

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Automatic Control for Collaborative Payload Carrying by a Pair of Unmanned Helicopters
<b>Jméno autora:</b>	Jiří Horyna
<b>Typ práce:</b>	<input type="text"/>
<b>Fakulta/ústav:</b>	<input type="text"/>
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Petr Čížek
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<input type="text"/>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá návrhem systému kooperativní letecké manipulace který je sám o sobě velmi aktuální a náročné téma. Zadání obsahuje kroky analýzy systému kooperativní manipulace, návrh hardware prototypu uchopovacího zařízení, jeho modelování v realistickém robotickém simulátoru. Následně bylo úkolem studenta navrhnout a v simulátoru otestovat metodu řízení UAV pro kooperativní manipulaci. Vzhledem k náročnosti jednotlivých částí, které zahrnují vývoj hardware i software, považuji zadání za náročnější.	
<b>Splnění zadání</b>	<input type="text"/>
<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>	
Všechny body zadání byly splněny.	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<input type="text"/>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student v práci prezentuje důkladnou rešerši stávajících řešení letecké manipulace jak z pohledu hardware, tak z pohledu algoritmů řízení. Jednotlivé možnosti řešení jsou vždy rozebrány a na základě důkladné diskuze je vybrána konkrétní možnost dalšího postupu práce. Pro vývoj, simulace i experimenty je dodržována standardní metodika práce v robotice. Použité postupy i nástroje jsou aktuální a práce samotná je dobře dokumentuje.	
<b>Odborná úroveň</b>	<input type="text"/>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Navržené řešení vhodně kombinuje znalosti studenta načerpané během studia a z odborné literatury. Řešení problému autonomní kooperativní letecké manipulace považuji za velmi náročné. V rámci práce student vždy diskutuje jednotlivé možnosti a na základě důkladné analýzy vybírá další metodu postupu. Diskuze je podložena referencemi odborné literatury.	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<input type="text"/>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v anglickém jazyce. Je čtivá, s minimem gramatických chyb a překlepů. Text práce je dobře strukturovaný a je vhodně doplněn ilustracemi a grafy. Matematický formalismus a vzorce jsou konzistentní a správné.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

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.

Text práce je z pohledu současného výzkumu v dané oblasti aktuální. Student vhodně doplňuje text citacemi. Všechny relevantní zdroje jsou citovány. Bohužel seznam literatury obsahuje u některých citací neúplné bibliografické údaje (jmenovitě se jedná o citace [3],[14],[18],[34]).

**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.

Předložená práce shrnuje výsledky řešení projektu velmi náročného problému autonomní kooperativní letecké manipulace. Součástí práce jsou sestavení prototypu uchopovacího zařízení, jeho modelování v realistickém robotickém simulátoru a následně návrh a testování metody řízení UAV pro kooperativní manipulaci. Veškeré dílčí kroky i použité nástroje jsou řádně v práci dokumentovány. Jednotlivé dílčí kroky jsou podpořeny důkladnou diskuzí, která se opírá o aktuální přístupy popsané v odborné literatuře.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

**Otázky k obhajobě:**

- 1) V práci se zmiňuje budoucí testování na reálných strojích ačkoli reálné testování je velmi komplikované a ani není součástí zadání. Proběhly už nějaké předběžné experimenty na kterých by se ukázalo chování systému při reálném nasazení? Jaké kroky je třeba učinit pro realizaci reálných experimentů?
- 2) Zjednodušující předpoklad práce je znalost přesné lokalizace neseného objektu. Jak by bylo možné takovou lokalizaci realizovat v reálných experimentech a bylo by to nezbytně nutné?

Datum:

Podpis: Petr Čížek