

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Heuristic Solution of the Close Enough Orienteering Problem
Jméno autora:	Štefaníková Petra
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Oponent práce:	Ing. Robert Pěnička
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Práce se zabývá rozšířením heuristického algoritmu GRASP (Greedy Randomized Adaptive Search Procedure) pro řešení směrovacího problému Close Enough Orienteering Problem (CEOP). Práce vychází z existující varianty GRASP pro Orienteering Problem (OP), ve kterém je za úkol maximalizovat nasbíranou odměnu ze zadaných cílů například pomocí autonomního vozidla s omezenou délkou dojezdu. Řešení OP tedy vyžaduje určit podmnožinu cílů maximalizující odměnu a zároveň jejich pořadí, tak aby délka cesty nepřekročila zadaný limit. Řešený problém CEOP umožňuje sběr odměny z kruhového okolí zadaných cílů a tím zesložituje původní OP nutností určit body navštívení. Rozšíření GRASP z OP na CEOP se tak musí vypořádat s nutností spojitě optimalizace bodů navštívení jenž výrazně ovlivňuje kvalitu výsledného řešení. Zadání samotné považuji za přiměřeně náročné.</p>	

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>	
<p>Přestože samotné zadání je spíše průměrně náročné, studentka přistoupila k jeho splnění velice rozsáhle. Práce nejen rozšiřuje stávající algoritmus GRASP na řešení CEOP, ale navrhuje dokonce tři různé způsoby takového rozšíření. Navržené způsoby se zaměřují právě na metody spojitě optimalizace nalezení vhodného místa navštívení okolí zadaných cílů. Všechna rozšíření jsou řádně otestována a porovnána s existujícími řešeními pro CEOP. Zadání tedy považuji za zcela splněné.</p>	

Zvolený postup řešení	 vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Navržený postup je dle mého názoru vynikající. Vychází z širokého nastudování existujících přístupů k řešení CEOP a referenčního algoritmu GRASP. Tři navržené metody rozšíření se od sebe velice liší svojí algoritmickou náročností, ale zároveň i potenciálem nalézt lepší řešení. První naivní řešení využívá geometricky nejbližší body v kruhovém okolí přidávaného bodu. Druhé používá optimalizaci testující více bodů na kružnici okolí v iterativně zmenšujícím se okolí (LIO). Poslední metoda využívá k nalezení bodu navštívení řešení Second-Order Cone Programu (SOCP). Poslední dvě metody navíc využívají geometrický spodní odhad vzdálenosti přidávaného cíle, který určí zda metody LIO a SOCP mají být spuštěny pro optimalizaci bodu navštívení. Tímto způsobem je omezeno časté spouštění algoritmicky náročných LIO a SOCP.</p>	

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>	
<p>Odbornou úroveň práce hodnotím jako výbornou. Práce využívá poznatky a metody z odborné literatury a dokonce se porovnává a předčí existující algoritmy na řešení CEOP. Navržená metoda a její modifikace jsou řádně otestovány na problémech nalezených v literatuře.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Formální zápisy jako například rovnice a pseudokód algoritmů jsou na výborné úrovni. Práce je psaná čitelnou angličtinou a dobře strukturována. Některé části popisu algoritmů jsou méně pochopitelné, ale je to více než vynahrazeno přehlednými pseudokódy a zejména pak ilustracemi důležitých částí algoritmů. Práce má vyhovující rozsah.

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.

Citace použité v práci jsou korektní. Výběr a množství zdrojů je určitě dostatečný. Všechny relevantní zdroje k studované problematice jsou uvedeny.

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.

Dosažené výsledky jsou určitě výborné vzhledem k porovnání s existujícími algoritmy na problémech z literatury.

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.

Předloženou bakalářskou práci hodnotím jako výbornou a zejména s kvalitními výsledky překonávajícími stávající metody pro CEOP. Postup řešení hodnotím vzhledem k výsledkům velice pozitivně a zadání práce jako splněné. Zejména navržení hned tří možných přístupů rozšíření GRASP pro CEOP které mají každý zvětšující se komplexnost, ale i možnost nalezení lepšího řešení, hodnotím jako vynikající. Odborná i formální stránka práce je na vysoké úrovni a práce je napsána dobře čitelnou angličtinou.

Doplňující otázky:

1. Bere kvalita referenčního řešení R_{ref} v potaz i nalezené výsledky v literatuře nebo pouze výsledky spočítané během řešení bakalářské práce?
2. Jak by se dala navržená metoda GRASP pro CEOP rozšířit pro Dubinsovo vozítko s omezeným poloměrem zatáčení?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: **3.6.2020**

Podpis: