

Posudek oponenta diplomové práce

Student: Kršák Martin, Bc.
Téma: Optimalizace procesů v logistice s podporou vizualizace (id 21652)
Oponent: Bidlo Michal, Ing., Ph.D., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**

Jedná se o výzkumné téma motivované reálnou aplikací. Cílem bylo zvolit, případně navrhnout, vhodný algoritmus (algoritmy) pro řešení jisté modifikace úlohy "Vehicle Routing Problem" a vyhodnotit jeho schopnosti. Úloha samotná je netriviální, proto bylo pro experimenty do DP přistoupeno k jejímu dalšímu zjednodušení. Diplomant přistoupil k řešení této úlohy jako k problému vícekritériální optimalizace, pro její řešení použil dvojici existujících evolučních technik, určených pro tuto doménu, a zpracoval experimentální srovnávací studii výsledků dosažených pomocí těchto algoritmů. Ze zadání dále vyplývá požadavek implementace s důrazem na praktickou budoucí využitelnost, proto student též implementoval GUI pro snadnou volbu parametrů a vizualizaci výsledků. Z tohoto důvodu považuji celkově téma za mírně obtížnější optoti normálu.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **75 b. (C)**

Práce obsahuje popis všech potřebných aspektů pro řešení zvolené úlohy. Logicky je členěna dobře, nicméně celkem obsahuje řadu faktických nepřesností, jejichž celý výčet by byl mimo rámec, takže uvádím pouze jejich část:

 1. V Úvodu chybí bližší vymezení problému, jednoznačná specifikace cílů práce a motivace, podrobnější sdělení je až v kapitolách 5 a 6.
 2. Některá fakta jsou definována nejednoznačně nebo nepřesně, např.:
 - a. techniky používané k řešení NP problémů na str. 9,
 - b. "Populácia...je množina jedincov" (správně má být multimnožina, str. 16),
 - c. "Genetický algoritmus iteratívne prechádza jednotlivými krokmi až do doby, kedy nové generácie budú generovať rovnaké generácie." (chybná specifikace obecné ukončující podmínky evoluce, str. 16),
 - d. nepřesná specifikace paretoovské dominance na str. 23.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **85 b. (B)**

V mezích mých schopností k posouzení slovensky psané DP konstatuji, že text je dobře čitelný, z typografického pohledu obsahuje pouze menší množství prohřešků.
- 6. Práce s literaturou** **80 b. (B)**

Citace jsou až na výjimky v pořádku (chybí např. odkaz na genetické algoritmy J. Hollanda v sekci Úvod nebo zdroj k použití dynamického programování pro řešení problému TPP na konci sekce 2.3.2.
- 7. Realizační výstup** **65 b. (D)**

Diplomant použil pro řešení úlohy celkem tři algoritmy: 1. konvenční deterministická metoda, 2. dvoukritériální GA s agregovanou fitness funkcí a 3. dvoukritériální pokročilý NSGA-II. Práce obsahuje výsledky ze všech metod.

Výsledky ukázaly, že evoluční techniky jsou schopny překonat kvalitu řešení získaných deterministickým postupem.

K realizaci experimentů mám následující výhrady:

 1. Nevhodná volba počtu generací a velikosti populace ve srovnání GA (sekce 8.2.1), což vede na neadekvátní

výsledky srovnání, jelikož celkový počet vyhodnocení fitness (tj. počet prozkoumaných kandidátních řešení za dobu běhu GA) se liší.

2. Výsledky nejsou zhodnoceny se statistickou významností kvůli nízkému počtu provedených běhů v konkrétních nastaveních. Následně byl v modelových příkladech použit (dle mého názoru) zbytečně velký limit počtu generací a proveden pouze JEDINÝ běh GA, což vede na vysokou výpočetní náročnost a nízkou pravděpodobnost získání kvalitního řešení.

3. V sekci 8.2.4 je v grafech srovnávajících deterministickou metodu a GA zřejmě chybně zakreslen výpočet řešení deterministickým postupem (vizte k tomu otázku k obhajobě níže).

4. Jako nedostatek vidím použití jiného nastavení experimentů v algoritmu NSGA-II, kvůli čemuž záměrně neproběhlo srovnání s ostatními metodami. Nicméně právě tento algoritmus dle mého názoru měl být do srovnání zahrnut, jelikož je ze všech uvažovaných nejpokročilejší a tudíž měl potenciál poskytnout kvalitní výsledky. Uznávám odůvodnění této skutečnosti na str. 64, je ale na místě připomenout, že pro adekvátní srovnání je nutno plánovat vhodná nastavení experimentů již od počátku.

8. Využitelnost výsledků

Navržené postupu jsou po případném vyladění technik a dopracování prakticky využitelné.

9. Otázky k obhajobě

1. Můžete dokázat / doložit dosažitelnou přesnost hledání řešení VRP pomocí metaheuristik, jak uvádíte na str. 13?
2. Jak je možné, že se kvalita deterministicky hledaného řešení v obr. 8.12 až 8.15 nezlepšuje v závislosti na počtu iterací?
3. Objasněte blíže příbuznost řešenému problému úloze TSP a naznačte odvození složitosti řešeného problému. Z popisu v kap. 5 se totiž zdá, že sváží-li vozidla kontejnery pouze do jednoho střediska, s nímž jsou asociována, a pojme-li jedno vozidlo pouze jediný kontejner, je řešený problém značně odlišný od TSP nebo VRP.

10. Souhrnné hodnocení

70 b. dobře (C)

Nutnost skloubit experimentální techniky s prakticky využitelnou realizací představuje aspekt DP, který byl splněn velmi dobře. Nedostatky v prezentační a experimentální části představují zásadní negativum DP. S přihlédnutím k vyšší obtížnosti navrhuji souhrnné hodnocení stupněm C.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 5. června 2019

Bidlo Michal, Ing., Ph.D.
oponent