

OPONENTSKÝ POSUDEK NA DIZERTAČNÍ PRÁCI

Doktorand: **Ing. Adam Husár**

Název dizertační práce: **Programming of Reconfigurable Systems using a Higher Programming Language.**

Předkládaná disertační práce obsahuje 4 kapitoly a 5 příloh, má bez příloh 115 stran. Vlastní přínos je soustředěn do třetí kapitoly. Práce obsahuje poměrně podrobný popis metod a způsobů návrhu sémantického extraktoru a generování zadní části (backendu) překladače z vyššího programovacího jazyka (zde C) pro aplikačně specifická procesorová jádra (ASIP) s možností přidávání dalších potřebných instrukcí. Dále je v práci popsáno několik IP jader vytvořených pomocí popisované metodiky.

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

Optimalizovaný návrh systémů na čipu (SoC), rekonfigurovatelného hardwaru, využití tzv. „application specific“ procesorových jader je v poslední době stále aktuálnější obzvláště v souvislosti s rychlostí tohoto specializovaného návrhu (tzv. „time-to-market“). Nedostatečnost automatických nástrojů a potřeba jejich vývoje byla konstatována na prestižních konferencích, kterých jsem se pravidelně zúčastňuji.

2. Originalita a přínos dizertační práce

Z globálního pohledu je práce jednoznačným přínosem, přináší zcela originální přístupy k využití sice známých principů, ale s jednoznačně efektivními a hlavně prakticky použitelnými (a také použitými!) výsledky. Bohužel styl, formát způsob popisu využitý v předkládané disertační práci je poněkud nestandardní. Cíle disertační práce nejsou jasně specifikované vlastně nikde. Problém je zřejmě hlavně v tom, vzniklé dílo je součástí většího projektu a nedílnou součástí kolektivní práce. Je sice názorně popsáno, které části projektu Codasip byly vytvořeny autorem (viz obrázek 1.2), ale popis realizace vypadá spíš jako uživatelská příručka nebo podrobný popis „jak“ to bylo řešeno (v práci je mnoho prostoru věnováno popisu konkrétních částí kódu), než popis a využití nových originálních přístupů. Nalézt v textu práce to, co je skutečně individuálním přínosem autora je sice možné, ale v žádném případě ne jednoduché a navíc, vlastní teoretický přínos jasný není.

3. Publikování výsledků dizertační práce a vědecká erudice

Publikační činnost doktoranda není ve vlastním textu práce nikterak oddělena, vlastní publikace je pouze možné najít v seznamu literatury, viz odkazy 38 až 46 a 89 (doporučila bych oddělit publikace autora od ostatních citací). Podrobný seznam publikací je obsažen v tezích. Z tohoto seznamu vyplývá podíl autora na dvou patentech, čtyřech výzkumných projektech a čtyřech konkrétních výsledcích (zřejmě těchto projektů). Dále seznam obsahuje dvě časopisecké publikace, dvanáct konferenčních příspěvků (z nichž pět hodnotím jako velmi kvalitních, ostatní jsou pouze abstrakty, studentská fóra nebo lokální akce). V samotné disertaci lze nalézt ještě odkazy na několik zřejmě výzkumných zpráv, kde je doktorand jediným autorem (viz odkazy 39 až 44). Publikování výsledků je odpovídající, ale vzhledem k tomu, že žádná z uvedených publikací (kromě již výše jmenovaných výzkumných zpráv) není dílem pouze autora a jeho školitele, bylo by třeba při obhajobě specifikovat míru autorského podílu.

4. Formální úroveň dizertační práce

Předkládaná práce je po formální-strukturní stránce napsaná minimalisticky – obsahuje pouze čtyři kapitoly, tedy vlastně jen dvě, pokud nebudeme počítat nutné kapitoly úvod a závěr. Práce je napsaná čitelnou angličtinou, ale autor se nevyvaroval mnoha chybám (chybějící členy, špatná struktura vět, špatná formulace, z čehož pak plyne těžší pochopení významu). Kapitola 2 nazvaná „State of the Art“ je

spíše popisem metod a prvků použitých v projektu Codasip, než všeobecným přehledem podle svého názvu.

Drobné formální nedostatky jsou např. následující:

- v kap. 1 zcela chybí odkazy;
- chybí seznam zkratek, kterých je v práci používáno poměrně hodně;
- zkratka ISE (zde Instruction Set Extension) je v mé oblasti používána pro návrhový systém (EDA tool XILINX ISE), poprvé na str. 4, proto byla pro mě zavádějící;
- formulace „it knows“ není anglická (snad spíš „it is known“ nebo raději celou větu přeformulovat);
- Kapitola závěr by neměla začínat „As given“
- Doporučila bych text rozdělit na víc kapitol a zdůraznit i v její struktuře vlastní přínosy, dále oddělit vlastní publikace od ostatních citací, přílohy B, C a D zapracovat do textu (popř. při obhajobě vysvětlit, zda zde nebyl nějaký problém s licencemi) a naopak kusy kódu odsunout do příloh.

5. Otázky do diskuse:

- Prosím uvést jasnou a podrobnou specifikaci vlastních přínosů.
- Prosím o specifikaci podílů na společných publikacích.
- Vyjasnit co znamená „nejjednodušší reprezentace“ (kap. 3.1.2). Je použita nějaká metrika nebo hrubá síla? V jakém smyslu nejjednodušší?
- V celé práci jde hlavně o vytvoření překladačů, kde je popsána použitá bezkontextová gramatika?
- Prosím vysvětlit konec odstavce 2.2.8 ohledně licencí LLVM a vztah Lissom a Codasip projektu (zde je zhoršená pochopitelnost zřejmě způsobená špatnou stavbou anglických vět).
- Nejsou zmíněny žádné citace uvedených publikací. Je tomu skutečně tak?

Jako hlavní přínos vidím úspěšnou a fungující realizaci rychlého procesu transformace CodAL modelu k použitelnému překladači jazyka C pro aplikačně specifické procesory, konkrétně vytvoření sémantického extraktoru a backend generátoru založeném na zpětném rekonfigurovatelném překladači na bázi LLVM. Dále oceňuji i značné úsilí vynaložené na praktické ověření použitelnosti výsledků (vytvoření několika procesorových architektur). Jinými slovy předkládaná disertační práce je pěkným inženýrským dílem.

Závěrem musím konstatovat, že předložená práce Ing. **Adama Husára** splňuje požadavky kladené na dizertační práci **pouze v případě dodatečného a jasného zdůvodnění vlastních teoretických přínosů** při obhajobě. V případě uspokojivých odpovědí na otázky a vzhledem jednoznačnému přínosu k řešení a skutečnému praktickému (i komerčnímu) používání systému Codasip, zatím podmíněčně konstatuji, že překládaná disertační práce odpovídá obecně uznávaným požadavkům pro udělení akademického titulu Ph.D., a proto ji **doporučuji k obhajobě**.

V Praze, 25. 11. 2014

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