



**Projektová dokumentace**  
**Implementace překladače imperativního jazyka IFJ17**  
Tým 104, varianta II

18. listopadu 2017

<b>Dominik Harmim</b>	<b>(xharmi00)</b>	25 %
Vojtěch Hertl	(xhertl04)	25 %
Timotej Halás	(xhalas10)	25 %
Matej Karas	(xkaras34)	25 %

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Návrh a implementace</b>	<b>1</b>
2.1	Lexikální analýza . . . . .	1
2.2	Syntaktická analýza . . . . .	1
2.3	Sémantická analýza . . . . .	1
2.4	Generování cílového kódu . . . . .	1
2.5	Překladačový systém . . . . .	1
2.5.1	CMake . . . . .	1
2.5.2	GNU Make . . . . .	1
<b>3</b>	<b>Speciální algoritmy a datové struktury</b>	<b>2</b>
3.1	Tabulka s rozptýlenými položkami . . . . .	2
3.2	Dynamický řetězec . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Práce v týmu</b>	<b>2</b>
4.1	Způsob práce v týmu . . . . .	2
4.1.1	Verzovací systém . . . . .	2
4.1.2	Komunikace . . . . .	2
4.2	Rozdělení práce mezi členy týmu . . . . .	2
<b>5</b>	<b>Závěr</b>	<b>2</b>
<b>A</b>	<b>Diagram konečného automatu specifikující lexikální analyzátor</b>	<b>5</b>
<b>B</b>	<b>LL-gramatika</b>	<b>6</b>
<b>C</b>	<b>LL-tabulka</b>	<b>6</b>
<b>D</b>	<b>Precedenční tabulka</b>	<b>6</b>

# 1 Úvod

Cílem projektu bylo vytvořit program v jazyce C, který načte zdrojový kód zapsaný ve zdrojovém jazyce IFJ17, jenž je zjednodušenou podmnožinou jazyka FreeBASIC a přeloží jej do cílového jazyka IFJcode17 (mezikód).

## 2 Návrh a implementace

### 2.1 Lexikální analýza

TODO

### 2.2 Syntaktická analýza

TODO

### 2.3 Sémantická analýza

TODO

### 2.4 Generování cílového kódu

TODO

### 2.5 Překladačový systém

Projekt je možné přeložit dvěma způsoby, buď nástrojem CMake nebo nástrojem GNU Make. Oba způsoby vytvoří spustitelný soubor `ifj17_compiler`.

#### 2.5.1 CMake

Při vývoji, ladění a testování projektu někteří z nás používaly CMake, protože překladač tímto nástrojem je integrován ve vývojovém prostředí CLion, které většina členů týmu používala a protože nastavení pravidel pro překladač tímto nástrojem je jednoduché.

V souboru `CMakeLists.txt` jsou nastavena pravidla pro překladač. Je zde nastaven překladač `gcc` a všechny potřebné parametry pro překladač. Dále je zde uvedeno, že se pro překladač mají používat všechny soubory s příponou `.c` a `.h` a taky je zde uveden název spustitelného souboru.

Soubory pro překladač je možné vygenerovat příkazem `cmake .` a překladač provést příkazem `cmake --build .` nebo pro toto využít nástroje vývojového prostředí.

#### 2.5.2 GNU Make

Jedním z požadavků pro odevzdání projektu bylo přiložit k odevzdanému projektu i soubor `Makefile` a přeložení projektu příkazem `make`. Z tohoto důvodu jsme vytvořili překladačový systém i pomocí nástroje GNU Make.

V souboru `Makefile` jsou nastavena pravidla pro překladač. Je zde nastaven překladač `gcc` a všechny potřebné parametry pro překladač. Vytvořili jsme pravidla, které nejdříve vytvoří objektové soubory ze všech souborů s příponou `.c` v daném adresáři za pomoci vytvořených automatických pravidel a překladače `gcc`, který dokáže automaticky generovat tyto pravidla, více viz *Dependency Generation* v kapitole *C and C++* knihy [1]. Následně je ze všech objektových souborů vytvořen jeden spustitelný soubor.

Nástroj GNU Make jsme mimo překladač využili i pro automatické zabalení projektu pro odevzdání, generování dokumentace, spouštění automatických testů a čištění dočasných souborů.

## 3 Speciální algoritmy a datové struktury

### 3.1 Tabulka s rozptýlenými položkami

TODO

### 3.2 Dynamický řetězec

Vytvořili jsme strukturu `struct dynamic_string` pro práci s řetězcí dynamické délky, kterou používáme např. pro ukládání řetězce nebo identifikátoru u atributu tokenu v lexikální analýze, protože dopředu nevíme, jak bude tento řetězec dlouhý.

Daná struktura a rozhraní operací nad ní je popsáno v souboru `dynamic_string.h` a operace jsou implementovány v souboru `dynamic_string.c`.

Struktura v sobě uchovává ukazatel na řetězec, velikost řetězce a informaci o tom, kolik paměti je pro řetězec vyhrazeno. Implementovali jsme operace pro inicializaci struktury, uvolnění vyhrazených dat, přidání znaku na konec řetězce, porovnávání řetězců, kopie celých řetězců a další. Při inicializaci struktury se vyhradí paměťový prostor pouze pro určitý počet znaků (určeno konstantou), až při nedostatku vyhrazené paměti se velikost paměti zvýší.

## 4 Práce v týmu

### 4.1 Způsob práce v týmu

Na projektu jsme začali pracovat začátkem října. Práci jsme si dělili postupně, tj. neměli jsme od začátku stanovený kompletní plán rozdělení práce. Na dílčích částech projektu pracovali většinou jednotlivci nebo dvojice členů týmu. Nejprve jsme si stanovili strukturu projektu a vytvořili překladový systém.

#### 4.1.1 Verzovací systém

Pro správu souborů projektu jsme používali verzovací systém Git. Jako vzdálený repositář jsme používali GitHub.

Git nám umožnil pracovat na více úkolech na projektu současně v tzv. větvích. Většinu úkolů jsme nejdříve připravili do větve a až po otestování a schválení úprav ostatními členy týmu jsme tyto úpravy začlenili do hlavní vývojové větve.

#### 4.1.2 Komunikace

Komunikace mezi členy týmů probíhala převážně osobně nebo prostřednictvím aplikace Slack, kde jsme si buď psali přímo mezi sebou nebo si vytvářeli různé skupinové konverzace podle tématu.

V průběhu řešení projektu jsme měli i několik osobních setkání, kde jsem probírali a řešili problémy týkající se různých částí projektu.

### 4.2 Rozdělení práce mezi členy týmu

Práci na projektu jsme si rozdělili rovnoměrně s ohledem na její složitost a časovou náročnost. Každý tedy dostal procentuální hodnocení 25 %. Tabulka 1 shrnuje rozdělení práce v týmu mezi jednotlivými členy.

## 5 Závěr

TODO

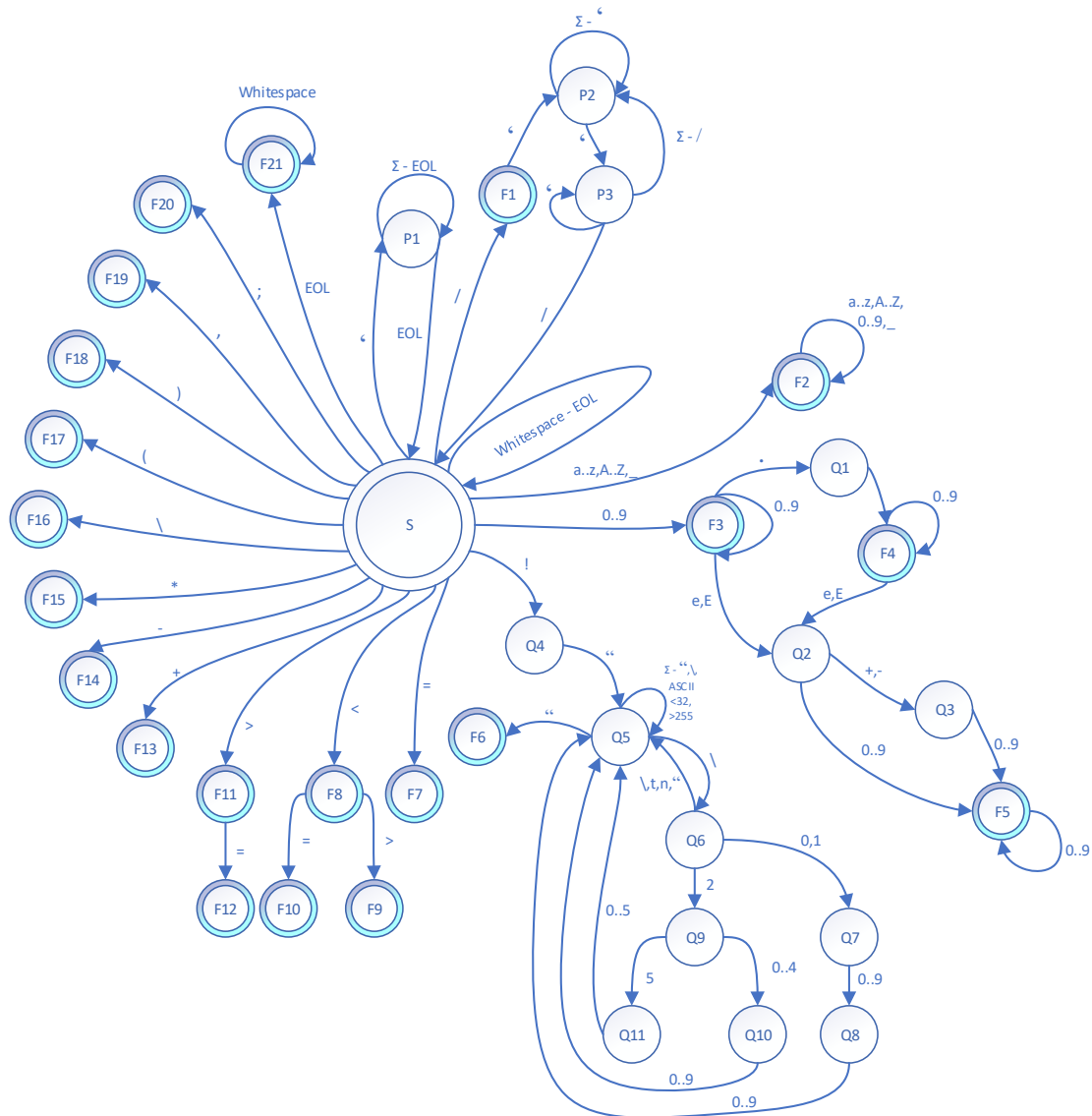
Člen týmu	Přidělená práce
<b>Dominik Harmim</b>	vedení týmu, organizace práce, dohlížení na provádění práce, konzultace, kontrola, testování, dokumentace, struktura projektu
Vojtěch Hertl	lexikální analýza
Timotej Halás	syntaktická analýza, sémantická analýza
Matej Karas	syntaktická analýza, sémantická analýza

Tabulka 1: Rozdělení práce v týmu mezi jednotlivými členy

## Literatura

- [1] Mecklenburg, R. W.; Oram, A.: *Managing projects with GNU make*. Cambridge [Mass.]: O'Reilly, třetí vydání, 2005, ISBN 05-9600-610-1.

## A Diagram konečného automatu specifikující lexikální analyzátor



### Legenda:

S	START	F7	EQUALS
P1	COMMENTARY	F8	LESS_THAN
F1	SLASH	F9	NOT_EQUAL
P2	BLOCK_COMMENTARY	F10	LESS_OR_EQUAL
P3	BLOCK_COMMENTARY_LEAVE	F11	MORE_THAN
F2	IDENTIFIER_OR_KEYWORD	F12	MORE_OR_EQUAL
F3	NUMBER	F13	PLUS
Q1	NUMBER_POINT	F14	MINUS
F4	NUMBER_DOUBLE	F15	TIMES
Q2	NUMBER_EXPONENT	F16	DIV
Q3	NUMBER_EXPONENT_SIGN	F17	LEFT_BRACKET
F5	NUMBER_EXPONENT_FINAL	F18	RIGHT_BRACKET
Q4	STRING_START	F19	COMMA
Q5	STRING	F20	SEMICOLON
Q6	STRING_ESCAPE	F21	EOL
Q7	STRING_ESCAPE_ZEROONE		
Q8	STRING_ESCAPE_ZEROONE_ZERONINE		
Q9	STRING_ESCAPE_TWO		
Q10	STRING_ESCAPE_TWO_ZEROFOUR		
Q11	STRING_ESCAPE_TWO_FIVE		

Obrázek 1: Diagram konečného automatu specifikující lexikální analyzátor

## **B LL-gramatika**

TODO

## **C LL-tabulka**

TODO

## **D Precedenční tabulka**

TODO