

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název: Optimalizace plánování tras a rozvrhů svozu odpadu
Autor: Bc. Pavel Loub

Shrnutí obsahu práce

Práce je věnována formulaci a řešení modelu plánování tras a svozu odpadu, který zobecňuje tradiční úlohy plánování rozvozu.

První kapitola uvádí obecné formulace optimalizačních úloh a potřebné základy z teorie grafů. Připomenut je i simplexový algoritmus pro řešení úloh lineárního programování. Druhá kapitola shrnuje základní poznatky k úlohám plánování rozvozu/svozu a představuje možné metody k jejich řešení. Uvedený je i obecný algoritmus simulovaného žihání. Ve třetí kapitole je představena rozsáhlá matematická formulace úlohy plánování tras a svozu odpadů s více depoty, heterogenní flotilou vozů s odlišnými kapacitami a časovými okny. Algoritmy využitě k řešení jsou představeny ve čtvrté kapitole. Spolu s exaktním přístupem je detailně zpracována modifikovaná metoda simulovaného žihání, která je aplikována v další kapitole na reálné instance svozu odpadu z jihomoravského regionu. Výsledky řešení instancí jsou velmi přehledně zpracovány a prezentovány. Šestá kapitola uvádí možná zobecnění, především pak se zohledněním náhodných kapacit vedoucí na úlohu stochastické optimalizace.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Téma hodnotím jako originální a přiměřeně náročné. Zadání práce považuji za splněné.

Vlastní příspěvek. Vlastní příspěvek autora spočívá v návrhu a implementaci modifikace simulovaného žihání a jeho aplikaci na reálné instance úlohy optimálního svozu odpadu. U rozsáhlé formulace problému v kapitole 3.2 si nejsem jistý, zda je originální nebo (částečně) převzatá z literatury, která se problému věnuje. Je to má první otázka na uchazeče. Dále velmi oceňuji detailní popis řešení pro instanci 8.

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je velmi dobrá. Neobsahuje sice části se strukturou „definice-věta-důkaz“, avšak formulace úloh i zpracování algoritmů jsou provedeny dostatečně exaktně.

Práce se zdroji. Zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury a řádně citovány v textu. Otrocky okopírované části jsem nezaznamenal.

Formální úprava. Po formální stránce je práce na vynikající úrovni. Zaznamenal jsem jen velmi malé množství překlepů a nejasností.

Připomínky a otázky

1. V práci postrádám jakoukoliv zmínku o výpočetní složitosti dané úlohy. Nemyslím, že by bylo třeba danou teorii rozsáhle zpracovávat, ale zaznamenal jsem pouze poznámky, že řešení takovýchto úloh je „drahé“.
2. Str. 7: Argument alfa ve vzorci (1.5) nedává smysl.
3. Myslím, že kapitola 1.3 zabývající se simplexovým algoritmem je v práci zbytečná. Lépe by bylo uvést například metody branch-and-bound nebo branch-and-cut, které slouží pro řešení celočíselných úloh.
4. Str. 16: Nejsem si jistý, zda formulace úlohy (2.1)–(2.8) vynutí, aby vůz začínal a končil v daném depotu. Není přípustný i cyklus pouze mezi městy?
5. Str. 17, řádek -1: Dle daného vztahu mi přijde, že *CENTROID* je vždy roven id, resp. jedné.
6. Část 2.3.3 představující obecný algoritmus simulovaného žíhání je velmi zajímavá, avšak čtenář si po přečtení není zcela jistý, zda se dá něco říci o konvergenci nebo alespoň trajektorii řešení získaných v jednotlivých iteracích. Prosím uchazeče o reakci.
7. Str. 23, část 3.2: Vyskytuje se zde poněkud zmatené zacházení s indexy s , h .
8. Formulace úlohy (3.1)–(3.24): Je zavedení proměnných z nutné nebo jde spíše o zjednodušení notace?
9. Mrzí mě, že náhodné elementy nejsou zahrnuty již do řešené úlohy.

Závěr

Práci doporučuji uznat jako diplomovou.

V Praze dne 28. 8. 2023

Doc. RNDr. Martin Branda, Ph.D.

Univerzita Karlova

Matematicko-fyzikální fakulta

Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky