinu těch množin individuí, které s ní mají neprázdný průnik. Množina individuí v -konstruovaná Uzávěrem $\lambda z [{}^0\check{C}te_{wt} on z]$ bude prvkem množiny všech množin, kterou obdržíme jako hodnotu funkce *All* resp. *Some*. Dostáváme:

V₁ $[{}^0All je] \lambda z [{}^0\check{C}te_{wt} on z]$,

V₂ $[{}^0Some je] \lambda z [{}^0\check{C}te_{wt} on z]$.

Typy: $on, z \rightarrow_v \iota$; $\check{C}te/(oi)_{\tau oi}$.

Abychom analyzovali celou větu (10), ať už v první či druhé variantě, musíme za proměnnou je dosadit konstrukci množiny nových knih, které daný člověk má. Tuto množinu v -konstruujeme takto: $\lambda y [{}^0NK_{wt} y] \wedge [{}^0Má_{wt} x y]$, $NK(nová kniha)/(oi)_{\tau oi}$, $Má/(oi)_{\tau oi}$. Věta (10₁) tedy vyjadřuje konstrukci

(10₁*) $\lambda w \lambda t [{}^0\forall \lambda x [{}^0\exists \lambda y [{}^0NK_{wt} y] \wedge [{}^0Má_{wt} x y]]] \supset$
 ${}^2[{}^0Sub {}^0[\lambda y [{}^0NK_{wt} y] \wedge [{}^0Má_{wt} x y]]] {}^0je [{}^0Sub {}^0x {}^0on$
 ${}^0[{}^0All je] \lambda z [{}^0\check{C}te_{wt} on z]]]$.

¹⁰ Myslíme tím, že je průběžně všechny čte, až je přečte. Nemůže samozřejmě číst v jednom okamžiku více knih.

Čti: „Pro každého platí, že pokud má nějakou novou knihu / nové knihy, pak ji / je všechny čte“.

Podobně věta (10₂) vyjadřuje konstrukci

$$(10_2^*) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 \forall \lambda x \left[{}^0 \exists \lambda y \left[\left[{}^0 NK_{wt} y \right] \wedge \left[{}^0 M \dot{a}_{wt} x y \right] \right] \right] \supset \right. \\ \left. {}^2 \left[{}^0 Sub \left[\lambda y \left[\left[{}^0 NK_{wt} y \right] \wedge \left[{}^0 M \dot{a}_{wt} x y \right] \right] \right] \right] \right] \right] \text{ je } \left[{}^0 Sub \left[x \right] \right] \text{ on} \\ \left[\left[{}^0 Some \right] \lambda z \left[{}^0 \check{C}te_{wt} \text{ on } z \right] \right] \right].$$

Jelikož není jasné, jak přesně větě (10) rozumět, nabídli jsme dvě různé možné analýzy této věty. Podobně bychom mohli analyzovat různé varianty takovýchto vět, kde bychom vkládali omezené kvantifikátory jako „žádnou“, „většinu“, apod. Přesto by mohla být proti naší analýze vznesena námitka, že v zájmu desambiguace věty jsme ve skutečnosti analyzovali jinou větu. Budeme tedy nyní analyzovat doslovně tuto větu:

(10') „Pokud má někdo novou knihu, pak (on) ji čte“.

Gabriel Sandu formuloval v (1997) dva principy, které by měla splňovat každá dobrá, tj. kompozicionální analýza:

(a) Existuje jednoznačné zobrazení mezi povrchovou strukturou věty a její logickou formou, které zachovává zleva doprava pořadí logických konstant;

(b) Toto zobrazení zachovává charakter logických konstant v tom smyslu, že neurčitá zájmena jako „nějaký“ jsou analyzována existenčním kvantifikátorem, atd.

Naše analýza, ať už (10₁) či (10₂) nespĺňuje princip b): „Někdo“ je analyzováno všeobecným místo existenčním kvantifikátorem.

Analýza antecedentu „Někdo má (nějakou) novou knihu“ je:

$$(NK) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0 \exists \lambda x y \left[\left[\left[{}^0 Nov \dot{a} Knih \dot{a} \right]_{wt} y \right] \wedge \left[{}^0 M \dot{a}_{wt} x y \right] \right] \right].$$

Typy: $\exists / (o(o\iota))$; $Nov \dot{a} / ((o\iota)_{\tau\omega}(o\iota)_{\tau\omega})$; $Knih \dot{a} / (o\iota)_{\tau\omega}$; $M \dot{a} / (o\iota)_{\tau\omega}$.

Konsekvent „on ji čte“ vyjadřuje otevřenou konstrukci

$$\lambda w \lambda t \left[{}^0 \check{C}te_{wt} \text{ on } ji \right].$$

Typy: $\check{C}te / (o\iota)_{\tau\omega}$; $on, ji / *_{1 \rightarrow v} \iota$.

Věta říká, že množina dvojic $\langle x, y \rangle$, pro které je antecedent pravdivý, je podmnožinou množiny dvojic, které jsou ve vztahu $\check{C}te$. Proto použijeme proměnnou $dvojice / *_{1 \rightarrow} (o\iota)$ (pro dvojice individuí) a omezený obecný kvantifikátor $All^d / ((o(o\iota))(o\iota))$, a dostáváme:

$$\lambda w \lambda t \left[\left[{}^0 All^d \text{ dvojice} \right] \lambda on \text{ ji} \left[{}^0 \check{C}te_{wt} \text{ on } ji \right] \right].$$

Zbývá zkombinovat vhodně konstrukci (NK) s touto poslední konstrukcí tak, abychom konstruovali propozici označenou větou (10'). Za tím účelem použijeme opět substituční metodu:

$$(10^*) \quad \lambda\omega\lambda t \left[\left[\exists \lambda xy \left[\left[\text{Nová Kniha} \right]_{wt} y \right] \wedge \left[\text{Má}_{wt} x y \right] \right] \right] \supset \\ \text{}^2 \left[\text{Sub}^0 \left[\lambda xy \left[\left[\text{Nová Kniha} \right]_{wt} y \right] \wedge \left[\text{Má}_{wt} x y \right] \right] \right] \text{}^0 \text{dvojice} \\ \text{}^0 \left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{All}^t \text{dvojice} \right] \lambda on \text{ji} \left[\left[\text{Čte}_{wt} on \text{ji} \right] \right]_{wt} \right] \right].$$

Další příklad z článku Sandu (1997) je tento:

$$(11) \quad \text{“Každý hráč si zvolí jednoho pěšce a (on) postaví jej na čtverec číslo 1“}.$$

Jako vždy, nejprve typy: *Každý*/ $((o(o_i))(o_i))$: omezený kvantifikátor; *Hráč*, *Pěšec*/ $(o_i)_{\tau\omega}$; *Zvolí*/ $(o_i)_{\tau\omega}$; *Postaví*/ $(o_i o_i)_{\tau\omega}$; *Čtverec* $_1/t$; *on*, *x*, *y*, *jej*/ $*_1 \rightarrow i$.

Analýza první části souvětí (11) je:

$$\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Každý}^0 \text{Hráč}_{wt} \right] \lambda x \exists y \left[\left[\text{Zvolí}_{wt} x y \right] \wedge \left[\text{Pěšec}_{wt} y \right] \right] \right].$$

Všimněme si, že omezený kvantifikátor *Každý* je zde aplikován na extenzi v daném $\langle w, t \rangle$ (čili populaci) vlastnosti *Hráč*. Výsledkem je množina všech nadmnožin populace hráčů, a do té patří množina těch individuí, která si zvolí nějakého pěšce. Druhá část souvětí (11) je otevřená konstrukce

$$\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Postaví}_{wt} on \text{jej}^0 \text{Čtverec}_1 \right] \right].$$

Nyní musíme substituovat proměnnou *x* za proměnnou *on* a *y* za *jej*. Výsledkem je analýza věty (11):

$$(11^*) \quad \lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Každý}^0 \text{Hráč}_{wt} \right] \lambda x \left[\exists y \left[\left[\text{Zvolí}_{wt} x y \right] \wedge \left[\text{Pěšec}_{wt} y \right] \right] \right] \right. \\ \left. \wedge \text{}^2 \left[\text{Sub}^0 x^0 on \left[\text{Sub}^0 y^0 \text{jej}^0 \left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Postaví}_{wt} on \text{jej}^0 \text{Čtverec}_1 \right] \right]_{wt} \right] \right] \right] \right] \right].$$

Výsledkem dvojí aplikace funkce *Sub* je:

$$\text{}^2 \left[\text{Sub}^0 x^0 on \text{}^0 \left[\text{Sub}^0 y^0 \text{jej}^0 \left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Postaví}_{wt} on \text{jej}^0 \text{Čtverec}_1 \right] \right]_{wt} \right] \right] \right]_{wt} = \\ \text{}^2 \left[\left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Postaví}_{wt} x y^0 \text{Čtverec}_1 \right] \right]_{wt} \right] \right]_{wt} = \\ \left[\lambda\omega\lambda t \left[\left[\text{Postaví}_{wt} x y^0 \text{Čtverec}_1 \right] \right]_{wt} = \right. \\ \left. \left[\text{Postaví}_{wt} x y^0 \text{Čtverec}_1 \right] \right].$$

Ve třetím kroku jsme použili pravidlo $\text{}^{20}C = C$ pro libovolnou konstrukci *C*. Nakonec jsme pak provedli omezenou β -redukcí (substitucí

proměnných w, t za w, t). Doslovná analýza věty (11) je však (11*). Pokud by byla věta „Postaví jej na čtverec 1“ použita v jiném kontextu, její význam zůstává stejný a hodnota proměnných on a jej by byla nastavena buďto substituční metodou nebo situací promluvy v případě, že je věta užitá mimo diskurs.

10.3.3 Metoda Implementace

V předchozích odstavcích jsme popsali, jak analyzovat věty s anaforickými odkazy pomocí substituce na základě významu antecedentu. Nezabývali jsme se však tím, jak získávat příslušné antecedenty a jejich významy. Nyní popíšeme modifikaci metody, kterou ve své diplomové práci popsal Křetínský (2007).

Náš postup je analogický metodě Hanse Kampa „*Discourse Representation Theory*“ (DRT).¹¹ ‘DRT’ je zastřešující termín pro skupinu metod, které aplikují logické principy a principy počítačové lingvistiky pro dynamickou reprezentaci přirozeného jazyka, kde každá věta je interpretována v rámci určitého diskursu. Diskursem je míněna sekvence vět vyslovených stejnou skupinou mluvčích. DRT je v podstatě teorie prvního řádu se stejnou expresivní silou a stejnými omezeními jako predikátová logika prvního řádu. Postup dynamické interpretace diskursu spočívá v tom, že je udržován seznam tzv. referentů diskursu, což jsou volné proměnné, které jsou při zpracování diskursu postupně aktualizovány tak, aby zachycovaly příslušné antecedenty anaforických odkazů. Omezení na první řád (ve smyslu predikátové logiky) způsobuje, že pouze výrazy referující k individuím (vlastní jména, určité či neurčité deskripce) mohou sloužit pro aktualizaci referentů diskursu. Anaforická zájmena jsou rovněž reprezentována volnými proměnnými, a ty jsou mapovány na příslušné referenty diskursu.

Jak jsme ukázali, bohatá sémantika TIL umožňuje dosazovat za volné proměnné, které jsou významy anaforických odkazů, objekty jakéhokoli typu, tedy nejen individua. Můžeme zpracovávat odkazy k hyperintenzím, tj. ke konstrukcím – významům antecedentů, intenzím (vlastnostem, propozicím, atd.), tj. funkcím konstruovaným příslušnými konstrukcemi – významy antecedentů a k extenzím, tj.

¹¹ Viz Kamp (1981), Kamp and Reyle (1993).

k hodnotám funkcí na příslušném antecedentu. Navíc nám důsledné typování objektů umožňuje často určit příslušný vhodný antecedent.

Specifikace navrženého implementačního algoritmu je imperativní. Podobně jako v metodě DRT budeme udržovat seznam potenciálních antecedentů anaforických odkazů, přesněji seznam konstrukcí, které jsou těmto antecedentům přiřazeny jako jejich významy tak, abychom mohli za anaforické proměnné dosazovat typově vhodné objekty. Pro každý typ, který se vyskytne, tj. např. ι , μ , $(\text{ot})_{\tau\omega}$, $\text{o}_{\tau\omega}$, $(\text{ot}(\text{ot}))_{\tau\omega}$, $(\text{ot})_{\tau\omega}$, $*_n$, atd., vytvoříme zvláštní seznam *referentů k diskursu*. Jsou to volné proměnné, které mají dvojí funkci. Zaprvé, podobně jako v imperativních programovacích jazycích slouží tyto referenty diskursu jako paměťové buňky, do kterých program ukládá objekty příslušného typu a dočasně si je pamatuje pro případné použití. Každý uzavřený konstituent významu výrazu, který se vyskytne v daném diskursu, se stává dočasnou hodnotou typově vhodného referenta diskursu. Jakmile se vyskytne anaforický odkaz, metoda vyhledá typově vhodnou hodnotu referentu a dosadí ji za anaforickou proměnnou pomocí naší substituční metody. Tím se obsah referentů diskursu stane řádným konstituentem Komposicí tvaru [⁰Sub ...], a to je druhý účel těchto proměnných. Navíc se výsledek substituce, tj. zpracovaná uzavřená konstrukce, stává novou hodnotou typově vhodného referenta diskursu. Tímto způsobem je seznam referentů diskursu dynamicky aktualizován.

Nebudeme zde uvádět přesnou specifikaci algoritmu. Místo toho ilustrujeme celý postup na jednoduchém příkladě dialogu tří agentů v multi-agentním systému, *Adama*, *Berty* a *Cecila*. Tito agenti vzájemně komunikují pomocí zasílání zpráv různých druhů. Základní druhy zpráv jsou ‘*inform*’, ‘*query*’, ‘*reply*’ a ‘*order*’, tj. informační zpráva, dotaz, odpověď a žádost. *Obsah* zpráv je analyzován jazykem TIL konstrukcí a předzpracován substituční metodou.

Nyní budeme používat znak ‘:=’ pro indikaci typu objektu, jehož konstrukce je algoritmem přiřazena proměnné referenta diskursu. Z logického hlediska jsou tyto proměnné typu $*_n$ a v -konstruuji konstrukce objektů indikovaného typu. Tak například diskursní proměnná *ind* slouží k zapamatování individuí, která byla v dialogu zmíněna. Proto bychom měli správně psát ‘*ind*/ $*_n \rightarrow_v *_{n-1}$; ${}^2\textit{ind} \rightarrow_v \iota$ ’. Místo toho napíšeme prostě ‘*ind*:= ι ’. Pokud například algoritmus přiřadí proměnné *ind* Trivializaci ${}^0\textit{Berta}$, pak *ind* v -konstruuje ${}^0\textit{Berta}$, kde *Berta*/ ι . Typy ostatních objektů jsou zřejmé.

Seznam diskursních referentů použitých v dialogu je:

- $ind:=\iota$, pro evidenci zmíněných individuí;
- $loc:=\mu$, pro evidenci míst výskytu typu μ ;
- $pred:=(\text{OI})_{\tau\omega}$, $prof:=(\text{OI})_{\tau\omega}$, pro evidenci individuových vlastností; potřebujeme zde dvě takové proměnné. První bude evidovat vlastnosti označené sémanticky jednoduchými predikáty, druhá složenými predikáty. Smysl tohoto bude jasný na příkladech níže;
- $rel_1:=(\text{OI}(\text{OI})_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, pro evidenci vztahů mezi individuem a vlastností individuí;
- $rel_2:=(\text{OI}\mu)_{\tau\omega}$, pro evidenci vztahů mezi individuem a místem výskytu něčeho;
- $rel_3:=(\text{OI}\text{O}_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, pro evidenci vztahů mezi individuem a proposicí;
- $prop:=\text{O}_{\tau\omega}$, pro evidenci zmíněných proposic;
- $constr:=*_n$, pro evidenci zmíněných konstrukcí.

Jednotlivé zprávy budeme označovat způsobem *Kdo* \rightarrow *Komu*. Anaforické odkazy, které budou zpracovány, vyznačíme tučně i tam, kde je v češtině většinou vynecháváme. Dvojitou šipkou \Rightarrow vyznačíme přechod k výsledku substituce. Následuje dialog a jeho dynamická analýza:

Adam \rightarrow *Cecil*: “Berta přijíždí. ***Ona*** hledá parkoviště”.

Obsah zprávy typu ‘Inform’ (první věta):

$\lambda\omega\lambda t$ $[[{}^0\text{Přijíždí}_{wt} {}^0\text{Berta}]]$;

(Relevantní) aktualizace referentů diskursu:

$ind:={}^0\text{Berta}$; $pred:={}^0\text{Coming}$; $prop:=\lambda\omega\lambda t$ $[[{}^0\text{Coming}_{wt} {}^0\text{Berta}]]$;

Obsah zprávy typu ‘Inform’ (druhá věta):

$\lambda\omega\lambda t$ ${}^2[[{}^0\text{Sub } ind {}^0\text{ona} {}^0[{}^0\text{Hledá}_{wt} \text{ona} {}^0\text{Parkoviště}]]] \Rightarrow$

(je transformována na)

$\lambda\omega\lambda t$ $[{}^0\text{Hledá}_{wt} {}^0\text{Berta} {}^0\text{Parkoviště}]$.

(Relevantní) aktualizace diskursních referentů:

$rel_1:={}^0\text{Hledá}$; $pred:={}^0\text{Parkoviště}$;

$prop:=\lambda\omega\lambda t$ $[{}^0\text{Hledá}_{wt} {}^0\text{Berta} {}^0\text{Parkoviště}]$;

$prof:=\lambda\omega\lambda t$ λx $[{}^0\text{Hledá}_{wt} x {}^0\text{Parkoviště}]$;

Cecil \rightarrow *Adam*: “***Já také***.”

Obsah zprávy ‘Inform’:

$\lambda\omega\lambda t$ ${}^2[[{}^0\text{Sub } prof {}^0\text{také} {}^0[\text{také}_{wt} \text{Cecil}]]] \Rightarrow$

$\lambda\omega\lambda t$ $[{}^0\text{Hledá}_{wt} {}^0\text{Cecil} {}^0\text{Parkoviště}]$

(Relevantní) aktualizace diskursních referentů:

$ind:={}^0\text{Cecil}$;

Adam → *oběma*: “Na místě P_1 je volné parkoviště”.

Obsah zprávy ‘Inform’:

$$\lambda\omega\lambda t \exists x [[[^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]_{wt} x] \wedge [^0\text{Je}_{wt} x^0 P_1]]$$

(Relevantní) aktualizace referentů diskursu:

$$\text{loc} := ^0 P_1; \text{pred} := [^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}];$$

$$\text{prop} := \lambda\omega\lambda t \exists x [[[^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]_{wt} x] \wedge [^0\text{Je}_{wt} x^0 P_1]]$$

Cecil → *Adam*: “Nemyslím si *to*. Právě jsem *tam* byl”.

Obsah zprávy ‘Inform’ (první věta):

$$\lambda\omega\lambda t [^2 [^0\text{Sub prop}^0 \text{to}^0 [\neg [^0\text{Myslet}_{wt}^0 \text{Cecil to}]]] \Rightarrow$$

$$\lambda\omega\lambda t \neg [^0\text{Myslet}_{wt}^0 \text{Cecil } \lambda\omega\lambda t \exists x [[[^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]_{wt} x] \wedge [^0\text{Je}_{wt} x^0 P_1]]],$$

Obsah zprávy ‘Inform’ (druhá věta):

$$\lambda\omega\lambda t \exists t' [[t' \leq t] \wedge [^2 [^0\text{Sub loc}^0 \text{tam}^0 [^0\text{Byl}_{wt}^0 \text{Cecil tam}]]] \Rightarrow$$

$$\lambda\omega\lambda t \exists t' [[t' \leq t] \wedge [^0\text{Byl}_{wt}^0 \text{Cecil } ^0 P_1]].$$

Berta → *Adam*: “Co myslíš tím ‘volné parkoviště’?”

Obsah zprávy typu ‘Query’:

$$\lambda\omega\lambda t [^0\text{Unrecognized}_{wt}^0 [^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]]$$

(Relevantní) aktualizace referentů k diskursu:

$$\text{constr} := [^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]$$

Adam → *Berta*: “Volné parkoviště je parkoviště, jehož některá místa nejsou obsazena”.

Obsah zprávy ‘Reply’:

$$[^0\text{Refined}_{wt}^0 [^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]] =$$

$$[^0\lambda\omega\lambda t \lambda x [[[^0\text{Parkoviště}_{wt} x] \wedge \exists y [[[^0\text{Část}_{wt} y x] \wedge \neg [^0\text{Obsazeno}_{wt} y]]]]]]$$

Zvláštní pozornost v tomto dialogu si zaslouží poslední dvě zprávy, které obsahují funkce, jejichž argumenty jsou konstrukce, a to *Unrecognized*/ $(o*_n)_{\tau_{\omega}}$ a *Refined*/ $(*_n*_n)_{\tau_{\omega}}$. Ve zprávě typu ‘Query’, kterou zasílá Berta Adamovi, Berta oznamuje, že „nerozumí“ pojmu $[^0\text{Volné}^0\text{Parkoviště}]$. V odpovědi Bertě Adam definuje vlastnost být volným parkovištěm pomocí složeného pojmu

$$\lambda\omega\lambda t \lambda x [[[^0\text{Parkoviště}_{wt} x] \wedge \exists y [[[^0\text{Část}_{wt} y x] \wedge \neg [^0\text{Obsazeno}_{wt} y]]]].$$

Nашe hyperintenzionální procedurální sémantika umožňuje tímto způsobem specifikovat učení agentů. Multi-agentní systém by měl být budován tak, aby agenti byli schopni poznávat nejen nová empirická fakta, ale také se učit novým *pojmy*. Při svém vzniku jsou vybaveni minimální ontologií, která obsahuje primitivní pojmy nutné k tomu,

aby mohli začít fungovat.¹² Např. mobilní agent se umí rozjet, zastavit a zrychlit. Během svého „života“ pak agenti postupně obohacují svou ontologii novými složenými pojmy, tj. poznávají *ontologické definice* příslušných potřebných objektů. Toto učení se novým pojmem je realizováno komunikací s ostatními agenty pomocí předávání zpráv. Pokud např. agent *a* nemá ve své ontologii pojem *C*, pak *a* posílá dotaz (zprávu typu ‘query’), ve kterém oznamuje, že nerozpoznal pojem *C*: $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Unrecognized}_{wt} {}^0 C]$. Odpověď na tento dotaz pak specifikuje pojem C' , který je zjemněním či explikací pojmu *C*: $[{}^0 \text{Refined}_{wt} {}^0 C] = {}^0 C'$. Zjemněním pojmu *C* je myšlen pojem C' ekvivalentní s *C*, tj. konstruuje stejný objekt jako *C*, jehož některé konstituenty jsou složené pojmy nahrazující Trivializace obsažené v *C*. Tak např. zjemněním primitivního pojmu ${}^0 \text{Prvočíslo}$ je složený pojem

$$\lambda x [{}^0 \text{Počet } \lambda y [{}^0 \text{Dělitelné } x y] = {}^0 2];$$

($x, y \rightarrow v$: typ přirozených čísel, *Počet*/(v(ov)): funkce, která vrací počet prvků konečné množiny přirozených čísel, *Dělitelné*/(ovv): relace dělitelnosti.) Tento složený pojem *definuje* množinu prvočísel jako množinu těch přirozených čísel, která mají přesně dva dělitele.

Funkce *Unrecognized*/($o * {}_n$) $_{\tau\omega}$, je tedy vlastnost pojmu, že v daném $\langle w, t \rangle$ tento pojem nemá daný agent (odesílatel zprávy) ve své ontologii, není mu znám. Je to vlastnost pojmu, i když z logického hlediska by mělo jít spíše o vztah agenta k pojmu (jiný agent může tento pojem rozpoznat). Jelikož však u každé zprávy je odesílatel znám, stačí nám zde typ vlastnosti. Hodnotou funkce *Refined*/($* {}_n * {}_n$) $_{\tau\omega}$ je pak pojem C' , který zjemňuje pojem obsažený v argumentu. Učení se tedy odehrává na hyperintenzionální úrovni, neboť agenti se učí novým *pojmem*, tj. obohacují svou ontologii o nové konstrukce, případně o pravidla pro zacházení s nimi. V našem příkladu se Berta poté, co obdrží Adamovu odpověď, naučí definici volného parkoviště a aktualizuje svou ontologii přidáním tohoto nového složeného pojmu.

Naše metoda dynamické analýzy diskursu se jistě dá ještě v mnoha ohledech zdokonalit. Jak jsme již naznačili výše, mohli bychom zohlednit skutečnost, že zájmena nejen vyjadřují jistou volnou proměnnou

¹² Na “pozadí” existuje v systému samozřejmě jedna všeobecná ontologie, která funguje jako sjednocující prvek systému. Učením se mění u jednotlivých agentů *poznání* této univerzální ontologie.

nou, ale často i pohlaví a životnost/neživotnost objektů, které daná proměnná *v*-konstruuje. Další problém, který jsme již také zmínili, je častá nejednoznačnost určení příslušného antecedentu. Ne vždy platí, že anaforická proměnná odkazuje k naposled zmíněnému, typově vyhovujícímu objektu. Pokud bychom chtěli zdokonalit náš přístup v tomto ohledu, pak bychom upravili seznam referentů diskursu tak, že bychom pro každý typ zavedli více proměnných. První proměnná pak bude sloužit k zapamatování posledního (typově vyhovujícího) zmíněného objektu, druhá proměnná pro předposlední objekt, atd.

Dalším důležitým rysem této metody je to, že umožňuje poměrně snadno pracovat s ontologiemi zapsanými v různých jazycích, tedy vytvářet multilinguální systémy. Je to dáno tím, že obsahem zpráv nejsou jazykové výrazy, nýbrž jejich významy, tj. příslušné konstrukce. Jelikož význam je to, co mají synonymní výrazy společné, a to i v různých jazycích, chování agentů by nemělo záležet na tom, jaký jazyk či notaci použijeme k zakódování jejich znalostí a ontologie. Při přechodu např. z češtiny do angličtiny stačí provést jednoznačné mapování různých zápisů těchto primitivních pojmů, kde k pojmenování objektů jsou použity české výrazy nebo anglické výrazy. Tak například Kompozice [⁰Vacant ⁰Car_Park] a [⁰Volné ⁰Parkoviště] jsou *identické pojmy*:

$${}^0[Vacant\ {}^0Car_Park] = {}^0[Volné\ {}^0Parkoviště].$$

Nezáleží na tom, jak pojmenujeme modifikátor vlastnosti být parkovištěm, zda *Vacant* či *Volný* a na tom, jak pojmenujeme vlastnost být parkovištěm, zda *Car_Park* nebo *Parkoviště*. V obou případech je identickým způsobem konstruována vlastnost být volným parkovištěm.

Jistě, v praxi není nikdy situace zcela ideální. V našich projektech se pokoušíme využívat pojmy obsažené v lingvistických ontologiích jako je WordNet apod. Ovšem mapování těchto ontologií vytvořených pro jazyk anglický na ontologie pro češtinu téměř nikdy není vzájemně jednoznačné. Většinou je doposud bohatší ontologie pro jazyk anglický. Nicméně se domníváme, že metoda založená na analýze v TIL, může být významným přínosem pro vytváření multilinguálních systémů.

Základy extenzionální logiky hyperintenzí

V předchozích kapitolách jsme intuitivně vysvětlili hlavní zásady a principy TIL. Můžeme je shrnout takto:

- *Antikontextualismus (transparence)*. Konstrukce jsou přiřazovány výrazům jako jejich na kontextu nezávislé významy.
- *Kompozicionalita*. Význam složeného výrazu V závisí pouze na významech podvýrazů V .
- *Individuový antiesencialismus*. Individua triviálně existují a jsou holá v tom smyslu, že nemají žádnou nekonstantní vlastnost analyticky nutně. Netriviální existence je vlastnost intenzí.
- *Intenzionální esencialismus*. Mezi intenzemi existují analyticky nutné vztahy (relace), jako relace rekvizity, prerekvizity, vyplývání či presupozice. Třída všech rekvizit dané intenze I ji zcela určuje a nazývá se esence I .
- *Extenzionální principy*. Principy extenzionality, zejména pak Leibnizův zákon substituce identit a existenční generalizace, platí ve všech kontextech.

Nyní se budeme zabývat zejména posledním jmenovaným principem a definujeme formálně přesně tři druhy kontextu, ve kterých se mohou výrazy, či spíše jejich významy, vyskytovat. Jedná se o hyperin-

tenzionální výskyt dané konstrukce, který zakládá hyperintenzionální kontext, intenzionální výskyt a tím intenzionální kontext a konečně extenzionální výskyt dané konstrukce a extenzionální kontext. Ukážeme, že zatímco význam je výrazu přiřazen opravdu nezávisle na kontextu, logické operace, či spíše objekty, na kterých tyto procedury operují, na kontextu závisí.

V kapitole 5, zejména pak 5.1 a 5.2 jsme již vysvětlili, jak se může jeden a tentýž význam daného výrazu vyskytovat různým způsobem v různých kontextech. Zopakujeme si tedy nejprve to, co už víme. Daná konstrukce C se vyskytuje v konstrukci D *hyperintenzionálně*, pokud je celá konstrukce C argumentem nějaké funkce konstruované v rámci D . V tom případě se také všechny podkonstrukce C vyskytují v D *hyperintenzionálně*, tj. kontext v rámci C je *hyperintenzionální*. Říkáme také, že konstrukce C není v D užita (pro konstruování nějaké funkce), nýbrž pouze *zmíněna* jako objekt.

Daná konstrukce C se vyskytuje v konstrukci D *intenzionálně*, pokud není tento výskyt v hyperintenzionálním kontextu D a C konstruuje funkci f , která je jakožto celá funkce objektem predikace, tj. argumentem jiné funkce v rámci D . V tom případě mají všechny konstituenty C výskyt intenzionální, jedná se o *intenzionální kontext*. Říkáme také, že konstrukce C je *užita* ke konstruování funkce f (ne však její hodnoty).¹

Konstrukce C se vyskytuje v konstrukci D *extenzionálně*, pokud není tento výskyt v hyperintenzionálním či intenzionálním kontextu D a C konstruuje nejen funkci f , ale také její hodnotu na nějakém argumentu a . Tato *hodnota* je pak objektem predikace, tj. argumentem jiné funkce v rámci D . V tom případě mají všechny konstituenty C výskyt extenzionální, jedná se o *extenzionální kontext*. Říkáme také, že konstrukce C je *užita* ke konstruování hodnoty funkce f .

Tedy vyšší kontext je dominantní nad nižším, tj. hyperintenzionální kontext je dominantní nad intenzionálním a extenzionálním, a intenzionální kontext je dominantní nad extenzionálním. V empirickém případě intenzionálního výskytu hovoříme také o výskytu v supozici *de dicto*, v případě extenzionálního výskytu o výskytu v supozici *de re*. Po-

¹ Připomínáme, že funkce f má obecně aritu $n \geq 0$. Tedy entita atomického typu (individuum, číslo apod.) je považována za funkci s aritou nula. Pokud tedy hovoříme o funkcích, pak tím myslíme v mezním případě i nulární funkce, tj. entity atomického typu (objekty jako individua, čísla, atd.).

znamenejme ještě, že *parcialita* hraje roli pouze v případě extenzionálního kontextu. Je-li konstrukce C užita v D extenzionálně, pak funkce f (v -)konstruovaná konstrukcí C je aplikována na argument a . Jelikož pracujeme s parciálními funkcemi, může se stát, že funkce f je na a nedefinována, hodnota f na a neexistuje.

V této závěrečné kapitole našeho pojednání definujeme všechny tyto pojmy, kterým již intuitivně rozumíme, formálně přesně, na základě tvaru příslušné konstrukce tak, aby na základě těchto definic mohl být budován skutečný extenzionální kalkul (hyper)intenzí, a v důsledku toho pak počítačová varianta TIL, což je funkcionální programovací jazyk *TIL-Script*.

Budeme postupovat (ostatně jako vždy v TIL) „shora dolů“, tj. od nejobtížnějšího případu k jednodušším. Začneme tedy definicí zmiňování vs. užití konstrukce, tj. rozlišením hyperintenzionálního kontextu od kontextu intenzionálního či extenzionálního.

Nejprve však musíme podat vysvětlení. Zmiňování vs. užití se většinou týká *výrazů*, kdy potřebujeme rozlišit jazyk a metajazyk. Nám zde jde o něco jiného. Nezkoumáme výrazy jako takové, čili výrazy nezmiňujeme, to je záležitost empirické lingvistiky. Při *logické* analýze zkoumáme, s jakým významem a jakým způsobem je daný *výraz užit*. Uvažujme tedy nějaký diskurs. Na lingvistické úrovni může být výraz V buďto užit nebo zmíněn. Pokud je V zmíněn, pak je tomu tak díky jinému výrazu V' , který je užit. To je případ metajazyka a jak jsme řekli, nebudeme se tímto problémem zabývat. Zajímáme se o různé způsoby užití výrazu V , kdy V je užit za účelem prezentace svého významu, tj. příslušné konstrukce C^V výrazem vyjádřené.

Výraz V může být užit takovým způsobem, že C^V je buď zmíněna nebo užita ke konstruování určité (případně i nulární) funkce. Zmiňování konstrukce je jistým způsobem podobné zmiňování výrazů v metajazyce. Pokud zmiňujeme nějaký výraz, např. výraz ‘kráva’ ve větě “Výraz ‘kráva’ obsahuje pět písmen“, pak tento výraz se sám stává objektem, o kterém je něco vypovídáno a není užit k vyjádření svého významu. Podobně je-li význam C^V výrazu V zmíněn, pak tato konstrukce C^V neslouží ke konstruování entity výrazem označené. Místo toho je sama konstrukce C^V objektem, o kterém je něco vypovídáno. Tak například ve větě

“*Kráva* je obecný pojem, který identifikuje vlastnost být krávou”

je první užití výrazu 'kráva' takové, že pouze zmiňuje pojem krávy (zde to bude Trivializace ${}^0\text{Kráva}$), zatímco druhé užití tohoto výrazu používá tento pojem k identifikaci vlastnosti být krávou. Je samozřejmé, že je-li význam výrazu zmíněn, pak je zmíněn pomocí jiného pojmu, který je užít. Ukážeme si to na analýze naší věty.

Nechť $\text{Obecný}_P/(o*_1)$ je třída prvořádných pojmů, tj. uzavřených konstrukcí řádu 1, které konstruují vlastnosti individuí. Pak první část věty obdrží jako analýzu Kompozici $[{}^0\text{Obecný}_P {}^{00}\text{Kráva}]$, která konstruuje P. Tedy pojem ${}^{00}\text{Kráva}$ pojmu ${}^0\text{Kráva}$ je zde užít ke konstrukci ${}^0\text{Kráva}$, který je pouze zmíněn. Necht' dále $\text{Ident}_V/(o*_1(o1)_{\tau\omega})$ je relace mezi konstrukcí řádu 1 a vlastností individuí, kterou tato konstrukce konstruuje. Pak analýzou celé věty je Kompozice

$$[[{}^0\text{Obecný}_P {}^{00}\text{Kráva}] \wedge [{}^0\text{Ident}_V {}^{00}\text{Kráva} {}^0\text{Kráva}]].$$

Všimněme si ještě, že místo relace Ident_V lze ekvivalentně použít Dvojí provedení. Necht' $=/(o(o1)_{\tau\omega}(o1)_{\tau\omega})$ je relace identity individuových vlastností:

$$[[{}^0\text{Obecný}_P {}^{00}\text{Kráva}] \wedge [{}^0 = {}^{200}\text{Kráva} {}^0\text{Kráva}]].$$

Čteme: Jednoduchý pojem ${}^0\text{Kráva}$ patří do třídy Obecný_P obecných pojmů a výsledek jeho provedení je identický s vlastností Kráva .

Zde jsme opět použili pravidlo ${}^{20}C = C$ pro libovolnou konstrukci C. Jinými slovy, Dvojí provedení „ruší účinek“ Trivializace, snižuje tedy kontext na úroveň intenzionální či extenzionální. Tedy konstrukce ${}^{200}\text{Kráva}/*_3 \rightarrow (o1)_{\tau\omega}$ je instrukcí provedení (tj. užití) konstrukce ${}^{00}\text{Kráva}$ dvakrát: (i) provedení ${}^{00}\text{Kráva}/*_2 \rightarrow *_1$, které dává jako výsledek pojem ${}^0\text{Kráva}/*_1 \rightarrow (o1)_{\tau\omega}$, a (ii) provedení ${}^0\text{Kráva}/*_1 \rightarrow (o1)_{\tau\omega}$, které dává jako výsledek vlastnost $\text{Kráva}/(o1)_{\tau\omega}$. Tato vlastnost však není připsána žádnému individuu. Proto je poslední výskyt ${}^0\text{Kráva}$ užít intenzionálně (budeme také říkat se supozicí nebo v supozici *de dicto*).

Dalším příkladem budeme ilustrovat extenzionální užití konstrukce. Uvažme další rozšíření naší věty o kravičkách:

“*Kráva* je obecný pojem, který identifikuje vlastnost být krávou
a Milka je kráva.”

Zde je poslední výskyt výrazu 'kráva' užít tak, že pojem krávy je užít extenzionálně. Pojem ${}^0\text{Kráva}$ je užít ke konstrukci vlastnosti být krá-

vou a tato vlastnost je navíc aplikována na individuum Milka. Analýza proto je:

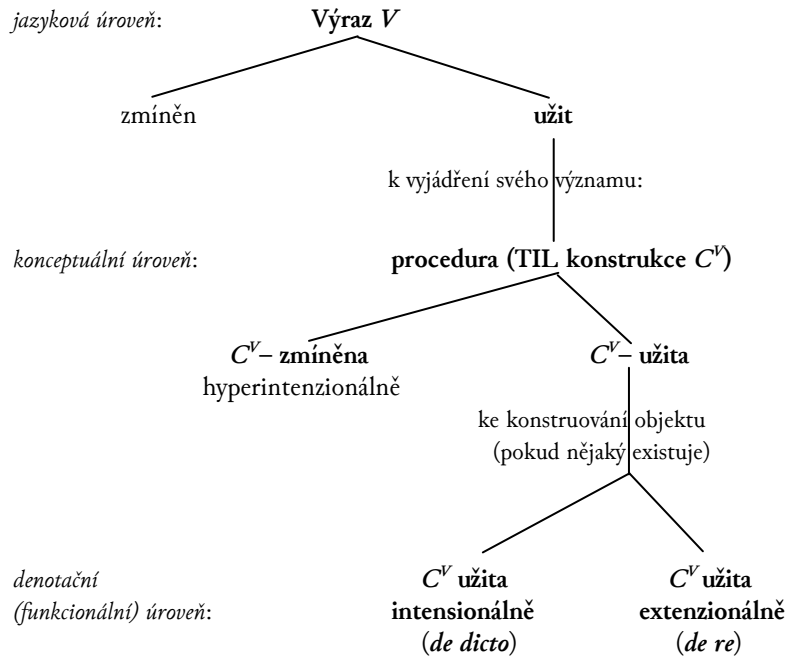
$$\lambda\omega\lambda t \left[\left[{}^0\text{Obecný_}P \text{ } {}^0\text{Kráva} \right] \wedge \left[{}^0\text{Ident_}V \text{ } {}^0\text{Kráva } {}^0\text{Kráva} \right] \right] \wedge \left[{}^0\text{Kráva}_{wt} \text{ } {}^0\text{Milka} \right].$$

Poslední výskyt konstrukce ${}^0\text{Kráva}$ je zde užit extenzionálně, tj. se supozicí *de re*.

Shrneme tedy rozlišení intenzionálního a extenzionálního výskytu: Pokud je význam C^V výrazu V užit jako *konstituent*, pak je užit k tomu, aby při provedení dával jako výsledek nějakou funkci f (pokud samozřejmě není C^V v -nevlastní). Konstrukce C^V může být užita dvojím způsobem, intenzionálně nebo extenzionálně. Pokud není C^V v -nevlastní, pak v -konstruuje funkci f . Je-li celá tato funkce objektem predikace, čili argumentem jiné funkce, jedná se o výskyt intenzionální. Je-li navíc konstruována hodnota funkce f na nějakém argumentu a , a tato hodnota je objektem predikace, jedná se o výskyt extenzionální. Konstrukce nulární funkce, tj. objektu atomického typu, bude tedy mít vždy výskyt intenzionální, neboť tato funkce již nemůže být aplikována na nějaký argument.

Zdůrazníme ještě jednu důležitou věc. Konstituenty dané konstrukce C mohou být pouze ty podkonstrukce C , které jsou v C užity. Žádný objekt, který není konstrukcí, nemůže sloužit jako konstituent, neboť objekt, který není konstrukcí (jako množina, individuum, číslo, ale ani funkce jakožto zobrazení, čili množina n -tic) nemůže být proveden. Proto, chceme-li např. dodat individua a , b /t jako argumenty funkcí, jejichž konstrukce jsou konstituenty nějaké konstrukce C , musíme tato individua trivializovat. Tedy konstituenty konstrukce C nebudou individua a , b , ale jejich Trivializace 0a , 0b . Jistě, to, zda tyto Trivializace jsou ekvivalentní (tj. konstruuji jedno a totéž individuum) nebo ne (tj. konstruuji různá individua), závisí na objektech a , b . Ovšem, jak jsme zdůraznili již v kapitole 2.2, rozlišujeme striktně mezi *konstrukcí* objektu a objektem samotným a pouze konstrukce objektu (i kdyby zcela triviální) může být užita jako konstituent jiné konstrukce.

Obrázek 11.1 znázorňuje různé způsoby užití a zmiňování objektů.



Obr. 11.1: Užití a zmiňování objektů

Po těchto intuitivních úvahách a charakteristikách budeme nyní vše formálně definovat. Následující pasáže jsou charakteristické tím, že ačkoliv jsou základní ideje tak, jak byly vyloženy, jednoduché a jasné, přesné formální specifikace jsou technicky náročné a složité. Přesto je nutné je uvést, abychom demonstrovali, že náš projekt extenzionální logiky intenzí a hyperintenzí založený na rozlišení tří druhů kontextu je technicky proveditelný. Navíc slouží tyto formální definice jako specifikace pro automatizaci a tvorbu jazyka *TIL-Script*. Jak jsme již naznačili, nejdříve definujeme rozlišení mezi *užitím* a *zmiňováním* konstrukce, čili rozlišíme hyperintenzionální výskyt konstrukce od výskytu intenzionálního či extenzionálního. Poté definujeme intenzionální a extenzionální způsob užití konstrukce a nakonec výskyt v supozici *de dicto* nebo *de re*.

11.1 Užítí a zmiňování konstrukcí

Chceme-li definovat, kdy je daná konstrukce zmíněna jako objekt, na kterém operuje jiná konstrukce, musíme vzít v úvahu tyto faktory: (a) konstrukce D může být zmíněna pouze jako podkonstrukce jiné konstrukce C , která na D operuje; (b) konstituentem C musí být nějaká jiná podkonstrukce C' , která konstruuje D ; a (c) je nutno definovat rozdíl mezi užítím a zmiňováním pro jednotlivé výskyty konstrukce D , protože jedna a tatáž konstrukce se může v C vyskytovat jak zmíněna tak užita.

Každá konstrukce C se skládá z jednotlivých kroků, čili *konstituentů*, což jsou podkonstrukce, které musí být provedeny, chceme-li provést C . Tyto konstituenty operují na svých vstupních objektech, což jsou buďto objekty typů 1. řádu, čili nekonstrukce, nebo konstrukce nižšího řádu, než je daný konstituent, které jsou pak zmíněny. Můžeme tedy uvést předběžnou charakteristiku *užítí* vs. *zmiňování konstrukcí*:

Necht' D je podkonstrukce konstrukce C . Pak výskyt D je v C *zmíněn*, jestliže k tomu, aby byla provedena konstrukce C , není nutno provést tento výskyt konstrukce D . Jinak je výskyt D v C *užit jako konstituent*.

Konstrukci D jako objekt, na kterém má operovat jiná konstrukce C , což je konstituent konstrukce C , můžeme dodat čili konstruovat několika způsoby. Nejčastěji je tomu tak Trivializací, 0D . Další možnost je ta, že konstrukce D je v -konstruována nějakou proměnnou. Pak ale D není přímo zmíněna, pouze v -zmíněna. Poslední možnost je ta, že D je hodnotou nějaké funkce, např. *Sub*. V tomto případě však konstrukce D rovněž není v C přímo zmíněna. Stačí tedy uvažovat pouze Trivializaci.

Tak například ve větě

„Tom počítá, kolik je $2+5$ “

je význam výrazu ' $2+5$ ', tj. Kompozice $[{}^0+ {}^02 {}^05]$, pouze zmíněn. Budeme-li vyhodnocovat pravdivostní podmínky této věty v libovolném stavu světa w a čase t , pak k tomu, abychom určili, zda je propozice větou označená pravdivá, nemusíme počítat $2+5$. To je záležitost Toma. My pouze zkontrolujeme, zda je Tom opravdu ve vztahu počítání k dané Kompozici. Tedy významem věty je konstrukce

$$(P) \quad \lambda w \lambda t \ [{}^0 \text{Počítá}_{wt} \ {}^0 \text{Tom} \ {}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]].$$

Typy: $\text{Počítá}/(\text{oi}*_n)_{\tau\omega}$; Tom/ι ; ${}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]/*_2 \rightarrow *_1$;

Konstituenty konstrukce (P) jsou:

- Celá konstrukce $\lambda w \lambda t \ [{}^0 \text{Počítá}_{wt} \ {}^0 \text{Tom} \ {}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]]$
- Kompozice $[{}^0 \text{Počítá}_{wt} \ {}^0 \text{Tom} \ {}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]]$
- Kompozice ${}^0 \text{Počítá}_{wt}$
- Kompozice ${}^0 \text{Počítá}_w$
- Proměnné w, t
- Trivializace ${}^0 \text{Počítá}$
- Trivializace ${}^0 \text{Tom}$
- Trivializace ${}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]$

Kompozice $[{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]$ není konstituentem (P), je to podkonstrukce, která je v (P) pouze zmíněna jako argument vztahu *Počítá*. Její výskyt je hyperintenzionální, stejně tak jako výskyt jejích podkonstrukcí, tj. ${}^0 +$, ${}^0 2$, ${}^0 5$.

Musíme však mít na paměti, že zmiňování konstrukce *C* Trivializací může být zrušeno Dvojím provedením, které snižuje kontext na úroveň intenzionální, příp. extenzionální. Uvažme například větu

„Tom si myslí, že 2+5 je rovno 8, ale je *to* rovno 7“.

Typy: $\text{Myslet}/(\text{oi}*_n)_{\tau\omega}$; $=/(\text{o}\tau\tau)$; $2,5,8/\tau$; $+/(\tau\tau\tau)$, $to/*_2 \rightarrow_v *_1$.

$$\lambda w \lambda t \ [[{}^0 \text{Myslet}_{wt} \ {}^0 \text{Tom} \ {}^0 [= \ [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 8]] \wedge \\ {}^2 [{}^0 \text{Sub} \ {}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 to \ {}^0 [= \ to \ {}^0 7]]]$$

V této konstrukci je první výskyt Kompozice $[{}^0 = \ [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 8]$ zmíněn, tedy je hyperintenzionální, a proto i všechny podkonstrukce této Kompozice se vyskytují hyperintenzionálně, včetně Kompozice $[{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]$. Ovšem *druhý* výskyt Kompozice $[{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5]$, tj. jako podkonstrukce $[{}^0 \text{Sub} \ {}^0 [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 to \ {}^0 [= \ to \ {}^0 7]]$, je již *užit*, ačkoliv i zde je tento výskyt Trivializován. Je to způsobeno tím, že tato podkonstrukce $[{}^0 \text{Sub} \dots]$ má být následně provedena ještě jednou (Dvojí provedení). Snadno si to ověříme, když se podíváme na ekvivalentní konstrukci, která bude výsledkem substituce:

$$\lambda w \lambda t \ [[{}^0 \text{Myslet}_{wt} \ {}^0 \text{Tom} \ {}^0 [= \ [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 8]] \wedge {}^{20} [= \ [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 7]] = \\ \lambda w \lambda t \ [[{}^0 \text{Myslet}_{wt} \ {}^0 \text{Tom} \ {}^0 [= \ [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 8]] \wedge [= \ [{}^0 + \ {}^0 2 \ {}^0 5] \ {}^0 7]]]$$

Dle pravidla ${}^{20}C = C$ byl účinek Trivializace zrušen Dvojím provedením. Proto například je-li $:(\tau\tau)$ funkce dělení, pak konstrukce ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je *vlastní*, konstruuje ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$, ale konstrukce ${}^{20}[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je *nevlastní*, nekonstruuje *nic*, protože ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je v ${}^{20}[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ užitá a nulou nelze dělit.

Předběžná definice zmiňování konstrukcí tedy je:

Definice 11.1 (předběžná): Necht' D je podkonstrukce konstrukce C . Pak je výskyt D v C *zminěn*, tj. tento výskyt je *hyperintenzionální*, pokud je D v C podkonstrukcí konstrukce 0D , která není v C podkonstrukcí konstrukce ${}^{20}D$. V tom případě se všechny podkonstrukce tohoto výskytu konstrukce D vyskytují rovněž jako zminěny, tj. *hyperintenzionálně*. Jinak je konstrukce D v C *užita*.

Pozn.: Definice je pouze předběžná, protože musíme mít na paměti, že podmínka „která není v D podkonstrukcí konstrukce ${}^{20}D$ “ se uplatní pouze tehdy, když samotná konstrukce ${}^{20}D$ není v D podkonstrukcí nějaké další Trivializované konstrukce. V tom případě se uplatní dominance vyššího kontextu nad nižším a účinek Dvojího provedení bude zrušen tou další Trivializací, která ustanovuje kontext hyperintenzionální.

Ukážeme si to opět na příkladech:

Příklad 11.1. Uvažme opět Kompozici ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$. Necht' *Proper*, *Improper*/ $(o*_n)$ jsou třídy uzavřených konstrukcí řádu n , které jsou *v*-vlastní/*v*-nevlastní pro každou valuaci v . Pak následující Kompozice konstruuji pravdivostní hodnotu \mathbf{P} a ve všech je Kompozice ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ zminěna:

- (1) ${}^0[{}^0\textit{Improper}{}^{020}[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]]$
- (2) ${}^0[{}^0\textit{Proper}{}^{0200}[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]]$
- (3) ${}^0[{}^0\textit{Proper}{}^0[\lambda x [{}^0: x {}^0_0]]]$
- (4) ${}^0[{}^0\textit{Proper}{}^{020}[\lambda x [{}^0: x {}^0_0]]]$.

Vysvětlivky:

Konstrukce (1): ${}^{20}[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je *nevlastní*, nekonstruuje *nic*, Kompozice ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je v ní *užita*.

Konstrukce (2): ${}^{200}[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je *vlastní*, konstruuje ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$, Kompozice ${}^0[{}^0: {}^0_6 {}^0_0]$ je v ní *zminěna*.

Konstrukce (3), (4): $[\lambda x [{}^0: {}^0_6 {}^0_0]]$, ${}^{20}[\lambda x [{}^0: x {}^0_0]]$ jsou *vlastní*, konstruuji degenerovanou funkci, která nemá hodnotu pro žádné číslo x .

Nyní tedy definujeme zmiňování vs. užití konstrukcí induktivně tak, že nejprve vyjmenujeme případy, kdy je výskyt konstrukce užit v dané konstrukci jako konstituent, jinak je pak zmíněn.

Definice 11.2 (konstrukce zmíněna vs. užitá jako konstituent).

Nechť C je konstrukce a D podkonstrukce C .

- i) Je-li D identická s C (tj. ${}^0C = {}^0D$), pak výskyt D je užit v C jako konstituent.
- ii) Je-li C identická s $[X_1 X_2 \dots X_m]$ a D je jedna z konstrukcí X_1, X_2, \dots, X_m , pak výskyt D je užit v C jako konstituent.
- iii) Je-li C identická s $[\lambda x_1 \dots x_m X]$ a D je X , pak výskyt D je užit v C jako konstituent.
- iv) Je-li C identická s 1X a D je X , pak výskyt D je užit v C jako konstituent.
- v) Je-li C identická s 2X a D je X , nebo 0D se vyskytuje jako konstituent X a tento výskyt D je konstituentem konstrukce Y v-konstruované X , pak výskyt D je užit v C jako konstituent.
- vi) Je-li výskyt D užit jako konstituent výskytu konstrukce C' a tento výskyt C' je užit v C jako konstituent, pak výskyt D je užit v C jako konstituent.
- vii) Jestliže výskyt podkonstrukce D konstrukce C není užit v C jako konstituent, pak je výskyt D zmíněn v C .
- viii) Výskyt podkonstrukce D konstrukce C je v C užit nebo zmíněn C pouze dle i)-vii).

Pozn.: Jestliže je D zmíněna v C , pak všechny proměnné vyskytující se v D jsou vázány Trivializací, tj. 0 vázané. Jsou tedy nedostupné přímé logické manipulaci.

Jak jsme výše zmínili, konstrukce D může být také užitá nebo zmíněna *nepřímo*, i když se v D přímo nevyskytuje, tj. *v*-užitá nebo *v*-zmíněna. Je to sice poněkud zvláštní případ, přesto pro úplnost definujeme:

Definice 11.3 (konstrukce v-zmíněna a v-užitá). Necht' C je konstrukce, jejíž konstituent se vyskytuje v konstrukci 2X . Necht' dále X v-konstruuje konstrukci Y a necht' D je podkonstrukce Y .

- i) Je-li výskyt konstrukce D užit v konstrukci Y a není užit v C , pak je výskyt D *v*-užit v C .

- ii) Je-li výskyt konstrukce D zmíněn v konstrukci Y nebo je zmíněn v konstrukci, která je v -užita v C , pak je výskyt D v -zmíněn v C .
- iii) Výskyt konstrukce D je v C v -užit nebo v -zmíněn pouze dle i)-ii).

Následující příklad ilustruje užití vs. zmiňování výskytu konstrukce.

Příklad 11.2. Necht' $C = {}^2[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0\sqrt{x}] {}^0y {}^0[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]]$.

Typy: $\sqrt{(\tau\tau)}$: funkce druhá odmocnina;² $Deg/(o(\tau\tau))$: třída degenerovaných funkcí typu $(\tau\tau)$; $:(\tau\tau\tau)$: funkce dělení; $x, y, z/*_1 \rightarrow_v \tau$; $Sub/*_1*_1*_1*_1$; $Tr/*_1\tau$.

Pak:

- a) C užita v C , viz bod (i) Def. 11.2.
- b) $[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0\sqrt{x}] {}^0y {}^0[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]]$ je užita v C , viz bod (v) Def. 11.2.
- c) ${}^0Sub, [{}^0Tr {}^0\sqrt{x}], {}^0Tr, {}^0\sqrt{x}, {}^0\sqrt{\cdot}, x, {}^0y, {}^0[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]$ jsou užity v C , viz (ii) a (vi) Def. 11.2.
- d) $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]], {}^0Deg, \lambda z [{}^0: z y], [{}^0: z y], {}^0:, z, y$ jsou zmíněny v $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]$, bod (vii) Def. 11.2.
- e) Nyní **pozor**: $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]$ není užita jako konstituent konstrukce C , ačkoliv by se mohlo zdát, že je užita vzhledem k Dvojímu provedení, které předchází celou Kompozici. Ale není tomu tak, je pouze zmíněna. Dle bodu (v) Def. 11.2, druhý disjunkt, musí být splněny dvě podmínky k tomu, aby tato Kompozice byla konstituentem konstrukce C . První podmínka splněna je: $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]$ je konstituentem Kompozice pod Dvojím provedením, tj. $[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0\sqrt{x}] {}^0y {}^0[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]]$. Avšak dle druhé podmínky musí být také $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]$ konstituentem výsledku substituce, tj. konstrukce v -konstruované Kompozicí $[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0\sqrt{x}] {}^0y {}^0[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]]$. To však splněno není. Substituční funkce Sub předzpracuje Kompozici $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]$ takto: Výsledek substituce závisí na valuaci v proměnné x . Necht' např. valuace $v(9/x)$ přiřadí číslo 9 proměnné x . Pak Kompozice $[{}^0Sub [{}^0Tr {}^0\sqrt{x}] {}^0y {}^0[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z y]]]$ $v(9/x)$ -konstruuje Kompozici $[{}^0Deg \lambda z [{}^0: z {}^03]]$. Tato Kompozice není ani užita jako konstituent C ani zmíněna v C , je pouze $v(9/x)$ -užita v C (dle Def. 11.3, bod (i)). Pro valuace $v(n/x)$, kde $n < 0$, pak je konstrukce ${}^0\sqrt{x}$ v -

² Uvažujeme zde kladnou část funkce odmocniny. Jinak by byla např. ${}^0\sqrt{9} = +/- 3$. Tedy bychom měli spíše psát absolutní hodnotu $|{}^0\sqrt{x}|$. Pro jednoduchost však ponecháme ${}^0\sqrt{x}$.

nevlastní, a tedy je v -nevlastní také Kompozice $[^0Sub [^0Tr [^0\lambda x]]] ^0y$ $[^0Deg \lambda z [^0: z y]]$, substituce nekonstruuje žádný výsledek. Proto při provádění konstrukce C neprovádíme $[^0Deg \lambda z [^0: z y]]$ a tato Kompozice není konstituentem konstrukce C .

Příklad 11.3. Necht' $C^* = {}^2[^0I^* \lambda c [^0= c [^0Deg \lambda z [^0: z y]]]]$.

Typy: $c/*_2 \rightarrow_v *_1$; ostatní typy stejné.

Necht' dále $C^* = [^0I^* \lambda c [^0= c [^0Deg \lambda z [^0: z y]]]]$. Pak C^* konstruuje $[^0Deg \lambda z [^0: z y]]$. Tedy Trivializace $[^0Deg \lambda z [^0: z y]]$ je konstituentem C^* a $[^0Deg \lambda z [^0: z y]]$ je konstituentem konstrukce v -konstruované konstrukcí C^* . Proto je $[^0Deg \lambda z [^0: z y]]$ *užita* v C^* dle bodu (v) Def. 11.2.

Typickými příklady zmiňování konstrukcí, a tedy hyperintenzionálních kontextů, jsou věty vyjadřující hyperintenzionální postoje, jak jsme viděli v kapitole 6.

Poté, co jsme definovali rozdíl mezi užitím výskytu podkonstrukce D v dané konstrukci C jako konstituentu a pouhým zmíněním D v C jako objektu, na kterém operují jiné konstrukce, který je tedy argumentem nějaké funkce konstruované v D , budeme se nyní věnovat rozlišení, kdy je daný konstituent *užit intenzionálně* a kdy *extenzionálně*. Toto rozlišení je opět nesmírně důležité k tomu, abychom mohli definovat extenzionální pravidla pro TIL. V intenzionálním kontextu může být totiž *celá* konstruovaná *funkce* objektem predikace čili argumentem jiné funkce, kdežto v extenzionálním kontextem je to *hodnota* konstruované *funkce*. Navíc, v extenzionálním kontextu je nutno počítat s tím, že daná konstrukce může být v -nevlastní, nekonstruovat nic, neboť hodnota (parciální) funkce nemusí existovat.

11.2 Intenzionální vs. extenzionální užití konstituentu

Zopakujeme si opět nejprve charakteristiky jednotlivých druhů kontextu tak, jak je již známe.

- *Hyperintenzionální kontext*: kontext, ve kterém není konstrukce C užita jako konstituent, tedy není užita k tomu, aby konstruovala nějakou funkci, případně její hodnotu. Místo toho se konstrukce C vyskytuje jako objekt, který může být argumentem (nebo hodnotou)

jiné funkce. Konstrukce C je pouze zmíněna. Pouze v takovémto hyperintenzionálním kontextu se může konstrukce C vyskytovat jako argument jiné funkce, tedy jako objekt predikace, o kterém je něco vypovídáno.

- *Intenzionální kontext*: kontext, ve kterém je konstrukce C užitá intenzionálně k tomu, aby v -konstruovala funkci, která jakožto celý objekt (ne však její hodnota) může být argumentem jiné funkce.

Příklad. Uvažme Kompozici $[^0\text{Aritmetická}^0\text{Druhá_Mocnina}]$.

Typy: $\text{Aritmetická}/(\text{o}(\tau\tau))$: třída aritmetických funkcí typu $(\tau\tau)$; $\text{Druhá_mocnina}/(\tau\tau)$.

$^0\text{Druhá_Mocnina}$ je v této Kompozici užitá *intenzionálně*. O celé funkci je vypovídáno, že patří do třídy aritmetických funkcí. Funkce Druhá_mocnina zde není aplikována na nějaký argument typu τ tak, aby byla konstruována hodnota této funkce.

- *Extenzionální kontext*: kontext, ve kterém je konstrukce C určité funkce f užitá extenzionálně jako procedura aplikace funkce f na argument a za účelem konstrukce *hodnoty* funkce f na a .

Příklad. “Druhá mocnina čísla 4 je 16” vyjadřuje konstrukci $[^0 = [^0\text{Druhá_mocnina}^0 4] = ^0 16]$. Výskyt konstrukce $^0\text{Druhá_mocnina}$ je zde extenzionální; Kompozice $[^0\text{Druhá_mocnina}^0 4]$ je užitá ke konstrukci hodnoty funkce na argumentu 4. Srovnej předchozí příklad: konstrukce $^0\text{Aritmetická}$ je zde užitá extenzionálně.

Rozlišení intenzionálního a extenzionálního výskytu je však o něco složitější, než jak jsme to ilustrovali na těchto jednoduchých příkladech. Je to způsobeno zejména dominancí vyššího kontextu nad nižším. Tak například jsou-li věty (jejich významy) z předchozích příkladů vloženy do hyperintenzionálního kontextu, výskyty konstrukce $^0\text{Druhá_mocnina}$ již budou rovněž hyperintenzionální, tj. zmíněny. Uvažme větu “Karel věří, že druhá mocnina 4 je rovna 16”. Její analýzou je konstrukce $(\text{Věří}^*/(\text{o}1^*_n)_{\tau\omega})$:

$$\lambda w \lambda t [^0 \text{Věří}^*_{wt} \ ^0 \text{Karel} \ ^0 [[^0 \text{Druhá_mocnina}^0 4] = ^0 16]]];$$

Jedním z konstituentů této konstrukce je Trivializace $^0 [[^0 \text{Druhá_mocnina}^0 4] = ^0 16]$. Avšak všechny podkonstrukce této Trivializace se vyskytují hyperintenzionálně, jsou zmíněny.

Rozlišení hyperintenzionálního výskytu od výskytu konstituentu užitého ke konstrukci nějaké funkce jsme již definovali. Nyní se budeme zabývat dominancí intenzionálního kontextu nad extenzionálním.

Nejsnáze to vysvětlíme opět na jednoduchém příkladě. Jak jsme již uvedli, parcialita se projevuje v extenzionálním kontextu, kdy je parciální funkce f aplikována na argument a takový, že f je na a nedefinována. Uvažme znovu funkci dělení a její aplikaci na dvojici čísel, z nichž druhé je 0, viz příklad 11.1.

Příklad 11.4.

- Kompozice $[\cdot : x \ ^0 0]$ je v -nevlastní pro všechny valuace proměnné x . Výskyt Trivializace 0 : v této Kompozici je *extenzionální*. Funkce \cdot je aplikována na dvojici v -konstruovanou proměnnou x a $^0 0$.
- Uzávěr $\lambda x [\cdot : x \ ^0 0]$ však není nikdy v -nevlastní, vždy je konstruována nějaká funkce. V tomto případě se jedná o degenerovanou funkci, která je nedefinovaná na všech svých argumentech. Ovšem i takováto „pseudo-funkce“ je objekt. Co se stalo? Uzávěr $\lambda x \dots$ generuje *intenzionální* kontext. Konstituenty konstrukce $\lambda x [\cdot : x \ ^0 0]$ jsou: $\lambda x [\cdot : x \ ^0 0]$, $[\cdot : x \ ^0 0]$, 0 ; x , $^0 0$.

Avšak všechny tyto konstrukce mají v našem Uzávěru výskyt *intenzionální*, včetně Trivializace 0 ; ačkoliv funkce dělení je stále aplikována na argument. Tato Trivializace má sice v Kompozici $[\cdot : x \ ^0 0]$ výskyt extenzionální, avšak vyšší intenzionální kontext generovaný Uzávěrem je dominantní nad nižším, extenzionálním.

Abychom situaci zpřehlednili a problém zjednodušili, opět si definici rozlišení intenzionálního a extenzionálního výskytu daného konstituentu rozdělíme na jednotlivé části. Nejprve budeme induktivně definovat výskyt konstrukce s intenzionální resp. extenzionální *supozicí*. Zhruba řečeno, konstrukce nějaké funkce f se vyskytuje s extenzionální supozicí, když je tento výskyt v Kompozici s konstrukcí argumentu (příslušného typu) funkce f . Na druhé straně řekneme, že konstrukce funkce f typu $(\alpha \ \beta_1 \dots \beta_n)$ se vyskytuje s intenzionální supozicí, není-li funkce f aplikována na argument typu $(\beta_1 \dots \beta_n)$. Poté definujeme *generický* kontext, který nám pomůže zachytit dominanci intenzionálního kontextu nad extenzionálním. Nakonec pak definujeme extenzionální výskyt konstrukce jako výskyt s extenzionální supozicí v kontextu, který není intenzionálně generický.

Definice výskytu s intenzionální či extenzionální supozicí je induktivní vzhledem ke složitosti konstrukce. Proto nejprve definujeme atomické konstrukce.

Definice 11.4 (atomická konstrukce). Konstrukce C je atomická, jestliže C neobsahuje žádný jiný konstituent než sama sebe.

Důsledek. Konstrukce C je atomická, jestliže C je

- i) proměnná; nebo
- ii) Trivializace 0X , kde X je entita libovolného typu, i konstrukce; nebo
- iii) Provedení 1X nebo Dvoji provedení 2X , kde X je objekt typu řádu 1, tj., ne-konstrukce.

Důkaz vyplývá z Def. 2.4 (konstrukce) a Def. 11.2 (konstituent). Kompozice a Uzávěr obsahují jako konstituenty své vlastní podkonstrukce. Naproti tomu v Trivializaci 0X není X konstituentem. Je to buď objekt ne-konstrukce nebo pokud je X konstrukce, pak je zmíněna. V případě Provedení a Dvojiho Provedení, pokud X není konstrukce, pak jediné konstituenty 1X nebo 2X jsou tyto konstrukce samotné (a dle Def. 2.4 jsou obě v -nevlastní pro každou valuaci v : objekt, který není konstrukce, nelze provést).

V následujících definicích budeme muset vyřešit ještě jednu komplikaci. TIL pracuje s n -árními funkcemi, a jak jsme viděli v kapitole 2.9, Schönfinkelova redukce n -árních funkcí na funkce unární pomocí skládání unárních funkcí není platná v případě logiky parciálních funkcí jako je TIL. Proto je rozdíl mezi funkcemi konstruovanými

$$[\lambda x [\lambda y [{}^0: x y]]] \text{ a } [\lambda xy [{}^0: x y]].$$

První je typu $((\tau\tau)\tau)$ a druhá typu $(\tau\tau\tau)$.

Obecně, je-li $x_1 \rightarrow_v \alpha_1$, $x_2 \rightarrow_v \alpha_2$, $X \rightarrow \alpha$, pak musíme rozlišit mezi $[\lambda x_2 [\lambda x_1 X]] \rightarrow ((\alpha\alpha_1)\alpha_2)$ a $[\lambda x_1 x_2 X] \rightarrow (\alpha\alpha_1\alpha_2)$, protože tyto Uzávěry nemusí být ekvivalentní. Navíc, chceme-li funkci f konstruovanou Uzávěrem $[\lambda x_1 x_2 X]$ aplikovat na argument, musí tímto argumentem být dvojice prvků typů po řadě $\alpha_1\alpha_2$: Je-li $X_1 \rightarrow \alpha_1$ a $X_2 \rightarrow \alpha_2$, pak aplikace f na argument je tato Kompozice: $[[\lambda x_1 x_2 X] X_1 X_2]$.

Ovšem funkci g konstruovanou konstrukcí $[\lambda x_2 [\lambda x_1 X]]$ musíme aplikovat na argumenty po řadě typů α_1, α_2 složením dvou Kompozic, což je možno provést dvěma různými způsoby:³ $[\lambda x_2 [[\lambda x_1 X] X_1] X_2]$, $[[\lambda x_2 [\lambda x_1 X] X_2] X_1]$. Abychom tuto komplikaci vyřešili jednoduše, zavedeme nyní pro potřebu následujících definic typ n -tice.

³ Tyto dvě Kompozice jsou ekvivalentní v případě, že X_1 a X_2 nejsou v -nevlastní, neboť platí Church-Rosserova vlastnost, viz kapitola 2.9.

Pomocná definice (*n*-ticový typ). Necht' $\alpha_1, \dots, \alpha_m$ jsou typy; pak Kartézský součin typů $\alpha_1, \dots, \alpha_m$ nazveme *n-ticový typ* a budeme značit $(\alpha_1, \dots, \alpha_m)$.

Je zřejmé, že *n-ticové typy* by mohly být definovány jako molekulární, tj. funkcionální typy. Avšak tato zkratka nám usnadní práci. Všimněme si však, že *n-ticový typ* $(\alpha_1, \dots, \alpha_m)$ není identický s funkcionálním typem $(\alpha_1 \dots \alpha_m)$, který je zobrazení typu $(\alpha_2, \dots, \alpha_m) \rightarrow \alpha_1$.

Definice 11.5 (*intenzionální / extenzionální supozice*).

- i) Necht' C je atomická konstrukce a necht' D je identická s C , $D \rightarrow_v (\beta_1 \dots \beta_n)$, $n \geq 1$. Pak D se vyskytuje v C s $(\beta_1 \dots \beta_n)$ -intenzionální supozicí.
- ii) Necht' C je Uzávěr $[\lambda x_1 \dots x_m X]$, $x_1 \rightarrow_v \beta_1, \dots, x_m \rightarrow_v \beta_m$, $X \rightarrow_v \alpha$. Pak:
 - 1. Je-li D identická s C , pak D se vyskytuje v C s $(\alpha \beta_1 \dots \beta_m)$ -intenzionální supozicí.
 - 2. Je-li D konstituentem X , pak D se vyskytuje v C se stejnou supozicí jako D v X .
- iii) Necht' C je Kompozice $[X Y_1 \dots Y_m]$, $m \geq 1$, a $X \rightarrow_v (\alpha \beta_1 \dots \beta_m)$, $Y_1 \rightarrow_v \beta_1, \dots, Y_m \rightarrow_v \beta_m$. Pak:
 - 1. Je-li D identická s C , pak D se vyskytuje v C s α -intenzionální supozicí.
 - 2. Je-li D identická s X , pak D se vyskytuje v C s $(\beta_1, \dots, \beta_m)$ -extenzionální supozicí.
 - 3. Je-li D konstituentem X , který není identický s X nebo je-li D konstituentem Y_i ($1 \leq i \leq m$), pak D se vyskytuje v C se stejnou supozicí jako D v X nebo Y_i .
- iv) Necht' C je 1X nebo 2X , kde X je konstrukce. Pak konstituenty X se vyskytují v C se stejnou supozicí jako v X .
- v) Necht' C je 1X , kde X je objekt typu řádu 1, a necht' D je C . Pak D se vyskytuje v C s extenzionální supozicí.
- vi) Necht' C je 2X , kde X je objekt typu řádu 1 nebo X v -konstruuje objekt typu řádu 1, a necht' D je C . Pak D se vyskytuje v C s extenzionální supozicí.
- vii) Výskyt konstrukce s intenzionální / extenzionální supozicí v C je pouze dle (i) – (v).

Důsledek. Konstituent D se vyskytuje v C s extenzionální supozicí pouze v těchto případech:

- i) C je Kompozice $[D Y_1 \dots Y_m]$
- ii) C je (Dvojí) Provedení ${}^1[D Y_1 \dots Y_m], {}^2[D Y_1 \dots Y_m]$
- iii) D je identická s C a C je 1X , kde X je objekt typu řádu 1
- iv) D je identická s C a C je 2X , kde X je objekt typu řádu 1 nebo X v -konstruuje objekt typu řádu 1.

Z toho je nyní zřejmý další smysl této definice: pouze konstrukce, která se vyskytuje s extenzionální supozicí, může být v -nevlastní. Tento případ může nastat ze dvou důvodů. Buď je prováděna procedura aplikace funkce f na argument a , na kterém je f nedefinována (případ (i), (ii)), nebo je prováděna procedura provedení objektu, který není konstrukcí (případy (iii) a (iv)).

Pozn.: Zde uvažujeme pouze „typově vyhovující“ konstrukce. Další příčinou toho, že konstrukce je nevlastní, může být i chybné typování, např. procedura aplikace funkce typu $(\beta\alpha)$ na objekt jiného typu než α . Jako příklad může sloužit konstrukce $\lambda w \lambda t [{}^0 \text{Student}_{wt} {}^0 5]$, což je význam věty „Číslo 5 je student“. Vlastnost být studentem nemůže být připsána číslu, proto je tato konstrukce jako celek nevlastní, nekonstruuje nic.

V další pomocné definici zachytíme to, jak procedura λ -abstrakce (čili Uzávěr) generuje intenzionální kontext, tedy zvyšuje intenzionální úroveň abstrakce, kdežto procedura aplikace funkce (Kompozice) naopak snižuje intenzionální úroveň až postupně na úroveň extenzionální. Přitom musíme opět sledovat, vůči jakému typu je daný kontext generický, jinými slovy, na argument jakého typu může být funkce konstruovaná daným Uzávěrem aplikována. Tímto rovněž sledujeme „úroveň generické intenzionality“.

Nejprve vysvětlíme problém na příkladě.

Příklad 11.5.

	<i>kontext:</i>
– $[{}^0: x {}^0 0]$	extenzionální, negenerický
– $\lambda x [{}^0: x {}^0 0]$	intenzionální, τ -generický
– $[\lambda x [{}^0: x {}^0 0] {}^0 5]$	extenzionální, negenerický
– $[\lambda x [\lambda y [{}^0: x y]]]$	intenzionální, $(\tau\tau)$ -generický
– $[\lambda x [\lambda y [{}^0: x y] {}^0 0]]$	intenzionální, τ -generický
– $[\lambda x [\lambda y [{}^0: x y] {}^0 0] {}^0 5]$	extenzionální, negenerický
– $[\lambda xy [{}^0: x y]]$	intenzionální, (τ, τ) -generický
– $[\lambda xy [{}^0: x y] {}^0 5 {}^0 0]$	extenzionální, negenerický

Jak jsme již avizovali, musíme rozlišit, zda daný Uzávěr má být aplikován na n -tici prvků příslušných typů, nebo zda je nutno provést více Kompozic. Je-li $x_1 \rightarrow \alpha_1$; $x_2 \rightarrow \alpha_2$, pak v dalším budeme značit kontext tvořený Uzávěrem tvaru $[\lambda x_2 [\lambda x_1 X]]$ jako $(\alpha_2 \alpha_1)$ -generický, kdežto kontext $[\lambda x_1 x_2 X]$ jako (α_1, α_2) -generický. Při zvyšování generické intenzionální úrovně může být aplikovatelnost na n -ticový argument kombinována s aplikovatelností na jednoduchý argument. Například je-li X rovno $[\lambda x C]$, $x \rightarrow \alpha$, pak kontext $[\lambda x_1 x_2 [\lambda x C]]$ je $((\alpha_1, \alpha_2) \alpha)$ -generický, kontext $[\lambda x_1 [\lambda x_2 [\lambda x C]]]$ je $(\alpha_1 \alpha_2 \alpha)$ -generický, a kontext $[\lambda x_1 [\lambda x_2 x C]]$ je $(\alpha_1 (\alpha_2, \alpha))$ -generický.

Tabulka 11.1. ilustruje, jak se mění kontext z negenerického na genericky intenzionální a zpět.

<i>konstituent</i>	<i>konstruuje</i>	<i>kontext</i>
$[X_0 X]$	α_0	negenerický
$\lambda x_1 [X_0 X]$	$(\alpha_0 \alpha_1)$	(α_1) -generický
$[\lambda x_1 [X_0 X] X_1]$	α_0	negenerický
$\lambda x_2 [\lambda x_1 [X_0 X]]$	$((\alpha_0 \alpha_1) \alpha_2)$	$(\alpha_2 \alpha_1)$ -generický
$[\lambda x_2 [\lambda x_1 [X_0 X]] X_2]$	$(\alpha_0 \alpha_1)$	(α_1) -generický
$[\lambda x_2 [\lambda x_1 [X_0 X] X_1]]$	$(\alpha_0 \alpha_2)$	(α_2) -generický
$[\lambda x_2 [\lambda x_1 [X_0 X] X_1] X_2]$	α_0	negenerický
$\lambda x_2 x_1 [X_0 X]$	$(\alpha_0 \alpha_1 \alpha_2)$	(α_2, α_1) -generický
$[\lambda x_2 x_1 [X_0 X] X_1 X_2]$	α_0	negenerický

Tab. 11.1. genericky intenzionální / negenerický kontext

Definice 11.6 (generický / negenerický kontext)

- i) Necht' C je atomická konstrukce. Pak C se vyskytuje v negenerickém kontextu C .
- ii) Necht' C je Uzávěr $[\lambda x_1 \dots x_m X]$; $x_1 \rightarrow_v \gamma_1, \dots, x_m \rightarrow_v \gamma_m$.
 - a) Jestliže D je C a X se vyskytuje v negenerickém kontextu X , pak D se vyskytuje v $(\gamma_1, \dots, \gamma_m)$ -generickém intenzionálním kontextu C .
 - b) Jestliže D je C a X se vyskytuje v (β) -generickém intenzionálním kontextu X pro nějaký typ β , pak D se vyskytuje v $((\gamma_1, \dots, \gamma_m) \beta)$ -generickém intenzionálním kontextu C .
 - c) Jestliže D je konstituent X a D se vyskytuje v negenerickém kontextu X , pak D se vyskytuje v $(\gamma_1, \dots, \gamma_m)$ -generickém intenzionálním kontextu C .

- d) Jestliže D je konstituent X a D se vyskytuje v β -generickém intenzionálním kontextu X pro nějaký typ β , pak D se vyskytuje v $((\gamma_1, \dots, \gamma_m)\beta)$ -generickém intenzionálním kontextu C .
- iii) Necht' C je Kompozice $[X Y_1 \dots Y_m]$; $Y_1 \rightarrow_v \gamma_1, \dots, Y_m \rightarrow_v \gamma_m$.
- a) Jestliže X se vyskytuje v generickém intenzionálním kontextu X , pak
- Jestliže D je konstituent X a D se vyskytuje v $(\gamma_1, \dots, \gamma_m)$ -generickém kontextu X , pak D se vyskytuje v negenerickém (extenzionálním) kontextu C , a
 - Jestliže D je konstituent X a D se vyskytuje v $((\gamma_1, \dots, \gamma_m)\beta)$ -generickém kontextu X pro nějaké β , pak D se vyskytuje v (β) -generickém (intenzionálním) kontextu C .
- b) Jestliže X se vyskytuje v negenerickém extenzionálním kontextu X , pak X se vyskytuje v negenerickém extenzionálním kontextu C a konstituenty X se vyskytují v C ve stejném kontextu jako v X .
- c) Jestliže D je C , pak kontext, ve kterém se D vyskytuje v C je stejný jako kontext, ve kterém se vyskytuje X v C .
- d) Kontexty, ve kterých se mohou vyskytovat konstituenty Y_i ($1 \leq i \leq m$) v C jsou stejné jako kontexty, ve kterých se vyskytují v Y_i .
- iv) Necht' C je 1X nebo 2X . Pak konstituenty X se vyskytují v C ve stejném kontextu jako v X .
- v) Možné výskyty v generickém nebo negenerickém kontextu v C jsou pouze dle (i) – (iv).

Definice 11.7 (intenzionální vs. extenzionální výskyt). Jestliže D se vyskytuje s intenzionální supozicí nebo v generickém kontextu C , pak D se vyskytuje v C intenzionálně. Jinak, tj. jestliže D se vyskytuje s extenzionální supozicí a v negenerickém kontextu C , pak D se vyskytuje extenzionálně v C .

Důsledky. Necht' konstrukce D v -konstruuje funkci $f(\alpha \beta_1 \dots \beta_n)$.

- Jestliže se D vyskytuje intenzionálně v C , pak se D vyskytuje s $(\alpha \beta_1 \dots \beta_n)$ -intenzionální supozicí nebo v generickém intenzionálním kontextu C . Proto to, co C v -konstruuje, závisí na celé funkci f , ne tedy pouze na určité α -hodnotě na argumentu typu $(\beta_1, \dots, \beta_n)$; celá funkce f je objektem predikace zmíněným daným výskytem D v C .
- Jestliže se D vyskytuje extenzionálně v C , pak se D vyskytuje s $(\beta_1 \dots \beta_n)$ -extenzionální supozicí v negenerickém extenzionálním

kontextu C . Proto to, co C v -konstruuje závisí pouze na určité α -hodnotě funkce f (ostatní α -hodnoty jsou irelevantní). Funkce f je výskytem D nejen zmíněna jako objekt, ale také *použita k získání své α -hodnoty*, která pak je objektem predikace.

- Jestliže se však D vyskytuje s $(\beta_1 \dots \beta_n)$ -extenzionální supozicí v generickém intenzionálním kontextu C , pak ačkoliv je funkce f užitá k získání své α -hodnoty, to, co C v -konstruuje, může záviset na jiných hodnotách funkce f .

Nyní by mělo být jasné, jak určit, zda je výskyt konstituentu v dané konstrukci intenzionální nebo extenzionální. Následující tabulka 11.2 schematicky znázorňuje výskyty konstituentů z tab. 11.1. U intenzionálního výskytu uvádíme vždy jen daný „největší“ konstituent, ne už jeho podkonstituenty:

Konstrukce C	Výskyt v C	
	intenzionální	extenzionální
$[X_0X]$	$[X_0X], X$	X_0
$\lambda_{x_1} [X_0X]$	$\lambda_{x_1} [X_0X], [X_0X], X_0, X$, tj. všechny konstituenty	–
$[\lambda_{x_1} [X_0X] X_1]$	$[\lambda_{x_1} [X_0X] X_1], [X_0X], X, X_1$	$\lambda_{x_1} [X_0X], X_0$
$\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X]]$	všechny konstituenty	–
$[\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X]] X_2]$	$[\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X]] X_2],$ $[\lambda_{x_1} [X_0X]], [X_0X], X, X_2$	$\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X]]$
$[\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X] X_1]]$	všechny konstituenty	–
$[\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X] X_1] X_2]$	$[\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X] X_1] X_2],$ $[X_0X], X, X_1, X_2$	$\lambda_{x_2} [\lambda_{x_1} [X_0X] X_1],$ $\lambda_{x_1} [X_0X], X_0$
$\lambda_{x_2} x_1 [X_0X]$	$\lambda_{x_2} x_1 [X_0X], X_0, X$, tj. všechny konstituenty	–
$[\lambda_{x_2} x_1 [X_0X] X_1 X_2]$	$[\lambda_{x_2} x_1 [X_0X] X_1 X_2],$ $[X_0X], X, X_1, X_2$	$\lambda_{x_2} x_1 [X_0X], X_0$

Tab. 11.2. intenzionální a extenzionální výskyt

Příklad 11.6. *Intenzionální a extenzionální výskyty.*

- a) Necht' $C = [\lambda x [\lambda y [{}^0\text{Div } y \ x]] [{}^0\text{cot } z]]$; $x, y, z \rightarrow \tau$; $\text{Div}/(\tau\tau)$: funkce dělení; $\text{cot}/(\tau\tau)$: funkce cotangens. Pak:
 ${}^0\text{Div}$ má výskyt s extenzionální supozicí v negenerickém kontextu Kompozice $[{}^0\text{Div } y \ x]$. Proto se ${}^0\text{Div}$ vyskytuje s extenzionální supozicí v (τ) -generickém intenzionálním kontextu Uzávěru $[\lambda y [{}^0\text{Div } y \ x]]$ a v $(\tau\tau)$ -generickém intenzionálním kontextu Uzávěru $\lambda x [\lambda y [{}^0\text{Div } y \ x]]$. Tedy ${}^0\text{Div}$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v (τ) -generickém intenzionálním kontextu konstrukce C , tj. *intenzionálně*, zatímco ${}^0\text{cot}$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v *negenerickém extenzionálním* kontextu C , tj. *extenzionálně*. Proto je pro všechna celá čísla n konstrukce C $v(n.\pi/z)$ -nevlastní, protože funkce kotangens je nedefinována pro argumenty $n.\pi$, tj. $[{}^0\text{cot } z]$ je $v(n.\pi/z)$ -nevlastní.
- b) Necht' $C_\beta = [\lambda y [{}^0\text{Div } y [{}^0\text{cot } z]]]$. Pak:
 ${}^0\text{Div}$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v (τ) -generickém intenzionálním kontextu C_β . ${}^0\text{cot}$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v (τ) -generickém intenzionálním kontextu C_β . Proto je C_β *v-vlastní* pro všechny valuace v , tedy C a C_β *nejsou ekvivalentní*, i když je C_β výsledkem β -redukce konstrukce C .
- c) Necht' $C^\circ = [[{}^0\text{Trans } \lambda x [{}^0\text{Div } {}^0_3 \ x]] {}^0_0]$, kde $\text{Trans}(\text{pozice})/((\tau\tau)(\tau\tau))$ je funkce, která přiřazuje funkci $f/(\tau\tau)$ funkci $g/(\tau\tau)$ takovou, že $[f \ x] =_\tau [g \ x]$ pro všechna x , ve kterých je f definována; jinak je $[g \ x] = 0$.
Pak C° konstruuje 0, protože Uzávěr $\lambda x [{}^0\text{Div } {}^0_3 \ x]$ se vyskytuje v C° intenzionálně, s $(\tau\tau)$ -intenzionální supozicí v (τ) -generickém intenzionálním kontextu Kompozice C° . Funkce konstruovaná Uzávěrem $\lambda x [{}^0\text{Div } {}^0_3 \ x]$ je celá argumentem funkce Trans a její parcialita proto není „propagována nahoru“ a neovlivní to, zda je C° vlastní nebo nevlastní. C° je vlastní, protože výsledek transformace, tj. funkce G , je aplikována na 0. Dle definice vrací G hodnotu 0.
- d) Necht' $C = [\lambda y [\lambda x [{}^0_+ \ x \ y]] {}^0_1]$; $x, y \rightarrow v$; $+ / (vvv)$.
 C konstruuje funkci následníka typu (vv) . Konstituent ${}^0_+$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v negenerickém extenzionálním kontextu $[{}^0_+ \ x \ y]$, v (v) -generickém intenzionálním kontextu $[\lambda x [{}^0_+ \ x \ y]]$ a v (vv) -generickém intenzionálním kontextu Uzávěru $\lambda y [\lambda x [{}^0_+ \ x \ y]]$, který se vyskytuje v (v) -generickém intenzionálním kon-

textu konstrukce C s extenzionální supozicí ${}^0+$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v (v)-generickém intenzionálním kontextu C . Celá Kompozice C se vyskytuje s (vv)-intenzionální supozicí v (v)-generickém intenzionálním kontextu C .

- e) Necht' $C = [[\lambda y [\lambda x [{}^0+ x y]] {}^0 1] {}^0 3]$.
Nyní C konstruuje číslo 4. Kompozice $[\lambda y [\lambda x [{}^0+ x y]] {}^0 1]$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v negenerickém extenzionálním kontextu C . ${}^0+$ se vyskytuje s extenzionální supozicí v negenerickém extenzionálním kontextu C .

11.3 Supozice *de dicto* vs. *de re*

V případě empirických výrazů a jejich významů jsme v předcházejících kapitolách hovořili také o výskytu v supozici *de dicto* a *de re*. Nyní máme již vše připraveno pro přesnou definici tohoto rozdílu. Výskyt konstrukce intenze v supozici *de dicto* či *de re* je speciálním případem intenzionálního či extenzionálního výskytu daného konstituentu. Uvažme např. tyto věty:

- a) "Papež je Němec".
b) "Joseph Ratzinger se stal papežem 19 dubna 2005".

Věta (a) vyjadřuje konstrukci

- (a') $\lambda w \lambda t [{}^0 N\acute{e}mec_{wt} {}^0 Papež_{wt}]$

kdežto (b) vyjadřuje

- (b') $\lambda w \lambda t [{}^0 Bylo_t \lambda c \exists t' [[c t'] \wedge [{}^0 Stát_se_{wt} {}^0 Ratzinger {}^0 Papež]] {}^0 Duben19]$.

Typy: $N\acute{e}mec/(oi)_{\tau\omega}$; $Papež/\iota_{\tau\omega}$; $Bylo/((o(o(\sigma\tau))(\sigma\tau))\tau)$;

$Stát_se/(oi_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $Ratzinger/\iota$; $Duben19/(o\tau)$; $c \rightarrow (o\tau)$; $t, t' \rightarrow \tau$.⁴

Trivializace ${}^0 Papež \rightarrow \iota_{\tau\omega}$ se vyskytuje *extenzionálně* v Kompozici $[{}^0 N\acute{e}mec_{wt} {}^0 Papež_{wt}]$, protože tento konstituent je užit ke konstrukci individua, které zastává úřad papeže a tento výskyt není v žádném vyšším kontextu. Proto se ${}^0 Papež$ vyskytuje s *de re* supozicí v (a'). To, zda

⁴ Pro analýzu vět v čase minulém, viz kap. 8.2.1.

Kompozice $[{}^0\text{Němec}_{wt} {}^0\text{Papež}_{wt}]$ v -konstruuje \mathbf{P} , závisí na hodnotě úřadu Papež , ostatní hodnoty tohoto úřadu jsou irelevantní.

Na druhé straně, výskyt ${}^0\text{Papež}$ v (b') je *intenzionální*. Konstituent ${}^0\text{Papež}$ je užít ke konstrukci úřadu papeže, ne však jeho hodnoty. Argumentem vztahu Stát_{se} je celá tato funkce ne pouze nějaká její hodnota. Proto se ${}^0\text{Papež}$ vyskytuje s *de dicto* supozicí v (b').

Tedy pro případ (a) jsou platné dva principy *de re*. Pokud je Ratzinger papež, pak z (a) a této dodatečné premisy můžeme platně odvodit, že Ratzinger je Němec, kdežto z (b) nemůžeme odvodit, že Ratzinger se stal Ratzingerem. Navíc z (a) na rozdíl od (b) nejen vyplývá, ale je i předpokládána existence papeže.

Proto definujeme:

Definice 11.8 (supozice *de dicto* vs. *de re*). Necht' C je konstrukce, která není Uzávěrem tvaru $\lambda\omega\lambda t C$ a necht' $D \rightarrow_v \alpha_{\tau\omega}$, $D' \rightarrow_v (\alpha\omega)$, $D'' \rightarrow_v (\alpha\tau)$ jsou konstituenty C .

I. *De re* výskyt

- i) D' se vyskytuje v C s (ω) -*de re* supozicí, jestliže se D' vyskytuje s extenzionální supozicí v negenerickém kontextu C .
- ii) D'' se vyskytuje v C s (τ) -*de re* supozicí, jestliže se D'' vyskytuje s extenzionální supozicí v negenerickém kontextu C .
- iii) D se vyskytuje v C s $(\omega\tau)$ -*de re* supozicí, jestliže se D vyskytuje v Kompozici $[D W]$ (pro určitou konstrukci $W \rightarrow \omega$) s (ω) -*de re* supozicí v negenerickém kontextu C a Kompozice $[D W]$ se vyskytuje s (τ) -*de re* supozicí v negenerickém kontextu C .
- iv) Jestliže se D vyskytuje s (τ) -*de re*, (ω) -*de re* nebo $(\omega\tau)$ -*de re* supozicí v C , pak D se vyskytuje s (τ) -*de re*, (ω) -*de re* nebo *de re* supozicí také v $\lambda\omega\lambda t C$.
- v) Výskyt s *de re* supozicí je pouze dle I. (i)-(iv).

II. *De dicto* výskyt

- i) Jestliže se D vyskytuje v C s $(\alpha\tau)$ -intenzionální supozicí (pro nějaký typ α) nebo se D vyskytuje v (τ) -generickém kontextu C , pak se D vyskytuje v C s (τ) -*de dicto* supozicí.
- ii) Jestliže se D vyskytuje v C s $(\alpha\omega)$ -intenzionální supozicí (pro nějaký typ α) nebo se D vyskytuje v ω -generickém kontextu C , pak se D vyskytuje v C s (ω) -*de dicto* supozicí.
- iii) Jestliže se D vyskytuje v C s $((\alpha\tau)\omega)$ -intenzionální supozicí (pro nějaký typ α) nebo se D vyskytuje v $(\omega\tau)$ -generickém kontextu C , pak se D vyskytuje v C s $(\omega\tau)$ -*de dicto* supozicí.

- iv) Jestliže se D vyskytuje v C s $(\tau-)$ de dicto, $(\omega-)$ de dicto nebo $(\omega\tau-)$ de dicto supozicí, pak se D vyskytuje s $(\tau-)$ de dicto, $(\omega-)$ de dicto nebo de dicto supozicí také v $\lambda w \lambda t C$.
- v) Výskyt s de dicto supozicí je pouze dle II. (i)-(iv).

Pozn.: Všimněme si bodu iv) v obou částech I a II. Výskyt s de dicto nebo de re supozicí se týká konstrukcí, které konstruují intenze, mají tedy většinou tvar $\lambda w \lambda t C$. Proto je striktně vzato výskyt každého konstituentu v takovém Uzávěru intenzionální. Nicméně, jelikož při vyhodnocování hodnoty intenze v daném $\langle w, t \rangle$ nám jde o hodnotu intenze v tomto stavu světa, říkáme, že výskyt konstrukce D v $\lambda w \lambda t C$ je se supozicí de re nebo de dicto dle toho, jak se D vyskytuje v C . Z důvodu stručnosti často mluvíme o de dicto nebo de re výskytu místo toho, abychom říkali “ D se vyskytuje s de dicto/de re supozicí”.

Nyní, když jsme vybaveni veškerými teoretickými nástroji, analyzujeme ještě na základě uvedených definic pro ilustraci některé příklady, které jsme již zmiňovali v předchozím textu.

Příklad 11.7 Intenzionální vs. extenzionální výskyty konstituentů.

Věta „Francouzský král je král” je dvouznačná. Může být chápána způsobem de re tak, že individuu, které aktuálně zastává úřad francouzského krále, připisuje vlastnost být králem. Druhé možné čtení je způsobem de dicto: rekvizitou úřad francouzského krále je vlastnost být králem.

- a) de re čtení věty “Francouzský král je král”.

Typy: $Král/(o)_{\tau\omega}$; $Král_{-}(něčeho)/(i)_{\tau\omega}$; $Francie/i$.

$$(1) \quad \lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Král_{-wt} {}^0Francie]_{wt}],$$

nebo po aplikaci omezené β -redukce

$$(2) \quad \lambda w \lambda t [{}^0Král_{wt} [{}^0Král_{-wt} {}^0Francie]].$$

Nechť C je Kompozice $[{}^0Král_{wt} \lambda w \lambda t [{}^0Král_{-wt} {}^0Francie]_{wt}]$, a C' redukována Kompozice $[{}^0Král_{wt} [{}^0Král_{-wt} {}^0Francie]]$. Pak

- Konstituenty 0Král , $[{}^0Král_w]$ se vyskytují po řadě s $(\omega-)$ de re a $(\tau-)$ de re supozicí v negenerickém kontextu C a C' .
- 0Král se vyskytuje s de re supozicí v C , C' a v (1) a (2);
- ${}^0Král_{wt}$ se vyskytuje s $(\iota-)$ extenzionální supozicí v (1) a (2);

- $\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] se vyskytuje s $(\iota_{\tau\omega})$ -intenzionální supozicí v $(\omega\tau)$ -genericckém kontextu sebe sama, a s $(\omega-)$ extenzionální supozicí v (τ) -genericckém kontextu [$\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] w].
- Kompozice [$\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] w] se vyskytuje s $(\iota\tau)$ -intenzionální supozicí v (τ) -genericckém kontextu sebe sama.
- $\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] a [$\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] w] se vyskytují po řadě s $(\omega-)$ a $(\tau-)$ extenzionální supozicí v negenericckém kontextu C .
- $\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] se vyskytuje s *de re* supozicí v (1).
- Konstrukce ${}^0\text{Král}-(\text{něčeho})$, [${}^0\text{Král}-(\text{něčeho}) w$] se vyskytují po řadě s $(\omega-)$ a $(\tau-)$ extenzionální supozicí v negenericckém kontextu [${}^0\text{Král}-(\text{něčeho})_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$]. Tedy
- ${}^0\text{Král}-(\text{něčeho})$ se vyskytuje v (2) s *de re* supozicí. A jelikož je kontext Kompozice [[λw [λt [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$]] w] t] negenericcký, ${}^0\text{Král}-(\text{něčeho})$ se vyskytuje také v (1) se supozicí *de re*.

Tedy pokud v nějakém světamihi $\langle W, T \rangle$ Francie nemá krále, pak konstituent ${}^0\text{Král}_{wt}$, který se vyskytuje s extenzionální supozicí v C a C' , neobdrží argument, na který má být aplikován, protože [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] je $v(W/w, T/t)$ -nevlastní; tedy jak C tak C' budou $v(W/w, T/t)$ -nevlastní.

b) *de dicto* čtení věty “Francouzský král je král”:

$$(3) \quad [{}^0\text{Req } {}^0\text{Král } \lambda w \lambda t \text{ } [{}^0\text{Král}_{wt} \text{ } {}^0\text{Francie}]].$$

$\text{Req}/(o(o\iota)_{\tau\omega}\iota_{\tau\omega})$ je relace rekvizity mezi individuovou vlastností a individuovým úřadem, viz Def. 4.5.

- Kompozice (3) se vyskytuje v negenericckém kontextu sama sebe s (o) -intenzionální supozicí.
- ${}^0\text{Král}$ se vyskytuje sama v sobě a v (3) s $(o\iota)_{\tau\omega}$ -intenzionální supozicí, tj. *de dicto*.
- $\lambda w \lambda t$ [${}^0\text{Král}_{wt}$ ${}^0\text{Francie}$] se vyskytuje sama v sobě a v (3) s $\iota_{\tau\omega}$ -intenzionální supozicí, tj., *de dicto*.
- ${}^0\text{Král}-(\text{něčeho})$ se vyskytuje v $(\omega\tau)$ -genericckém kontextu (3) a tedy se supozicí *de dicto* v (3).
- Jediný konstituent, který se v (3) vyskytuje extenzionálně a mohl by tak být zdrojem parciality, je ${}^0\text{Req}$. Ale Req je *totální* relace; buďto vlastnost je rekvizitou úřadu nebo není. V tomto případě vlastnost být králem je rekvizitou úřadu Francouzského krále, a proto (3) konstruuje P .

- c) Věta „Pegas neexistuje“ je (dle našeho nejlepšího vědomí) pravdivá. Tedy pojem Pegase nemůže mít *de re* výskyt (jinak by označená propozice neměla pravdivostní hodnotu). Jistě, vlastnost existence $Exist^1/(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$ je připsána roli Pegase s významem daný úřad/role je obsazen či ne. Analýzou věty proto je konstrukce $C = \lambda w \lambda t [-\lambda \lambda x [{}^0Exist^1_{wt} \text{Pegas}]]$ s konstituentem $C' = [-\lambda \lambda x [{}^0Exist^1_{wt} \text{Pegas}]]$, $Pegas/\iota_{\tau\omega}$.
- Konstituent 0Pegas se vyskytuje v C' s $(\iota_{\tau\omega})$ -intenzionální supozicí, tedy *de dicto*.
 - Konstituent ${}^0Exist^1$ se vyskytuje v sobě s $(o\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$ -intenzionální supozicí, a v C' extenzionálně, tedy se supozicí *de re*.
 Dosadíme-li za jednoduchý pojem ${}^0Exist^1$ ontologickou definici této vlastnosti, dostaneme analýzu: $D = \lambda w \lambda t [-\lambda \lambda x [x = {}^0Pegas_{wt}]]$.
 Dodatečné typy: $\exists/(o(o\iota))$; $x \rightarrow_v \iota$. Nyní by se mohlo zdát, že pojem Pegase, tj. Trivializace 0Pegas , má v D *de re* výskyt. Není tomu tak:
 - Ačkoliv se konstituent ${}^0Pegas \rightarrow \iota_{\tau\omega}$ vyskytuje s $(o\tau)$ -extenzionální supozicí v $D' = [-\lambda \lambda x [x = {}^0Pegas_{wt}]]$, nevyskytuje se *de re* v D , protože kontext, ve kterém se zde 0Pegas vyskytuje, je (ι) -generický. Proto i když 0Pegas neexistuje ve $\langle W, T \rangle$, D' není v -nevlastní a konstruuje P . Konstrukce C a D jsou ekvivalentní. Pro úplnost dodáváme výskyt ostatních konstituentů:
 - C' se vyskytuje v negenerickém extenzionálním kontextu sama sebe s (o) -intenzionální supozicí.
 - $\lambda x [x = {}^0Pegas_{wt}]$ se vyskytuje s $(o\iota)$ -intenzionální supozicí v ι -generickém kontextu sama v sobě a v C' .
 - Konstituent ${}^0\exists^1$ se vyskytuje v sobě s $(o(o\iota))$ -intenzionální supozicí a s $(o\iota)$ -extenzionální supozicí v negenerickém kontextu C' .
 - Konstituent ${}^0-$ se vyskytuje v sobě s (oo) -intenzionální supozicí a v C' s $(o-)$ -extenzionální supozicí.
- d) Připomeňme si konstrukci, před kterou jsme varovali při analýze hledání *de re*: „Karel hledá krále Francie“ ve smyslu „Karel zjišťuje, kde se (aktuální) francouzský král nachází“.
- (4) $\lambda w \lambda t [{}^0Hledat_{wt} \text{Karel} \lambda w_1 \lambda t_1 [{}^0Lok_{w_1 t_1} \lambda w_2 \lambda t_2 [{}^0Král_{w_2 t_2} \text{Francie}]_{wt}]]$.
- Typy: $Hledat/(o\iota\mu_{\tau\omega})_{\tau\omega}$; $Karel/\iota$; $Lok/(\mu\iota)_{\tau\omega}$; μ zde zastupuje typ místa výskytu určitého místa na Zemi, at' už je zadáno jakkoli (GPS souřadnicemi, relativně vzhledem k jinému individuu, apod.).

Otázka je, zda výskyt $\lambda w_2 \lambda t_2$ [${}^0\text{Král}_{-w_2 t_2} {}^0\text{Francie}$] ve (4) je v supozici *de dicto* nebo *de re*. Uzávěr $\lambda w_2 \lambda t_2$ [${}^0\text{Král}_{-w_2 t_2} {}^0\text{Francie}$] se vyskytuje s $(\omega\tau)$ -extenzionální supozicí. Konstruovaný úřad je aplikován na ten svět w a čas t , ve kterém je věta vyhodnocována (perspektiva mluvčího). Tedy by se zdálo, že se opravdu jedná o výskyt *de re*. Není tomu tak. Tento Uzávěr se v (4) vyskytuje intenzionálně, tj. v supozici *de dicto*, protože se vyskytuje v $(\omega\tau)$ -generickeém kontextu Uzávěru $\lambda w_1 \lambda t_1$ [${}^0\text{Lok}_{w_1 t_1} \lambda w_2 \lambda t_2$ [${}^0\text{Král}_{-w_2 t_2} {}^0\text{Francie}$] $_{wt}$] a tedy i Kompozice [${}^0\text{Hledat}_{wt}$ ${}^0\text{Karel}$ $\lambda w_1 \lambda t_1$ [${}^0\text{Lok}_{w_1 t_1} \lambda w_2 \lambda t_2$ [${}^0\text{Král}_{-w_2 t_2} {}^0\text{Francie}$] $_{wt}$]].

Prostě, Uzávěr $\lambda w_1 \lambda t_1$... zvedá kontext na úroveň intenzionální, a proto (4) *není* adekvátní analýzou *de re* čtení této věty.

e) Nyní analyzujeme příklad s intenzí druhého stupně, což je úřad *NVU* (nejvyšší výkonný úřad v USA).

“Nejvyšší výkonný úřad v USA není král, ale prezident”.

Následující úsudek je platný:

Nejvyšší výkonný úřad v USA není král, ale prezident USA
 Nejvyšší výkonný úřad v USA je nejvýznamnější úřad (na světě)

Nejvýznamnější úřad není král, ale prezident USA.

Analýza:

$$\lambda w \lambda t \left[\left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{NVU}_{wt} {}^0\text{Pres_USA} \right] \wedge \left[\neg \left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{NVU}_{wt} {}^0\text{Král_USA} \right] \right] \right]$$

$$\lambda w \lambda t \left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{NVU}_{wt} {}^0\text{N}_{wt} \right]$$

$$\lambda w \lambda t \left[\left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{N}_{wt} {}^0\text{Pres_USA} \right] \wedge \left[\neg \left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{N}_{wt} {}^0\text{Král_USA} \right] \right] \right].$$

Typy: $\text{NVU}/(\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: nejvyšší výkonný úřad USA, intenze druhého stupně, tj. úřad úřadu; $\text{N}/(\iota_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: nejvýznamnější úřad, intenze druhého stupně, tj. úřad úřadu; Pres_USA , $\text{Král_USA}/\iota_{\tau\omega}$; $=_{\tau\omega}/(\omega\tau_{\tau\omega})_{\tau\omega}$.

Konstituenty ${}^0\text{NVU}$ a ${}^0\text{N}$ se vyskytují extenzionálně, s $(\omega\tau)$ -*de re* supozicí v negenerickeém kontextu Kompozic

$$\left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{NVU}_{wt} {}^0\text{Pres_USA} \right],$$

$$\left[\neg \left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{NVU}_{wt} {}^0\text{Král_USA} \right] \right],$$

$$\left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{NVU}_{wt} {}^0\text{N}_{wt} \right],$$

$$\left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{N}_{wt} {}^0\text{Pres_USA} \right],$$

$$\left[\neg \left[{}^0_{=_{\tau\omega}} {}^0\text{N}_{wt} {}^0\text{Král_USA} \right] \right].$$

Proto se tyto konstituenty vyskytují s *de re* supozicí jak v premisách tak v závěru úsudku a úsudek je platný na základě substituce identických úřadů.

Pro úplnost, i když je to pro platnost úsudku irelevantní: konstituenty ${}^0NVU_{wt}$, 0Pres_USA , 0Kráľ_USA se vyskytují s $(\iota_{\tau\omega})$ -intenzionální supozicí v premisách i závěru, protože *v*-konstruuji individuové úřady, které jsou argumenty relace $=_{\iota\tau\omega}$.

f) Uvažme nyní větu

“President USA ví, že John McCain chtěl být prezidentem USA.”

Zřejmě platí, že pokud je prezidentem USA Barack Obama nebo manžel Michelle Obamové, pak lze platně odvodit, že Barack Obama nebo manžel Michelle Obama ví, že John McCain chtěl být prezidentem USA, ale *ne* to, že John McCain chtěl být Barackem Obamou nebo manželem Michelle Obamové. Proto je první výskyt významu výrazu ‘President USA’ extenzionální (*de re*), zatímco druhý výskyt musí být intenzionální. V kapitole 6.1. jsme vyložili, že ‘*vědět*’ může být analyzováno jako vztah k propozici, tj. $Vil/(oi\omega_{\tau\omega})_{\tau\omega}$, nebo jako hyperintenzionální vztah ke konstrukci propozice $V\acute{i}^*/(oi*_n)_{\tau\omega}$. Rozebereme nyní oba tyto případy.

Typy: $Pres_(\text{ident něčeho})/(i\iota)_{\tau\omega}$; USA , $McCain/\iota$; $Být/(oi)_{\tau\omega}$: vztah mezi individuem a úřadem; $Chtěl/(oi(oi)_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: vztah mezi individuem a vlastností (kterou chtělo to individuum nabýt).⁵

$$(A_1) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0V_{i_{wt}} \lambda w \lambda t \left[{}^0Pres_{}_{wt} {}^0USA \right]_{wt} \right. \\ \left. \left[\lambda w \lambda t \left[{}^0Chtěl_{wt} {}^0McCain} \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. \lambda w \lambda t \lambda x \left[{}^0Být_{wt} x \lambda w \lambda t \left[{}^0Pres_{}_{wt} {}^0USA \right]_{wt} \right] \right] \right] \right].$$

$$(A_2) \quad \lambda w \lambda t \left[{}^0V\acute{i}^*_{wt} \lambda w \lambda t \left[{}^0Pres_{}_{wt} {}^0USA \right]_{wt} \right. \\ \left. \left[\lambda w \lambda t \left[{}^0Chtěl_{wt} {}^0McCain} \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. \lambda w \lambda t \lambda x \left[{}^0Být_{wt} x \lambda w \lambda t \left[{}^0Pres_{}_{wt} {}^0USA \right]_{wt} \right] \right] \right] \right].$$

(i) *První výskyt* $\lambda w \lambda t \left[{}^0Pres_{}_{wt} {}^0USA \right]$ v (A₁) a (A₂):

Tento první výskyt $\lambda w \lambda t \left[{}^0Pres_{}_{wt} {}^0USA \right]$ je konstituentem jak (A₁) tak (A₂) a vyskytuje se zde v supozici *de re*, protože se vyskytuje v obou „vnějších“ Kompozicích konstrukcí (A₁), (A₂) s $(\omega\tau)$ -extenzionální supozicí v negenerickém kontextu. Platí oba principy *de re*: Jakákoli *v*-

⁵ Věty práci viz kapitola 6.2.2.1. Pro jednoduchost zde zanedbáme čas minulý, neboť není určen referenční interval, kdy tomu tak bylo (analýza vět v minulosti viz kap. 8.2.1).

kongruentní konstrukce, která v -konstruuje totéž individuum jako Kompozice $[\lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]_{wt}]$ může být substituována *salva veritate* za tuto Kompozici. A jestliže je Kompozice $\lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]_{wt}$ v -nevlastní, pak propozice konstruované (A_1) a (A_2) nemají žádnou pravdivostní hodnotu (existenční presupozice).

(ii) *Druhý výskyt* $\lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]$ v (A_1) a (A_2) .

Konstituent $[\lambda w \lambda t [{}^0Chtěl_{wt} {}^0McCain} \lambda w \lambda t \lambda x [{}^0Být_{wt} x \lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]_{wt}]]]$ se vyskytuje ve vnější Kompozici (A_1) s $(O_{\tau\omega})$ -intenzionální supozicí; tedy je tento výskyt v (A_1) se supozicí *de dicto*. Proto všechny jeho konstituenty včetně druhého výskytu $\lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]$ se vyskytují v $(\omega\tau)$ -generickém kontextu vnější Kompozice (A_1) . Tedy se v (A_1) vyskytují se supozicí *de dicto*.

Co se týká (A_2) , $[\lambda w \lambda t [{}^0Chtěl_{wt} {}^0McCain} \lambda w \lambda t \lambda x [{}^0Být_{wt} x \lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]_{wt}]]]$ není konstituentem (A_2) , tento Uzávěr je zde zmíněn. Proto jsou rovněž zmíněny všechny jeho podkonstrukce a jejich výskyt je hyperintenzionální.

Tedy za druhý výskyt $[\lambda w \lambda t [{}^0Pres_{wt} {}^0USA]]$ jak v (A_1) tak v (A_2) nemůže být substituována se zachováním pravdivostní hodnoty pouze v -kongruentní konstrukce. Jak ukážeme v následující kapitole 11.4, v případě (A_1) může být substituována ekvivalentní konstrukce, v případě (A_2) procedurálně isomorfní konstrukce.

Tím jsme ukončili definice nutné pro rozlišení extenzionálního, intenzionálního a hyperintenzionálního výskytu dané konstrukce a tím také určení extenzionálního, intenzionálního a hyperintenzionálního kontextu v rámci dané konstrukce. V další kapitole využijeme tyto výsledky k tomu, abychom představili základy extenzionální logiky hyperintenzí. Ukážeme, že základní *extenzionální principy* jsou v TIL platné bez ohledu na kontext, tedy antikontextualismus TIL se týká nejen nezávislosti významu výrazu na kontextu, ve kterém je užit, ale i platnosti základní logických pravidel.

Tak, jak jsme slíbili v předcházejících kapitolách, zejména pak v kapitole 5.1, ukážeme, jak se dostat ven z bludného kruhu následovníků Fregeho kontextualismu:

“Kontext je extenzionální, když v něm platí extenzionální pravidla, zejména (i) pravidlo substituce identit a (ii) existenční generalizace. A kdy jsou tato extenzionální pravidla (i) a (ii) platná? Tato pravidla jsou platná v extenzionálním kontextu.“

Definovali jsme již jednotlivé úrovně abstrakce, tj. *hyperintenzionální*, *intenzionální* a *extenzionální*, a nyní ukážeme, že tato pravidla jsou opravdu platná univerzálně, ve *všech kontextech*. Co se však mění v závislosti na kontextu je typ objektu, na který jsou aplikována: na hyperintenzionální úrovni je to *konstrukce*, na intenzionální úrovni konstruovaná *funkce* a na extenzionální úrovni *hodnota* konstruované funkce.

11.4 Extenzionální pravidla

Nyní představíme základní extenzionální pravidla pro tři druhy kontextu, a to pravidlo existenční generalizace a Leibnizův zákon substituce identit. Nejprve se budeme věnovat existenční generalizaci.

Při uplatnění pravidla existenční generalizace musíme vzít v úvahu to, že TIL je logika *parciálních funkcí*. Pracujeme tedy s funkcemi, které na některých argumentech nemají hodnotu, jsou nedefinovány, a v důsledku toho s *nevlastními* konstrukcemi, které nekonstruují žádný objekt. Tento případ nastává v důsledku aplikace parciální funkce f na argument a takový, že f je na a nedefinována. Jak jsme viděli, procedura aplikace funkce na argument vytváří *extenzionální kontext*. Proto při uplatnění pravidla existenční generalizace na danou konstrukci C musíme nejprve zkontrolovat, zda příslušné konstituenty dané konstrukce, které se vyskytují extenzionálně, nejsou v -nevlastní. Pokud tomu tak není, je existenční generalizace platná.

Schematicky můžeme pravidla určující, kdy je daná konstrukce v -nevlastní, znázornit takto:

Je-li Kompozice užita s extenzionální supozicí v extenzionálním kontextu jako procedura aplikace parciální funkce $F/(\beta\alpha)$ na argument a/α takový, že F nemá na a hodnotu, pak v *extenzionálním* kontextu je $[{}^0F {}^0a]$ *v -nevlastní* a stejně tak je v -nevlastní každá konstrukce C , která se vyskytuje extenzionálně a obsahuje Kompozici $[{}^0F {}^0a]$ jako konstituent; *parcialita je striktně propagována naboru*:

$$[\dots [\dots [{}^0F {}^0a] \dots] \dots] \text{ je } v\text{-nevlastní}$$

tak dlouho, až je kontext pozvednut na úroveň *hyper/intenzionální*:

intenzionální: $\lambda x \dots [\dots [\dots [^0 F^0 a] \dots] \dots]$ je vlastní
 hyperintenzionální: $^0 [\dots [\dots [^0 F^0 a] \dots] \dots]$ je vlastní.

11.4.1 Pravidla existenční generalizace

Nechť $F/(\beta\alpha)$; a/α . Pak pravidla existenční generalizace pro jednotlivé druhy kontextu jsou:

a) *extenzionální* kontext.

Nechť je výskyt Kompozice $[\dots [^0 F^0 a] \dots]$ extenzionální a tato Kompozice v -konstruuje pravdivostní hodnotu \mathbf{P} . Pak následující pravidlo zachovává pravdivost:

$$[\dots [^0 F^0 a] \dots] \vdash \exists x [\dots [^0 F^0 x] \dots]; \quad x \rightarrow_v \alpha$$

Důkaz:

1. $[\dots [^0 F^0 a] \dots]$ předpoklad
2. $[\dots [^0 F^0 x] \dots]$ $v(a/x)$ -konstruuje \mathbf{P}
3. $\lambda x [\dots [^0 F^0 x] \dots]$ v -konstruuje neprázdnou třídu
4. $[^0 \exists \lambda x [\dots [^0 F^0 x] \dots]]$ EG, 3

Příklad: „Papež je moudrý.“ \models „Někdo je moudrý.“

$$\lambda \omega \lambda t [^0 \text{Moudrý}_{\omega t} \text{Papež}_{\omega t}] \models \lambda \omega \lambda t \exists x [^0 \text{Moudrý}_{\omega t} x];$$

Typy: $\text{Moudrý}/(\text{oi})_{\tau\omega}$; $\text{Papež}/\iota_{\tau\omega}$; $x \rightarrow_v \iota$.⁶

b) *intenzionální* kontext.

Nechť se $[^0 F^0 a]$ vyskytuje intenzionálně v konstrukci $[\dots \lambda y [\dots [^0 F^0 a] \dots]]$, která v -konstruuje \mathbf{P} . Pak následující pravidlo zachovává pravdivost:

$$[\dots \lambda y [\dots [^0 F^0 a] \dots]] \vdash \exists f [\dots \lambda y [\dots [f^0 a] \dots]]; \quad f \rightarrow_v (\beta\alpha)$$

Důkaz:

1. $[\dots \lambda y [\dots [^0 F^0 a] \dots]]$ předpoklad
2. $[\dots \lambda y [\dots [f^0 a] \dots]]$ $v(F/f)$ -konstruuje \mathbf{P}
3. $\lambda f [\dots \lambda y [\dots [f^0 a] \dots]]$ v -konstruuje neprázdnou třídu
4. $[^0 \exists \lambda f [\dots \lambda y [\dots [f^0 a] \dots]]]$ EG, 3

⁶ Rozlišujeme mezi odvozovacím pravidlem, které značíme ‘ \vdash ’ a analytickým vyplýváním, které značíme ‘ \models ’. Je samozřejmé, že pokud dané pravidlo zachovává pravdivost, pak je příslušný úsudek platný.

Příklad: „ b si myslí, že papež je moudrý“. \models „Existuje úřad takový, že b si myslí, že ten, kdo jej zastává, je moudrý“.
 $\lambda w \lambda t [{}^0 Mysl_{wt} {}^0 b \lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} {}^0 Papež_{wt}]] \models$
 $\lambda w \lambda t \exists f [{}^0 Mysl_{wt} {}^0 b \lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} f_{wt}]]$;
 Dodatečné typy: $Mysl/(oi\circ_{\tau\omega})_{\tau\omega}$: intenzionální postoj k propozici;
 $f \rightarrow_v \iota_{\tau\omega}$.

c) *hyperintenzionální* kontext.

Nechť se $[{}^0 F {}^0 a]$ vyskytuje hyperintenzionálně v konstrukci $[... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]]$, která v -konstruuje P . Pak následující pravidlo zachovává pravdivost:

$$[... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]] \vdash \exists c {}^2 [{}^0 Sub c {}^{00} F {}^0 [... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]]];$$

$$c \rightarrow_v *_{\tau\omega}; {}^2 c \rightarrow_v (\beta\alpha)$$

Důkaz:

1. $[... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]]$ předpoklad
2. ${}^2 [{}^0 Sub c {}^{00} F {}^0 [... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]]]$ $v({}^0 F/c)$ -konstruuje P
3. $\lambda c {}^2 [{}^0 Sub c {}^{00} F {}^0 [... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]]]$ v -konstruuje
neprázdnou třídu
4. $[{}^0 \exists \lambda c {}^2 [{}^0 Sub c {}^{00} F {}^0 [... {}^0 [... [{}^0 F {}^0 a] ...]]]$ EG, 3

Příklad: „ b si myslí*, že papež je moudrý“. \models „Existuje pojem úřadu takový, že b si myslí*, že ten, kdo jej zastává, je moudrý“.

$\lambda w \lambda t [{}^0 Mysl_{wt} {}^0 b [{}^0 \lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} {}^0 Papež_{wt}]]] \models$
 $\lambda w \lambda t \exists c [{}^0 Mysl_{wt} {}^0 b [{}^0 Sub c {}^{00} Papež [{}^0 \lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} {}^0 Papež_{wt}]]]]$;

Dodatečné typy: $Mysl^*/(oi*_n)_{\tau\omega}$: hyperpropoziční postoj; $c \rightarrow_v *_{\tau\omega}$;
 ${}^2 c \rightarrow_v \iota_{\tau\omega}$.

Pozn.: V tomto příkladě není před Kompozicí $[{}^0 Sub c {}^{00} Papež [{}^0 \lambda w \lambda t [{}^0 Moudrý_{wt} {}^0 Papež_{wt}]]]$ Dvojí provedení, protože b má vztah přímo ke *konstrukci*, která je výsledkem substituce.

Takováto hyperintenzionální analýza musí být aplikována tehdy, máme-li přesně reprodukovat perspektivu individua b , které postoj zaujímá. Může např. být pravda, že b si myslí, že papež je moudrý aniž by si myslel, že římský biskup je moudrý. Je-li však úřad papeže totožný s úřadem římského biskupa, pak by intenzionální analýza vedla ke kontradikci.

Všimněme si, že v případě hyperintenzionálního postoje musíme opět použít nám již dobře známou substituční metodu. Je tomu tak proto, že uvnitř hyperintenzionálního kontextu jsou všechny proměnné

vázány Trivializací, tedy zmíněny. Proto nejsou přístupny přímé logické manipulaci, např. λ -abstrakci a tím ani kvantifikaci \exists -kvantifikátorem. Pokud bychom se pokusili provést existenční generalizaci bez substituce, analogicky jako v intenzionálním kontextu, dostali bychom konstrukci $[^0\exists\lambda c [\dots [^2c \ ^0a] \dots]]$.

Jak bychom však provedli důkaz na základě předpokladu $[\dots [^0F \ ^0a] \dots]$? Ve druhém kroku nemůžeme platně odvodit, že $[\dots [^2c \ ^0a] \dots]$ $v(^0F/c)$ -konstruuje **P**, protože to, co tato konstrukce konstruuje, *nezávisí na valuaci proměnné c*. Proměnná *c* není užita, aby něco *v*-konstruovala, je zde zmíněna jako objekt.

11.4.2 Substituce identit

a) V *extenzionálním kontextu* je substituce *v-kongruentních* konstrukcí platná *salva veritate*.

Toto pravidlo již známe jako druhý princip *de re*.

Příklad.

“President ČR je manžel Livie Klausové”

“President ČR je ekonom”

“Manžel Livie Klausové je ekonom”

Důkaz:

$$1. \lambda\omega\lambda t [^0President_{\omega t} \ ^0CR]_{\omega t} \approx_v \lambda\omega\lambda t [^0Manžel_{\omega t} \ ^0Livie]_{\omega t}$$

předpoklad

$$2. [^0Ekonom_{\omega t} \ \lambda\omega\lambda t [^0President_{\omega t} \ ^0CR]_{\omega t}]$$

předpoklad

$$3. [^0Ekonom_{\omega t} \ \lambda\omega\lambda t [^0Manžel_{\omega t} \ ^0Livie]_{\omega t}] \quad \text{Leibniz, 2)}$$

Typy: $President_{\omega} / (u)_{\tau\omega}$; CR/u ; $Manžel_{\omega} / (u)_{\tau\omega}$; $Livie/u$; $Ekonom/(o)_{\tau\omega}$;

b) V *intenzionálním kontextu* je substituce *ekvivalentních* (ne však pouze *v-kongruentních*) konstrukcí platná *salva veritate*.

Příklad.

“President ČR je nejvyšší představitel ČR”

“Tom chce být presidentem ČR”

“Tom chce být nejvyšším představitelem ČR”

Důkaz:

1. $\lambda\omega\lambda t [{}^0President_{wt} {}^0CR] \approx \lambda\omega\lambda t [{}^0Nejvyšší_před_{wt} {}^0CR]$
 2. $[{}^0Chce_být_{wt} {}^0Tom \lambda\omega\lambda t [{}^0President_{wt} {}^0CR]]$ předpoklad
předpoklad
 3. $[{}^0Chce_být_{wt} {}^0Tom \lambda\omega\lambda t [{}^0Nejvyšší_před_{wt} {}^0CR]]$ Leibniz, 2)
- Dodatečné typy: *Nejvyšší_před*/(ι)_{τω}; *Chce_být*/($\omega\iota$)_{τω}: vztah individua k úřadu; *Tom*/ ι .

c) V *hyperintenzionálním kontextu* je substituce *procedurálně isomorfních* (ne však pouze ekvivalentních) konstrukcí platná *salva veritate*.

Příklad. Předpokládejme, že výrazy ‘sopka’ a ‘vulkán’ jsou synonymní. Pak následující úsudek je platný:

“Tom si myslí*, že Sněžka je sopka”

“Tom si myslí*, že Sněžka je vulkán ”

Důkaz:

1. $[{}^0Myslet^*_{wt} {}^0Tom {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Sopka_{wt} {}^0Sněžka]]]$ předpoklad
2. ${}^{00}Sopka \approx {}^{00}Vulkán$ předpoklad
3. $[{}^0Myslet^*_{wt} {}^0Tom {}^0[\lambda\omega\lambda t [{}^0Vulkán_{wt} {}^0Sněžka]]]$ Leibniz, 2

Na tomto místě by mohl někdo namítnout, že úsudek platný není, protože může být pravda, že Tom si myslí, že Sněžka je sopka a přitom nebyť pravda, že Tom si myslí, že Sněžka je vulkán. S tímto však nesouhlasíme. Ano, taková situace nastat může, ale pak je to způsobeno lingvistickou nekompetencí Toma. Tom prostě nezná český jazyk. Richard říká:

... Je nemožné, aby (normální racionální) osoba rozuměla výrazům se stejným významem a přitom si nebyla vědoma toho, že tyto výrazy mají stejný význam. (Richard 2002, str. 546-7)⁷

Jelikož je význam výrazů ‘sopka’ a ‘vulkán’ dle předpokladu identický, jednoduché pojmy 0Sopka a 0Vulkán jsou nejen ekvivalentní, ale i identické, tedy *procedurálně isomorfní*. Proto paradox analýzy není problém hyperintenzionality. Je to problém *lingvistické nekompetence* (neschopnosti rozpoznat dvojici synonym) a ne problém logické nekompetence.

⁷ It is impossible for a (normal, rational) person to understand expressions which have identical senses but not be aware that they have identical senses.

Literatura

- ANDERSON, C. A. (1998): Alonzo Church's Contributions to Philosophy and Intenzional Logic. *The Bulletin of Symbolic Logic* 4, No. 2, 129-171.
- BARWISE, J. – PERRY, J. (1983): *Situations and Attitudes*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- BEALER, G. (1982): *Quality and concept*. Oxford: Clarendon Press.
- BOLZANO, B. (1837): *Wissenschaftslehre*. Sulzbach: von Seidel.
- BROWN, J.R. (1999): *Philosophy of Mathematics*. London, New York: Routledge.
- CARNAP, R. (1947): *Meaning and Necessity* (1947, 1958, 1960, Third Impression), Chicago: University Press.
- CASTAÑEDA, H.-N. (1989): *Thinking, language, and experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- CHELLAS, B. F. (1980),..., (1995): *Modal Logic: An Introduction*. Cambridge University Press.
- CHURCH, A. (1941): *The calculi of lambda conversion*. Annals of Mathematical Studies. Princeton: Princeton University Press.
- CHURCH, A. (1954): Intensional isomorphism and identity of belief. *Philosophical Studies* 5: 65-73.
- CHURCH, A. (1956): *Introduction to mathematical logic*. Princeton: Princeton University Press.
- CHURCH, A. (1985): Intensional semantics. In: A. P. Martinich (ed.), *The Philosophy of Language*, Oxford UP, 40-47.
- CHURCH, A. (1993): A revised formulation of the logic of sense and denotation. *Alternative* (1). *Noûs* 27: 141-157.
- CMOREJ, P. (1988): Empirical essential properties and their constructions. http://til.phil.muni.cz/text/cmorej_empirical_essential_properties.pdf.
- CMOREJ, P. (1996): Empirické esenciálne vlastnosti (Empirical essential properties). *Organon F*, No. 3, 239-261.
- CMOREJ, P. (2001): *Na pomedzí logiky a filosofie*. Veda, Bratislava.

- CMOREJ, P. (2005): Semivýrazy a výrazy. In: Sousedík, P. (ed.): *Jazyk, logika, věda*. Praha: Filosofia, 2005, 63 – 88. Znovu vyšlo v: Cmorej, P.: *Analytické filozofické skúmania*. Bratislava: Filozofický ústav SAV, 2009, 48 – 76.
- CRESSWELL, M. J. (1985): *Structured Meanings*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- DAVIDSON, D. (1968): On saying that. *Synthese* 19: 130-146.
- DONNELLAN, K. (1966): Reference and definite descriptions. *Philosophical Review* 75: 281-304.
- DUŽÍ M., JESPERSEN B., MÜLLER J. (2005): Epistemic closure and inferable knowledge. In: L. Běhounek, M. Bílková (eds.), the *Logica Yearbook 2004*, Prague: Filosofia, 2005, 1-15.
- DUŽÍ, M., MATERNA, P. (2002): Reprezentace znalostí, analýza tázacích vět a specifikace dotazů nad konceptuálním schématem HIT. In: D. Chlápek (ed.), *Datakon 2002*, Brno: Masaryk University, 2002, pp. 195-208, ISBN 80-210-2958-7.
- DUŽÍ, M. (1993): Frege, Notional Attitudes, and the Problem of Polymorphism. In: I.Max, W.Stelzner (eds.), *Logic und Mathematik, Frege-Kolloquium Jena 1993*, Berlin: de Gruyter, 1995, pp. 314-323, ISBN 3-11-014545-6.
- DUŽÍ, M. (2003): Do we have to deal with partiality? In: K.Bendová – P. Jirků (eds.), *Miscellanea Logica*, vol. 5, 45-76. Praha: Karolinum.
<http://logika.ff.cuni.cz/newpages/papers/misclogV.pdf#duzi.partiality>
- DUŽÍ, M. (2004): Intensional Logic and the Irreducible Contrast between *de dicto* and *de re*. *ProFil*, 2004, vol. 5, No. 1, pp. 1-34, ISSN 1212-9097.
http://profil.muni.cz/01_2004/duzi_de_dicto_de_re.pdf
- DUŽÍ, M. (2007): Properties on the edge. In: T. Marvan, and M. Zouhar (eds.), *The World of Language and the World Beyond Language: A Festschrift for Pavel Cmorej*, 42-68. Bratislava: Department of Philosophy, Slovak Academy of Sciences.
- DUŽÍ, M. (2009): Topic-Focus articulation from the semantic point of view. In: A. Gelbukh (ed.), *Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, 220-232. Springer, LNCS 5449.
- DUŽÍ, M. (2010a): The paradox of inference and the non-triviality of analytic information. *Journal of Philosophical Logic*, 2010, vol. 39, No. 5, pp. 473-510.
- DUŽÍ, M. (2010b): Pojmové postoje. In: Svoboda V. (ed.), *Logika a přirozený jazyk*. Filosofia Praha, 2010, str. 172 – 191.
- DUŽÍ, M., JESPERSEN, B., MATERNA, P. (2010): *Procedural Semantics for Hyperintensional Logic. Foundations and Applications of Transparent Intensional Logic*. Berlin: Springer series Logic, Epistemology, and the Unity of Science 17, ISBN 978-90-481-8811-6.

- FODOR, J.A. (1998): *Concepts: Where Cognitive Science went wrong*. Oxford: Clarendon Press.
- FREGE, G. (1884). *Die Grundlagen der Arithmetik*. Breslau: W. Koebner.
- FREGE, G. (1891). *Funktion und Begriff*. Jena. H. Pohle.
- FREGE, G. (1892): Über Sinn und Bedeutung, *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 100: 25-50
- FREGE, G. (1952): On sense and reference. In: P. Geach and M. Black (eds), *Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege*. Basil Blackwell, Oxford.
- FREGE, G. (1971): *Schriften zur Logik und Sprachphilosophie. Aus dem Nachlass*. G. Gabriel (ed.), Felix Meiner Verlag, Hamburg.
- FREGE, G. (1892a): Über Begriff und Gegenstand. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie* 16: 192-205.
- FRIEDMAN, J., and D. WARREN (1980): Lambda normal forms in an intensional logic for English. *Studia Logica* 39: 311-324.
- GAHÉR, F.: (2002): Anaphora and notional attitudes. Online: http://www.fphil.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/klmv/Anaphora_and_notional_attitudes.pdf
- GAMUT, L.T.F. (1991): *Logic, Language and Meaning II*. Chicago, London: The University of Chicago Press.
- GARSON, J. (2009): Modal Logic. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2009 Edition)*, Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/win2009/entries/logic-modal/>>.
- GEACH, P.T. (1956): Good and Evil. *Analysis* 17: 33-42.
- GEACH, P.T. (1962): *Reference and Generality*. Ithaca: Cornell University Press.
- HAJIČOVÁ, E. (2008): What we are talking about and what we are saying about it. In: A. Gelbukh (ed.), *Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag LNCS, vol. 4919, 241-262.
- HARRAH, D. (2002): The logic of questions. In: D. Gabbay – F. Guenther (eds.), *Handbook of Philosophical Logic*, vol. 8, 1–60. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- HIGGINBOTHAM, J. (1993): Interrogatives. In: K. Hale – S. Keyser (eds.), *The View from Building 20: Essays in Linguistics in Honor of Sylvain Bromberger*, 195-227, The MIT Press, Cambridge, MA.
- HINTIKKA, J. (1976): *The Semantics of Questions and the Questions of Semantics. Case Studies in the Interrelations of Logic*. Amsterdam, North-Holland.
- HORÁK, A. (2002): *The Normal Translation Algorithm in Transparent Intensional Logic for Czech*, PhD Thesis, Masaryk University, Brno, retrievable at <http://www.fi.muni.cz/~hales/disert/>

- HUTH, M., RYAN, M. (2004): *Logic in Computer Science (Second Edition)*. Cambridge University Press.
- JESPERSEN, B. (1999): On seeking and fading. In: T. Childers (ed.), *The Logica Yearbook 1998*, 61-72. Prague: Filosofia, Czech Academy of Sciences.
- JESPERSEN, B., MATERNA, P. (2002): Are wooden tables necessarily wooden? *Acta Analytica* 17: 115-150.
- KAMP, H. (1981): A theory of truth and semantic representation. In: J.A.G. Groenendijk, T.M.V. Janssen, a M.B.J. Stokhof (eds.), *Formal Methods in the Study of Language*. Mathematical Centre Tracts 135, Amsterdam, 277-322.
- KAMP, H., REYLE, U. (1993): *From Discourse to Logic. Introduction to Model-Theoretic Semantics of Natural Language, Formal Logic and Discourse Representation Theory*. Dordrecht: Kluwer.
- KAMP, J. A. W., 1968. *Tense Logic and the Theory of Linear Order*, Ph.D. thesis, University of California, Los Angeles.
- KAPITAN, T. 2001. Indexical identification: a perspectival account. *Philosophical Psychology* 14: 293-312.
- KAPITAN, T. 2004. Indexical inferences and direct reference. In: L. Běhounek (ed.), *The Logica Yearbook 2003*, 145-158. Prague: Filosofia, Czech Academy of Sciences.
- KAPLAN, D. (1978): On the logic of demonstratives. *Journal of Philosophical Logic* 8: 81-98.
- KAPLAN, D. (1989): Demonstratives. In: J. Almog, J. Perry, a H. Wettstein (eds.), *Themes from Kaplan*, 481-563. New York: Oxford University Press.
- KŘETÍNSKÝ, J. (2007): *The Use-Mention Distinction in Transparent Intensional Logic*, Bachelor thesis, Masaryk University, Brno, retrievable at http://is.muni.cz/tb/139914/fi_b/bachelor.pdf.
- KRIPKE, S. (1963): Semantical considerations on modal logic. *Acta Philosophica Fennica*, vol. 16: 83-94.
- LEWIS, C.I. (1918): *A Survey of Symbolic Logic* Berkeley: University of California Press. Reprinted by Dover Publications (New York), 1960, with the omission of Chapters 5-6.
- LEWIS, C.I. (1932): Alternative Systems of Logic. *The Monist* 42: pp. 481-507.
- LUDLOW, P. (2007). *Descriptions*. Available from <http://plato.stanford.edu/entries/descriptions/#2>.
- MANNA, Z., PNUELI, A. (1992): *The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems: Specification*. New York: Springer-Verlag.
- MANNA, Z., PNUELI, A. (1995): *Temporal Verification of Reactive Systems: Safety*. New York: Springer-Verlag.
- MATERNA, P. (1981): Question-like and non-question-like imperative sentences. *Linguistics and Philosophy* 4: 393-404.

- MATERNA, P. (1995): *Svět pojmů a logika*. Praha: Filosofia.
- MATERNA, P. (1998): *Concepts and Objects*. Helsinki: Acta Philosophica Fennica, vol. 63.
- MATERNA, P. (2004): *Conceptual Systems*. Berlin: Logos.
- MATERNA, P. (2005): Ordinary modalities. *Logique et Analyse* 48: 57-70.
- MATERNA, P., DUŽÍ, M. (2005): The Parmenides principle. *Philosophia* 32: 155-180.
- MATERNA, P., ŠTĚPÁN, J. (1995): *Filozofická logika: nová cesta?* Nakladatelství Olomouc.
- McKAY, Th., NELSON, M. (2008): *Propositional Attitudes Report*. <http://plato.stanford.edu/cgbin/encyclopedia/archinfo.cgi>
- Mc KAY, Th., NELSON, M. (2010): *Definite Descriptions. Supplement to Propositional Attitudes Reports*, <http://plato.stanford.edu/entries/prop-attitudes-reports/des.html>
- MONTAGUE, R. (1974): In: R. Thomason (ed.), *Formal Philosophy: Selected Papers*, Yale University Press, New Haven.
- MOSCHOVAKIS, Y. N. (1994): Sense and denotation as algorithm and value. In: J. Väinänen – J. Oikkonen (eds.), *Lectures on Logic, #2*, Springer, 210-249.
- MUSKENS, R. (1989): *Meaning and Partiality*. PhD thesis, University of Amsterdam.
- MUSKENS, R. (1995): *Meaning and Partiality*. CSLI and FOLLI, California: Stanford.
- NEALE, S. (1990): *Descriptions*, Cambridge: MIT Press.
- NEALE, S. (1990): Descriptive Pronouns and Donkey Anaphora. *Journal of Philosophy* 87 (3): 113-150.
- NEALE, S. (2004): This, that, and the other. In: A. Bezuidenhout – M. Reimer (eds.), *Descriptions and Beyond*, Oxford: Oxford University Press, 68-182.
- PARTEE, B. (2005): *Reflections of a formal semanticist as of Feb 2005*, retrievable from http://semanticsarchive.net/Archive/2YxOWNmY/Reflections_Partee_Feb05.pdf.
- PLACEK T., MÜLLER T. (2007): *Branching space-times*, a corner in *Stud. Hist. Phil. Mod. Phys.* 38(3).
- PLACEK, T. (2000): *Is Nature Deterministic? A Branching Perspective on EPR Phenomena*, Jagiellonian University Press, Kraków 2000.
- PRIOR, A. N. (1957): *Time and Modality*. Oxford: Oxford University Press.
- PRIOR, A. N. (1962): Tense Logic and the Continuity of Time. *Studia Logica* 13: 133-148.
- PRIOR, A. N. (1967): *Past, Present and Future*. Oxford: Clarendon Press.
- QUINE, W.V.O. (1960): *Word and Object*. Cambridge: MIT Press.

- RACLAVSKÝ (2007): Defining Basic Kinds of Properties. In: T. Marvan, M. Zouhar (eds.), *The World of Language and the World beyond Language (A Festschrift for Pavel Cmurej)*, Bratislava: Filozofický ústav SAV, 69-107.
- RACLAVSKÝ, J. (2009): *Jména a deskripce: logicko-sémantická zkoumání*. Nakl. Olomouc.
- RICHARD, M. (1990): *Propositional Attitudes: An Essay on Thoughts and How We Ascribe Them*. Cambridge, Cambridge University Press.
- RICHARD, M. (2002): Logic, Meaning and Computation, *Synthese Library*, 2002, Volume 305, Part III, 545-571.
- RUSSELL, B. (1905): On denoting. *Mind* 14, 479-493.
- RUSSELL, B. (1957): Mr. Strawson on referring. *Mind* 66, 385-389.
- SANDU, G. (1997): On the theory of anaphora: dynamic predicate logic vs. game-theoretical semantics. *Linguistics and Philosophy* 20: 147-174.
- SCHÖNFINKEL, M. (1924): Über die Bausteine der mathematischen Logik. *Mathematische Annalen* 92: 305-316.
- STALNAKER, R. C. (1984): Belief and Belief Attribution, *Inquiry*. Cambridge, Mass., MIT Press, 59-78.
- STRAWSON, P. F. (1950): On referring, *Mind* 59, 320-334.
- STRAWSON, P.F., (1964): Identifying reference and truth-values, *Theoria* 3, 96-118.
- SVOBODA, V. ed.: (2010): *Logika a přirozený jazyk*. Praha: Filosofía.
- TICHÝ, P. (1968): Smysl a procedura. *Filosofický časopis* 16: 222-232. Reprinted in (2004, 79-92).
- TICHÝ, P. (1969): Intensions in terms of Turing machines. *Studia Logica* 26: 7-25. Reprinted in (2004, 93-109).
- TICHÝ, P. (1975): What do we talk about? *Philosophy of Science* 42: 80-93. Reprinted in (2004, 205-220)
- TICHÝ, P. (1978): Questions, answers and logic. *American Philosophical Quarterly* 15: 275-284. Reprinted in (Tichý 2004: 293-304).
- TICHÝ, P. (1979): Existence and God. *Journal of Philosophy* 76: 403-420. Reprinted in (Tichý 2004, 353-372)
- TICHÝ, P. (1980): The logic of temporal discourse. *Linguistics and Philosophy* 3: 343-369. Reprinted in (Tichý 2004: 473-402).
- TICHÝ, P. (1982): Foundations of partial type theory. *Reports on Mathematical Logic* 14: 52-72. Reprinted in (Tichý 2004: 467-480).
- TICHÝ, P. (1986): Indiscernibility of identicals. *Studia Logica* 45: 251-273. Reprinted in (Tichý 2004: 647-672).
- TICHÝ, P. (1988): *The Foundations of Frege's Logic*. De Gruyter, Berlin, New York.
- TICHÝ, P. (1995): Constructions as the subject-matter of mathematics. In: *The Foundational Debate: Complexity and Constructivity in Mathematics and Physics*, W. DePauli-Schimanovich, E. Köhler and F. Stadler (eds.),

- Dordrecht, Boston, London, and Vienna: Kluwer, pp. 175-85, reprinted in Tichý (2004, 873-85).
- TICHÝ, P. (1996): *O čem mluvíme?* Praha: Filosofia.
- TICHÝ, P. (2004): *Collected Papers in Logic and Philosophy*, V. Svoboda, B. Jespersen, C. Cheyne (eds.), Prague: Filosofia, Czech Academy of Sciences, and Dunedin: University of Otago Press.
- WITTGENSTEIN, L. (1956): *Philosophical Investigations*. 3rd ed.: 1978 Oxford: Blackwell.

Seznam definic

- Definice 2.1 (*typy řádu 1*)
- Definice 2.2 (*intenze a extenze*)
- Definice 2.3 (*empirické a analytické výrazy*)
- Definice 2.4 (*konstrukce*)
- Definice 2.5 (*rozvětvená hierarchie typů nad bází B*)
- Definice 2.6 (*β -transformace*)
- Definice 2.6a (*β -redukce hodnotou*)
- Definice 2.7 (*podkonstrukce*)
- Definice 2.8 (*volné/vázané proměnné, otevřené/uzavřené konstrukce*)
- Definice 2.9 (*ekvivalence a v-kongruence konstrukcí*)
- Definice 2.10 (*kvantifikátory*)
- Definice 2.11 (*singularizátory*)
- Definice 2.12 (*omezené kvantifikátory*)
- Definice 2.13 (*adekvátní analýza*)
- Definice 2.14 (*doslovná adekvátní analýza*)
- Definice 2.15 (*Princip kompozicionality*)
- Definice 3.1 (*koreference výrazů*)
- Definice 3.2 (*ekvivalence výrazů*)

- Definice 3.3 (*synonymie*)
- Definice 3.4 (*α -ekvivalence*)
- Definice 3.5 (*η -ekvivalence*)
- Definice 3.6 (*procedurální izomorfismus*)
- Definice 3.7 (*pojmem*)
- Definice 3.8 (*striktně prázdný pojem*)
- Definice 3.9 (*kvazi-prázdný pojem*)
- Definice 3.10 (*empiricky prázdný pojem*)
- Definice 3.11 (*jednoduchý pojem*)
- Definice 3.12 (*pojmový systém*)

- Definice 4.1 (*analyticky pravdivá věta*)
- Definice 4.2 (*logická forma výrazu*)
- Definice 4.3 (*logicky pravdivá věta*)
- Definice 4.4 (*analyticky/logicky platný úsudek*)
- Definice 4.5 (*relace rekvizity*)
- Definice 4.6 (*relace prekvizity*)
- Definice 4.7 (*presupozice*)
- Definice 4.8 (*modifikátor zachovávající*)
- Definice 4.9 (*modifikátor popírající*)

- Definice 5.1. (*If-then-else, if-then-else-fail*)

- Definice 9.1 (*přímá a úplná odpověď*)
- Definice 9.2 (*přímá a neúplná odpověď*)
- Definice 9.3 (*nepřímá a úplná odpověď*)
- Definice 9.4 (*správná, nepřímá a neúplná odpověď*)

- Definice 11.1 (*předběžná*)
- Definice 11.2 (*konstrukce zmíněna vs. užitá jako konstituent*)
- Definice 11.3 (*konstrukce v-zmíněna a v-užitá*)
- Definice 11.4 (*atomická konstrukce*)
- Definice 11.5 (*intenzionální / extenzionální supozice*)
- Definice 11.6 (*generický / negenerický kontext*)
- Definice 11.7 (*intenzionální vs. extenzionální výskyt*)
- Definice 11.8 (*supozice de dicto vs. de re*)

NOEMA

edícia časopisu *Organon F*

1. zväzok

TIL jako procedurální logika

Marie Duží, Pavel Materna

Vydalo vydavateľstvo aleph
Kolónia 219, 930 35 Michal na Ostrove
[ako svoju 2. publikáciu.](#)

1. vydanie.

428 strán.

Bratislava 2012

ISBN 978-80-89491-08-7

Organon F

časopis pre analytickú filozofiu

ISSN 1335-0668

Vydáva

Filozofický ústav Slovenskej akadémie vied
Filozofický ústav Akademie věd České republiky

Organon F je filozofický časopis orientovaný na analytickú filozofiu. Uverejňujú sa v ňom vedecké štúdie z filozofie jazyka, filozofie mysle, epistemológie, ontológie, filozofie vedy, ale aj menej technické články z filozofickej logiky a metodológie vied. Príležitostne v ňom vychádzajú aj analytické práce z etiky, estetiky, sociálnej filozofie alebo dejín filozofie či logiky.

Organon F uverejňuje články napísané po slovensky, česky alebo anglicky. Ich autormi sú nielen renomovaní slovenskí a českí odborníci, ale aj známe osobnosti analytickej filozofie z celého sveta. Časopis vychádza štyrikrát do roka.

Každý rok je aspoň jedno číslo časopisu **Organon F** monotematické a zameriava sa na nejaký aktuálny problém z analytickej filozofie. Okrem toho sa stalo pravidlom každoročné vydávanie samostatných zborníkov ako príloh časopisu.

Články publikované v časopise **Organon F** sú evidované v takých medzinárodných databázach, ako sú *Current Contents*, *Scopus* alebo *Philosopher's Index*.

Adresa redakcie

Filozofický ústav SAV
Klemensova 19
813 64 Bratislava

Tel.: +421 2 5293 1611
Fax: +421 2 5292 1215
E-mail: filoorgf@savba.sk

<http://www.klemens.sav.sk/fiusav/organon>