

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh řízení pro hybridní VTOL bezpilotní prostředek
Jméno autora:	Bc. Martin Král
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. Milan Rollo, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Jedná se o náročnější zadání, které kombinuje tvorbu matematického modelu letové dynamiky bezpilotního prostředku v prostředí Matlab, vývoj vlastního software a integraci se softwarovými produkty třetích stran.	

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>	
Práce představovala kombinaci teorie a praktické části. V teoretické části se autor zabývá přehledem existujících přístupů ke konstrukci bezpilotních letadel s kolmým startem a přistáním (VTOL), dostupnými autopiloty a simulačními nástroji. Dále teoreticky rozebírá problematiku modelování, stabilizace a řízení bezpilotního letounu. V praktické části autor vytvořil model letounu, jehož vlastnosti ověřil propojením s řídicím systémem. Výstupy ověřil v software-in-the-loop simulaci. Součástí zadání práce byl i požadavek na ověření v hardware-in-the-loop simulaci, který se však v průběhu realizace ukázal jako nadbytečný, což autor v práci diskutuje a řádně zdůvodnil.	

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>	
Autor se práci věnoval svědomitě, samostatně plnil zadané úkoly, pravidelně docházel na konzultace. V průběhu řešení dokázal identifikovat důležité podproblémy a tyto analyzovat a vyřešit.	

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>	
Cílem práce byla tvorba softwarové simulační platformy, která by umožnila ověřit nastavení parametrů řídicích algoritmů před vlastními letovými testy s reálným bezpilotním prostředkem. Práce je na velmi dobré odborné úrovni. Autor aplikoval v praxi znalosti získané během studia, zejména z oblasti teorie řízení, robotiky a programování. Autor si musel samostatně doplnit celou řadu znalostí, zejména z oblasti aerodynamiky a mechaniky letu. Autor se zvládl vyrovnat s problémy, které všechny dílčí fáze práce přinesly, zejména s postupně se zvyšující složitostí modelu letové dynamiky a následně s propojením tohoto modelu s řídicím systémem (autopilotem) ArduPilot, což je open source komunitní projekt, k němuž bohužel není k dispozici kvalitní dokumentace a podpora. Autor vytvořil model, který je dostatečně podrobný a nezanedbává žádný důležitý aspekt, který by mohl vést k chybnému chování při přechodu k reálnému prostředku. Jediné výhrady mám k experimentální části práce, která je relativně stručná a autor nepřistupuje k problematice dostatečně systematicky. Parametry experimentů nejsou specifikovány, experimenty není možné zreplicovat.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Po formální stránce je práce dobře zpracována, je vhodně členěna do kapitol a sekcí, obsahuje všechny náležité části.

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.

Jedná se o kombinaci různých zdrojů, zejména odkazů na webové stránky, přednášky a odborné články. Odkazů na odbornou literaturu by dle mého názoru v práci mělo být více. Zdroje jsou v práci řádně citovány a odlišeny od vlastních úvah. Některé citace odborné literatury neodpovídají formálním konvencím zápisu, odkazy na webové stránky nejsou v některých případech správně zalomené.

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.

Práce byla svým rozsahem relativně komplexní, bylo třeba zorientovat se v problematice přístupu k tvorbě softwarové simulace bezpilotního letounu s kolmým startem a přistáním. Autor navrhl a implementoval celý řetězec potřebný k řešení problému – od návrhu matematického modelu, přes propojení s řídicím systémem po vizualizaci a připojení pracoviště operátora. Výsledky práce budou na pracovišti nadále využívány při řešení dalších projektů. Autor plánuje část výstupů práce zveřejnit na službě GitHub k dalšímu využití komunitou vývojářů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Jedná se o kvalitní práci s rozsáhlou částí věnovanou tvorbě modelu dynamiky letu bezpilotního VTOL prostředku. Zveřejnění výstupů práce by mohlo napomoci posunu v oblasti vývoje těchto prostředků v rámci open source komunity, kde je v současnosti nouze o kvalitní matematické modely a zejména chybí možnosti propojení softwarových systémů různých stran (simulátory, operátorská pracoviště, atd.). Práce je přiměřeného rozsahu, problematika je popsána jasně a srozumitelně. Cíle vytýčené v zadání práce byly splněny.

Při obhajobě doporučuji autorovi položit následující dotaz – jak byste navrhl experimenty, které by vhodněji zachytily vlastnosti vytvořeného modelu, případně vlivu parametrů řídicích algoritmů?

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

Datum: 26.1.2018

Podpis: Milan Rollo