

# **Oponentní posudek doktorské disertační práce Ing. Filipa Víznera „Alokační úlohy v turbulentním prostředí“**

Disertační práce se zabývá metodami řešení svozně-rozvozního problému s obsluhou hran v prostředí geografického informačního systému a jejich aplikací na problémy čištění a údržby pozemních komunikací větších měst. Konkrétní příklady uvedené v přílohách práce ilustrují možnosti využití v práci navržené metodiky sestavování optimálních tras obslužných vozidel ve vybraných částech města Pardubic.

Problematika syntézy vhodných metod optimalizace tras obslužných vozidel včetně jejich dovedení do uživatelského softwaru je vysoce aktuální jak z hlediska rozvoje metod řešení, tak také vzhledem k předpokládaným úsporám při jejich využití v praxi.

Práce je členěna do šesti kapitol.

Kap. 1 „Současný stav problému“ se týká současné technologie a právních úprav činnosti organizací pro čištění a údržbu pozemních komunikací ve městě.

Kap 2 „Cíle disertační práce“ uvádí tyto dva hlavní cíle:

- 1) Návrh modelu a principů začlenění metod řešení svozně-rozvozního problému do prostředí geograficko-informačního systému a jeho aplikace na problematiku čištění a údržby pozemních komunikací ve městě.
- 2) Vytvoření uceleného systému algoritmů optimalizace s využitím nejnovějších možností dopravní telematiky za účelem racionalizace stávajícího řešení tras obslužných vozidel ve větších městech.

Tyto cíle byly v práci splněny zejména propracováním a úpravami řady perspektivních metod v kapitole 4.

Kap. 3. „Metody zkoumání“ obsahuje řadu informací týkajících se základních pojmů a skutečností z teorie grafů včetně popisu úlohy čínského pošťáka na různých typech grafů, dále kapacitně omezené svozně-rozvozní úlohy a algoritmů řešení podobných úloh.

Kap. 4. „řešení úkolu a jeho výsledky“ obsahuje nejprve zobecnění tří heuristických metod. V každé z nich je nejprve určeno počáteční řešení a následuje heuristický algoritmus pro jeho postupné zlepšování. Spojením těchto postupů vzniká pak výsledná metaheuristika. Postup je doplněn přijetím dalších požadavků. Jsou to např. zákaz otáčení a penalizace odbočení v křižovatce, omezení dojezdové vzdálenosti, hrany s průchodem bez obsluhy apod. Řešení svozně-rozvozního problému s využitím geografického informačního systému je popsáno v odst. 4.3., v odst. 4.4. je ukázáno využití zařízení GPS.

Kapp. 5. „Vyhodnocení a diskuse výsledků“ stručně odhaduje možnosti úspor při využití autora programu „Net Opt“ v rozmezí 15-30% dosavadních nákladů na jízdy vozidel čištění a údržby na území Pardubic.

Kap. 6. „Návrhy na využití výsledků“ doporučuje rozšířit užití v práci vytvořených softwarových nástrojů na další svozně-rozvozní úlohy, např. na svoz komunálního odpadu z nádob umístěných podél komunikací.

V závěru“ autor konstatuje a lze s ním souhlasit, že výše uvedené hlavní cíle byly splněny. Pro výpočty tras svozně-rozvozních úloh byly popsány a dovedeny do stádia algoritmů a programů jak heuristické, tak také deterministické metody pro úlohy popsané modely lineárního programování.

Práce je doplněna všemi požadovanými náležitostmi. Obsahuje anotaci a klíčová slova v češtině i v angličtině, dále seznam použitých informačních zdrojů (32 titulů) a seznam publikovaných prací autora (8 položek). Dále je v práci seznam zkratk a práce je ještě doplněna o 13 krátkých příloh.

Grafická úprava práce je velmi dobrá, text je psán srozumitelně a nenašel jsem v něm žádné závažnější nedostatky. Z menších závad uvádím (čísla označují stranu)

23 – nesprávné použití svorek u symbolu prázdné množiny  $\{\emptyset\}$  – pojem polyhrana bylo třeba definovat.

- 27 – použití závorek u „vektoru ( $v_1, h_1, v_2, \dots, h_n, v_1$ ), jestliže výše byly obyčejné závorky vyhrazeny pro neuspořádanou množinu, je sporné.
- 28 – odstavec o lineárním programování je nevhodně formulován. Linearita se objevuje až v odstavci „Matematický model“...
- 29 – podmínkách (3.9) nemá znak identity, ale inkluze.
- 30 – každý bod obalu komplexního polyedru... co je míněno slovem obal?
- 33 – nedeterministický algoritmus není totéž jako stochastický!  
- úloha třídy P neznámá složitost  $O(p(n))$  pro libovolný, ale pro nějaký polynom  $p(n)$ .
- 36 – v problému obchodního cestujícího má být každý vrchol navštíven aspoň jednou, nikoliv pouze jednou!

#### Závěr posudku:

Disertační práce splnila vytčené síle. Nové poznatky přinesla ve výběru a úpravách metod řešení i ve zpracování uživatelského software. Přínosem k rozvoji teorie je m.j. užití a vylepšení Ulusoyovy heuristiky pro řešení svozně-rozvozních úloh, dále návrh genetických algoritmů pro podobné aplikace. Praktická využití výsledků autor výstižně popsal v kap. 6.

Jsem přesvědčen, že autor Ing. Filip Vízner touto prací prokázal schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce při řešení problémů, významných pro rozvoj vědního oboru „Technologie a management v dopravě a telekomunikacích“ i pro praktické aplikace. Doporučuji proto připustit práci k obhajobě a na jejím základě udělit titul Ph.D.

V Praze dne 24.5.2011

Doc. RNDr. Antonín Tuzar, CSc.  
Ústav řízení dopravních procesů a logistiky