

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Parameter tuning for numerical optimization algorithms
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Michael Rudolf
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačů
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jiří Kubalík, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	CIIRC, ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo prostudovat existující algoritmy pro automatické ladění parametrů numerických optimalizačních algoritmů, experimentálně ověřit jejich funkčnost a posoudit jejich přínos pro řešení numerických optimalizačních problémů. Zadání hodnotím jako průměrně náročné.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student splnil zadání ve všech bodech s výjimkou bodu 2, kde měl porovnat vybrané ladící algoritmy jak na úlohách se spojitými parametry, tak i na smíšených úlohách se spojitými i diskrétními parametry. Student provedl pouze porovnání na spojitých problémech. Toto ovšem nepovažuji za vážný nedostatek. Myslím, že experimenty na spojitých problémech jsou pro účely této práce dostačující.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
K postupu řešení nemám výhrad. Student provedl rešerši stávajících metod pro automatické ladění parametrů. Prostudoval doporučené algoritmy a jejich dostupné implementace. Seznámil se s implementací doporučeného veřejně dostupného výkonostního testu, COCO, a naimplementoval wrappery umožňující propojení ladících algoritmů s tímto frameworkem. Experimentálně ověřil ladící algoritmy nejprve jako samostatné optimalizátory. Následně otestoval schopnost jednoho zvoleného algoritmu, IRACE, naladit parametry genetického algoritmu a algoritmu diferenciální evoluce pro řešení spojitých optimalizačních problémů. Dosažené výsledky prezentoval formou grafů a stručně okomentoval. Bohužel právě forma prezentace výsledků a jejich velice stručná analýza jsou nejslabším místem této práce.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student musel proniknout do pro něj zřejmě neznámé problematiky, k čemuž musel uplatnit znalosti jednak z oblasti návrhu SW, ale také z oblasti strojového učení.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>E - dostatečně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text je celkem dobře strukturován, ikdyž některé členění mi přijde až zbytečné na úkor přehlednosti. Sloučil bych například odpovídající odstavce v sekcích 3.1 a 3.2. Naopak popis některých důležitých částí experimentu je až příliš stručný a nejasný. Například odvození počtu testovaných konfigurací v odstavci „Instantiation of parameter tuner“ v sekci 5.2.5. Také chybí přesná formulace optimalizovaného kritéria. V odstavci „Enhanced Performance measure“ sekce 5.2.5 je pouze vágní popis Obrázku 5.1. Co znamená zde používaná „function value“ resp. „objective value“? Kvalita dané konfigurace se	

posuzuje přes množinu trénovacích instancí daného problému. Je to tedy průměrná hodnota nějakého ukazatele pozorovaná na této trénovací množině?

Nejsilnější výtka mám k prezentaci a zhodnocení experimentálních výsledků. Student prezentuje veškeré výsledky formou grafů generovaných systémem COCO. Tyto grafy jsou však velice stručně, řekl bych naprosto nedostatečně, okomentovány. Navíc, v grafech chybí legenda, takže není jasné, co reprezentují jednotlivé barevné průběhy. Vždy tři až čtyři jsou označeny stejným textovým popisem!

Sekce 7.3 obsahuje pouze výčet hesel, bez podrobnějšího rozpracování. Měla to být sekce popisující další možné směry výzkumu v této oblasti?

Z textu není ani zřejmé, jaký byl rozsah implementačních prací.

Angličtina je dobře srozumitelná, nicméně s typickými chybami jako je český slovosled, chybějící členy apod.

### Výběr zdrojů, korektnost citací

### A - výborně

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student uvádí 46 relevantních a aktuálních referencí. Výběr zdrojů považuji za zcela dostačující.

### Další komentáře a hodnocení

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

To nejzajímavější na této práci měly být experimenty a analýza dosažených výsledků. Bohužel právě toto je nejslabším článkem této práce.

## III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Do diskuze mám následující otázky:

- Proč je defaultGA většinou lepší než naladěný GA? A to i v případě, že jsou jako testovací funkce použity funkce stejného typu, jako byly v trénovací sadě, viz Figure 6.4a a Figure 6.7b.
- Proč se algoritmu IRACE daří naladit parametry u DE a u GA ne?
- Kolik zhruba kandidátních konfigurací algoritmus IRACE vyzkoušel v průběhu učení? Bylo to zhruba stejně u GA jako u ED nebo výrazně jinak?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 15.6.2017

Podpis: