

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Ing. Bc. Lucie Šikudová

Oponent: Ing. Vít Procházka, Ph.D.

Studijní program: Informační technologie
Specializace: Kybernetická bezpečnost
Akademický rok: 2024/2025

Téma diplomové práce: Modely a algoritmy pro dopravní a síťové úlohy s neurčitostí

Hodnocení práce:

Diplomová práce se zabývá stochastickou optimalizací se zaměřením na síťové úlohy. Jedná se o přehledovou práci, jejíž cílem je seznámit čtenáře se všemi základními koncepty používanými ve dvoustupňové optimalizační úloze, kde je cílem minimalizace střední hodnoty nákladů.

První kapitola je věnovaná matematické optimalizaci - autorka přehledně popisuje rozdíly mezi jednotlivými druhy úloh v závislosti na typech proměnných (spojitá, celočíselná) či typech omezení a účelové funkce (lineární programování). V druhé kapitole autorka představuje koncepty teorie grafů a vybrané úlohy na grafech, které je možné řešit buď pomocí specializovaného algoritmu nebo právě pomocí formulace jako optimalizačního problému (nejkratší cesta grafem, problém obchodního cestujícího). Třetí kapitola shrnuje základní koncepty z pravděpodobnosti a statistiky, jež se využívají ve stochastické optimalizaci, které je věnována čtvrtá kapitola. Autorka čtenáře seznamuje s koncepty jako EEV, EVPI, VSS a dalšími. Všíká si vztahu mezi okamžikem, kdy je učiněno rozhodnutí a kdy je pozorovatelná realizace náhodné veličiny (*wait-and-see* vs. *here-and-now* přístup). V páté kapitole autorka vysvětluje zavedené koncepty ze čtvrté kapitoly na sadě příkladů s podrobným výpočtem. Šestá kapitola nastiňuje na zjednodušeném příkladě, jak by se stochastická optimalizace mohla využít v oblasti kybernetické bezpečnosti, konkrétně na úloze přenosu souboru v síti.

Práci považuji za zdařilou, vypracovanou s náležitou pečlivostí, o které svědčí dnes už často opomíjené rozlišování vektorů pomocí tučného fontu, rozepsané výpočty příkladů, a vypracování přehledných grafů pro vizuální reprezentaci zadání i následných výsledků. Komentáře provázející matematické formulace a definice jasně ukazují, že se autorka v tématu dobře orientuje.

Vlastní příspěvek autorky spočívá především ve vypracování přehledového textu a sjednocení značení napříč několika zdroji, z nichž práce vychází. Dále autorka představuje množství ilustračních příkladů, na kterých přehledně koncepty stochastické optimalizace uplatňuje. Oceňuji vizualizace vstupních dat i následných výsledků. Práce nutně neobsahuje nový problém, novou nebo vylepšenou metodu či numerickou analýzu, které by vedly k publikovatelnému vědeckému článku.

Připomínky a otázky k obhajobě

- str. 21: Byl bych opatrný s ostrými nerovnostmi - (1.5) a (1.7) - ve formulaci LP. Většinou se neuvažují, jelikož i omezená úloha pak nemá svoje minimum/maximum.

- str. 47: Co se myslí tím, že model EO je neomezený?

- Čtvrtá kapitola uvažuje obecné rozdělení pravděpodobnosti (tedy i spojité), ilustrační příklady v páté kapitole ale uvažují diskrétní rozdělení. Chybí mi tedy pasáž o tom, jak postupovat v případě, kdy chceme pracovat se spojitým rozdělením, ale využít numericky upočitatelné LP formulace úlohy s konečným počtem scénářů. Může toto autorka okomentovat u obhajoby?

- Jaké jsou další možné formulace problému obchodního cestujícího? Jaké jsou její výhody/nevýhody v porovnání s MZT formulací, která je uvedena v práci?

Celkové hodnocení práce:

Předložená práce je po formální a stylistické stránce na vynikající úrovni. Nabízí dobře zpracovaný přehled konceptů z oblasti stochastické optimalizace s řadou ilustračních příkladů, včetně podrobného výpočtu a vizualizací vstupů i výsledků. V navržnutí nejvyššího hodnocení mě brání pouze menší inovativnost v metodologii, či náročnější numerická studie, která by výrazněji přispěla k novému vědeckému poznání.

**Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení
B.**

Datum 8. 6. 2025