

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Evolutionary Algorithms for Optimization Problems with Permutative Representation
Jméno autora:	David Pažout
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Petr Pošík, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky, FEL ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za náročnější především z hlediska množství materiálů a metod, které student musel prostudovat a implementovat, a také z hlediska časové náročnosti ladění parametrů a testování implementovaných metod.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Zadání splněno beze zbytku ve všech bodech.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student systematicky upravil existující populační optimalizační algoritmus ASCHEA pro použití v obecném optimalizačním nástroji pracujícím se specifickou reprezentací řešení. Vyhledal a upravil velké množství operátorů využitelných pro tuto reprezentaci. Velmi oceňuji úsilí věnované ladění parametrů metod s využitím nástroje irace. Vytvořené algoritmy následně porovnal s předchozí verzí nástroje využívající lokální prohledávání a se specializovaným solverem na dvou úlohách z reálného světa.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odbornou úroveň práce považuji za výbornou. Student uplatnil získané znalosti z programování, optimalizace a přímého prohledávání stavového prostoru. Prokázal, že umí využít poznatky z literatury, navázat na práci svých předchůdců i aplikovat všechny poznatky při řešení praktických úloh.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána velmi srozumitelnou angličtinou. Členění do kapitol je logické. Rozsah práce je na bakalářskou práci nadstandardní. Kromě drobných chyb, jako jsou chybějící členy, mám připomínky k některým matematickým zápisům, které – striktně vzato – nedávají smysl nebo nejsou pravdivé, např.	
<ul style="list-style-type: none"> • V rovnici 2.1 by proměnná s měla být počet splněných omezení, nikoli nesplněných. • V sekci 3.1 je množina F nejprve popsána jako „množina optimalizovaných proměnných“, ale o pár řádků níže už to je „množina přípustných řešení“. Jsou to dvě různé věci, obojí to být nemůže. • V téže sekci se uvádí, že $\min g(x) = \max -g(x)$, což obecně není pravda. 	

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

V práci jsou uvedeny relevantní zdroje a práce se na ně správným způsobem odkazuje. Některé položky uvedené v seznamu literatury nejsou úplné, neobsahují např. vydavatele či instituci. Nicméně to nebrání v jednoznačné identifikaci použitého zdroje. Nezaznamenal jsem žádné porušení citační etiky.

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.

Implementovaný algoritmus je funkční, na jedné úloze významně vylepšil výsledky svého předchůdce založeného na lokálním prohledávání, na druhé úloze se vylepšit výsledky nepodařilo. Specializované solvery dosáhly ještě lepších výsledků, ale to je cena za větší obecnost navrženého algoritmu.

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.

Práci považuji za velmi kvalitní, a to především kvůli

- systematickému průzkumu literatury,
- použití standardní metody ladění parametrů a
- srozumitelnému popisu metod a dosažených výsledků.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Doplňující dotazy na studenta:

- 1) Zachovávají operátory křížení a mutace přípustnost řešení z hlediska četnosti jednotlivých uzlů, jsou-li aplikovány na přípustné rodiče? Které ano, a které ne?
- 2) Na straně 22 pod rovnicí 4.3 uvádíte: „Protože naše problémy nejsou definované v R^n , nemůžeme použít tato omezení a jejich velikost porušení.“ Nerozumím, co na rovnicích 4.1 až 4.3 nám brání je použít i pro jiné prostory než R^n . Mohl byste vysvětlit, co přesně jste tím myslel?
- 3) Pokud váš algoritmus GMS-CO používá více než jeden operátor křížení nebo mutace, jsou vybírány rovnoměrně náhodně, nebo se pravděpodobnost výběru operátoru nějak adaptuje na základě jeho úspěšnosti v předchozí části běhu algoritmu?
- 4) Které parametry algoritmů byly součástí ladění nástrojem irace? Jaké byly možné hodnoty těchto parametrů?

Datum: 7.6.2023

Podpis: