

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Plánování časově optimálních trajektorií pro vozidla s omezeným poloměrem zatáčení
Jméno autora:	Kučerová Kristýna
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Robert Pěnička
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce hodnotím jako náročnější. Studentka měla za úkol navrhnout rozšíření modelu Dubinsova vozidla s konstantním poloměrem zatáčení na variantu uvažující různé poloměry na začátku a konci cesty. Toto rozšíření umožňuje volbu různých rychlostí vozidla a tím i optimalizaci celkové trasy z hlediska doby letu. Dalším požadovaným rozšířením bylo využití více segmentů s různým poloměrem v rámci jedné zatáčky. Zadání bylo celkově náročnější, protože vyžadovalo využití těchto rozšíření Dubinsova vozidla na plánování problému obchodního cestujícího přes více měst.	
Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo dle mého názoru zcela splněno.	
Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup vychází z dobře definovaných matematických problémů které práce řeší. Nalezení trajektorie Dubinsova vozidla s různými poloměry zatáčení je řešeno geometricky, obdobně jako v případě originálního model. Stejně tak nalezení trajektorie uvažující více segmentů v jedné zatáčce je řešeno geometrickými výpočty. Velice zajímavé je řešení nalezení rychlostního profilu přes části trajektorie s různými rychlostmi, které využívá dopředného a zpětného průchodu přes jednotlivé segmenty k omezování kladného a záporného zrychlení. K nalezení jednotlivých poloměrů zatáčení a délky segmentů pro časově optimální trajektorie je navržena jak metoda vzorkování, tak i metoda lokální optimalizace. Na závěr je částečně představena metoda Variable Neighborhood Search (VNS) na nalezení spojitých cest v úloze obchodního cestujícího s využitím navržených modelů Dubinsova vozidla.	
Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je velmi dobrá. Práce využívá znalosti z odborné literatury a dokonce porovnává vlastní výsledky s metodou nalezenou v literatuře. Některé dosažené výsledky, ač velice působivé, se však zdají jako málo popsané bez uvedení patřičných závěrů o dosažených výsledcích. Například jakou metodu a jaké parametry	

jsou na základě výsledků ty nejlepší. Z odborného hlediska je pak také velice málo popsána metoda VNS, která v odkazované literatuře [12] není dle mého názoru popsána ani použita.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Formální stránku práce hodnotím také jako velmi dobrou. Matematické zápisy jsou na vysoké úrovni. Práce je psaná dobře čitelnou angličtinou s velice malým počtem chyb. Práce je vcelku dobře strukturována až na menší prolínání výsledků (např. tabulka 3.2) s popisem metody. To vede ke zmatení čtenáře, který například čte o použití lokální optimalizace od začátku práce, ale konkrétní typ lokální optimalizace se dozví až v druhé polovině. Dále postrádám detailnější popis jednotlivých sloupců v některých tabulkách (zejména v 3.2 a 4.2) a korektní hlavičku tabulky 4.5, kde je uvedena vzdálenost místo času letu. Popisek grafu 4.9 pak neodpovídá zobrazenému cíli trajektorií.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr literatury je vzhledem ke studovanému tématu vhodný. Citace jsou korektní, až snad na uvedení [12] jako podkladu pro VNS, viz. výše.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Hodnotím pozitivně konferenční příspěvek, který vznikl na základě části této závěrečné práce. Dále musím vyzdvihnout detailní popis výpočtů navrhovaného modelu Dubinsova vozítka s různými poloměry a výpočet rychlostního profilu, nacházející se v příloze A.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Celkově hodnotím bakalářskou práci jako velmi dobrou. Navržené metody pro časově optimální trajektorie na základě Dubinsova vozidla jsou velice zajímavé. Dosažené výsledky ukazují jejich výhodu jak oproti konstantnímu poloměru zatáčení, tak oproti metodě nalezené v literatuře. Jak formální, tak odborná úroveň práce jsou velmi dobré. Jediným nedostatkem jsou málo popsána metoda VNS, nedetailně popsané sloupce v tabulkách výsledků a spíše málo vyvozených závěrů z jinak zajímavých experimentů. Předloženou závěrečnou práci proto hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Doplňující otázky:

- 1) Jak by se dalo zakomponovat omezení změny zrychlení reálného vzdušného prostředí do metody výpočtu rychlostního profilu?
- 2) Jaký rozdíl je mezi tabulkou 3.2 a 4.2? Proč obsahují velice rozdílná data pro nejspíše stejné metody?
- 3) Jak by si navržené metody vedli oproti Bezier křivkám?

Datum: **12/08/2020**

Podpis: