Semestrální práce X36PJP/Y36PJC

Jakub Janeček, [janecj3@fel.cvut.cz](mailto: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 | klicove-slovo  
identifikator = pismeno { pismeno | cislice }  
pismeno = 'a' | 'b' | ... | 'z'  
cislice = '0' | '1' | ... | '9'  
klicove-slovo = 'program' | 'var' | 'integer' | 'real' | 'begin' |  
 'end' | 'div' | 'mod' | 'and' | 'or' | 'if' |  
 'then' | 'else' | 'while' | 'do' | 'for' | 'to' |  
 'downto' | 'writeln'  
cele-cislo = cislice { cislice }  
realne-cislo = cele-cislo '.' cele-cislo  
spec-symbol = '(' | ')' | ',' | ':' | ';' | ':=' | '+' | '-' |  
 '\*' | '/' | '=' | '<>' | '<' | '>' | '<=' | '>=' | '.'  
Nerozlisuji se mala a velka pismena.  
Komentar zacina znakem '{' a konci znakem '}'.  
Oddelovacem lexikalnich elementu je spec-symbol, mezera, konec radku a komentar.

# 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 překladovou 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 jasmin.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.