

Posudek oponenta diplomové práce

Téma: Path planning for Non-holonomic Vehicle in Surveillance Missions

Student: Petr Váňa

Posudek vypracoval: Ing. Vojtěch Vonásek, Katedra kybernetiky, ČVUT FEL

Tématem práce je plánování cest pro neholonomní vozidlo s uvažováním více cílů. Jedná se o velmi složitou úlohu, neboť kromě nalezení pořadí navštívení cílů je třeba respektovat i pohybové omezení robotu. V práci jsou uvažovány obecné cíle reprezentované polygonálními regiony, což činí úlohu ještě komplikovanější, neboť je třeba pro každý region určit místo, které musí být robotem navštíveno.

V prvních třech kapitolách je popsán hlavní studovaný problém (DTSPN) a taktéž jsou zmíněny přidružené problémy, které lze využít při řešení DTSPN, jako jsou TSP (a jeho varianty ATSP, GTSP, ETSP, TSPN) či úlohy hledání cest pro Dubinsovo vozítko (DTSP, DTSPN, DTP). Dále jsou zde popsány vybrané metody pro řešení těchto problémů spolu s odkazy na literaturu. Z textu je patrné, že diplomant má velmi dobrý přehled v dané problematice. Přílišné používání zkratk a popisy metod, které k vlastnímu řešení nejsou použity, však činí některé části textu nepřehledné. Příkladem je sekce 2.2, která popisuje několik metod pro řešení TSP problémů. Vzhledem k tomu, že TSP není hlavním předmětem zájmu práce a navíc je používáno jako black-box (realizovaný solverem Concorde), šlo by tuto sekci vynechat.

Ačkoliv úvodní tři kapitoly dobře popisují danou problematiku, hlavní přínost studenta není zřejmý. To je však dobře popsáno v šesté kapitole. Myslím, že obrázek 6.3 zcela vystihuje navržený postup a mohl by být zmíněn již v úvodní kapitole, spolu s vhodným motivačním obrázkem, který by znázornil význam zkratk.

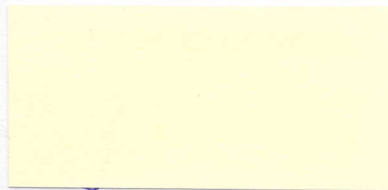
Nový algoritmus pro hledání cest v dohledových misích je představen v části 6. Je založen na myšlence rozdělit úlohu na hledání pořadí navštívení regionů (zde řešeno jako ETSP), a konstrukci cest s využitím Dubinsových křivek pro dané pořadí regionů. Pro hledání cest je navržena nová optimalizační metoda LIO, která je velmi dobře popsána. V kapitole 7 je navržena metoda LIO je spolu s dalšími state-of-the-art metodami experimentálně ověřena na celé řadě problémů. Experimenty jsou provedeny na náhodně vytvořených prostředích. Výsledky experimentů jasně ukazují výhody navrženého řešení.

Drobné připomínky a otázky:

- V sekci 2.2.6 je odkaz na sekci 5.3, ve které má být popis Noon-bean algoritmu. Ten je však popsán v Sekci 5.2 (a na obrázku 5.3).
- Barvy použité pro vizualizaci překážek/regionů jsou zavádějící, neboť hnědá barva je použita jak pro hranice mapy (tudíž jako překážka), tak pro regiony, které je nutné navštívit. Překážky jsou zcela nečekaně vybarveny zeleně (obrázky v kapitole 8).
- Jaký je rozdíl mezi \mathcal{L} a \mathcal{L}_ρ v rovnici 3.1?
- Jak je zohledněna velikost regionů při optimalizaci v LIO algoritmu? Je parametr TOLERANCE v Algoritmech 2 a 3 (str. 34–35) stejný pro všechny regiony? Pokud ano, mohla by optimalizace být dále vylepšena nastavením TOLERANCE tak, aby pro větší region bylo vykoušeno více hodnot α_i (Algoritmus 3)?

Vzhledem k vysoké náročnosti tématu a jeho propojení s jinými úlohami operačního výzkumu a robotiky je jasné, že student musel nastudovat velké množství algoritmů. Chápu tedy snahu co nejvíce z těchto znalostí popsat v prvních třech kapitolách. Výčet metod použitý při v experimentální části je úctyhodný a jejich naprogramování či propojení s podpůrnými knihovnamí (např. se solverem Concorde) jistě zabralo spoustu času. I přes občasné chybičky v gramatice (pozor na then/than!) je text napsán velmi dobře.

Diplomovou práci hodnotím známkou **A** — **v ý b o r n ě**.



23.5.2015, Praha

Ing. Vojtěch Vonásek