

OPONENTSKÝ POSUDEK NA DIZERTAČNÍ PRÁCI

Doktorand: **Ing. Luděk Dolíhal**

Název dizertační práce: **Testing of generated C compilers for processors in embedded systems**

Ústav informačních systémů FIT VUT v Brně,

Vedoucí práce: **prof. Ing. Tomáš Hruška, CSc.**

Předkládaná disertační práce obsahuje 9 kapitol na 100 stranách. Vlastní přínosy jsou soustředěny v kapitolách 5 až 8. V kapitolách 4 (Cíle práce) a 9 (Závěr) jsou stručně shrnuty cíle a konkrétní přínosy disertační práce. Velkou část práce zabírá podrobný popis východisek (téměř 50 stran). To je zřejmě zapříčiněno tím, že popisovaný výzkum a poté způsob realizace je součástí většího projektu, kde přínosy práce tkví v dílčím vylepšení použitelnosti systému Codasip.

1. Aktuálnost tématu dizertační práce z hlediska současného stavu vědy v daném oboru

Testovatelnost jakéhokoli softwaru je problém. Zde jde o vylepšení možnosti testovatelnosti, a tím i kvality automaticky navrženého (generovaného) překladače z assembleru (jazyka symbolických instrukcí aplikačně specifického procesoru - ASIP) - do jazyka C, tak aby bylo možné tento překlad realizovat a také testovat automaticky a s co největším pokrytím možných poruch. Výsledky této práce jistě přispěly k použitelnosti celého systému Codasip, který je určen jednak pro návrh nového procesoru pro konkrétní aplikaci, ale také pro vylepšení (např. rozšíření o aplikačně specifické instrukce) stávajícího procesorového jádra. Zásadním pozitivem je, že součástí systému Codasip je návrh všech ostatních pomůcek pro práci s novým procesorem (překladač do jazyka C, debugger, profiler). Předkládaná práce se zabývá možnostmi automatizace testů těchto nově automaticky vytvářených softwarů, tedy ověření správnosti a hlavně praktické použitelnosti celého hardware/softwareového systému.

2. Originalita a přínos dizertační práce

Cíle disertační práce jsou specifikované v odst. 1.2 a poté shrnuty jako výsledky v závěru práce. Originální přínosy vidím ve velmi praktickém a realistickém pohledu na to, co je pro použitelný automatizovatelný návrh překladače pro různé typy aplikačně specifických procesorů výhodné a nutné použít tak, aby výsledek byl reálně využitelný v praxi. To znamená automatizace celého procesu (dosud byla nutná velká účast návrháře), zvýšení počtu testů pomocí omezení se jen na knihovny využité pro konkrétní vestavný systém, výběr těchto testů a akcelerace celého procesu testování díky automatizaci. Navržené postupy byly ověřeny pomocí řady experimentů a dokazují použitelnost navržených principů.

3. Publikování výsledků dizertační práce a vědecká erudice

Publikační činnost doktoranda obsahuje 8 položek 9alespoň podle citovaných podkladů) a bohužel žádnou časopiseckou. Pokrytí obsahu disertační práce publikacemi na konferencích je odpovídající, v textu je vždy odkazováno na to, kde byl příslušný výsledek publikován. Problém je pouze v tom, že všechny uvedené publikace mají více spoluautorů (kromě školitele ještě další). Prosím při obhajobě specifikovat vlastní podíl autora disertační práce, tzn. vymezení se vůči dalším spoluautorům, mimo školitele.

4. Formální úroveň dizertační práce

Předkládaná práce je napsaná v jazyce anglickém. Po formální stránce je strukturovaná celkem přehledně. Velká část práce je věnována východiskům, zatímco vlastní přínosy jsou poměrně stručné a nejsou v textu práce příliš zdůrazněné. Nejdůležitější čtyři kapitoly 5 až 8 (s popisem vlastních řešení a dílčích přínosů) končí vždy velmi krátkým odstavcem „Experimental results and contributions“. Rozhodně lepším řešením by bylo strukturované shrnutí těchto přínosů a hlavně jejich návazností ve zvláštním odstavci v závěru práce. Rovněž diskuse a popis prezentovaných experimentálních výsledků jsou velmi stručné.

Ohledně jazyka oceňuji, že je práce napsána anglicky. Nicméně jazykové konstrukty jsou místy velmi kostrbaté (typická anglická věta začíná podmětem a ne příslovečným určením). Práce obsahuje i řadu gramatických chyb (např. na str. 11 chybí písmeno ve slově „virtual“, chybná osoba na str. 22, apod.). Některá slova jsou použita s jiným významem. Nicméně text je napsán srozumitelně a čtivě.

5. Otázky do diskuse:

Přestože kladně hodnotím přínosy, mám následující připomínky a dotazy:

- Chybí mi srovnání s řešením podobného problému ve světě.
- V odst. 1.2 je zmíněn cíl o definování metriky v souvislosti s nalezenými chybami nebo pro měření postupu v procesu testování. Dále je řečeno, že „this kind of errors can be easily dicovered“. Prosím o podrobnější vysvětlení.
- V abstraktu je uvedeno, že „Autor vytvořil s podporou průběžně integračního serveru do značné míry automatizované prostředí, které napomáhá odhalování a odstraňování chyb při návrhu ASIP“. V závěru je ovšem uvedeno, že „ I have addressed the testing of an automatically generated compiler“. A možná využitelnost navržených postupů i pro další softwarové součásti vestavných systémů je zmíněna až v odst. „Future work“. Prosím vysvětlení.
- Prosím specifikovat podíl autora této práce na společných publikacích.

Závěrem konstatuji, že Ing. **Luděk Dolíhal** prokázal schopnost samostatné vědecké práce. Předložená dizertační práce přes uvedené výhrady splňuje všechny požadavky kladené na dizertační práci, je podložena dostatečným počtem publikací, a tudíž odpovídá obecně uznávaným požadavkům pro udělení akademického titulu Ph.D.

Dizertační práci Ing. **Lud'ka Dolíhala** doporučuji k obhajobě.

V Praze, 1. 3. 2017

doc. Ing. Hana Kubátová, CSc., oponent
Fakulta informačních technologií, ČVUT v Praze