

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Automatické prediktivní zastavení letícího cíle s pomocí bezpilotní helikoptéry
Jméno autora:	Bc. Daniel Heřt
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Vedoucí práce:	Ing. Tomáš Báča
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Předložená diplomová práce s cílem zastavení letícího cíle pomocí bezpilotní helikoptéry se skládá z teoretické, implementační, konstrukční a experimentální části. Pro značnou různorodost požadovaných znalostí, dovedností a pro obtížně realizovatelnou experimentální verifikaci hodnotím toto téma jako mimořádně náročné.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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 bez výhrad splněno. Experimentální část práce byla navíc nad rámec zadání rozšířena o reálné experimenty s kamerovým lokalizačním systémem a mechanismem pro odchyt cíle do sítě.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student na problému pracoval samostatně v průběhu celého roku a aktivně se taktéž podílel na chodu laboratoře MRS. Nad rámec této práce je také autorem několik dílčích systémů na bezpilotních prostředcích v laboratoři (multipoint RTK GPS, magnetický uchopovač objektů). Přístup studenta k řešení inženýrských a vědeckých problémů je ukázkový. Student proaktivně přistupoval k řešení všech bodů zadání a samostatně navrhl a provedl veškeré experimenty pro které taktéž konstruoval použité bezpilotní prostředky. Studentův přístup a dedikaci k celému projektu hodnotím značně nad rámec běžné absolventské práce. Během celé doby práce na projektu respektoval připomínky a rady vedoucího, avšak většina prezentované práce je výsledkem studentovi iniciativy a invence.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Předložená práce dle mého názoru dosahuje svým zpracováním a prezentací kvality impaktovaných vědeckých publikací. Toto jen potvrzuje skutečnost, že student přispěl k vylepšení stávajícího „MPC trackeru“ a je spoluautorem podmíněně přijaté publikace do časopisu IEEE Robotics and Automation Letters [1]. Student při práci aplikoval jak znalosti nabyté při studiu, tak i aktuální publikované výsledky v oboru bezpilotních prostředků.	
[1] T. Báča, D. Heřt, G. Loiano, M. Saska and V. Kumar, „Model Predictive Trajectory Tracking and Collision Avoidance for Reliable Outdoor Deployment of Unmanned Aerial Vehicles“, Under review in Robotics and Automation Letters, 2018.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

K textu práce, který je psaný v anglickém jazyce, jsem měl možnost se opakovaně vyjádřit v celém průběhu jeho tvorby. Z jazykového hlediska jsem s textem velmi spokojen, opět bych ho kvalitativně přirovnal k vědeckým publikacím v oboru. Student prezentuje odborné části v přehledném stylu s korektním použitím matematického formalizmu a pro lepší čitelnost doprovází text přehlednými obrázky a ilustracemi. Rozsah práce je adekvátní magisterské diplomové práci.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete 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.

Student provedl dle mého názoru přiměřenou rešerši mezi dostupnými systémy a vědeckými publikacemi a převzaté prvky řádně cituje. Korektně pracuje s aktuálními vědeckými zdroji.

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.

Výsledky dosažené v předložené práci hodnotím jako velmi úspěšné. Autonomie bezpilotních prostředků s využitím pouze palubních senzorů a výpočetního výkonu je obtížná partie kybernetiky, zvláště pak experimentální verifikace navržených metod. Verifikace pomocí simulací je samozřejmě potřebná a užitečná avšak přenos na reálnou platformu často přináší novou řadu problémů. Student v této práci prokázal schopnost metody navrhnout, řádně je otestovat v simulacích a úspěšně provedl i komplikované experimenty s reálnými letouny. Nutno dodat, že experimentální platformy nebyly při experimentech poškozeny, což je v kontextu zadání úlohy velmi pozitivní závěr.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Diplomová práce představuje systém pro automatické odhadování stavů letícího cíle, automatické sledování jeho trajektorie a následné zachycení pomocí bezpilotní helikoptéry. Toto téma, aktuální v kontextu dnešní doby se stále se zvětšující popularitou „dronů“, nastiňuje možnost autonomní ochrany před jinými bezpilotními prostředky. Student se práci věnoval nad rámec zadání a svými vedlejšími aktivitami taktéž značně přispěl k aktivitám výzkumné skupiny multirobotických systému, jmenovitě byl nepostradatelným členem vítězného týmu FEL v soutěži autonomních helikoptér MBZIRC 2017.

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 05.06.2018

Podpis: