

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce:	Jiří Březina
Název práce:	Multiobjective shortest path problem with interval costs
Studijní program:	Matematika
Studijní obor:	Matematika pro informační technologie
Rok odevzdání:	2023

Student se ve své práci zabývá variantou problému hledání nejkratší cesty v grafu, ve které délka (cena) hran není jednoznačně dána. Pro každou hranu je dán interval hodnot, kterých může délka hrany nabývat. Tento problém je modelovaný pomocí vícekriteriální optimalizace.

Obecně ve vícekriteriální optimalizaci existuje více přístupů, jak porovnávat kvalitu různých přípustných řešení, což je náplní první kapitoly práce. Druhá kapitola studuje nutné a postačující podmínky, aby řešení bylo (nutně, slabě) efektivní, a tato řešení jsou dána do souvislosti s pojmem nazvaným regret. V další kapitole se student zabývá hledáním řešení s nejmenší hodnotou regret a prezentuje algoritmus založený na klasickém přístupu líného přidávání podmínek. Poslední kapitola nejprve studuje otázku, zda hrana leží na efektivní cestě, a poté se věnuje grafům s vrcholy rozdělených do vrstev.

Student v práci prokázal, že porozuměl zadanému problému. Řada výsledků práce je založena na větách a algoritmech platících pro obecný problém intervalového vícekriteriálního lineárního programování, které byly dříve publikovány (zejména vedoucím práce v článku [7]). Student je zvládl úspěšně aplikovat na speciální případ varianty problému nejkratší cesty.

Práce je napsaná slušnou angličtinou a matematické vyjadřování je až na drobné chyby v pořádku. Příklady formálních nepřesností jsou následující.

- V důkazu věty 18 na straně 24 se pro potřeby sporu uvažuje řešení (x^1, σ^1) , ačkoliv takto značené řešení je již součástí posloupnosti $(x^1, \sigma^1), \dots, (x^k, \sigma^k)$ vytvořené algoritmem kapitoly 3.
- V definici 6 na straně 36 se používá pojem scenario, který není dříve definovaný. Jen na stranách 9 a 12 se používá se speciálním případě „worst-case scenario“.
- V definici 7 na straně 38 mohl autor vysvětlit význam n_k . Dále k by nemělo být v rozsahu $k = 1, 2, \dots, m - 1$, ale $k = 1, 2, \dots, l - 1$.

Student by v některých místech práce měl přesněji citovat zdroje. Úvodní kapitola cituje pouze článek [7], ze kterého práce vychází. Zde bych doporučoval dát studovaný problém do kontextu aktuálního stavu poznání. U vět 1 a 2 na straně 7 je sice uvedeno jméno autora, ale není citován konkrétní zdroj.

Kapitola 2.3 dokazuje, že rozhodovací problém, zda daná cesta je efektivní, je NP-těžký. Tento problém je redukován na variantu problému batohu, který je jen slabě NP-těžký. Proto se nabízí otázka, zda studovaný problém je i silně NP-těžký. Dále je otázkou, zda problém patří do NP.

Na základě uvedených skutečností si myslím, že práce splnila očekávání kladená na závěrečné práce magisterských studentů MFF UK.

Praha, 31. 8. 2023

Jiří Fink
KTIML MFF UK