

OPONENTSKÝ POSUDEK NA DIZERTAČNÍ PRÁCI

Doktorand: **Ing. Ondřej Čekan**

Název dizertační práce: **PRINCIPLES OF TEST STIMULI GENERATION**

(Principy generování testovacích stimulů)

Ústav počítačových systémů FIT VUT v Brně,

Vedoucí práce: doc. Ing. Zdeněk Kotásek, CSc.

Předkládaná disertační práce je vytvořena souhrnem stěžejních publikací doktoranda a úvodem obsahujícím čtyři kapitoly: úvod, současný stav vývoje, shrnutí výzkumných aktivit a závěr, následovaný soupisem použité literatury. Cíle a vlastní přínosy jsou jasně specifikované a popsány v úvodní části (v kapitolách 1 a 4). V následné příloze A jsou popsány citace autora, následované kopiemi šesti publikací.

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

Oblast verifikace jakéhokoli návrhu, ať už hardwarového, softwarového nebo kombinovaného je předmětem intenzivního výzkumu. Současnost se vyznačuje zlepšujícími technologickými možnostmi, díky zvyšující hustotě integrace je možné využívat např. víceprocesorové systémy v běžných systémech denní spotřeby, ve vestavných systémech, v kritických systémech, kde jakákoli porucha může vést k havárii s dosahem na škody na majetku i životech. Proto je třeba již v raných fázích návrhu ověřit, zda je systém správně navržen. Předkládaná práce se zabývá tím, jak automatizovaně generovat stimuly pro funkční verifikaci hardware/softwarového systému obsahujícím procesor(y).

2. Originalita a přínos dizertační práce

Cíle disertační práce jsou specifikované v odst. 1.1 a jsou jmenovány dva, přesto doplňují i zmíněný třetí:

- Návrh a vytvoření univerzálního generátoru testovacích stimulů založeného na řešení problému splnitelnosti s omezeními, který bude použitelný pro funkční verifikaci. Cílem je dosažení vyššího pokrytí.
- Návrh obecného a jednotného popisu (jazyka, gramatiky), který bude možné použít k popisu všech nezbytných podmínek a vztahů tak, aby generoval platný testovací stimul. Výsledkem by měla být metoda pro generování testů pro různé systémy.
- Generátor by měl splňovat následující kritéria: parametrizovatelnost, rychlost, náhodnost, všestrannost.

Za hlavní přínos disertační práce považuji vytvoření formálního popisu (gramatiky), který by měl umožňovat výše zmíněnou použitelnost pro širší třídu systémů různých architektur, a zejména kvalitnější pokrytí. To by si ovšem zasloužilo mnohem podrobnější vysvětlení a ověření z kvalitativního i kvantitativního pohledu (tedy co je možné a jak komplikovaně popisovat a jak dlouho pak trvá vygenerování příslušných stimulů a v jaké kvalitě, praktická použitelnost či omezení apod.). Publikace o tomto problému jsou podle mě stěžejní prací uchazeče (90% autorský podíl ve třech publikacích).

3. Publikování výsledků disertační práce a vědecká erudice

Publikační činnost doktoranda je na první pohled velmi bohatá, obsahuje časopisecké publikace (2x) i publikace na kvalitních konferencích. Řada z publikací byla již i vícekrát citována (nejstarší je již z r. 2014). Šest publikací přímo tvoří předkládanou disertační práci, další publikace jsou ve zvláštním odstavci.

Pokrytí obsahu disertační práce publikacemi na konferencích je odpovídající, i když v úvodním textu odkazy na vlastní publikace nejsou. Kapitola 3.2 má poněkud nešťastný formát, kde jsou zkopírovány abstrakty z originálních článků, místo vyznačení vztahu k cílům disertace a odkazy na příslušné kapitoly 3.x.

Hlavní problém je ale v tom, že všechny uvedené publikace mají více spoluautorů (kromě školitele ještě další) a podíl doktoranda je většinou velmi nízký (ve dvou z vložených celých publikací má uchazeč autorský podíl jen 35%, nikde 100%).

4. Formální úroveň disertační práce

Předkládaná práce je napsaná v jazyce anglickém. Po formální stránce je strukturovaná celkem přehledně, i když bych určitě zvolila jiný přístup k zahrnutí a popisu vložených celých publikací do celkového textu (viz výše zmíněné zkopírované abstrakty). Jednotný klíč k možnému ocitování vlastních výstupů chybí, takže tyto vlastní publikace nejsou odkazovány ve shrnujícím textu.

Rovněž diskuse a popis experimentálních výsledků je velmi stručný. Ohledně jazyka oceňuji, že je práce napsán slušnou angličtinou, srozumitelně a čtivě.

5. Otázky do diskuse:

- Chybí mi srovnání s řešením podobného problému ve světě a v průmyslu.
- V kapitole 3.1.6 jsou příklady použití navržené metody. Ale zcela chybí diskuse o výsledcích, srovnání těchto příkladů a dosažených výsledků mezi sebou, možnost další použitelnost a jakákoli kvantitativní informace: kdo a jak ty popisy generoval, jak to dlouho trvalo, co se udělalo automaticky, jaká byla interakce návrháře apod. Prosím o podrobné shrnutí a vysvětlení.
- Je možné popsat prezentovanou metodou i víceprocesorový systém a komunikaci? Tedy obecněji, pro jaké systémy je navržený generátor vhodné/možné/výhodné/reálné používat?

- Jak se podařilo splnit původní cíle, tzn. požadované vlastnosti generátoru, konkrétně následující kritéria: parametrizovatelnost, rychlost, náhodnost, všestrannost?

Přes řadu výhrad a nejasností konstatuji, že Ing. **Ondřej Čekan** prokázal schopnost samostatné vědecké práce. Předložená dizertační práce přes uvedené výhrady splňuje všeobecné standardní požadavky kladené na dizertační práci, je podložena dostatečným počtem publikací, a tudíž odpovídá obecně uznávaným požadavkům pro udělení akademického titulu Ph.D. Závěrem konstatuji, že po uspokojivém zodpovězení dotazů

dizertační práci Ing. Ondřej Čekana doporučuji k obhajobě.

V Praze, 8. 6. 2021

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