

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Emergency Landing Guidance for an Aerial Vehicle with a Motor Malfunction
Jméno autora:	Jakub Sláma
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V práci se student zaměřuje na řešení plánovací úlohy nalezení bezpečné trajektorie přistání v případě kompletní ztráty tahu letadla. Vhodné řešení tohoto problému vyžaduje získání nejen přehledu o existujících přístupech plánování, ale zejména také volbu vhodného realistického a zároveň výpočetně efektivního modelu klouzavého letu spolu s přípravou realistických ověřujících scénářů a s tím související implementace včetně nezbytné vizualizace. Z těchto důvodů hodnotím zadání jako mimořádně náročné.	

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>	
Student v práci seznamuje čtenáře s problematikou nouzového přistání včetně existujících přístupů řešení a souvisejících metod plánování trajektorií respektující pohybová omezení letadel. Dále v práci navrhuje rozšíření 3D modelu Dubinsova vozidla pro plánování požadovaných trajektorií bezpečného přistání, který je kombinován s odvozeným modelem klouzavého letu. Modely jsou následně použity v navrženém plánovacím algoritmu založeném na asymptoticky optimální metodě plánování pohybu využívající náhodné vzorkování konfiguračního prostoru (RRT*). Navržený algoritmus je empiricky evaluován ve vhodně zvolených realistických scénářích. Proto považuji všechny body zadání za bezesbýtku splněné. Nad rámec práce byly první výsledky prezentovány na významné robotické konferenci „2018 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2018)“ ve formě abstraktu a následně byl připraven článek na konferenci „2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2018)“, který je v současné době v recenzním řízení.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
K řešení bakalářské práce přistupoval Jakub Sláma zodpovědně a samostatně. Na pravidelné konzultace byl vždy velmi dobře připraven, včetně plánu na další období a spíše jsme tak řešili upřesnění použitého modelu, plánovací techniky, navrženého způsobu řešení a formu prezentace výsledků.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Navržené řešení staví na rozšíření existujících modelů a technikách plánování, které jsou vhodně kombinovány do výsledného efektivního řešení, které v podstatě poskytuje požadovanou trajektorii bezpečného přistání instantně. Proto nemám pochyb o příkladném využití získaných znalostí z odborné literatury a odborné úrovni závěrečné práce.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Text práce je dobře strukturovaný a je vhodně doplněn ilustrativními obrázky. Práce čtenáře nejdříve čtivou formou seznamuje s problematikou létání a motivačními událostmi pro plánování krizové trajektorie bezpečného přistání. Dále pak stručně, přesto dostatečně detailně, seznamuje čtenáře s existujícími relevantními metodami řešení. Na základě přehledu literatury je formulován vlastní plánovací problém následovaný detailním rozбором vhodného modelu klouzavého letu, který je použit pro odvození modelu ztráty výšky použitelného v plánovacím algoritmu. Model je dostatečně detailně evaluován v samostatné části textu práce a následně je použit v algoritmu RRT*. Práci završuje empirické ověření vlastností implementovaného algoritmu. Text obsahuje minimum překlepů a formálních chyb. Rozsah práce považuji za nadprůměrný, přesto čtivý a srozumitelný.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjáďřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Text pracuje s aktuálními články, které řádně cituje. Vlastní navržené řešení vychází z existujících citovaných přístupů a správnost zvoleného přístupu je ověřena empiricky. Všechny relevantní zdroje jsou řádně citovány.

Další komentáře a hodnocení

Vyjáďřete 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.

Navržené řešení vychází z existujících přístupů, které student vhodně rozvinul a kombinoval v novém originálním přístupu, který dosahuje lepších výsledků než existující řešení, tj. poskytuje požadovanou trajektorii bezpečného přistání v podstatě instantně. První výsledky byly prezentovány na ICRA 2018 a dále jsou konsolidované výsledky v recenzním řízení na IROS 2018. Dosažené výsledky v bakalářské práci považuji za velmi zdařilé a slibné, proto kromě dalšího rozvinutí metody a publikačních výsledků plánujeme na léto 2018 ověření metody v reálném experimentu s malým letadlem.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Bakalářská práce vychází z podrobného nastudování problematiky a zvolení vhodných přístupů řešení, které jsou kombinovány v unikátním řešení dosahujících lepších výsledků než dosud existující přístupy. Jakub Sláma přistupoval k řešení práce zodpovědně a s velkým zaujetím pro studovanou problematiku. Na základě dosažených výsledků, vlastního textu bakalářské práce, ale také z pohledu realizované implementace zahrnující nejen efektivní plánovač, ale také vizualizaci, považuji práci za nadstandardní, jak svým rozsahem, tak odborností a kvalitou zpracování. Na základě řešení práce nemám proto žádných pochyb, že student prokázal schopnost samostatného nastudování problematiky, návrhu vlastního řešení a jeho evaluace, spolu se schopností prezentace dosažených výsledků ve vlastním textu bakalářské práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 2.6.2018

Podpis:

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Navádění letadla s poruchou motoru na nouzové přistání
Jméno autora:	Jakub Sláma
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řízení
Oponent práce:	Pavel Pačes
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student řeší algoritmus navedení pilota na přistání v případě výpadku motoru. Cílem je formální řešení a následnou implementaci a evaluaci zvoleného řešení.	

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 splněno s evaluací popsanou v kapitole 7. Evaluace byla provedena na dvou scénářích. První je uměle vytvořený scénář a druhý je lyžařský resort ve Francii. Zajímavější by bylo, kdyby student vyzkoušel daný algoritmus na situacích, které popisuje v úvodu práce. Tj. v jakém okamžiku by algoritmus začal řešit situaci vzniklou při přistání na řece Hudson (let UA1549), případně nedostatek paliva letu AC143.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený způsob řešení odpovídá zadání práce.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student v průběhu řešení práce zvládl několik témat. Práce popisuje historii létání, výběr vhodných příkladů ilustrujících aplikační potenciál tématu, výběr vhodných algoritmů, odvození vhodného letového modelu a ověření celého konceptu.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je na vynikající úrovni, bez chyb. Součástí práce je vizualizace celého řešení ve formě videí. Práce byla použita jako základ pro článek odeslaný na konferenci.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Výběr citací odpovídá řešenému tématu.	

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. Jedná se o velmi zdařilou práci.

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.

Otázka na studenta:

- Kdy by došlo k naplánování trajektorie v případě, že byste aplikoval navržený algoritmus na situaci letu UA1549? Jak se algoritmem navržené řešení shoduje, nebo neshoduje, s řešením popsáním v literatuře [Paul et. Al., 2017]?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 12.6.2018

Podpis: