

Posudek oponenta diplomové práce

Jméno studenta: Petr Mezek, Bc.

Název práce: Multi-agent job allocation mechanism for courier services

Posudek vypracoval: Mgr. Petr Kalina, PhD

Práce představuje specifickou dynamickou variantu známého Vehicle Routing Problem (VRP) a algoritmus k řešení tohoto problému založený na multi-agentním vyjednávání. VRP je velice relevantním problémem v transportní doméně. Jako takový extrahuje některé z klíčových vlastností mnoha distribučních problémů běžných v reálném světě. Jeho dynamické varianty pak odpovídají problémům ve kterých se struktura problému mění v čase - přibývají nové zakázky, mění se dopravní situace apod. V těchto případech je klíčové, aby aplikované algoritmy byly schopny adekvátně a včasné reagovat na měnící se situaci.

Hlavními přínosy teze jsou: (i) představení zmíněné specifické varianty dynamického VRP, (ii) zavedení odpovídajícího multi-agentního modelu, (iii) představení algoritmu pro její řešení a (iv) její experimentální evaluace v agentním simulačním prostředí.

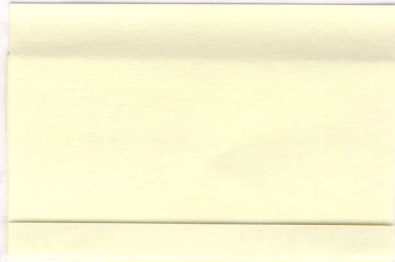
Po formální stránce je práce kvalitně zpracovaná. Členění tématu je přehledné a zavedený matematický model, jakož i představení algoritmu jsou konzistentní a srozumitelné. Práce je psána v anglickém jazyce, což hodnotím jednoznačně pozitivně. Úroveň sdělování i jazyková je převážně dobrá, v komplexnějších pasážích občas klesá, zde je prostor pro zlepšení.

Moje dílčí výtky tedy směřují spíše k relevanci práce z vědeckého hlediska, celkovému uchopení tématu a použité metodologii.

1. Jak již bylo řečeno, práce adresuje specifickou variantu problému. Konkrétně jde o přepravu zásilek mezi různými lokacemi flotilou heterogenních vozidel s dodatečnými omezeními týkajícími se: (i) časových intervalů pro vyzvednutí a doručení zásilek a (ii) kapacitních omezení vozidel. Varianta problému navíc předpokládá, že nové zásilky jsou registrovány průběžně v čase a že se mění struktura dopravní sítě např. v důsledku měnící se dopravní situace. Bylo by zajímavé, kdyby autor uvedl řešenou variantu do kontextu známých variant VRP, popřípadě definoval problém jako rozšíření některého ze známých problémů (jde o specifickou dynamickou variantu Pickup and Delivery Problem with Time Windows) a diskutoval aplikovatelnost známých algoritmů na novou doménu.
2. Evaluace algoritmu používá simulační scénáře spouštěné v rámci proprietární agentní simulační platformy. Takovýto způsob evaluace principiálně neumožňuje širší srovnání jak s minulými tak s budoucími algoritmy. Bylo by zajímavé testovací instance problému zformalizovat a umožnit tak jejich další použití, popřípadě vyjít z existujících de-facto standardních testovacích problémů např. pro PDPTW a adaptovat je pro novou variantu.

3. Autor tvrdí, že hlavní výhoda algoritmu je jeho traktabilita, na rozdíl od předchozích (byť centralizovaných) algoritmů, které z tohoto důvodu nedošly širšího uplatnění. Domnívám se, že to není pravda a že komerční systémy podobné varianty problému adresují. Doporučil bych zaměřit se například na dva dostupné systémy - SPIDER vyvíjený na SINTEF v Norsku a INDIGO vyvíjený v ORG NICTA v Austrálii a na publikace jejich klíčových autorů - Phil Kilby, Olli Braysy, Georg Hassle atd.. Navíc se domnívám, že podobné zásadní tvrzení by bylo zajímavé podepřít relevantními experimenty. Z dosavadní zkušenosti se domnívám, že hlavní síla multi-agentního rozhodně není v jeho konvergenci ale spíše v robustnosti dané autonomním plánováním jednotek.
4. Stejně tak by bylo zajímavé explicitně adresovat komunikační složitost algoritmu a jeho variant, jakožto klíčovou metriku složitosti pro algoritmy založené na předávání zpráv.

Vzhledem k uvedeným přednostem a nedostatkům předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou B-velmi dobře.



V Barceloně dne 16.1.2015

Oponent: Mgr. Petr Kalina