

Příloha 1.

Uživatelská příručka k programu

Simulátor programované gramatiky

Program slouží k simulaci derivace podle programované gramatiky s bezkontextovými pravidly. Umožňuje automatický průběh derivace, pokud je pokračování jednoznačné. Při nedeterministickém pokračování může pravidlo vybrat uživatel nebo náhodně simulátor. Pravidla aplikovatelná v každém kroku mohou být volena na základě leftmost omezení. Dále je možné určit, který výskyt levé strany v aktuální větě formě má být přepsán.

1.1 Instalace a spuštění

Program je psán v programovacím jazyce JAVA. Pro spuštění proto potřebuje interpret nazvaný *JVM (Java Virtual Machine)*. JVM je možné stáhnout na internetové adrese www.sun.com jako součást distribucí JRE (Java Runtime Environment) nebo JDK (Java Development Kit). JRE slouží pouze ke spouštění aplikací, JDK poskytuje navíc tvůrcům prostředky pro vývoj.

Pro spuštění Simulátoru programované gramatiky je potřeba JRE ve verzi 1.2 nebo vyšší. Operační systém může být libovolný, pro který existuje JRE. Program vyžaduje existenci grafického prostředí (např. v linuxových systémech je nutné spustit XWindow, v operačních systémech firmy Microsoft Windows od verze 95 je grafické prostředí automaticky).

Aplikaci Simulátor programované gramatiky tvoří adresář *simulator*. Pro běh aplikace stačí jeden soubor *GrammarSimulator.jar*. Spuštění programu se provádí v adresáři *simulator* příkazem

```
java -classpath GrammarSimulator.jar gui.GrammarSimulator
```

Pro zjednodušení jsou ve stejném adresáři přiloženy ještě soubory *run.bat* a *run*, ve kterých je tento příkaz vypsán. Spuštění jednoho z nich příkaz vykoná a tím spustí i simulátor. Soubory se liší znakem použitým pro konec řádku. *run* je určen pro unixové systémy a *run.bat* pro systémy Windows firmy Microsoft.

Další možností je otevření HTML stránky *GrammarSimulator.htm* v prohlížeči podporujícím applety jazyka JAVA. Program se automaticky spustí jako applet, ale z bezpečnostních důvodů kladených na applety nebude podporovat práci se soubory.

1.2 Omezení kladená na prvky gramatiky

Gramatika může obsahovat libovolný počet pravidel. Omezená není ani délka pravé strany pravidla, počet prvků v poli úspěchu i neúspěchu. Každé pravidlo musí mít přiřazeno jednoznačné označení, které jej zastupuje v polích úspěchu a neúspěchu. Protože je simulátor omezen na

bezkontextová pravidla, tvoří levé strany všech pravidel právě jeden neterminál. U pravidel se nekontroluje, jestli je nějaký prvek v poli úspěchu nebo neúspěchu. Pokud se aplikuje pravidlo, které má příslušné pole prázdné, derivace se zablokuje. Může jít ale i o úspěšný konec derivace, kdy je vygenerováno terminální slovo. Také se nekontroluje, jestli existuje pravidlo s počátečním neterminálem na levé straně. Bez takového pravidla ale derivace ani nezačne. V prvním kroku derivace jsou jako použitelná uznána i všechna pravidla aplikovatelná v módu testování výskytu. Definici programované gramatiky jejich užití totiž neodporuje.

Oddělovače – Znaky, které oddělují symboly na pravé straně pravidla a jednotlivá označení v polích úspěchu a neúspěchu. Jedná se o mezeru, tabelátor, konec řádku, čárku, středník, dvojtečku, pomlčku, všechny druhy závorek, znak větší a menší.

Označení pravidla – Libovolný řetězec znaků bez oddělovačů.

Terminál – Řetězec znaků začínající malým písmenem. Nesmí obsahovat oddělovače.

Neterminál – Řetězec znaků začínající velkým písmenem. Nesmí obsahovat oddělovače.

Prázdné slovo – Symbol λ , který se pro označení prázdného slova používá, není možné z klávesnice zadat. V programu má stejný význam terminál *la*.

1.3 Ovládání programu

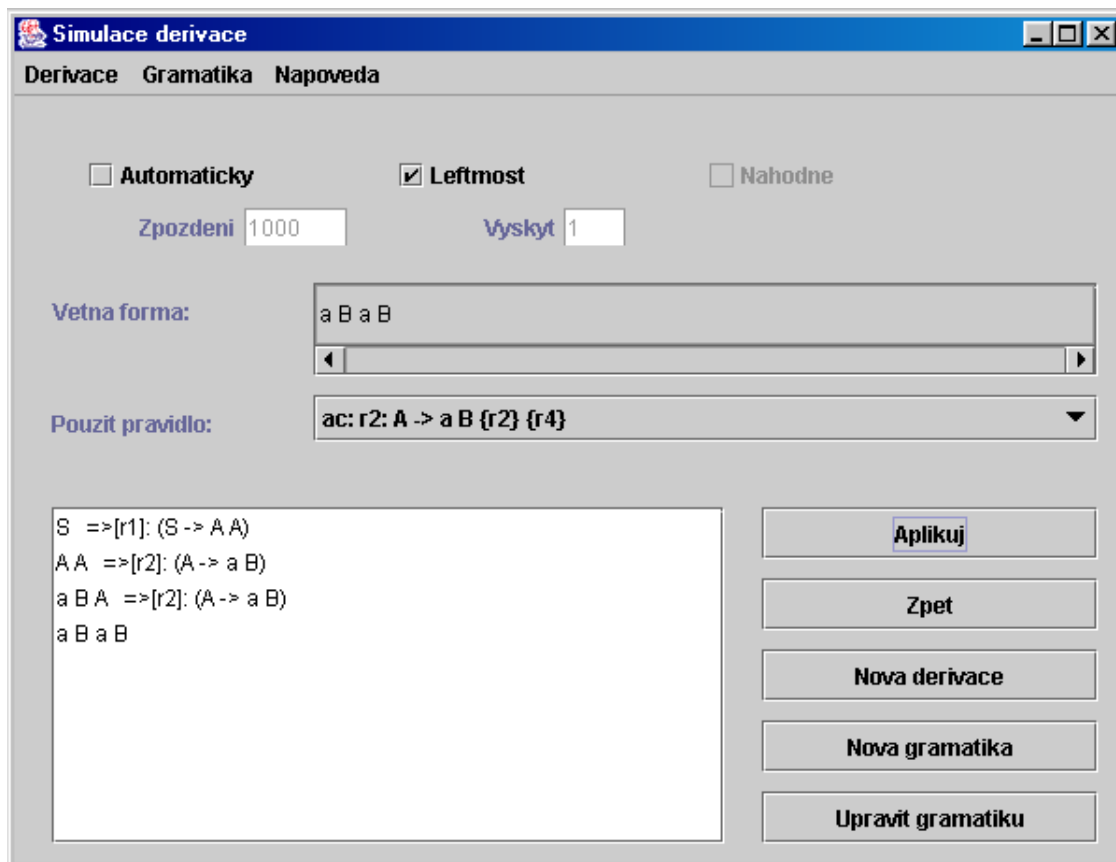
1.3.1 Okno derivace

Po spuštění programu se otevře okno derivace, které je na obrázku 1.1. Aby mohla derivace začít, je nutné nejprve zadat gramatiku. Provede se to po stisku tlačítka *Nova gramatika* nebo volbou *Nova* v menu *Gramatika*. V nově otevřeném okně se mohou zadávat jednotlivá pravidla. Konkrétní popis ovládání při editaci gramatiky bude popsán v části 1.3.2 této příručky.

Gramatiku můžeme načíst ze souboru. Po zvolení položky *Nacist* v menu *Gramatika* se otevře standardní okno pro výběr souboru. Po označení souboru a stisku tlačítka *Open* se gramatika ze souboru načte a zobrazí v editačním okně gramatiky. Pokud je výběr souboru přerušeno stiskem *Cancel*, je v editačním okně možné zadávat novou gramatiku z klávesnice.

Po načtení gramatiky může začít derivace. V řádku nadepsaném *Větná forma* je vždy zobrazená aktuální větná forma. V seznamu označeném *Použit pravidlo* jsou aplikovatelná pravidla. Každé pravidlo v seznamu je popsáno označením, samotným bezkontextovým pravidlem, polem úspěchu (označení pravidel patřících do něj) a polem neúspěchu (opět označení pravidel). Pokud by šlo o aplikaci v módu testování výskytu, je před označením pravidla ještě řetězec *ac*:

Po výběru pravidla se stiskem *Aplikuj* nebo volbou *Aplikuj pravidlo* v menu *Derivace* provede přepis jednoho výskytu levé strany ve větné formě. Výběr výskytu je dán hodnotou v textovém poli označeném *Výskyt*. Je-li v tomto poli 1, jde o nejlevější výskyt levé strany a každé větší číslo znamená výskyt více vpravo. Pokud je požadován výskyt, který neexistuje, zobrazí se okno s chybovou hláškou. Krok derivace potom není proveden. Když je vygenerováno terminální



Obrázek 1.1: Okno derivace

slovo nebo není použitelné žádné pravidlo, derivace končí. Tlačítko *Aplikuj* je v takovém případě neaktivní.

Pokud je zatržená možnost automatické derivace v zaškrťovacím tlačítku označeném *Automaticky*, probíhá derivace bez zásahu uživatele, dokud je jednoznačné pokračování. Mezi kroky se čeká tolik milisekund, kolik je určeno v textovém poli označeném *Zpozdeni*. Automatický průběh je možné přerušit tlačítkem *Stop*. K přerušení také dojde, pokud je vygenerováno terminální slovo, je více aplikovatelných pravidel nebo není žádné aplikovatelné pravidlo. Je-li aplikovatelných pravidel více, vybere uživatel jedno z nich a po stisku *Aplikuj* bude automatická derivace pokračovat. Při automatickém průběhu je vždy pravidlo užito na nejlevější výskyt levé strany (při zaškrtnutí *Automaticky* se v poli *Vyskyt* nastaví 1 a nepůjde změnit).

Při zvolené automatické derivaci je možné zaškrtnout volbu *Nahodne*. Pokud je potom více použitelných pravidel, vybere se jedno z nich náhodně a automatický průběh se nepřeruší.

Volba *Leftmost* má vliv na určování aplikovatelných pravidel. Jako použitelné je určeno to pravidlo, jehož levá strana se vyskytuje ve větné formě nejvíce vlevo. Jen pokud má více pravidel stejnou levou stranu, je jich aplikovatelných více. Samozřejmě musí všechna aplikovatelná pravidla patřit do pole úspěchu nebo neúspěchu pravidla použitého v minulém kroku derivace,

jak je to u programovaných gramatik definováno.

Každý krok derivace je zobrazen jako jeden řádek v seznamu v levém dolním rohu okna. Vždy je zobrazena aktuální větná forma a na ni použité pravidlo. Libovolný řádek je možno vybrat. Po stisku *Zpet* nebo volbě *Zpet* v menu *Derivace* se nastaví za aktuální větná forma z vybraného řádku a všechny pozdější kroky jsou zapomenuty. Pokud není vybrán žádný řádek, způsobí stejné tlačítko i položka menu návrat o jeden krok zpět. Stisk tlačítka *Nova derivace* nebo stejně pojmenovaná volba v menu *Derivace* vrátí derivaci na úplný začátek. Větnou formu bude tvořit počáteční neterminál.

Gramatiku je možné kdykoliv změnit. Po stisku *Upravit gramatiku* nebo volbě *Upravit* v menu *Gramatika* se otevře okno editace gramatiky. Slouží k přidání, mazání a změně pravidel a také k určení počátečního symbolu. *Nova gramatika* otevře stejné okno, ale pro zadávání nové gramatiky. Nejsou v něm tedy žádná pravidla.

Položky menu *Derivace*

Nova derivace – Vrátí derivaci na začátek. Větnou formu tvoří počáteční neterminál a všechny provedené kroky jsou zapomenuty.

Aplikuj pravidlo – Aplikuje na větnou formu pravidlo vybrané v rozbalovacím seznamu *Pouzit pravidlo*. V případě zvolené automatické derivace začne automatické provádění.

Stop – Nachází se v menu jen při probíhající automatické derivaci. Způsobí přerušení automatického průběhu. Všechny automaticky provedené kroky zůstanou platné.

Zpet – Vrátí derivaci před krok vybraný v seznamu (na vybranou větnou formu). Pokud není v seznamu žádný řádek označen, vrátí se derivace o jeden krok.

Konec – Ukončí simulátor.

Položky menu *Gramatika*

Nova – Otevře okno editace gramatiky bez existujících pravidel.

Nacist – Umožní výběr souboru a načtení gramatiky z něj. Načtená gramatika je opět zobrazena v okně editace gramatiky.

Upravit – Otevře okno editace gramatiky. Jsou v něm zobrazena existující pravidla a mohou být změněna, smazána nebo přidána nová.

Uložit – Gramatika, podle které probíhá derivace, bude uložena do souboru. Konkrétní soubor vybere v okně uživatel. Při výběru je stiskem *Cancel* ukládání zrušeno a program se vrátí do situace před volbou uložení. Po stisku *Save* při výběru souboru je gramatika uložena a program se také vrátí do situace před ukládáním.

Položky menu *Napoveda*

Derivace – Zobrazí okno se stručným popisem ovládání průběhu derivace. Tlačítko v tomto okně umožní přepnutí na informaci o programu.

O programu – Zobrazí okno se stručnou informací o programu. Tlačítko v tomto okně umožní přepnutí na nápovědu k ovládání průběhu derivace.

Prvky uživatelského rozhraní v okně

Aplikuj pravidlo – Aplikuje na větnou formu pravidlo vybrané v rozbalovacím seznamu *Použit pravidlo*. V případě zvolené automatické derivace začne automatické provádění.

Zpet – Vrátil derivaci před krok vybraný v seznamu (na vybranou větnou formu). Pokud není v seznamu žádný řádek označen, vrátí se derivace o jeden krok.

Nova derivace – Vrátil derivaci na začátek. Větnou formu tvoří počáteční neterminál a všechny provedené kroky jsou zapomenuty.

Nova gramatika – Otevře okno editace gramatiky bez existujících pravidel.

Upravit gramatiku – Otevře okno editace gramatiky. Jsou v něm zobrazena existující pravidla a mohou být změněna, smazána nebo přidána nová.

Automaticky – Po zaškrtnutí bude derivace spuštěna tlačítkem *Aplikuj* probíhat bez nutnosti zásahu uživatele, dokud bude jednoznačné pokračování.

Leftmost – Aplikovatelné bude jen pravidlo, jehož levá strana se ze všech z pole úspěchu nebo neúspěchu pravidla použitého v minulém kroku vyskytuje nejvíce vlevo ve větné formě. Pravidlo ve smyslu testování výskytu je aplikovatelné pouze tehdy, není-li žádné jiné použitelné klasickým způsobem.

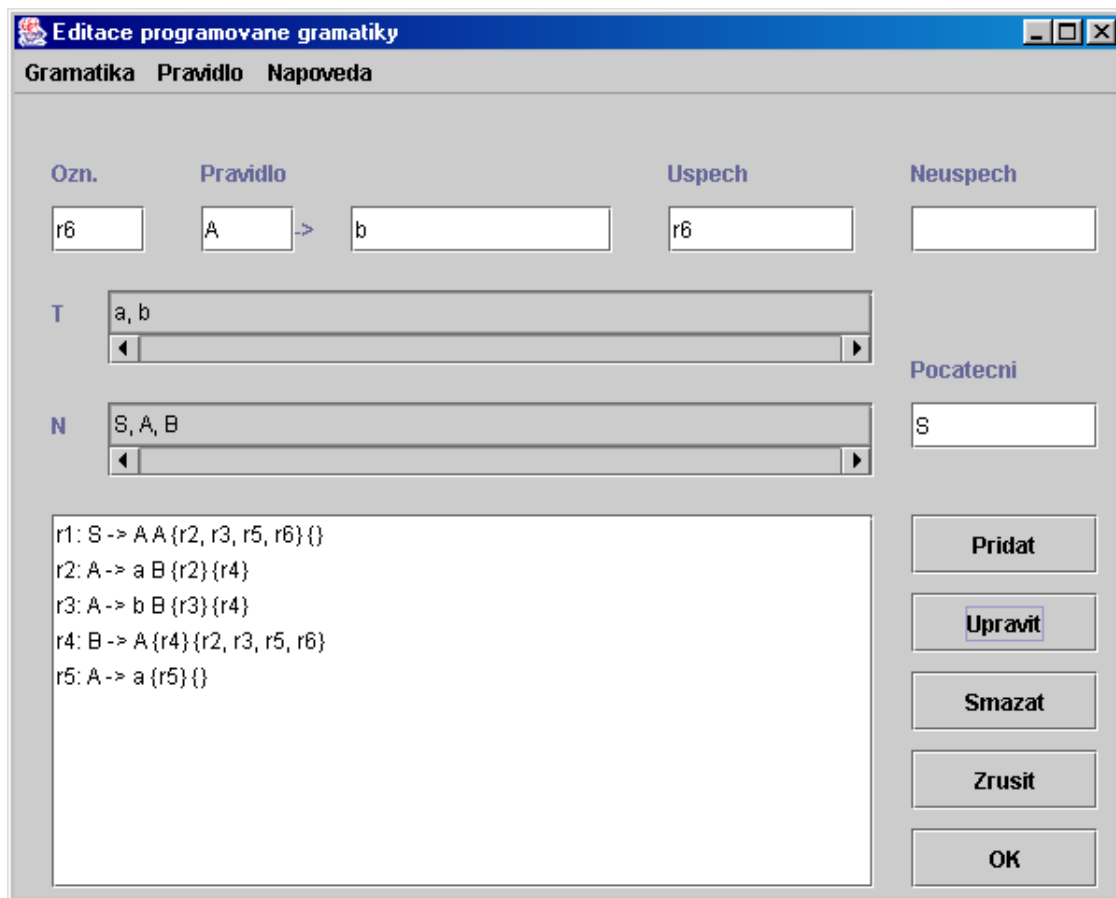
Nahodne – Pokud je při automatické derivaci aplikovatelných více pravidel, vybere program jedno náhodně a pokračuje bez přerušení.

Vyskyt – Pořadí výskytu levé strany pravidla ve větné formě. Na tento výskyt bude pravidlo aplikováno. Počítá se zleva od 1.

Zpozdění – Čas v milisekundách, který uplyne mezi jednotlivými kroky automatické derivace.

Použit pravidlo – Rozbalovací seznam použitelných pravidel. Vybrané bude aplikováno po stisku *Aplikuj*

Vetna forma – Aktuální větná forma.



Obrázek 1.2: Okno editace gramatiky

1.3.2 Okno editace gramatiky

Při požadavku na editaci gramatiky se otevře okno, které je na obrázku 1.2. V něm je možno editovat pravidla (přidávat, mazat a měnit) a změnit počáteční neterminál. Kdykoliv je možné okno uzavřít bez toho, aby se provedené změny projevily v gramatice, podle které probíhá derivace.

V horní části okna je pět textových polí. Slouží k zadání jednotlivých částí pravidla. Mezi nimi se přepíná klávesou tabulátor nebo kliknutím myši na požadované pole. Do pole s nadpisem *Ozn.* se vypisuje označení pravidla. Musí splňovat požadavky, které jsou popsány v části 1.2. Další dvě textová pole jsou oddělena „- >“. Tím je naznačeno, že jedno bude tvořit levou a druhé pravou stranu pravidla. Tvar terminálů a neterminálů byl popsán dříve. Pokud nebude vyplněna pravá strana, bude do ní automaticky dosazen terminál *la*. Pod nadpisy *Uspech* a *Neuspech* se vypisují pole úspěchu a neúspěchu. Jedná se o označení pravidel, která si přejeme aplikovat v kroku následujícím po právě vyplňovaném pravidle. Označení mohou být oddělena libovolným oddělovačem.

Přidání vyplněného pravidla se provede stiskem klávesy *Enter*, pokud se kurzor nachází

v jednom z textových polí pravidla, tlačítkem *Pridat* nebo stejnou volbou v menu *Pravidlo*. Pravidlo se nejprve překontroluje, jestli splňuje všechny požadavky. Potom je přidáno do gramatiky a objeví se v seznamu v levém dolním rohu okna. Pokud je v pravidle nějaká chyba, zobrazí se okno s chybovou zprávou a po jeho uzavření se kurzor nastaví do textového pole, ve kterém se chyba nachází.

Pravidla, která jsou součástí právě editované gramatiky, jsou zobrazena v seznamu v levém dolním rohu okna. V něm je možno pravidlo označit a smazat klávesou *Delete*, stiskem tlačítka *Smazat* nebo stejnou volbou v menu *Pravidlo*. Pokud je pravidlo vybráno a stiskne se tlačítko *Upravit* (popř. volba *Upravit* v menu *Pravidlo*), je pravidlo také ze seznamu i z gramatiky vymazáno. Objeví se však rozdělené v textových polích pro zadávání pravidla. Zde ho může uživatel upravit a znovu přidat do gramatiky stejně, jako nové.

Textové pole s nadpisem *Pocatecni* slouží k zadání startovacího neterminálu. Pokud není pole vyplněno, automaticky se do něj dosadí levá strana prvního přidaného pravidla. I potom je možné počáteční neterminál kdykoliv změnit.

Pokud je gramatika hotová, potvrdí se stiskem tlačítka *OK* nebo stejnou volbou v menu *Gramatika*. Nejprve se provede kontrola. Musí být vyplněn počáteční neterminál a všechna pravidla uvedená v polích úspěchu a neúspěchu musí existovat. Pokud to není splněno, zobrazí se chybové okno a v editaci se může pokračovat. Jinak se okno editace gramatiky zavře a pro derivaci se nastaví právě zadaná gramatika. Současně se přeruší případná probíhající automatická derivace. Pokud již proběhly nějaké kroky derivace, budou zapomenuty a větňou formu bude tvořit počáteční neterminál nové gramatiky.

Editaci gramatiky je možné kdykoliv přerušit, aniž by se změny projevíly. Po stisku *Zrusit* nebo po zvolení *Zrusit* v menu *Gramatika* se okno editace zavře a probíhající derivace ani gramatika, podle které se pravidla používají, se nezmění.

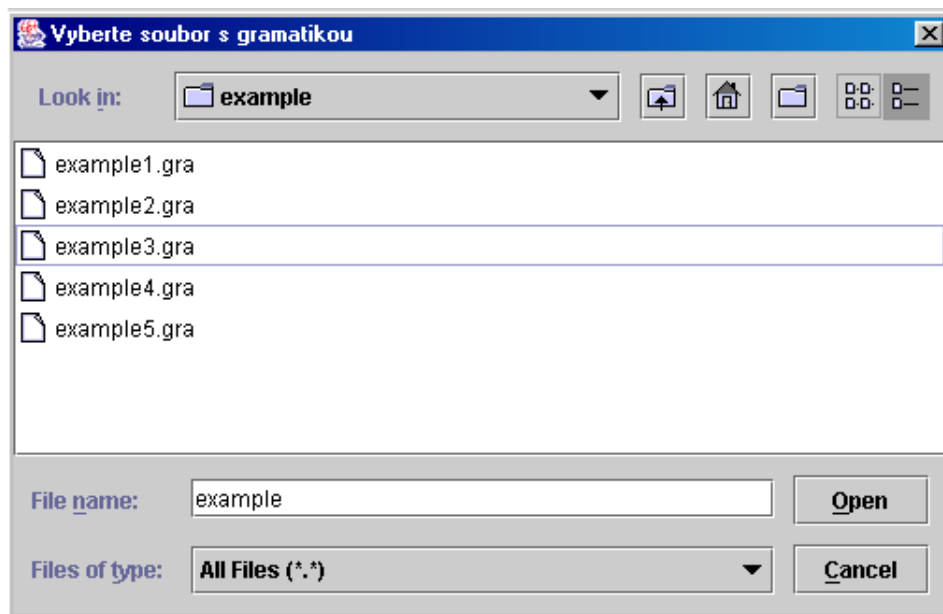
Gramatiku je možné uložit do souboru. Provede se to volbou *Ulozit* v menu *Gramatika*. Nejprve se gramatika zkontroluje na stejné podmínky, jako při stisku *OK*. Potom je zobrazen dialog pro výběr souboru. Ovládání v tomto dialogu je stejné jako v jiných programech pracujících se soubory. Stisk tlačítka *Cancel* ukládání přeruší. Po *Save* se provede vlastní zápis. Pokud je vybrán existující soubor, je bez varování přepsán. Po uložení je aplikace ve stejném stavu, jako před ním.

K načtení gramatiky ze souboru slouží volba *Nacist* v menu *Gramatika*. Opět je ve standardním okně (viz. obrázek 1.3) vybrán soubor. *Cancel* načítání přeruší. *Open* načte gramatiku ze souboru. Editovaná gramatika je zapomenuta a nahrazena nově načtenou. Tu je možné editovat a poté použít k derivaci stiskem *OK*.

1.3.3 Položky menu *Gramatika*

Nacist – Umožní výběr souboru a načtení gramatiky z něj. Načtená gramatika je zobrazena.

Uložit – Právě editovaná gramatika bude uložena do souboru. Konkrétní soubor vybere v okně uživatel. Při výběru je stiskem *Cancel* ukládání zrušeno a program se vrátí do situace před volbou uložení. Po stisku *Save* při výběru souboru je gramatika uložena a program se také vrátí do situace před ukládáním.



Obrázek 1.3: Okno pro výběr souboru s gramatikou

Zrusit – Okno editace gramatiky bude zavřeno a všechny změny v gramatice provedené budou zapomenuty. Nemá vliv na probíhající derivaci.

OK – Okno editace bude zavřeno a editovaná gramatika se nastaví pro derivaci. Případná probíhající automatická derivace bude přerušena a všechny kroky derivace budou zapomenuty.

Položky menu *Pravidlo*

Pridat – Přidá pravidlo popsané v textových polích v horní části okna do gramatiky. Pravidlo musí splňovat některé základní požadavky na tvar, které jsou popsány v části 1.2 této příručky. Pokud nějaká podmínka není splněna, zobrazí se chybová zpráva a pravidlo není přidáno.

Upravit – Pokud je v seznamu pravidel vybrán některý řádek, je odpovídající pravidlo vymazáno a nastaveno do textových polí v horní části okna. Pokud není vybráno nic, nemá volba žádný účinek.

Smazat – Pokud je v seznamu pravidel vybrán některý řádek, je odpovídající pravidlo vymazáno. Pokud není vybráno nic, nemá volba žádný účinek.

Položky menu *Napoveda*

Editace gramatiky – Zobrazí okno se stručným popisem ovládání editace gramatiky. Tlačítko v tomto okně umožní přepnutí na informaci o programu.

O programu – Zobrazí okno se stručnou informací o programu. Tlačítko v tomto okně umožní přepnutí na nápovědu k ovládání editace gramatiky.

Prvky uživatelského rozhraní v okně

Přidat – Přidá pravidlo popsané v textových polích v horní části okna do gramatiky. Pravidlo musí splňovat některé základní požadavky na tvar, které jsou popsány v části 1.2 této příručky. Pokud nějaká podmínka není splněna, zobrazí se chybová zpráva a pravidlo není přidáno.

Upravit – Pokud je v seznamu pravidel vybrán některý řádek, je odpovídající pravidlo vymazáno a nastaveno do textových polí v horní části okna. Pokud není vybráno nic, nemá volba žádný účinek.

Smazat – Pokud je v seznamu pravidel vybrán některý řádek, je odpovídající pravidlo vymazáno. Pokud není vybráno nic, nemá volba žádný účinek.

Zrusit – Okno editace gramatiky bude zavřeno a všechny změny na gramatice provedené budou zapomenuty. Nemá vliv na probíhající derivaci.

OK – Okno editace bude zavřeno a editovaná gramatika se nastaví pro derivaci. Případná probíhající automatická derivace bude přerušena a všechny kroky derivace budou zapomenuty.

Pocatecni – Počáteční neterminál gramatiky.

Ozn. – Označení pravidla.

Pravidlo – Jedno pole slouží pro levou stranu pravidla a druhé pro pravou.

Uspech – Pole úspěchu pravidla. Zadávají se označení pravidel patřících do tohoto pole.

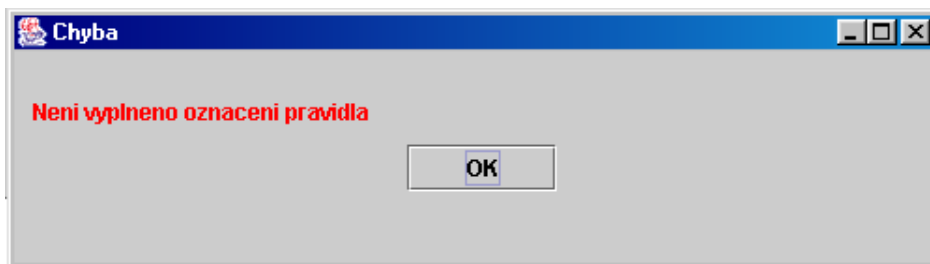
Neuspech – Pole neúspěchu pravidla. Zadávají se označení pravidel patřících do tohoto pole.

T – Seznam terminálů, které se nacházejí v pravidlech a tedy i gramatice. V tomto poli se nevypisuje terminál *la* zastupující λ .

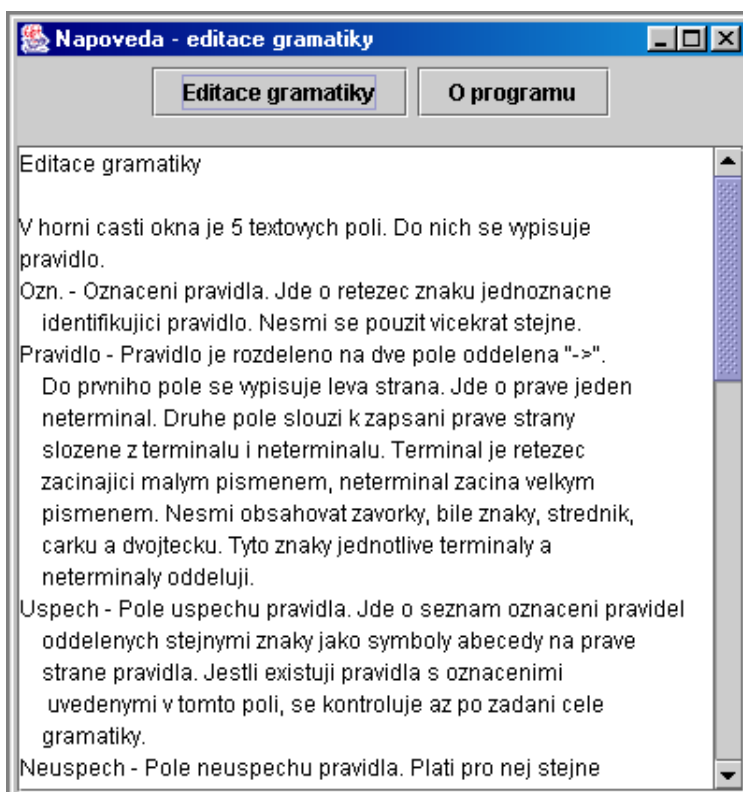
N – Seznam neterminálů, které se nacházejí v pravidlech a tedy i gramatice.

1.3.4 Chybové okno

Pokud nastane během programu chyba, zobrazí se její stručný popis v okně zobrazeném na obrázku 1.4. Dokud není tato zpráva zavřena, je okno, ve kterém k chybě došlo, neaktivní. Zavřít okno s chybovou zprávou je možné různě - běžným způsobem zavírání oken v použitém operačním systému, stiskem klávesy *Enter* nebo stiskem tlačítka *OK*.



Obrázek 1.4: Chybové okno



Obrázek 1.5: Okno nápovědy

1.3.5 Okno nápovědy

Okno nápovědy je zobrazeno na obrázku 1.5. Program používá dva druhy nápovědních oken. Každé může být zobrazeno jen jednou, ale různé druhy současně zobrazené být mohou. Jeden druh zobrazuje nápovědu o derivaci a druhý o gramatice. Oba umožňují i stručnou informaci o programu. Přepínání mezi hlavní nápovědou a informací o programu se provádí stiskem příslušného tlačítka v horní části okna.

1.4 Formát souboru s programovanou gramatikou

Soubor vznikne automaticky při ukládání gramatiky. Je možné ho vytvořit také ručně jakýmkoliv editorem textových souborů.

V souboru se mohou vyskytovat na libovolném místě řádky pouze s bílými znaky (mezera, tabulátor) nebo řádky s komentáři (první viditelný znak je #). Tyto řádky jsou při zpracování souboru vynechány.

Na prvním platném řádku musí být počáteční neterminál. Každý další řádek obsahuje jedno pravidlo. Na řádku s pravidlem je nejprve označení pravidla, za ním dvojtečka, neterminál tvořící levou stranu, znaky „-“ a „>“, terminály a neterminály pravé strany, ve složených závorkách označení pravidel z pole úspěchu a pole neúspěchu. Za polem neúspěchu může být do konce řádku cokoliv. Terminály, neterminály a označení musí splňovat podmínky uvedené v části 1.2 této příručky. K oddělení symbolů na pravé straně pravidla a označení v polích úspěchu a neúspěchu slouží oddělovače popsané ve stejné části.

Příklad souboru s gramatikou:

```
#Gramatika pro jazyk  $L = \{ww \mid w \text{ nalezi do } \{a,b\}^+\}$ 
```

```
S
```

```
r1: S -> A A {r2, r3, r5, r6} {}
```

```
r2: A -> a B {r2} {r4}
```

```
r3: A -> b B {r3} {r4}
```

```
r4: B -> A {r4} {r2, r3, r5, r6}
```

```
r5: A -> a {r5} {}
```

```
r6: A -> b {r6} {}
```

1.5 Ukázkové příklady

Součástí programu jsou ukázkové příklady programovaných gramatik. Nacházejí se v podadresáři *example* adresáře *simulator*. Tyto soubory mohou být načteny způsobem popsaným dříve a gramatiky z nich použity k derivaci. Konkrétně jde o:

example1.gra – Gramatika bez testování výskytu pro jazyk $L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^+\}$

example2.gra – Gramatika pro jazyk $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$

example3.gra – Gramatika s testováním výskytu pro jazyk $L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^+\}$

example4.gra – Gramatika pro jazyk $L = \{a^n b^m c^n d^m \mid m, n \geq 1\}$

example5.gra – Gramatika pro jazyk $L = \{a^n b^m a^n \mid 0 \leq m \leq n\}$

example6.gra – Gramatika pro jazyk $L = \{a^{n^2} \mid n \geq 0\}$

Příloha 2.

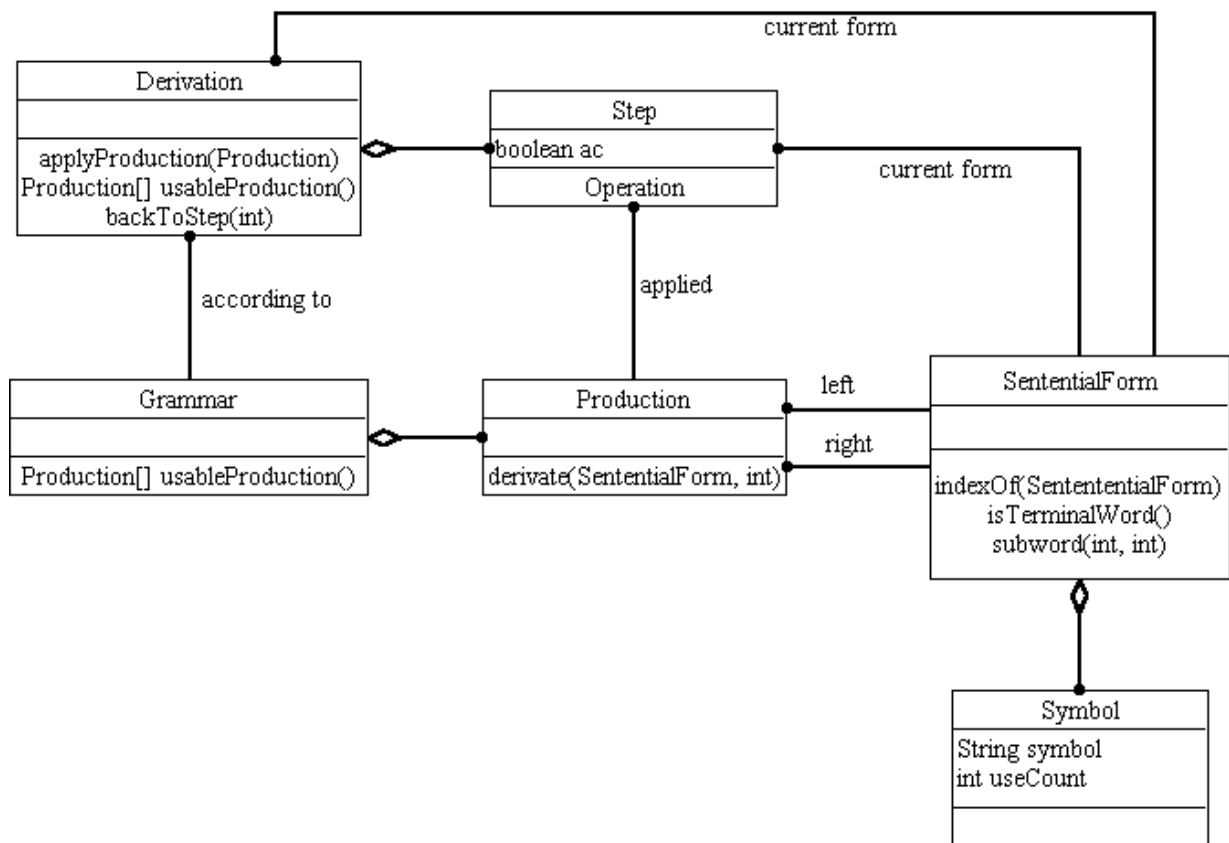
Programátorská příručka k programu *Simulátor programované gramatiky*

2.1 Zadání

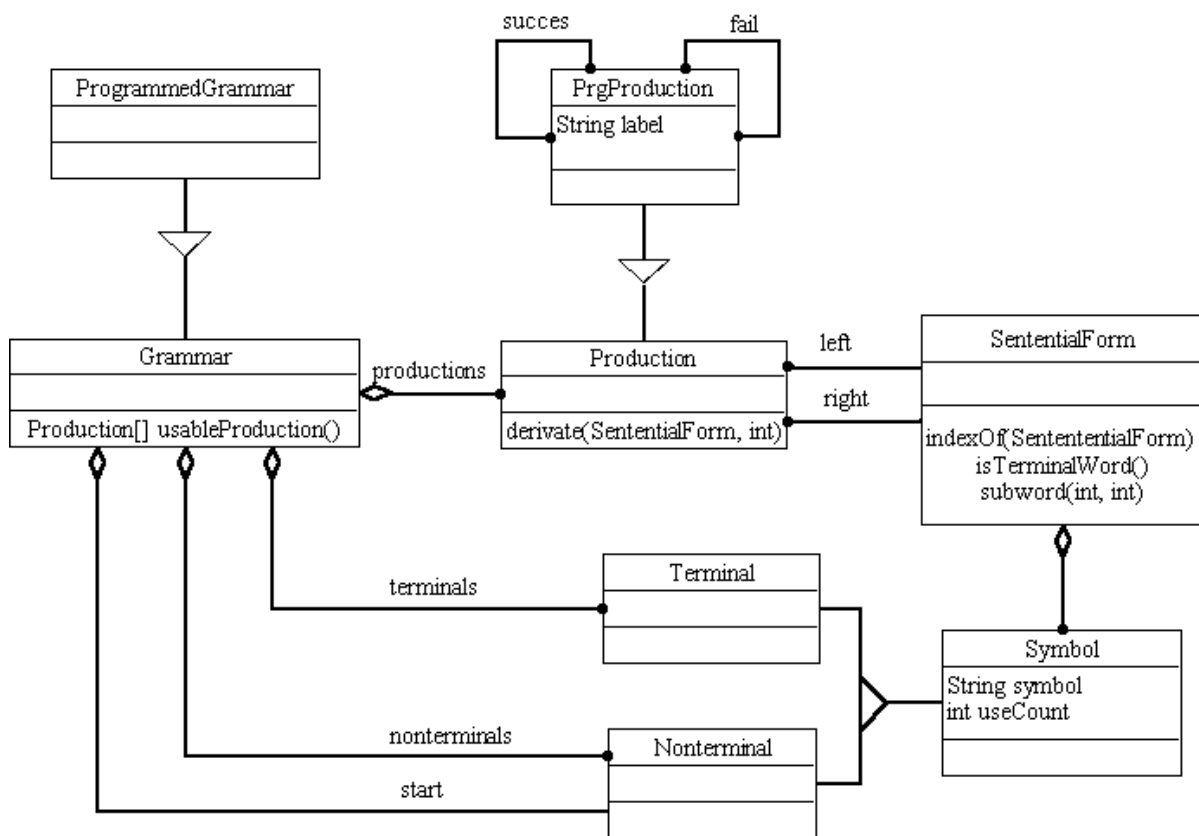
Vytvořte program pro simulaci derivace podle programované gramatiky. Programovaná gramatika bude obsahovat bezkontextová pravidla včetně vypouštějících a bude umožňovat aplikaci pravidel ve smyslu testování výskytu. Pokud bude průběh jednoznačný, umožněte automatické provádění derivace. Mezi jednotlivými kroky při automatickém průběhu bude prodleva, aby mohl uživatel jednotlivé kroky dobře sledovat. Pokud není pokračování jednoznačné, umožněte náhodný výběr pravidla bez zásahu uživatele. V derivaci se bude možné vrátit ke kterémukoliv kroku. Gramatiky bude možné uložit a zase načíst, aby je nemusel uživatel vždy znovu zadávat.

2.2 Analýza

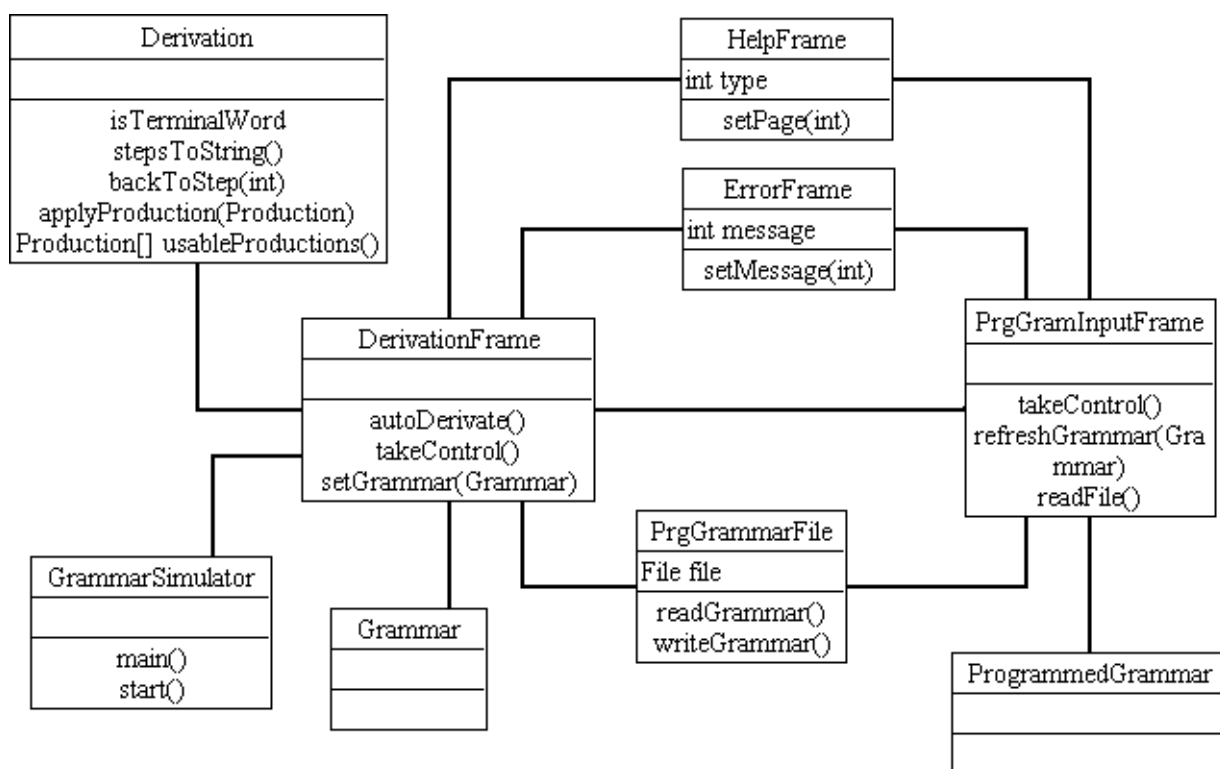
2.2.1 Objektový model



Obrázek 2.1: Objektový model - reprezentace derivace

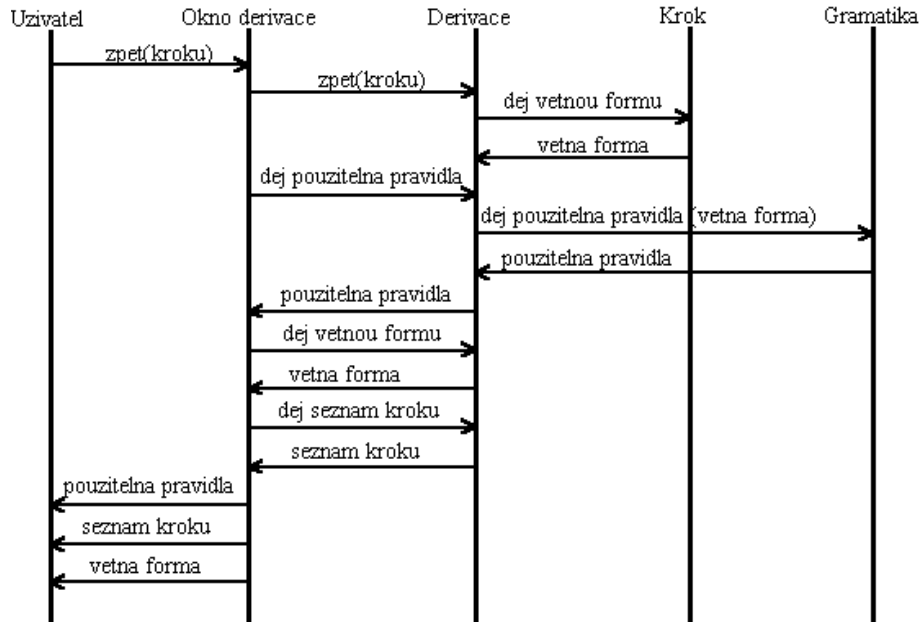


Obrázek 2.2: Objektový model - reprezentace gramatiky

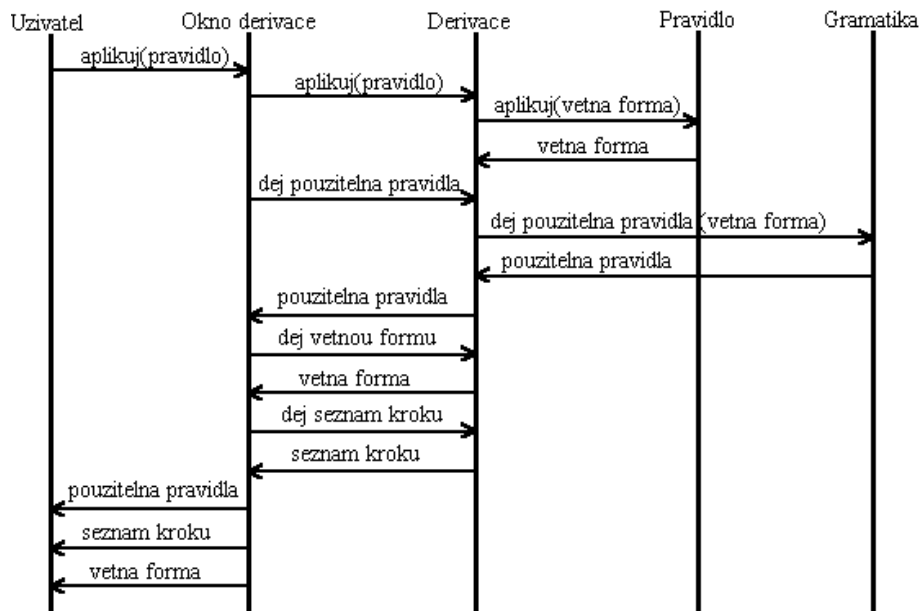


Obrázek 2.3: Objektový model - grafické uživatelské rozhraní

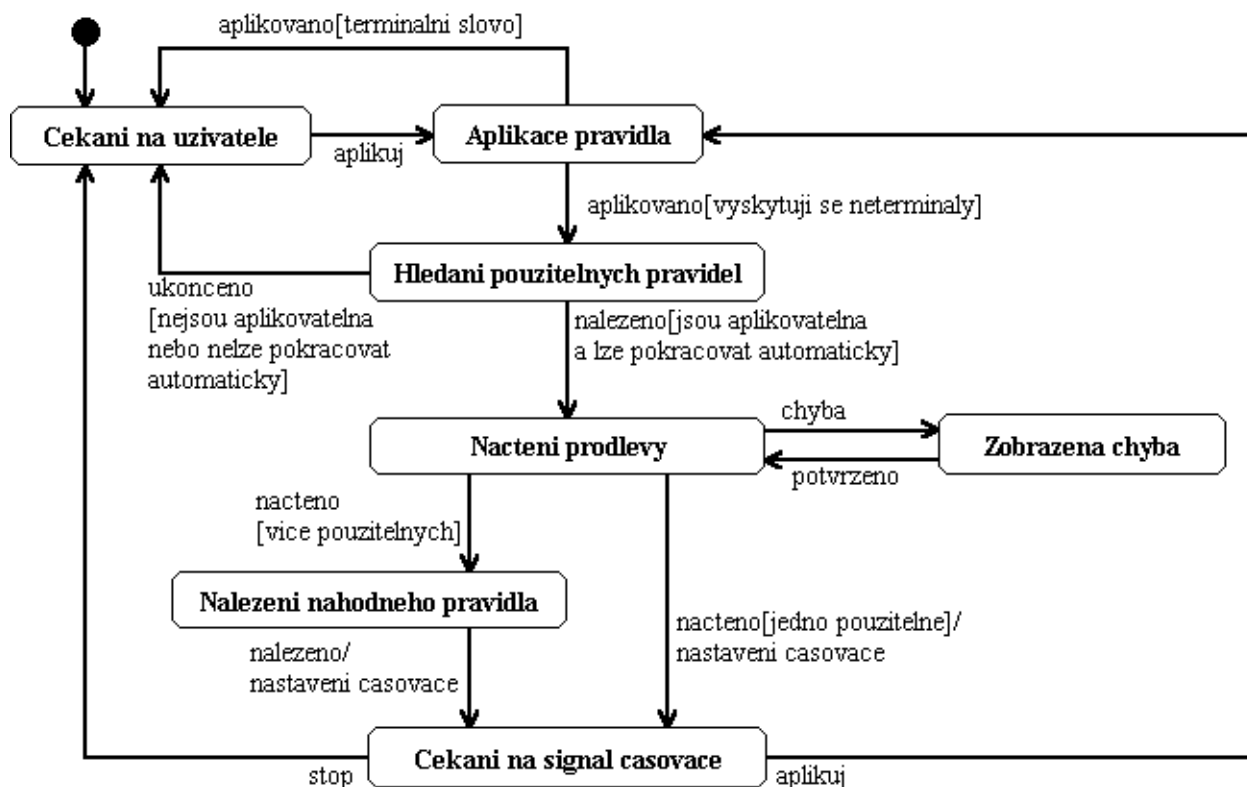
2.2.2 Dynamický model



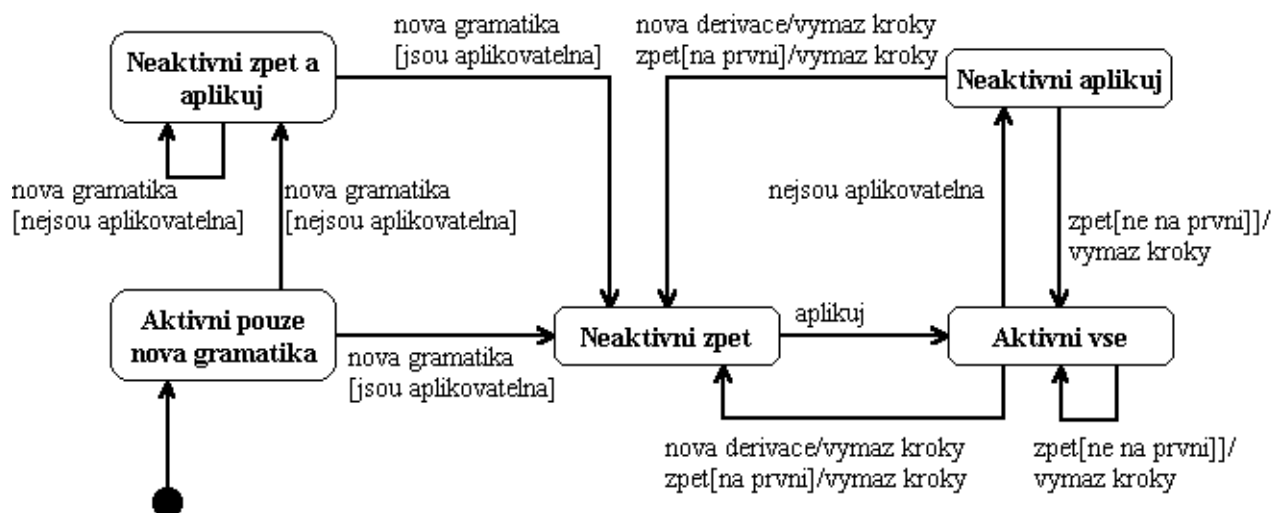
Obrázek 2.4: Interakční diagram - návrat v derivaci



Obrázek 2.5: Interakční diagram - aplikace pravidla

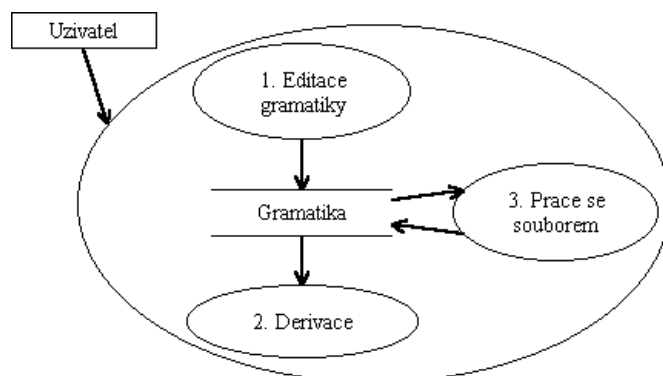


Obrázek 2.6: Stavový diagram třídy DerivationFrame při automatické derivaci

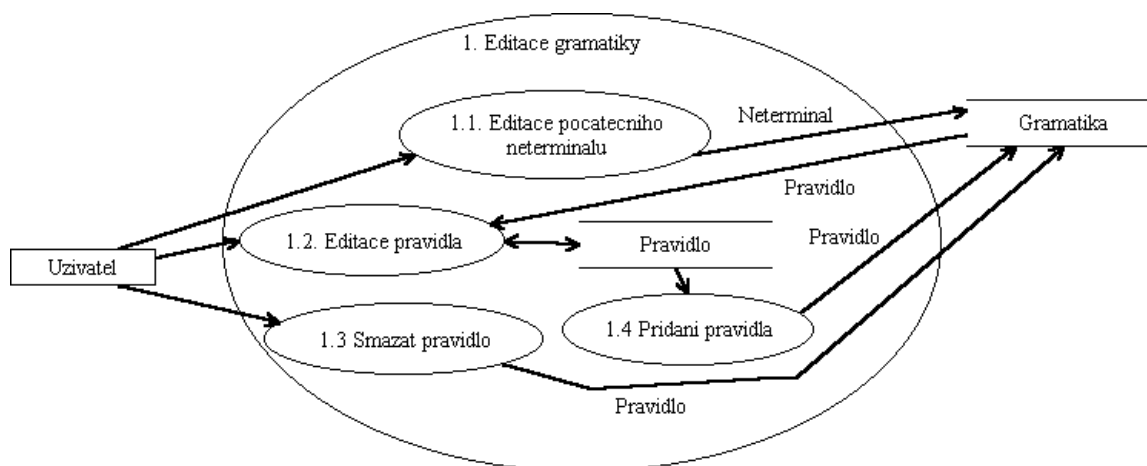


Obrázek 2.7: Stavový diagram znázorňující, kdy jsou v okně derivace aktivní tlačítka zpět, aplikuj, nová gramatika, nová derivate a změna gramatiky

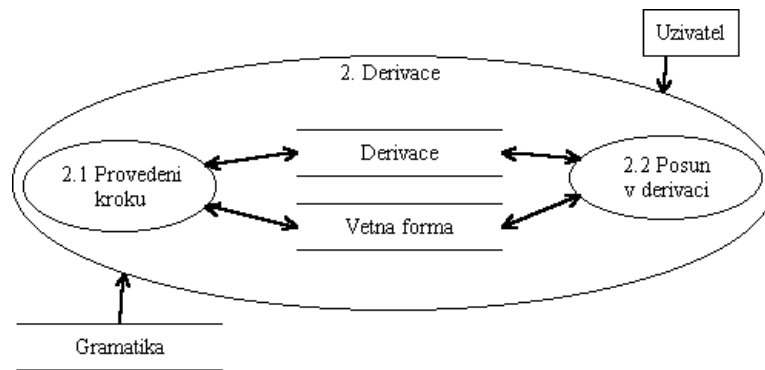
2.2.3 Funkční model



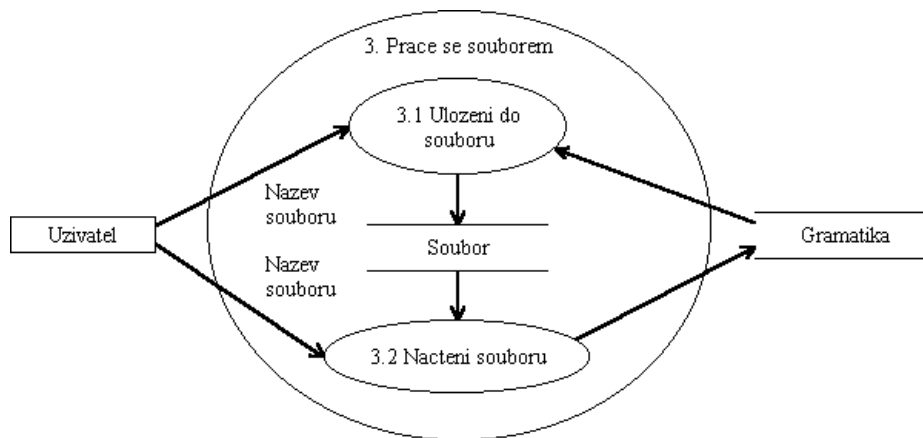
Obrázek 2.8: DFD - 0. úroveň



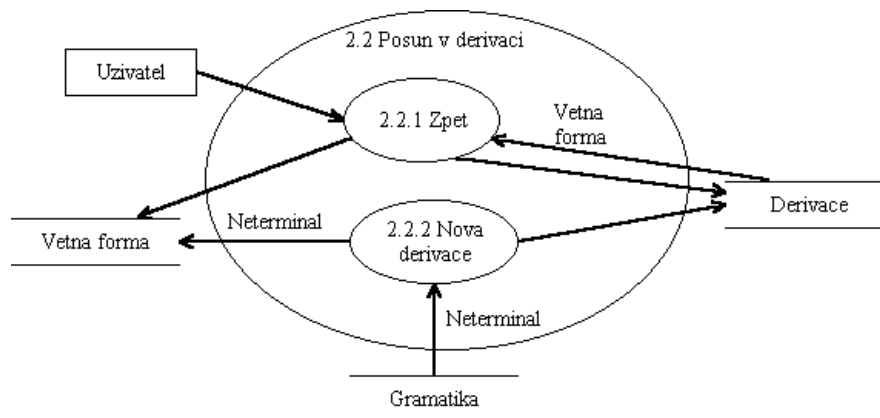
Obrázek 2.9: DFD - 1. Editace gramatiky



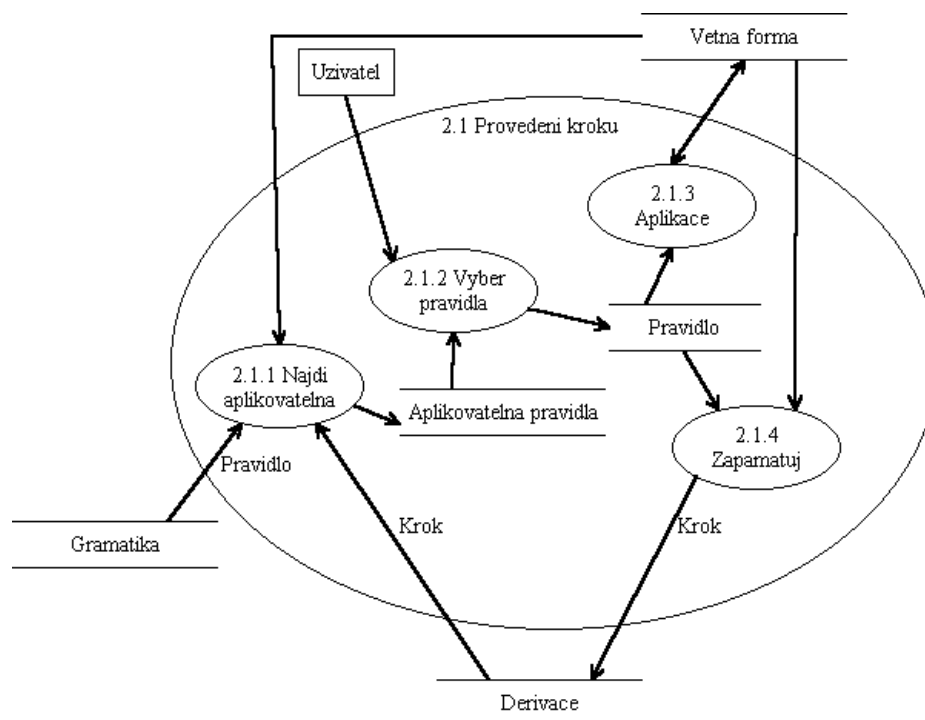
Obrázek 2.10: DFD - 2. Derivace



Obrázek 2.11: DFD - 3. Práce se souborem



Obrázek 2.12: DFD - 2.2. Posun v derivaci



Obrázek 2.13: DFD - 2.1. Provedení kroku derivace

2.3 Zdrojové kódy

Kompletní zdrojové kódy v jazyce JAVA je možné nalézt v adresáři *simulator/src* na přiloženém CD (příloha 3). Jsou rozděleny do dvou podadresářů podle příslušnosti do dvou balíčků (package v JAVě). Jeden obsahuje třídy rozhraní (adresář a balíček *gui*) a druhý třídy reprezentující gramatiku a provádějící derivaci (*grammar*).

2.4 Popis tříd, metod a atributů

V zdrojovém textu byly použity komentáře umožňující vygenerování dokumentace programem *javadoc*. Kompletní vygenerovaná dokumentace ve formátu HTML je na přiloženém CD v adresáři *simulator/doc*. Komentáře byly psány česky, ale bez diakritických znamének. Používání diakritiky ve zdrojovém kódu není úplně nejvhodnější a ztratila by se nezávislost zdrojového kódu na kódování používaném v operačním systému. Text, který generuje automaticky *javadoc* je anglicky.

2.5 SW požadavky

Program je psán v programovacím jazyce JAVA. Pro spuštění proto potřebuje interpret nazvaný *JVM (Java Virtual Machine)*, který je součástí volně šířené distribuce jazyka JAVA. JVM je možné stáhnout na internetové adrese www.sun.com jako součást distribucí JRE (Java Runtime Environment) nebo JDK (Java Development Kit). JRE slouží pouze ke spuštění aplikací, JDK poskytuje navíc tvůrcům prostředky pro vývoj.

Pro spuštění Simulátoru programované gramatiky je potřeba JRE ve verzi 1.2 nebo vyšší. Operační systém může být libovolný, pro který existuje JRE. Program vyžaduje existenci grafického prostředí (např. v linuxových systémech je nutné spustit XWindow, v operačních systémech firmy Microsoft Windows od verze 95 je grafické prostředí automaticky).

2.6 HW požadavky

Program je možné spustit na každém počítači, na kterém běží grafický operační systém a splňuje hardwarové nároky pro spuštění JRE. Konkrétní popis požadovaného hardware pro JRE je možné najít na www.sun.com. Liší se podle operačního systému. Pro ovládání programu je nutné mít myš.

2.7 Náměty pro rozšíření

Základní struktura tříd je navržena obecně. Pravidla mohou mít na levé straně sekvenci symbolů a tak je možné bez změny implementace používat kontextová nebo obecná pravidla. Programovaná gramatika je specializací gramatiky stejně jako programované pravidlo běžného pravidla. Stejným způsobem by mohly být vytvořeny další podtřídy pro jiné typy gramatik. Pro každou by stačilo dodat mechanismus řízení a vhodně předefinovat funkce nalezení aplikovatelných pravidel. Pro jiný typ gramatiky by bylo nutné vytvořit nové uživatelské rozhraní pro zadání pravidel, protože je řízení zajištěno jinak, než polem úspěchu a neúspěchu. Třída *DerivationFrame* zajišťující ovládání derivace je z velké části obecná. Na programovanou gramatiku jsou vázány jen funkce vyvolávající editaci gramatiky. Musel by se vyřešit mechanismus výběru konkrétního typu gramatiky.