



Posudek oponenta závěrečné práce

Student: Bc. Michal Bureš
Oponent práce: Ing. Jan Trávníček
Název práce: Optimization of ASM code for DLX using LLVM system
Obor: Systémové programování

Datum vytvoření: 27. 1. 2019

<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</i>
1. Splnění zadání	<u>1=zadání splněno,</u> 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno
<i>Popis kritéria:</i> Posuďte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posuďte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.	
<i>Komentář:</i> Student měl podle zadání za cíl vytvořit zadní část překladače pomocí nástroje LLVM. Jako přední část překladače měl sloužit exitující clang. Implicitně měl student nastudovat architekturu procesoru DLX, následně navrhnout a v zadní části překladače implementovat specifické optimalizace vhodné pro zrychlení vykonání programu na této architektuře. Zadání vyžaduje i provedení reálného testování vlivu pro DLX specifických optimalizací na rychlost vykonávání programu. Zadání je dle mého názoru náročnější a bylo splněno.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>
2. Písemná část práce	90 (A)
<i>Popis kritéria:</i> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.	

Komentář:

Velmi kladně hodnotím výběr anglického jazyka, který je až na drobnosti na velmi vysoké úrovni.

Faktické nedostatky:

-- V sekci 1.2 DLX data types je napsáno: "Bytes and half words are loaded into registers with zero or the sign bit replicated to fill the 32 bits of the register.", a tak to vypadá, že při rozšíření byte a half word na 32 bitů bude všech 32 bitů buď nula nebo kopie znaménkového bitu.

Typografické nedostatky:

- Text obsahuje zvláštní vertikální mezeru na začátku strany 53.
- Spojovníky v seznamech na stranách 54 a 55 a mnoha dalších místech by měly být nahrazeny symbolem en-dash.
- Občas je v textu použitý nevhodný hovorový jazyk "whole bunch of", "fancy names", "to chew on", "files are fed to clang".
- Text práce obsahuje na straně 66 dopředný odkaz na sekci 5.11.
- Text práce občas není vhodně dělen do odstavců. Například na straně 67 obsahuje druhý odstavec jak popis příkladu úvodního kódu funkce tak úvod k vložení závěrečného kódu funkce.
- Popis tabulek měření neobsahuje informace co znamenají hodnoty mimo a v hranatých závorkách, dá se jen usuzovat že hodnoty mimo jsou počty cyklů procesoru nutných k dokončení výpočtu a hodnoty v hranatých závorkách jsou počty zdržení procesoru.

Překlepy a jiné:

- V kapitole Introduction je mírně matoucí nejdříve definovat že llvm má tři části, ale pak očíslovaně zmínit jen dvě, přední a zadní část. Prostřední část je zmíněná až později a je odkazovaná jako "poslední část".
- 1.4 bod 2 "The value can be a single value R4_0 ..." Raději bych viděl napsáno, pokud chápu správně, "The value can be a single bit R4_0". Později má být slovo yield ve tvaru yields.
- Zmínku o formátu čísel v plovoucí desetinné čárce bych čekal v sekci 1.2 a ne až později společně s jejich instrukcemi.
- Čtvrtý řádek textu odspodu na straně 74 má obsahovat "those names" ne "those name".
- První věta kapitoly Optimizations má obsahovat "refers" ne "refer", a zároveň "obvious" se zdá být nevhodné slovo.
- Na straně 79 je zřejmě slovo "they" navíc viz fragment věty "... DLX as they these optimizations ...".
- Na straně 90 na čtvrtém řádku oproti tomu zřejmě chybí slovo "... instructions at the of basic block ...".
- V kapitole závěr je překlep ve slově "backed", má být "backend".
- Hodnota počtu zdržení procesoru "V3 sched" pro vstup 000_empty_main je zřejmě chybně.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

3. Nepísemná část, přílohy

99 (A)

Popis kritéria:

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů

Komentář:

Tvorba zadní části překladače je velice netriviální úkon a existence knihovny llvm na jedné straně zjednoduší výsledný kód, ale programátor musí stále rozumět principům na pozadí a navíc musí chápat knihovnu jako takovou. Program jako přílohy diplomové práce považuji za velmi zdařilý a neshledávám v něm žádné nedostatky až na jedno možná zapomenuté FIXME. Kód je vzorně dokumentovaný a je škoda, že komentáře byly vynechány z ukázek v textu práce.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

100 (A)

Popis kritéria:

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Komentář:

Architektura DLX je populární výuková architektura, backend pro ni vytvořený s využitím knihovny llvm je velmi přínosný. Dovedu si představit jeho využití v předmětech zaměřených na architekturu procesoru i v předmětech zabývajících se generováním kódu.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – nehodnotí se

5. Otázky k obhajobě

Popis kritéria:

Uveďte případné dotazy, které by měl student zodpovědět při obhajobě ZP před komisí (body oddělte odrážkami).

Otázky:

Můžete zdůvodnit, proč se při testování 005_floats, s001_data a jiných po použití optimalizací plánování instrukcí snížil počet cyklů nutných k dokončení výpočtu méně než se snížil počet zdržení procesoru? Optimalizace plánování instrukcí by měla pouze přeházet instrukce, aby zamezila zdržením, tedy by mělo zrychlení odpovídat počtu zmizelých zdržení.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

6. Celkové hodnocení

98 (A)

Popis kritéria:

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.

Text hodnocení:

Velmi zajímavé a náročné téma, výborně zpracované. Poznámky k textu jsou spíše drobného charakteru, poznámky k výsledné zadní části překladače nemám téměř žádné. Velmi oceňuji pro text zvolený anglický jazyk. Práci hodnotím stupněm A (výborně).

Podpis oponenta práce: