

## Review of Master's Thesis

**Student:** Pavela Jiří, Bc.  
**Title:** Efficient Techniques for Program Performance Analysis (id 19092)  
**Reviewer:** Fiedor Jan, Ing., Ph.D., DITS FIT BUT

- 1. Assignment complexity** **more demanding assignment**

Zadání mohlo být snadno pojato jako průměrně obtížné, pokud by se student zaměřil pouze na implementaci pár optimalizací pro nástroj pro sběr výkonnostních dat. Student se ovšem rozhodl přepracovat tento nástroj, aby umožňoval implementaci pokročilejších optimalizačních technik vyžadujících specifické technologie pro sběr dat nebo znalosti z oborů statické a dynamické analýzy programů.
- 2. Completeness of assignment requirements** **assignment fulfilled with enhancements**

Student navrhl, implementoval a otestoval sedm optimalizačních technik a tři předdefinované vhodné kombinace těchto technik, což pokládám za více než dostatečný počet pro splnění zadání. Navíc navrhl a implementoval optimalizační vrstvu podporující různé technologie pro monitorování a profilování programů, umožňující jednoduše přidávat nové optimalizační metody a navíc je snadno kdykoliv kombinovat.

Jak velké množství optimalizačních technik, tak vytvořená optimalizační vrstva nebyly vyžadovány pro splnění zadání a pokládám je tedy za podstatná rozšíření.
- 3. Length of technical report** **exceeds requirements**

Práce přesahuje obvyklé rozmezí pro diplomovou práci. Hlavním důvodem jsou výše zmíněná rozšíření a velký počet navržených optimalizačních technik, jejichž popis zabírá značnou část práce.

Všechny části práce jsou důležité pro pochopení řešeného tématu a nelze je jednoduše vypustit.
- 4. Presentation level of technical report** **95 p. (A)**

Práce má výbornou prezentační úroveň a je dobře pochopitelná i pro čtenáře s minimem znalostí v oblasti měření výkonnosti programů. Jednotlivé kapitoly obsahují všechny potřebné informace pro pochopení řešeného problému a jeho řešení.

Rád bych hlavně vyzdvihl kapitolu věnovanou popisu navržených optimalizačních technik, tedy hlavní část práce. Popis každé z optimalizačních technik je zde rozčleněn do jasně definovaných částí: motivace, hlavní myšlenky, popisu implementace, a zhodnocení s jasným výčtem hlavních výhod a nevýhod. Toto rozčlenění velmi napomáhá rychlému pochopení jednotlivých technik.
- 5. Formal aspects of technical report** **95 p. (A)**

Práce je psána v anglickém jazyce s minimem překlepů nebo chyb. Typograficky je práce na velmi vysoké úrovni.
- 6. Literature usage** **95 p. (A)**

Student se odkazuje ve své práci na velkou řadu knih, vědeckých článků, i jiných materiálů a hlavně v teoretické části se na ně bohatě odkazuje, což svědčí o dobré teoretické přípravě. Všechny zdroje jsou řádně odcitovány.
- 7. Implementation results** **95 p. (A)**

Navržené optimalizační techniky byly implementovány, řádně otestovány, a začleněny do open-source nástroje Perun. Experimenty prokázaly, že každá z navržených technik je přínosná, ať již z pohledu snížení časové náročnosti profilování, množství zaznamenaných profilovacích dat, nebo obojího zároveň.
- 8. Utilizability of results**

Vytvořené optimalizační techniky jsou součástí open-source projektu Perun, mohou být tedy využity kýmkoliv, kdo potřebuje provádět výkonnostní testování programů pomocí tohoto nástroje. Vytvořená optimalizační vrstva navíc umožňuje komukoliv jednoduše přidat nové optimalizační techniky a zkombinovat je s technikami vytvořenými v rámci této práce.
- 9. Questions for defence**
  - Tracer, nástroj pro sběr výkonnostních dat, je závislý na technologiích SystemTap a eBNF, jenž jsou k dispozici pouze pro operační systém Linux. Jak reálné by bylo přidání podpory sběru výkonnostních dat pro operační systém Windows? Existují technologie, jenž by šly použít pro tento účel v systému Windows?
  - Řada optimalizačních technik má jako vstup CGR, neboli CG (call graph) + CFG (control flow graph), a produkuje modifikovaný CGR. Dostává každá technika originální CGR? Pokud ano, jak se poté řeší

sloučení modifikovaných CGR? Pokud ne, a každá technika tedy dostává na vstup modifikovaný CGR, jenž je výstupem techniky aplikované před ní, jak ovlivňuje pořadí řetězení optimalizací celkový výsledek?

**10. Total assessment**

**95 p. excellent (A)**

I přes obtížnější pojetí zadání dokázal student nejen toto zadání splnit, ale dokonce přijít s netriviálními rozšířeními nad rámec zadání. Práce je velmi kvalitní jak po jazykové, tak i typografické stránce. Práce je psaná v anglickém jazyce a pro čtenáře dobře pochopitelná. Implementované optimalizační techniky byly řádně otestovány a experimenty prokázaly, že jsou přínosné. Nyní jsou součástí open-source nástroje Perun pro výkonnostní testování programů a tedy k dispozici pro širokou veřejnost.

Celkově jde o vynikající práci a navrhuji hodnocení A. Navrhuji také zvážit možnost udělení některého z ocenění.

In Brno 29 June 2020

Fiedor Jan, Ing., Ph.D.  
reviewer