

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka

Eliška Schwarzová

Název práce

Rozvrhovací úlohy

Studijní program

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 vzhladem 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:

Tématem této bakalářské práce jsou rozvrhovací úlohy. V první části práce se autorka zabývá základním matematickým aparátem, pomocí kterého lze tento typ úloh řešit – barvení grafů a (celočíselné) lineární programování – CLP (kapitoly 2 a 3). Ve čtvrté kapitole jsou vysvětleny základní proměnné a podmínky, které jsou využívány při sestavování matematického modelu rozvrhové úlohy pomocí CLP. Pátá kapitola je věnována metodám řešení takovéto úlohy včetně formulace úlohy pro řešení pomocí CLP. Poslední, šestá kapitola je věnována popisu implementace v jazyce AMLP a jsou v ní uvedeny konkrétní výstupy – rozvrhy pro třídy, učitele pracujícího na plný úvazek a učitele na částečný úvazek. Bylo zde pracováno s konkrétními daty z druhého stupně plzeňské základní školy. V této kapitole vidím přínos této práce.

Je jistě dobré, že se autorka zabývala konkrétní praktickou úlohou rozvrhování výuky pro druhý stupeň ZŠ a osvojila si některé základní metody pro řešení takovýchto úloh, nicméně je pro mě zklamáním, že především v první části práce autorka probrala tyto metody jen povrchně a nešla v nich více do hloubky. Kapitola 5 je pak jen přepsáním a místy pouhým překladem článku [24] z roku 1985. Nic novějšího v dané oblasti není? V prvních kapitolách věnovaných matematickému aparátu je pak velké množství nepřesností a matematické nekorektnosti – viz níže. Na straně 8 jsou zmíněny tři základní typy úloh LP, není zde však uveden způsob, jakým lze tyto typy úloh navzájem převádět.

Na straně 9 je popisován Simplexový algoritmus, je zde opakovaně zmiňováno přípustné bazické řešení, ale není uveden jeho význam pro řešitelnost úloh LP (pod DF 3.1). Na straně 10 se autorka věnuje dualitě úloh LP s tím, že „tyto dvě úlohy mají velkou spojitost“, ta zde není uvedena. V práci je několikrát jen zmiňována složitost nebo obtížnost řešení těchto úloh, na straně 21 je zmíněna NP-úplnost a složitost $O(n^2)$. Ani jedno však není nadefinováno, chybí zde kapitolka o výpočetní složitosti. U tohoto typu úloh je to poměrně zásadní. V kapitole 6 není zcela zřejmé, co obnášelo napočtených výsledků dosáhnout. Šlo o vložení dat ve formátu txt do řešiče, nebo bylo třeba „naprogramovat“ celý model a ten spustit?

Celkově práci hodnotím jako ne příliš povedenou, jen kapitola 6 je z mého pohledu zdařilá. Přes uvedené doporučuji tuto práci k uznání jako bakalářskou, nicméně, vzhledem k velkému počtu výtek navrhuji hodnocení „dobře“.

Seznam připomínek (zejména do strany 11):

- Str. 1, 3. odstavec, 1. věta - „nedefinujeme matematické disciplíny“, definujete asi jen pojmy, popř. vlastnosti.
- Str. 1, 3. odstavec, 2. věta - „Zjistíme, co je diskrétní graf a jeho vrcholové a hranové obarvení“ – diskrétní graf nemá hrany, tedy chromatické číslo je 1 a chromatický index 0, není co zjišťovat.
- Str. 3, odstavec pod DF 2.4. - „Tímto jsme shrnuli ... vlastnosti ...“, žádné nebyly uvedeny.
- Str. 4, nahoře – definujete vrcholové barvení, hranové zmiňujete jen jako analogii. V práci spíše používáte hranové barvení, tedy bych preferoval nadefinovat hranové a popř. vrcholové zmínit jako analogii.
- Str. 4, před DF bipartitního grafu – „... typ grafu, který rozkládá množinu vrcholů ...“, graf nic nerozkládá.
- Str. 5, není řádně uvedena definice hypergrafu. Z textu definice není jasná. „Hranu budeme uvažovat jako podmnožinu některé množiny vrcholů.“ Které?
- Str. 5, intervalové grafy – na začátku říkáte, že každý vrchol reprezentuje interval, v dalším odstavci naopak říkáte, že intervaly reprezentují vrcholy grafu. Jak to tedy je?
- Str. 6, nahoře – „Pro intervalový graf tedy platí, že ...“ - dokazujete, že klikovost je rovna chromatickému číslu ve třídě intervalových grafů? Pomocí příkladu z rozvrhování (viz předposlední řádek strany 5)?
- Str. 7, definice horní celé části – „Tato proměnná znázorňuje nejmenší celé číslo...“, není to proměnná, ale hodnota; neznázorňuje.
- Str. 7, nadpis kapitoly 3.2. „... lineárního programování LP“, tedy 2x LP... V dalším textu střídáte používání „lineární programování“ a „LP“, nekonzistentnost.
- Str. 10, odstavec 3.3.2 – „veličina y “, není to veličina ale vektor, měl by být tučně (jako x, c, \dots); podobně „Při nalezení optimálního řešení... je veličina x “, opět – není to veličina.
- Str. 11, odstavec 3.4.2 – „tedy každé řešení (...)“, vektory zapisujete do hranatých závorek, zde jsou kulaté – nekonzistentnost.
- Str. 11, odstavec 3.4.3, poslední věta prvního odstavce „Výsledek je však zpravidla přípustný ...“, myslí se tím přípustný=vyhovující všem podmínkám? Co pak znamená slovo „zpravidla“?
- Str. 11, předposlední řádek – „Je sice těžší na řešení...“ – v jakém slova smyslu?
- Str. 12, 3.5.1. – „kde vektor b je řádkový“, určitě musí být sloupcový, je to vektor pravých stran soustavy.
- Str. 12, o řádek níže – „Potom množina řešení S ... je hledaným výsledkem obecné úlohy CLP“. To jistě není, je to jen množina přípustných řešení. Tam se musí ještě optimalizovat.
- Str. 13, 3.5.4 – co značí A', G', b' ?

- Str. 13, 3.5.4, poslední věta – „Přirozená relaxace lineárního programování“, asi úlohy LP.
- Str. 17, řádek -6 – „hrana [...]“, na straně 2 máte hrany buďto ve složených nebo kulatých závorkách. Proč tedy hranaté?
- Str. 29 atd., co znamená hodnota objektivní funkce „398“. Jaký je rozsah hodnot této funkce?

Otázky:

- Vysvětlit vztah mezi primární a duální úlohou (viz kapitola 3.4.), resp. řešením primární a duální úlohy.
- Vysvětlit význam PŘ pro řešení úloh LP (konkrétně pro Simplexový algoritmus)
- Jak by bylo třeba změnit objektivní funkci (model), aby byl rozvrh optimalizován primárně pro učitele?

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

Navrhuji hodnocení známkou:

Dobře

Datum, jméno a podpis:

10.6.2024 DOC. HOLUB

19. 2. 2024