

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Motion Planning for Grasping and Delivering Bricks by Unmanned Aerial Vehicles
Jméno autora:	Tomáš Staruch
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Milan Rollo, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako průměrně náročné. Autor se musel seznámit s prostředím ROS a existujícím softwarovým frameworkem používaným ve skupině MRS na katedře kybernetiky. Prostředí ROS má relativně komplikovanou strukturu a modifikace existujících zdrojových kódů vyžaduje podrobnější porozumění principům systému. Na druhou stranu práce byla po teoretické stránce poměrně jednoduchá.	
Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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 práce bylo splněno. Výtku mám pouze k částem popisujícím vlastní implementaci algoritmů, kde není z mého pohledu zřetelně oddělena vlastní činnost autora od existujících metod a algoritmů. V práci chybí vysokoúrovňový popis struktury systému, dílčích metod a algoritmů. Je pouze nastíněno několik stavových diagramů.	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor nastudoval problematiku, dostupné nástroje (systém ROS, simulátor Gazebo, algoritmy vyvinuté v minulosti na pracovišti), navrhl změny algoritmů, upravil je pro použití v nejnovější verzi ROS a výsledky experimentálně ověřil v simulaci.	
Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce v úvodu stručně shrnuje problematiku, nicméně autor konstatuje, že obdobné problémy nejsou ve světě řešeny a dále nevychází z žádné existující práce. Obdobné problémy byly přitom řešeny na řadě pracovišť, např. na ETH Zurich. Autor nepopisuje dostatečně systém ROS, předpokládá celkem podrobnou znalost u čtenáře, rovnou operuje s pojmy jako např. nodes, service, messages. V textu prakticky není popsána architektura systému, autor přímo popisuje implementaci, včetně odkazů na konkrétní metody a konfigurační parametry, což snižuje přehlednost práce. Autor v práci porovnává 3 metody prokládání bodů křivkou – b-spline, Catmull-Rom a Hermite. Nicméně výsledné body předá k vykonání do MPC trackeru, který nedokáže naplánovanou trajektorii proletět a výrazně se odchyluje od naplánované trajektorie (viz grafy 5.2, 5.6, 5.10). MPC tracker má tedy zásadní vliv na funkcionality systému, přitom v práci není dostatečně popsán a nejsou diskutovány jeho parametry a jejich vliv na přesnost sledování trajektorie. S ohledem na odchylku mezi skutečnou a plánovanou trajektorií se zdá zbytečné implementovat a porovnávat různé interpolační metody.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	D - uspokojivě
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce obsahuje všechny náležité části, je vhodně členěna do kapitol a sekcí. Práce je napsaná v anglickém jazyku, obsahuje však relativně velké množství chyb, což značně snižuje její čitelnost. Doporučil bych autorovi text zkontrolovat s využitím	

některých nástrojů pro kontrolu gramatiky, např. Grammarly. Po typografické stránce práce také obsahuje řadu nedostatků. Část obrázků není referencována z textu práce, autor neuvádí mezeru před jednotkami (např. 50mx60m), názvy kapitol jsou jména metod (např. loading_object_estimator). V textu se vyskytují slova s velkými písmeny uprostřed vět, kapitoly jsou špatně odkazovány v textu.

Práce svým rozsahem přesahuje rozsah požadovaný pro tento typ práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Autor se v práci odkazuje na 26 citačních zdrojů. Jedná se o kombinaci odborné literatury a webových stránek. Odkazované zdroje jsou relevantní a odráží aktuální stav poznání v dané oblasti. V práci by mohl být uveden podrobnější přehled stavu problematiky. Všechny převzaté zdroje jsou v práci řádně odkazovány, nicméně forma odkazů je v řadě případů špatně začleněna do textu.

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.

Z grafických příloh a přiložených videí je zřejmé, že algoritmus umožňuje kladení cihel do zdi dle předem sestaveného vysokoúrovňového plánu. Vzhledem k nedostatečně popsané funkci MPC trackeru není zřejmé, do jaké míry a zda vůbec ovlivňují různé interpolační metody výslednou trajektorii.

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.

Při obhajobě doporučuji autorovi položit následující dotazy:

1. Shrňte přehledně Váš přínos k řešení práce. Jaké algoritmy jste měl k dispozici, co jste musel modifikovat a co jste plně vytvořil.
2. Vysvětlete průběhy veličin (rychlosti, polohy) na grafech v kapitole 5. Opravdu mohou veličiny nabývat v jednom časovém okamžiku více hodnot a skokově se měnit?
3. Vysvětlete funkci MPC trackeru a jeho vliv na skutečnou podobu vykonávané trajektorie. Má smysl porovnávat více interpolačních algoritmů, když MPC tracker tak zásadním způsobem ovlivňuje podobu výsledné trajektorie?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 24.1.2020

Podpis: Milan Rollo