

Intelligentní systémy (TIL)

Přednáška 1

Marie Duží

<http://www.cs.vsb.cz/duzi/>



Studijní podklady najdete na:

- <http://www.cs.vsb.cz/duzi/TIL.html>
 - Zejména monografie:
- <http://www.cs.vsb.cz/duzi/aleph.pdf>
- Duží M., Jespersen B., Materna P.:
*Procedural Semantics for
Hyperintensional Logic* (2010)
(Anglická monografie)



Logická sémantika

- Logika je věda o správném *usuzování*, o umění správné *argumentace*
- Jak ovlivňuje logická sémantika usuzování?
- Jestliže usuzujeme, argumentujeme, používáme *jazyk*.
- Abychom mohli správně usuzovat a argumentovat, musíme *rozumět* jednotlivým výrazům a větám, tj. znát jejich *význam*.
- To, jak přesně zachytíme význam v jazyce logiky, ovlivní podstatně, nakolik jsme schopni platné úsudky formalizovat a dokazovat, nakolik jsme schopni usuzování *automatizovat*



Logická sémantika

- Výroková logika
 - Omezena na přiřazení **T**, **F** atomickým výrokům a jejich skládání
 - algebra pravdivostních hodnot
- Predikátová logika
 - Navíc – struktura atomických výroků – vlastnosti a vztahy mezi individui
 - Těsnopis *matematiky*, zvládne mnohé, ale ne vše, zejména problémy s přirozeným jazykem



Logická sémantika

1. Některá prvočísla jsou sudá
2. Některá lichá čísla jsou sudá
3. Někteří chytrí lidé jsou líní
 - Formalizace v PL1: $\exists x [P(x) \wedge Q(x)]$

Otázky:

- Proč mají věty (1), (2), (3) stejnou analýzu?
- Jak je to možné, že výsledná formule má interpretace, ve kterých je pravdivá (modely) a interpretace, ve kterých je nepravdivá, když je to analýza vět (1) a (2)?
- Jak přispívá „překlad“ do formule PL1 k objasnění významu vět ?



Logická sémantika

1. Žádný starý mládenec není ženatý
2. Žádný starý mládenec není bohatý

PL1: $\forall x [P(x) \supset \neg Q(x)]$ nebo
 $\neg \exists x [P(x) \wedge Q(x)]$

Otázky:

- Proč mají obě věty stejné *dvě* formalizace a která z nich je ta „správná“ ?
- Vždyť (1) je *analyticky pravdivá*, zatímco (2) je *empirické tvrzení*, které je za jistých *okolností* pravdivé či ne.



Nedokonalá analýza předpokladů

Vadí to?

Pokud bychom na základě dané formalizace vždy platně odvodili relevantní důsledky, byla by analýza v pořádku

Můžeme vždy provádět korektní inference, korektní usuzování na základě analýzy premis v predikátové logice (např. PL1)?



Paradoxy

- Nutně, $8 > 5$
 - Počet planet je 8
-
- Nutně, počet planet je > 5
 - Modální logika, operátor \Box
-
- Je přikázáno doručit dopis
 - Jestliže je dopis doručen, pak je doručen nebo spálen
-
- Je přikázáno dopis doručit nebo spálit
 - Deontické logiky, operátor O



Paradoxy

- Karel věří, že Praha má 1.048.576 obyvatel
- $1.048.576 = 100\ 000(16)$

- Karel věří, že Praha má 100 000(16) obyvatel
 - Doxastické a Epistémické logiky, operátory B, K

- Karel ví, že $1+1=2$
- $1+1=2 \Leftrightarrow \text{Sin}(\pi) = 0$

- Karel ví, že $\text{Sin}(\pi) = 0$
 - Paradox logicko-matematické vševědoucnosti



Paradoxy

- Karel počítá $2 + 5$
- $2 + 5 = 7$

- Karel počítá 7
 - Logiky postojů, ... (?)

- Oidipus hledá vrah svého otce
- Oidipus je vrah svého otce

- Oidipus hledá Oidipa



Paradoxy

- President ČR je manžel Ivany
- Jan Sokol se chtěl stát presidentem ČR

- Jan Sokol se chtěl stát manželem Ivany

- Tom si myslí, že francouzský král je moudrý

- Francouzský král existuje



Estenzionální vs. intenzionální kontext

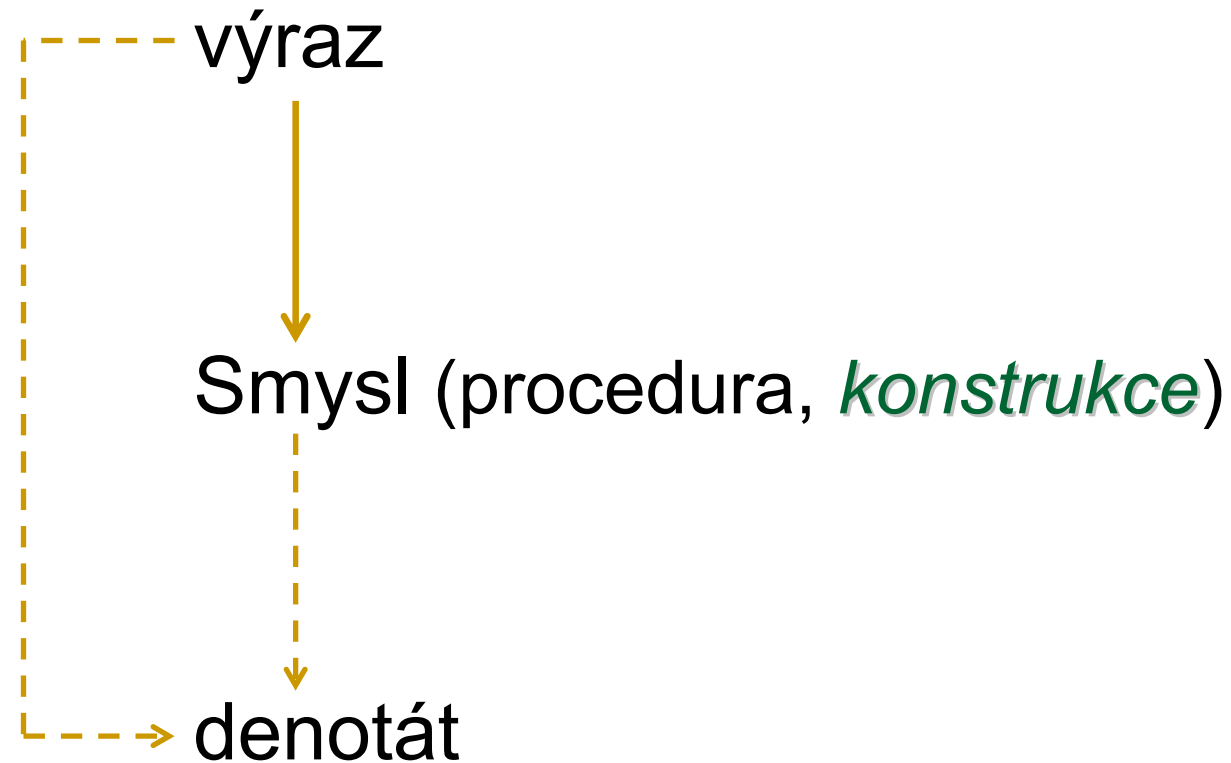
- Kdy je kontext extenzionální?
- Kontext je extenzionální, když v něm platí pravidla *substituce identit* a *existenční generalizace*
- A kdy tato pravidla platí?
- V extenzionálním kontextu
 - hmmm



Univerzální logický rámec

- Bohatý strom různých logik
 - Extenzionálních, intenzionálních, ...
 - Vyrostl zdola
- Je to OK? Jedna univerzální logika?
- **TIL – universální logický rámec**
 - „top down“ přístup

Procedurální sémantika TIL



Ontologie TIL: rozvětvená hierarchie typů