

Semestrální práce X36PJP/Y36PJC

Jakub Janeček, janecj3@fel.cvut.cz

Zadání

Mým úkolem bylo vypracovat semestrální práci z předmětů X36PJP a Y36PJC. Rozhodl jsem se tyto semestrální práce spojit a pro účely předmětu X36PJP jsem si zvolil téma [překladače z podmnožiny jazyka Pascal do Java assembleru](#) a pro účely předmětu Y36PJC jsem se program rozhodl [implementovat v programovacím jazyce C/C++](#).

Úkolem implementovaného překladače je přeložit program zapsaný v jazyce Pascal (pro jednoduchost pouze jeho podmnožina) do Java assembleru (<http://jasmin.sourceforge.net>). Výstupem je tedy stejný program zapsaný v Java assembleru, který je dále možno pomocí projektu Jasmin přeložit do bytecode a spustit pomocí Java Virtual Machine.

Daná podmnožina Pascalu vypadá následovně:

```
lexikalni-element = identifikator | cele-cislo | realne-cislo |
                    spec-symbol | klíčové-slovo
identifikator = písmeno { písmeno | číslice }
písmeno = 'a' | 'b' | ... | 'z'
čísllice = '0' | '1' | ... | '9'
klíčové-slovo = 'program' | 'var' | 'integer' | 'real' | 'begin' |
               'end' | 'div' | 'mod' | 'and' | 'or' | 'if' |
               'then' | 'else' | 'while' | 'do' | 'for' | 'to' |
               'downto' | 'writeln'
cele-cislo = číslice { číslice }
realne-cislo = cele-cislo '.' cele-cislo
spec-symbol = '(' | ')' | ',' | ':' | ';' | ':=' | '+' | '-' |
             '*' | '/' | '=' | '<' | '>' | '<=' | '>=' | '.'
Nerozlišují se malá a velká písmena.
Komentář začíná znakem '{' a končí znakem '}'.
Oddelovacím lexikálním elementem je spec-symbol, mezera, konec řádku a
komentář.
```

Řešení

Program je rozdělen do několika modulů, které si dělí práci překladače mezi sebe a zjednodušují tak pohled na danou problematiku. Dva nejdůležitější moduly jsou [lexikální analyzátor](#) a [syntaktický analyzátor](#).

Lexikální analyzátor byl implementován jako stavový automat, jehož stav je reprezentovaný místem v programu (programová konstrukce switch). Byl naprogramován na základě popisu lexikálních elementů v rozšířené BNF (viz. výše).

Syntaktický analyzátor byl založen na pravidlech LL(1) gramatiky, množinách FIRST, FOLLOW a rozkladové tabulce, které je možno programově realizovat, nicméně v tomto případě byl zvolen v praxi používanější postup přes [rekurzivní sestup](#), který doplněný [atributovou překladačovou gramatikou](#) vytvořil kýžený překladač.

Přidělování čísel návěstí jsem vyřešil globálně pomocí modulu *labels*. Ten obsahuje jedinou metodu, která vrátí první volné číslo návěstí a zvýší čítač o jedničku. Tím jsem se vyhnul nutnosti předávat první volné návěstí pomocí dědičných a syntetických atributů.

Datové typy proměnných jsem zakódoval typem *bool* dostupným v jazyce C. Celočíselná proměnná (*integer*) je značena hodnotou *false* a proměnná s plovoucí řádovou čárkou (*real*) hodnotou *true*. Přidělování adres proměnným je vyřešeno v modulu *symboltable*, ve kterém se při přidělování typu proměnné zároveň přidělí příslušná volná adresa (čítač se zvýší o 2 u typu *real* a o 1 u typu *integer*).

Ostatní informace

Semestrální práce byla naprogramována v prostředí *Dev-C++* od společnosti Bloodshed. Pro kontrolu správnosti výstupů byl použit překladač Pascalu šířený s prostředím Dev-Pascal.

Práce je naprogramována v jazyce C, nicméně v některých částech využívá elegantnějších konstrukcí jazyka C++ (např. práce se streamy). Je přenositelná mezi více platformami, protože nevyužívá žádných proprietárních knihoven ani vlastností jednotlivých operačních systémů. Přeložení programu bez chyb a upozornění bylo vyzkoušeno v prostředí Dev-C++ 4.9.9.2 na platformě Windows a kompilátorem g++ na platformě Solaris (g++ -Wall -Wno-long-long -pedantic).

Příklad použití programu

```
D: \>cd documents\cvut\X36PJP\semestralka
```

```
D: \documents\cvut\X36PJP\semestralka>compiler.exe Program9.pas Output9.j
Compiling Program9.pas...
Program9.pas successfully compiled to Output9.j
```

```
D: \documents\cvut\X36PJP\semestralka>java -jar jasmn.jar Output9.j
Generated: program9.class
```

```
D: \documents\cvut\X36PJP\semestralka>java program9
243
243
99
6. 825803516920372E15
5. 600000128149986
```

Závěr

Moje semestrální práce byla úspěšná. Podařilo se mi naprogramovat funkční překladač, který pro mě byl na počátku velkou výzvou. Jsem spokojen, protože jsem se naučil mnoho věcí jak z hlediska překladačů, tak z hlediska programovacího jazyka C.