Vysoké učení technické v Brně Fakulta informačních technologií



Dokumentace IFJ15 Tým 052, varianta a/2/II

Vedoucí týmu:	Postolka Matěj	xposto02	25~%
Další členové:	Osadský Lukáš	xosads00	25~%
	Plaskoň Pavol	xplask00	25~%
	Pospíšil Pavel	xpospi88	25~%

Obsah

1	$ m \dot{U}vod$	2
2	Práce v týmu	2
3	Implementace interpretu jazyka IFJ15	2
	3.1 Lexikální analýza	. 2
	3.2 Syntaktická a sémantická analýza	. 2
	3.3 Zpracování výrazů	. 3
	3.4 Vestavěné funkce?????	
	3.5 Interpret	. 3
	3.6 Řadíci algoritmus – Heap Sort	
	3.7 Vyhledávaní podřetězce – Knuth-Morris-Pratt	
	3.8 Tabulka s rozptýlenými položkami	
4	Přílohy	4
	4.A Diagram konečného automatu lexikální analýzy	. 4
	4.B LL–gramatika	
	4.C Precedenční tabulka	
	4.D Instrukční sada trojadresného kódu	

1 Úvod

Obecný pokec o stvoření světa

2 Práce v týmu

Projekt je vypracován čtvreřicí cool kluků.

3 Implementace interpretu jazyka IFJ15

3.1 Lexikální analýza

Lexikální analyzátor je vstupní část překladače. Je založen na deterministickém konečném automatu, jehož hlavním úkolem je čtení zdrojového souboru a na základě lexikálních pravidel jazyka rozdělit jednotlivé posloupnosti znaků souboru na lexikální části – lexémy. Rozpoznané lexémy jsou reprezenované strukturou token, která obsahuje informace o typu tokenu a jeho data. Jeho vedlejší úlohou je odstraňování všech komentářů a bílých znaků, neboť nejsou potřebné pro následné zpracování. Princip fungování lexikálního analyzátoru reprezuntuje příloha A, ve které je zobrazeno jeho schéma. Činnost lexikálního analyzátoru je přímo řízena syntaktickým analyzátorem, který postupně žádá o jednotlivé tokeny.

3.2 Syntaktická a sémantická analýza

Syntaktický a sémantický analyzátor, neboli **parser**, představuje ústřední část naší implementace interpretu jazyka IFJ15. Parser se volá prakticky ihned po spuštění programu a přejímá řízení do doby, než dojde k úplnému zpracování zdrojového souboru.

Syntaktická analýza je implementována rekurzivním sestupem, který je řízen pravidly naší LL–gramatiky. Neterminální symboly představují tokeny přijaté od lexikálního analyzátoru. Ten je volán přímo z parseru vždy, když je třeba zpracovat další token. Se syntaktickou analýzou je současně vykonávána také analýza sémantická. Při deklaraci nebo definici funkce – jazyk IFJ15 podporuje v globálním prostoru pouze funkce – se do globální tabulky symbolů ukládá datová struktura reprezentující danou funkci.

V případě definice funkce poté dochází ke zpracování těla dané funkce. Přímo během rekurzivního sestupu se tak vykonávají všechny potřebné sémantické kontroly a naplňuje se lokální tabulka symbolů. Taktéž se generují vnitřní instrukce, které se ukládají do instrukčního seznamu příslušné funkce. Pokud se během syntaktické analýzy narazí na výraz, je řízení programu předáno modulu pro vyhodnocování výrazů expr, který pomocí precedenční analýzy provede vyhodnocení daného výrazu a poté předá řízení zpět parseru.

Po zpracování celého zdrojového souboru se provádí závěrečné sémantické kontroly. Kontroluje se například, zda došlo během zpracování zdrojového souboru k definici všech deklarovaných funkcí. Tímto je syntaktická a sémantická analýza ukončena a parser předá řízení interpretu.

3.3 Zpracování výrazů

Zpracování výrazů řízené precedenční tabulkou probíhá ve dvou krocích. V prvním kroku je výraz převeden z infixové na postfixovou notaci. V kroku druhém je vyhodnocena postfixová notace a vygenerovány příslušné instrukce. A co funkce bro???????

- 3.4 Vestavěné funkce????
- 3.5 Interpret
- 3.6 Řadíci algoritmus Heap Sort

Funkce pro seřazení prvků v poli.

3.7 Vyhledávaní podřetězce – Knuth-Morris-Pratt

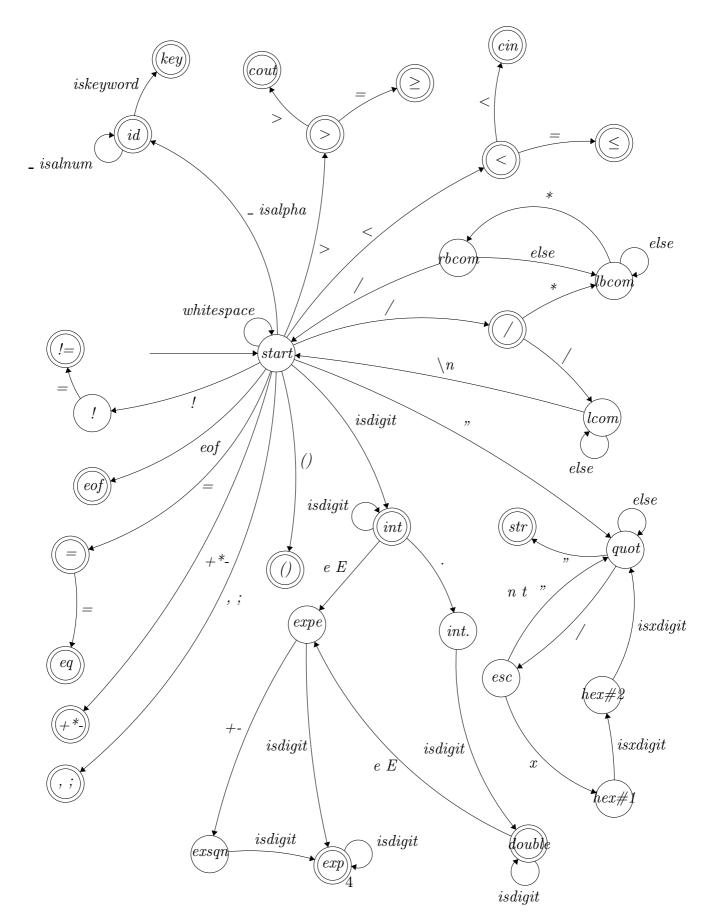
Vyhledání podřetězce v řetězci ve vestavěné funkci find je řešeno algoritmem Knuth-Morris-Pratt. Základem algoritmu je vytvoření masky, tzv. Fail vector. Jedná se o pole celých čísel délky hledaného textu. Ke každému písmenu hledaného řetězce je přiřazeno číslo, které určuje index pro návrat programu v případě neshody znaků.

3.8 Tabulka s rozptýlenými položkami

Datová struktura použitá pro tabulky symbolů. Její Výhodou je rychlost vyhledávání položek. Základem je pole ukazatelů na jednotlivé položky. Položky obsahují svůj klíč, data a ukazatel na další položku, aby mohly být propojené v jednosměrně vázaný lineární seznam – seznam synonym. V případě ideální hashovací funkce není propojení v seznam potřebné a čas přístupu k položkám konstantní. Nalezení takové funkce není triviální. V případě konfliktu se čas nalezení položky prodloužuje o dobu prohledání lineárního seznamu.

4 Přílohy

4.A Diagram konečného automatu lexikální analýzy



4.B LL-gramatika

Část první

```
PROG->FUNCTION_DECL PROG
PROG->eps
FUNCTION DECL->DATA TYPE t identifier t lround bracket FUNC DECL PARAMS t rround bracket NESTED B\textlessCK
DATA TYPE->t int
DATA TYPE->t double
DATA_TYPE->t_string
FUNC DECL PARAMS->DATA TYPE t identifier FUNC DECL PARAMS NEXT
FUNC_DECL_PARAMS_NEXT->t_comma FUNC_DECL_PARAMS
FUNC_DECL_PARAMS->eps
FUNC_DECL_PARAMS_NEXT->eps
NESTED_B\textlessCK->t_lcurly_bracket NBC t_rcurly_bracket
NBC->DECL_OR_ASSIGN NBC
DECL OR ASSIGN->DATA TYPE t identifier DECL ASSIGN t semicolon
DECL OR ASSIGN->t auto t identifier t assign EXPRESSION t semicolon
DECL_ASSIGN->t_assign EXPRESSION
DECL_ASSIGN->eps
NBC->FCALL_OR_ASSIGN NBC
FCALL_OR_ASSIGN->t_identifier FOA_PART2
FOA_PART2->t_lround_bracket FUNCTION_CALL_PARAMS t_rround_bracket t_semicolon
FOA_PART2->t_assign EXPRESSION t_semicolon
HARD_VALUE->t_int_value
HARD_VALUE->t_double_value
HARD_VALUE->t_string_value
FUNCTION_CALL_PARAMS->FUNCTION_CALL_PARAM FUNCTION_CALL_PARAMS_NEXT
FUNCTION_CALL_PARAMS->eps
FUNCTION_CALL_PARAM->t_identifier
FUNCTION_CALL_PARAM->HARD_VALUE
FUNCTION CALL PARAMS NEXT->t comma FUNCTION CALL PARAMS
FUNCTION_CALL_PARAMS_NEXT->eps
```

Část druhá

NBC->BUILTIN_CALL NBC BUILTIN CALL->BUILTIN FUNC t lround bracket FUNCTION CALL PARAMS t rround bracket t semicolon BUILTIN_FUNC->token_bf_length BUILTIN_FUNC->token_bf_substr BUILTIN_FUNC->token_bf_concat BUILTIN_FUNC->token_bf_find BUILTIN_FUNC->token_bf_sort NBC->IF_STATEMENT NBC IF_STATEMENT->t_if t_lround_bracket EXPRESSION t_rround_bracket NESTED_B\textlessCK ELSE_STATEMENT ELSE STATEMENT->t else NESTED B\textlessCK ELSE_STATEMENT->eps NBC->COUT NBC COUT->t_cout t_cout_bracket COUT_OUTPUT COUT_NEXT t_semicolon COUT_OUTPUT->t_identifier COUT_OUTPUT->HARD_VALUE COUT_NEXT->t_cout_bracket COUT_OUTPUT COUT_NEXT COUT_NEXT->eps NBC->CIN NBC CIN->t cin t cin bracket t identifier CIN NEXT t semicolon CIN_NEXT->t_cin_bracket t_identifier CIN_NEXT CIN_NEXT->eps NBC->FOR STATEMENT NBC FOR STATEMENT->t for t lround bracket FOR DECLARATION FOR EXPR FOR ASSIGN t rround bracket NESTED B\textlessCK FOR DECLARATION->DATA TYPE t identifier DECL ASSIGN t semicolon FOR_DECLARATION->t_auto t_identifier t_assign EXPRESSION t_semicolon FOR_EXPR->EXPRESSION t_semicolon FOR_ASSIGN->t_identifier t_assign EXPRESSION NBC->NESTED_B\textlessCK NBC NBC->RETURN RETURN->t_return EXPRESSION t_semicolon NBC->eps

4.C Precedenční tabulka

Input	+	ı	*	/	()	id	<	>	<=	>=	==	!=	\$
+	>	>	<	<	<	>	<	>	>	>	>	>	>	
-	>	>	<	<	<	>	<	>	>	>	>	>	>	
*	>	>	>	>	<	>	<	>	>	>	>	>	>	
/	>	>	>	>	\	>	<	>	>	>	>	>	>	
(<	\	<	<	\		\	<	<	\	<	<	<	
)	>	>	>	>	!	>	!	>	>	>	>	>	>	
id	\wedge	Λ	>	>	-:	\wedge		>	\wedge	\wedge	>	>	>	
<	\	V	<	<	٧	\wedge	V	>	\wedge	\wedge	>	>	>	
>	\	\	<	<	٧	\wedge	\	>	\wedge	^	>	>	>	
<=	\	\	<	<	\	^	\	>	>	^	>	>	>	
>=	<	<	<	<	\	>	<	>	>	>	>	>	>	
==	\	\	<	<	\	^	\	<	<	<	<	>	>	
!=	<	<	<	<	<	>	<	<	<	<	<	>	>	

4.D Instrukční sada trojadresného kódu

INS_ASSIGN

Bla bla bla source bla dst, bla.

INS_ADD

INS_SUB

INS_MUL

INS_DIV

INS_EQ

INS_NEQ

INS_GREATER

INS_GREATEQ

INS_LESSER

INS_LESSEQ

INS_JMP

INS_CJMP

INS_LAB

INS_PUSH

INS_CALL

INS_RET

INS_PUSH_TAB

INS_POP_TAB

INS_LENGTH

INS_SUBSTR

INS_CONCAT

INS_FIND

INS_SORT

INS_CIN

INS_COUT