

## Posudek oponenta na diplomovou práci

### **„Analýza paralelizovatelnosti programů na základě jejich bytecode“**

**Autor diplomové práce: Michal Brabec**

Cílem diplomové práce bylo provést analýzu CIL kódu a Java bytecodu v kontextu paralelizovatelnosti programů v nich napsaných. Součástí práce měla být implementace vybraných existujících nebo nových algoritmů pro paralelizaci kódu v řízených prostředích provádějících výše uvedený kód.

Hodnocená práce je bohužel velmi rozporuplná, kdy zásadním nedostatkem práce je její textová část, především provedená (resp. spíše neprovedená) analýza. Např. hned v úvodu se autor tak nějak automaticky rozhodne pro provádění inlinování funkcí, ale nijak neřeší případné problémy, které to může přinést (např. známý problém s velkou neefektivitou MS .NET JIT překladače s při překladu dlouhých metod, kdy není zřejmé, zda optimalizace inlinováním naopak nepovede k horším výsledkům, apod.). Zvláště v první polovině práce autor skoro na každé stránce píše, že je to jen „a theoretical proof of concept“ a tím ospravedlňuje neprovedení řádné analýzy daných problémů. U spousty svých řešení autor dále uvádí, že se ještě musí udělat „many things“, aby byl výsledek užitečný, nebo že dané řešení má „some problems“, ale nikde tyto „věci“ a „problémy“ nerozvádí (a ani alespoň výčtem nezmiňuje). Nebo např. poprvé v závěru práce autor jen dvěma slovy zmiňuje nějaký zásadní problém jeho implementace s lambda funkcemi. Autor také nijak ani nezmiňuje možné problémy provedených řešení s jinými implementacemi standardu ECMA-335 (např. zcela přehlíží dnes již velmi rozšířenou implementaci Mono) a ignoruje specifika implementace MS .NET (proto ani není jasné, zda si je těchto problémů vědom). Také zhodnocení rozdílů mezi CIL kódem a Java bytecodem „intuitivně“ jedním příkladem mi přijde zcela nedostačující pro další závěry v práci (a navíc autor zcela ignoruje opět velmi rozšířený Dalvik VM bytecode „pro Javu“).

Dalším problémem je velmi nejasné zacílení práce, kdy autor nedostatečně popisuje na přesně jaký typ aplikací nebo problémů mají jím prováděné optimalizace cílit. Autor jen opakovaně píše, že něco je dobré nebo špatné řešení pro „target applications“ nebo že problémy budou nastávat u „specific applications“, opět bez jakéhokoliv dalšího popisu.

Tím, že v práci v zásadě chybí jakákoliv provedená analýza (tj. autor jen prezentuje kroky svého řešení), tak není vůbec jasné, zda zvolená řešení jdou opravdu správným směrem. Velkou nejistotu též vyvolává očividné nepochopení některých konceptů na kterých je CLI (platforma .NET) postavena – autor např. popisuje CIL a MSIL jako různé jazyky a v některých částech dokonce píše, že jeho řešení funguje jen pro MSIL; nebo si autor asi neuvědomuje, že pro „unsafe“ kód nejsou vyhrazené nějaké speciální instrukce CIL kódu (např. předávání parametrů referencí a použití „unsafe ukazatelů v C# není na úrovni CIL instrukcí nijak rozlišitelné) – to, co definuje „unsafe“ kód je „jen“ jeho verifikovatelnost; nebo autor zcela přehlíží zásadní rozdíl mezi konceptem assembly a module; a bohužel mnohé další. Přestože se může zdát, že se jedná jen o nepodstatné technické detaily, tak ale právě autorova velmi technicky zaměřená práce (zabývající se nízkou úrovní modifikacemi CIL kódu) na nich vyloženě stojí.

Autor v textu dále velmi vágně pracuje s použitými zdroji, kdy často uvádí, že jeho řešení je „inspirováno“ nebo je „rozšířením“ řešení z citovaného zdroje, ale nezmiňuje vlastní rozdíly nebo samotný autorův přínos v daném kontextu.

Pokud odhlédneme od faktické stránky, tak je text práce dobře napsaný a použitá angličtina odpovídá běžnému standardu. Bohužel na nižší úrovni je typografická stránka textu – v různých částech je velmi nekonzistentní a zvláštní formátování (např. více ukázek zdrojových kódů i na jedné stránce je vysázeno různými fonty, v některých částech zvláštní odsazování, odkazování na jiné části, apod.)

Na rozdíl od textové části práce, která spíše neodpovídá požadavkům na diplomovou práci, je implementační část na velmi vysoké úrovni. Autor vytvořil velmi rozsáhlé softwarové dílo, které se zdá, že je po inženýrské stránce velmi dobře provedeno. Autor také velmi důkladně a pěkně svůj kód komentuje. Bohužel se v kódu velmi špatně orientuje, protože je v textu práce velmi špatně provedená přehledová část vývojové dokumentace. Spolu s velmi nejasnými cíli práce a nejasnou množinou cílových aplikací (viz výše) je bohužel velmi těžké autorovy výsledky přímo dále použít.

Pokud by softwarová část práce byla podpořena kvalitní textovou částí, tak mohla být autorova práce velmi nadstandardní diplomovou prací. V odevzdaném stavu je ale dle mého názoru práce jako celek na velmi nízké úrovni. Nicméně, i přes uvedené připomínky doporučuji, aby práce byla přijata jako diplomová a připsána k obhajobě.