

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Problém obchodního cestujícího, aplikace v dopravních a logistických systémech
Jméno autora:	Alona Talska
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta dopravní (FD)
Katedra/ústav:	K617 Ústav logistiky a managementu dopravy
Oponent práce:	Ing. Filip Vízner, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	TIČR

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Autor práce si vybral neustále řešený, a tedy aktuální problém v oblasti optimalizace, nejen v silniční v dopravě - řešení problému obchodního cestujícího (dále TSP). Cíl práce je zaměřen především na popis jednotlivých možností řešení z hlediska heuristických, exaktních a metaheuristických metod s porovnáním kvality řešení.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Autor splnil zadání práce. Nejprve popsal základní pojmy z oblasti teorie grafů a obecně formuloval TSP. Poté autor uvedl formulace dvou úloh lineárního programování dle Datzig-Fulkerson-Johnsona a dle Miller-Tucker-Zemlina, ze kterých je patrný princip řešení TSP jednoduchou úlohou LP. V práci je uvedena klasifikace metod TSP dle symetrie/asymetrie matice vzdáleností, úlohy TSP s ohledem na časová okna v jednotlivých vrcholech, TSP s více navštíveními jednoho vrcholu pod podmínkou zkrácení délky min. cesty a maximální úlohu TSP. Dále autor uvádí metriky, které mohou být v TSP použity při řešení. Autor se v práci poté věnuje detailnějšímu popisu metod dle rozdělení na exaktní, heuristické a metaheuristické. V každé kategorii algoritmů uvádí jím vybrané metody a algoritmy řešení, včetně vylepšovacích heuristik, které lze použít např. po výpočtu heuristickou metodou na zlepšení řešení. Dále jsou v práci stručně naznačeny možné praktické aplikace řešení TSP v dopravě. Zde bych si představoval právě provázanost s kapitolou, kde se v práci autor zmiňuje o SW řešení TSP. V kapitole 4 je analýza komerčního SW řešícího TSP. Autor zde formou dotazníků oslovil řadu firem, které by potenciálně mohly používat tento typ SW. Zde bych uvítal nejen formu dotazníku, ale i autorovu samostatnou iniciativu ve formě vyhledání potřebných informací o SW na netu a zpracování např. tabulky s hodnotícími kritérii SW. Bohužel, ne všichni respondenti poskytli zpětnou vazbu a v mnoha případech se jednalo o sofistikované firemní SW, kde řešení TSP bylo pojato modulově. V této kapitole autor provedl spíše výčet dostupného SW bez srovnání vlastností, kvality řešení a funkcionalit. V kapitole 5 se autor rozhodl analyzovat kvalitu řešení úlohy TSP pomocí vybraných algoritmů v TSPLIB Instances – knihovny vzorových instancí TPS na WWW stránkách univerzity v Heidelbergu. Pro úlohy byla použita stejná vstupní data a z algoritmů byly zvoleny exaktní, heuristický a metaheuristický. U jednotlivých instancí byla známa předem optimální řešení. Kritérium kvality řešení jednotlivými algoritmy byla doba řešení instance a celková délka cesty obchodního cestujícího. Výsledky autor popsal v tabulce 6 a podkapitole 5.3.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor práce zvolil správný postup, kde ve své práci nejprve popsal úlohu TPS, popsal její varianty, možnosti řešení a praktické aplikace v dopravě. Dále vybral exaktní, heuristické a metaheuristické algoritmy, na kterých v online nástroji TSPLIB instances řešil jednotlivé instance úlohy s předem známým optimálním řešením a tyto výsledky poté z hlediska kvality řešení analyzoval v kapitole 5.	

Odborná úroveň

B - velmi dobře

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Odborná úroveň práce je v teoretické části na dobré úrovni, jsou zde čerpány poznatky z oblasti metod operačního výzkumu a také lehce z oblasti praktických a SW aplikací TSP. Tyto poznatky jsou v práci přehledně zpracovány, avšak u samotného porovnání SW řešících TSP je úroveň slabší.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Rozsah práce je přiměřený danému zadání. Po jazykové a formální úrovni, až na malé drobnosti, které zde nebudu ani uvádět, je vše v pořádku. Práce obsahuje všechny náležitosti: zadání, úvod, kapitoly, závěr. Obrázky a tabulky jsou číslovány a uvedeny v seznamu. Jsou zde uvedeny citace a zdroje citací.

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.

Při výběru autor čerpal převážně ze zdrojů věnujících se problematice TSP v dopravě. U matematických modelů a algoritmů, které jsou v práci uvedeny, a u kterých je zřejmé, že autorem této práce nebyly sestaveny je uvedena vždy informace odkud autor čerpal. Na konci práce je uvedeno celkem 41 zdrojů a autor se na ně v průběhu práce odkazuje. Myslím si tedy, že v této práci je vše v souladu s citačními normami.

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.

Nemám další komentáře.

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.

Otázky:

1. Práce se zabývá také výběrem algoritmů k řešení TSP a jejich kvalitativním srovnáním v oblasti řešení. Čím si myslíte, že je způsobeno, že při řešení SW nástrojem exaktní metody poskytují při menších instancích zpravidla lepší výsledky než heuristické metody a pro větší instance nejsou vhodné?
2. V práci jsou zmíněny metaheuristické algoritmy (MHA), s tím souvisí úzce pojem „lokální optimum“. Vysvětlete tento pojem a jeho souvislost s MHA.
3. Jakým způsobem by se dala práce dále rozvíjet, aby byla významnějším přínosem v oblasti řešení TSP?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 19.12.2019

Podpis:

