

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka

Jitka Dyková

Název práce

Optimalizace zásob a přepravní úlohy s omezeními

Studijní obor

Matematika a finanční studia

Oponent práce

Doc. RNDr. Přemysl Holub, Ph.D.

Splnění cílů práce:

nadstandardně velmi dobře splněny s výhradami nebyly splněny

Odborný přínos práce:

nové výsledky netradiční postupy zpracování výsledků z různých zdrojů shrnutí výsledků z různých zdrojů bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné, větší množství podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní hodnocení a dotazy:

Předložená práce se zabývá dopravní úlohou jakožto jednou možnou aplikací lineárního programování, a některými metodami jejího řešení. V úvodních kapitolách jsou sepsány základy lineárního programování, včetně jeho celočíselné varianty a Simplexového algoritmu. Ve druhé části se autorka zaměřila na dopravní úlohu – přepravy jednoho produktu - a některé základní metody, které se při řešení těchto úloh využívají, včetně stochastického přístupu s využitím normálního a extrémálního rozdělení. V práci je rovněž naznačen přístup pomocí robustního programování, ale jen velmi okrajově. V poslední kapitole se autorka zaměřila na složitější problém – přepravy více produktů mezi dodavateli a odběrateli, který implementovala pomocí jazyka AMPL a následně využila v řešičích CPLEX, Gurobi a Xpress. Na pseudoreálných datech testovala efektivitu jednotlivých řešičů a porovnávala je podle časové náročnosti.

Obsahově je tato práce průměrnou bakalářskou prací, která by při standardní formě sepsání byla ohodnocena známkou „dobře“. Nicméně úroveň práce, a to jak jazyková tak i matematická, je velmi nízká, práce by potřebovala několik revizí a velké množství korektur. Některé připomínky, především k první polovině práce (ve zbytku jsem již neměl sílu vše sepsávat) uvádím níže.

Je mi velmi líto, ale předložená práce podle mého názoru nesplňuje, především formou zpracování, nároky kladené na bakalářskou práci na KMA, a proto nemohu doporučit její uznání jako kvalifikační bakalářské práce. Proto navrhuji hodnocení „nevyhověla“.

1. Str. 2, rovnost (1.1) – nesmyslně zapsáno, takto to vypadá, že optimum funkce z je rovno součinu $c^T x$. To samé dole v poznámce 1.1, na str. 7 dole ve vztahu (4.1) atd.
2. Str. 3, def. 1.3 – pojem „nepřípustné řešení“ znamená, že všechna omezení jsou splněna, ale není splněna nezápornost některé složky řešení. To, co definujete, není vůbec řešením.
3. Str. 3, def. 1.4 a 1.5 – nevhodná formulace „právě tehdy, když“ v definicích.
4. Str. 4, řádek -6 – popis optima – „průnik MPŘ a funkce“, tedy množiny a funkce?
5. Str. 6, nahoře „MPŘ je neomezená“ – pokud jsou hladiny účelové funkce rovnoběžné s levou spodní hranicí MPŘ, pak je řešení nekonečně mnoho (pro gradient směřující vlevo dolů)
6. Str. 8, řádek 13 – věta „Pokud má i -tá podmínka, složka...“ nedává smysl.
7. Str. 8, řádek -5 – věta „musíme do dané rovnice podmínky doplnit jednotkový sloupcový vektor“ opět nedává smysl. Asi se tím myslí přidání sloupce do matice A . Jaký tvar jednotkového vektoru?
8. Str. 9, text před def. 4.2 – „ale je to zbytečně složité“, co se tím myslí? Výpočetně složité, složité na ruční počítání, nebo složité vzhledem k nabobtnání rozměru úlohy,...?
9. Str. 10, řádek 4 „Gausss“ – tři „s“. Navíc tato věta nedává smysl.
10. Str. 10, tabulka 2 – co jsou hodnoty z_1 atd.? Nejsou nikde definované.
11. Str. 10, „Sloupcové pravidlo“ – „zavedeme do báze sloupec s nejnižší zápornou hodnotou“, ale čeho? Prvku ve sloupci, nebo rozdílu $z_j - c_j$? Vybíráte prvek pro který platí rovnost (4.8)?
12. Str. 11, spodní tabulka, sloupec b_i/a_{is} . Na str. 10 píšete, že se tyto hodnoty berou pouze z prvků $a_{is} > 0$, ale zde je počítáno i s $a_{is} = -3/2$. Řešení soustavy jsou VŽDY sloupcové vektory, BPŘ tedy musí být transponované (to samé např. na str.9 dole).
13. Str. 12, řádek 2 – nedává smysl.
14. Str. 12, odrážka „Nekonečno optimálních řešení“ – v prostřední tabulce na předchozí straně tato situace nastala, pokud má příklad 2 nekonečně mnoho řešení, bylo vhodné to poznamenat! Navíc, jak se počet řešení „projevívá“?
15. Str. 13, poznámka 4.9, „optimální řešení x a y “, ale čeho?
16. Str. 14, řádek 6 – nedává smysl „Vyřešení optimálního řešení...“
17. Str. 14, řádek 18 – začínáte kapitolu „Pro dané tvary matice...“, jaké „dané“?
18. Str. 14, věta 5.3 – vektor „ b “ má být „ b “, především však-co je „ B “ – báze? Čeho? Jak určíte determinant báze? Co je inverzní matice báze? Druhá odrážka – „pro všechny celočíselné vektory b “, ale b je sloupec pravých stran.
19. Str. 14, citace u vět – samozřejmě i dříve a později v práci – věty nemají potřebné citování, tedy: „Věta 5.3. [xxx] ...“
20. Str. 15, věta 5.6 – opět citace, není to vaše věta. Tvrzení věty ale není správné, jak by měla znít správně?
21. Str. 15, řádek -2, hodnoty b_j jsou složky vektoru pravých stran, tedy b ? Co pak hodnoty a_i ? Bylo by vhodné zde použít jiné značení.
22. Str. 16, řádek 13 – obě věty nedávají smysl, především „To znamená, proměnné x_{ij} bude nejvýše $m+n-1$ hodnot...“. Před vztah (6.5) bych napsal něco jako „Platí tedy:“
23. Str. 16, poznámka 6.1 – věta „Při přechodu DÚ...“ opět nedává smysl.
24. Str. 16, řádek -3 – „Možnost řešení DÚ by bylo...“ nedává smysl; řádek-1 – „vektor by obsahoval dva jedničkové koeficienty“ – myslíte v lineární kombinaci, nebo dvě složky vektoru?
25. Str. 17, řádek 1 – vysvětlíte, proč a v čem by byl SA komplikovaný. Z předchozího textu to není jasné.
26. Str. 18, příklad 3 – je váš původní, nebo převzatý? Pokud převzatý, chybí citace.
27. Str. 20, řádek -5 – „... jak jednoduše lze použít k nalezení řešení SA“, přitom na str. 17 nahoře (viz připomínka 25) je uvedeno, že je použití komplikované. Jak to tedy je?

28. Str. 21, postup metody síťového simplexu –
 Krok 1: „Uvažujeme minimalizaci modelu“ – minimalizujete počet podmínek, počet neznámých,...?
 Krok 3: co jsou alokované buňky, resp. buňky, které jsou součástí řešení? Buňky s $x_{ij} > 0$? Co když $a_1 = b_1 = x_{11}$, jak se určí hodnoty u_i a v_j pro $i, j > 1$? Dále pokulhává grafická stránka tohoto kroku. Co jsou hodnoty u_i, v_j ?
29. Str. 21, řádky -9 až -6, řádky -5 až -3 – rovnítka ani jiné znaky (šipky) nejsou pod sebou.
30. Str. 21, řádek -1 – Jak vzniká „uzavřená cesta“, co to vlastně je, co jsou základní proměnné? To, co popisujete navíc není uzavřené (měla by se shodovat počáteční a koncová proměnná).
31. Str. 22, pod horní tabulkou – co jsou liché buňky? Prvek na pozici (2,2) bych spíše označil jako sudou buňku. Tyto nepřesnosti (29-31) se vyskytují v celém příkladu.
32. Str. 24, řádek 6 a 11 – co značí h_{ij} – hranu nebo cenu přepravy?
33. Str. 24, řádek 12 – věta „To znamená že, ...“ nedává smysl.
34. Str. 24, definice 6.2 – je to stejná definice 6.2 jako na straně 20 nahoře? Co je v_i, v_j ?
35. Str. 25, řádek 6 – matice **A** není maticí sousednosti.
36. Str. 25, Metoda Out-of-kilter – není jasné, jak metoda funguje, podobně jako u metod v kapitole 6.2 by bylo vhodné zapsat je pseudokódem, nebo aspoň po jednotlivých krocích.
37. Str. 25, řádek -4 a -2 – co je o_j a r_{ijt} ?
38. Str. 28 a 29 – na mnoha místech chybí tečka na konci věty – za výrazy.
39. Str. 37, řádek 2 – píšete, že „Gurobi ve většině případů našel řešení rychleji než...“. Ve kterých případech nebyl nejrychlejší? Dá se usoudit, jaký rozměr úlohy (počet skladů a produktů) tomuto řešiči „nesedí“?
40. Str. 37, řádek -2 a -1 – Kdy nedošlo k nárůstu doby výpočtu? U kterého řešiče, co to mohlo způsobit?

Otázky k obhajobě:

1. V práci se hovoří mj. i o totálně unimodulárních maticích (strany 14-15), kde se tyto matice vyskytují v maticovém popisu grafů?
2. Prosím o přesný popis metody Síťového simplexu (MODI).
3. Prosím o zodpovězení otázek z připomínek 39 a 40.
4. Tvrzení věty 5.6 není dobře, jak by měla věta znít správně?

Práci ~~doporučuji~~ – nedoporučuji uznat jako kvalifikační (*nehodící se škrtněte*).

Navrhuji hodnocení známkou:

nevyhověla

Datum, jméno a podpis: