

POSUDEK VEDOUCÍHO DISERTAČNÍ PRÁCE

Doktorand: **Ing. Josef Košťálek**
Oponent: **doc. Ing. Michal Kavan, CSc.**
Název disertační práce: **Optimalizace logistických tras pomocí matematických modelů**

Osnova posudku:

1. *Aktuálnost námětu disertační práce*
 2. *Přístup k řešení*
 3. *Kvalita a správnost dosažených výsledků*
 4. *Původnost dosažených výsledků a vědecký přínos*
 5. *Uplatnitelnost výsledků pro praxi*
 6. *Závěrečné zhodnocení*
-

1. Aktuálnost námětu disertační práce

Ve své disertační práci se Ing. Josef Košťálek zabýval vysoce aktuálním námětem, kterým je optimalizace logistických tras pomocí matematického modelování. Vhodné plánování logistických tras vždy bylo velmi důležitým problémem, avšak s nástupem globalizace snadno může rozhodnout o konkurenční schopnosti podniku, z důvodu poskytovaných užitných hodnot zákazníkům, kdekoliv na světě. Automatizace mnoha rutinních činností logistiky v posledních letech mění tradiční optimalizační modely. Autor ve své disertační práci nalézá a svěžím způsobem vysvětluje své nové pohledy na řešenou problematiku, především v oblasti skupin úloh obchodního cestujícího. Proto lze námět disertační práce považovat za vysoce aktuální.

2. Přístup k řešení

Doktorand ve své disertační práci vytvořil vlastní heuristickou metodu, vycházející z empirických poznatků. Vysvětluje způsob jejího fungování, ověřuje svou metodu experimenty v konkrétních situacích. Kvantifikuje její parametry pomocí statistických testů. Podařilo se mu rozšířit Weber-Steinerův rozmíst'ovací problém o další omezující podmínky. Zdařile definoval model řešení a ustanovil metodiku pro nalezení jeho řešení. Disertační práce je převážně soustředěna na oblast operační analýzy a statistiky. Přístup k řešení i autorem

dosažené výsledky je možné považovat za přínosné pro zvýšení produktivity logistických procesů v moderních dodavatelských řetězcích.

3. Kvalita a správnost dosažených výsledků

Dosažené výsledky doktoranda považují za relevantní, především z hlediska předpokládaných teoretických požadavků, tak i z hlediska rozšíření praktického poznání ve specifických oblastech logistických výpočtů. Kvalitu a správnost disertační práce podporují autorovy aplikace představené v MS Excel a konfrontace jimi dosažených výsledků s výsledky vypočítanými v SW Lingo. Přínosný je především způsob hledání a ověřování vlastního heuristického algoritmu, použitého při optimalizaci výrobních tras. Přínosná je i aplikace funkčního modelu v MS Excel, umožňujícího optimalizovat umístění centrálního skladu, což je dnes ústředním problémem funkčního e-commerce. Kvalitu disertační práce dokládá autorův seznam publikovaných vědeckých publikací, úspěšně obhájených před domácí i náročnou zahraniční odbornou veřejností, včetně té za Atlantikem.

4. Původnost dosažených výsledků a vědecký přínos

Dosažené výsledky doktoranda jsou původní. Současné, dosavadní metody řešení úlohy obchodního cestujícího vycházely z teorie grafů, či matematických modelů využívajících binární lineární programování. Tato disertační práce daný problém řeší statisticky. Autor úspěšně využívá statistickou analýzu matic vzájemných vzdáleností mezi jednotlivými body. Empirickým pozorováním se mu podařilo pomocí experimentů odhalit zajímavé zákonitosti, které se Ing. Košťálkovi staly základem jeho vlastní a původní heuristické metody.

Vědecký přínos autor dokládá řadou úspěšných testů, potvrzujících jejich účinnost při řešení problému obchodního cestujícího o velikosti patnácti bodů, což ale odpovídá kombinačnímu rozsahu více než 43,5 miliard permutací.

Autor rovněž formuloval předpoklady pro rozšíření těchto metod na ještě větší rozsahy.

Pro statistické testování dosažených výsledků Ing. Košťálek používal intervalové odhady, testování statistických hypotéz, analýzu rozptylu, Kolmogorovův-Smirnovův test atd.

Kromě výše uvedeného se autor v disertaci zabýval odhady délek optimálních tras (aniž by je znal dopředu). I zde se mu podařilo nalézt metodu fungující poměrně přesně, i když s pomocí složitějšího matematického aparátu.

5. Uplatnitelnost výsledků pro praxi

V oblasti matematického modelování logistických tras i v problémech obchodního cestujícího stále ještě existuje řada neprobádaných a lákavých oblastí. Autorův přínos pro praxi spočívá v tom, že:

- Vymyslel vlastní heuristickou metodu řešení problému obchodního cestujícího o rozsahu patnácti bodů. Metodu ověřil testováním. Jedná se o rozšíření Weber-Steinerova rozmístovacího problému, kdy omezující podmínky vyplývají z praktických požadavků.
- Vytvořil rozhodovací nástroj (model), sloužící optimalizaci v podmínkách omezených zdrojů. Představil svůj originální způsob hledání vázaného extrému, i když jeho řešení nemá tak obecnou platnost jako řešení pomocí Lagrangeových funkcí. Platí pro specifický případ hledání vázaného extrému. Je však mnohem rychlejší, díky navrženým výpočetním mechanismům.

- Zformuloval vlastní metodu odhadu délky optimální logistické trasy, postavenou na principu vynásobení obvodu konvexního obalu bodů, vhodným koeficientem.
- Uvádí výsledky svých experimentů, se kterými dospěl k hodnotě tohoto koeficientu. Jeho hodnotu je nutno měnit dle počtu bodů tvořících trasu.

6. Závěrečné zhodnocení

Autor přistoupil k řešení problematiky **Optimalizace logistických tras pomocí matematických modelů** velmi zodpovědně a iniciativně. Zvládl vytyčené vědecké cíle i hypotézy. To je možno konstatovat i pro celé autorovo příkladné doktorandské studium, během kterého prokázal výjimečné znalosti. Předkládaná disertační práce Ing. Josefa Košťálka přináší nové kvality poznání.

Disertační práci na téma „Optimalizace logistických tras pomocí matematických modelů“ jsem prostudoval a DOPORUČUJI

k obhajobě před komisí pro disertační práce na Strojní fakultě České vysoké učení technické v Praze a po jejím úspěšném zvládnutí udělení titulu doktor (Ph.D.).

V Praze dne 13. prosince 2018

doc. Ing. Michal Kavan, CSc.

Ústav řízení a ekonomiky podniku FS ČVUT v Praze, Karlovo náměstí 13, 120 00 Praha 2.