Dokumentace úlohy JMP: Jednoduchý makroprocesor v PHP 5 do IPP 2013/2014
Jméno a příjmení: Vojtěch Havlena
Login: xhavle03

1 Analýza řešení

Cílem zadané úlohy je implementace skriptu, který plní funkci jednoduchého makroprocesoru. Makroprocesor je mimo jiné schopen definovat a volat vlastní makra. Při řešení jsem využil znalosti formálních jazyků (zejména konečných automatů).

2 Implementace

Celý program jsem logicky rozdělil do tří spolupracujících celků. První celek (`lex.php`) zodpovídá za lexikální analýzu vstupního souboru, druhý celek (`semantic.php`) provádí expanzi maker a kontrolu syntaktické správnosti vstupního souboru. Poslední celek (`jmp.php`) kontroluje vstupní parametry a zodpovídá za správné volání funkcí z jednotlivých celků.

První úkon, který program provádí je načítání a kontrola parametrů. Načítání je prováděno pomocí funkce `getopt`. V této fázi je také zkontrolována případná neexistence vstupního souboru či třeba chybné kódování vstupního souboru. Dále je provedena inicializace globálních proměnných (tabulka maker) a nakonec samotné zpracovávání vstupu.

2.1 Zpracovávání vstupu

Pro zpracovávání vstupu jsem se rozhodl implementovat jednoduchý lexikální analyzátor. Mezi rozpoznávané lexémy jsem zařadil znak, název makra, identifikátor proměnné a závorky. Vzhledem k požadavkům úlohy nebylo možné rozpoznávání lexémů řešit pouze jediným univerzálním konečným automatem, ale bylo nutné implementovat dva kon. automaty, které rozpoznávali lexémy v bloku a mimo blok. Během rozpoznávání je také prováděna náhrada escape sekvencí.

Čtení ze vstupu probíhá po jednotlivých znacích. Pokud je nutné určitý text poslat opětovně na vstup pro znovuzpracování (rozgenerovávání maker), využívá se řetězce, ze kterého jsou jednotlivé znaky načítány prioritně. To znamená, že pokud je řetězec, kam je uložen znovuzpracovávaný text neprázdný, další znak bude přečten právě z tohoto řetězce.

2.2 Definice a volání maker

Proces generování nového makra pomocí `@def` spočívá nejprve v načtení názvu a seznamu argumentů makra. V případě, že je program spuštěn v módu neumožňující redefinici maker, provede se kontrola, zda makro není již uloženo v tabulce maker. Načtený seznam argumentů je uložen do tabulky maker. Dále je načteno samotné tělo makra, které je uloženo do tabulky maker. Před uložením se z celého těla odstraní výskyty argumentů, které se vyskytují i v načteném seznamu argumentů. Pro každý odstraněný argument se zapamatuje pozice, na kterých se nacházel pro pozdější volání maker se skutečnými parametry.

V případě definování nového makra pomocí maker s funkcí `@let` se nejprve načtou názvy obou maker (zdrojové a cílové makro). V dalším kroku se kontroluje existence zdrojového makra v tabulce maker a zda neredefinujeme makra, která nemohou být redefinována. Nakonec se podle cílového makra provede buď kopie záznamu v tabulce maker nebo se makro v tabulce zruší.

Proces volání makra spočívá nejprve v kontrole, zda je dané makro definováno. Následně je provedeno načtení skutečných argumentů (počet argumentů je uložen v tabulce maker). Dále se projde uložené tělo volaného makra znak po znaku a pro každou pozici se kontroluje, zda se sem nemá vložit nějaký načtený argument. Po vložení načtených argumentů se zpracované tělo pošle opět na vstup pro znovuzpracování lexikálním analyzátorem. Při volání makra, kterému byla přiřazena funkce vestavěného makra (například `@def`, `@set` apod.) se zavolají specializované funkce.

2.3 Tabulka maker

Tabulka maker je implementována jako asociativní pole, kde klíč je název makra a hodnota je instance třídy `TableItem`. Tato třída obsahuje informace o počtu parametrů, těle makra, seznamu jednotlivých parametrů a jejich umístění v těle makra.

Umístění argumentů je řešeno opět jako asociativní pole, kde klíč odpovída pozici v těle a hodnota argumentu, který se má na danou pozici vložit. Dále třída obsahuje položku, která nese informaci o tom, zda má makro přiřazenu funkci vestavěného makra (tato funkcionalita může být přiřazena například makrem `@let`).

Na začátku programu je provedena inicializace tabulky maker vložením vestavěných maker.