

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Swarming of Unmanned Aerial Vehicles Using Indirect Information Exchange by Observation of the Workspace
Jméno autora:	Martin Křížek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. Jiří Horyna
Pracoviště vedoucího práce:	MRS, ČVUT FEL

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Předložená bakalářská práce měla za cíl návrh lokalizačního a řídicího systému pro skupinu bezpilotních helikoptér v lesním prostředí. Práce sestává z části teoretické a implementační s rozsáhlou verifikací navržených částí systému v simulaci. Náročnost zadání je úměrné bakalářské závěrečné práci.	

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>	
Všechny části zadání byly studentem splněny.	

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>	
Student k práci přistupoval samostatně, aktivně a svědomitě po celý rok studia. Svě řešení se mnou průběžně konzultoval a jen zřídka vyžadoval usměrnění. Připomínkami a radami z mé strany se řídil. Celkově aktivitu hodnotím výborně.	

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>	
Studentův pracovní postup hodnotím kladně. Znalosti k němu potřebné si sám nastudoval z odborné literatury. Student dokázal pracovat s vědomostmi nabytými během studia na FEL.	

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 psaná v anglickém jazyce s relativně dobrou úrovní jazyka. Student mi text pravidelně předkládal ke komentářům, kterými se při psaní práce řídil. S formální a jazykovou úrovní jsem spokojený.	

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>	
Student korektně cituje veškeré externí zdroje použité v práci. Rozsah a kvalita uvedené literatury odpovídá bakalářské práci.	

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 práce naplnily naše očekávání a ukázaly značné zlepšení dosavadního rojového systému pro průlet oblasti s překážkami. Velmi kladně hodnotím aktivní přístup studenta, který se mu bude jistě hodit v dalších letech studia.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předložená bakalářská práce byla pečlivě vypracována a úspěšně řeší zadaný problém. Hodnotím proto práci klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 31.5.2021

Podpis:

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Swarming of Unmanned Aerial Vehicles Using ndirect Information Exchange by Observation of the Workspace
Jméno autora:	Martin Křížek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Jan Chudoba
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, CIIRC

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Náročnost zadání zcela odpovídá požadavkům na bakalářskou práci.	

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 práce bylo splněno ve všech bodech, nemám žádných výhrad.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Zvolený postup řešení považuji za korektní a velmi dobrý s ohledem na požadovanou funkcionalitu.	

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> Práce je postavena na kvalitních základech získaných jak studiem dostupných zdrojů, tak ze zkušeností sdílených v pracovní skupině MRS. Návrh metody je korektně, jasně a přehledně popsán. Stejně kvalitní je i popis experimentální části práce, z něhož je patrné, že se autor důsledně snažil o zodpovědné posouzení funkčnosti metody za různých podmínek. Určitou pozornost by si však zasloužilo objasnění toho, jak je definován cíl, ke kterému se roj snaží dostat v reálné situaci, kdy není k dispozici informace o poloze v globálním souřadném systému. Tomuto problému je věnována jedna z otázek v závěru posudku.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> Z formálního hlediska k práci nemám výhrad, odpovídá standardním požadavkům na úpravu. Práce je napsaná velmi dobrou angličtinou, text se dobře čte a je srozumitelný. Jako drobné výhrady bych zmínil použití konstant v pseudo-kódech (např. „dist < 1“ v Algorithm 2), nebo objasnění často zmiňovaného termínu „Boids“ až v sekci 2.3.	

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</i>	

bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.
Použité zdroje jsou kvalitní a v práci korektně citované.

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.

Celkově jsem s prací po všech stránkách spokojen. Při řešení byly přijaty některé zjednodušující předpoklady, které by si pravděpodobně zasloužily širší diskuzi v textu s ohledem na jejich důsledky a možnou využitelnost implementované metody. K těmto tématům jsou níže uvedeny doplňující otázky.

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.

Dodatečné otázky k obhajobě:

1) Za účelem zjednodušení a zrychlení algoritmu ICP nahrazujete obecné překážky válci definované pozicí středu a poloměrem. To je zřejmě vhodné ve specifickém prostředí, ve kterém jste prováděl experimenty, ale může způsobit problémy v obecnějším prostředí. Můžete říci, jaké očekáváte chování při přítomnosti překážek jiných tvarů, případně jak by bylo náročné metodu upravit pro obecnější prostředí? Jak by se zvedla náročnost výpočtu, kdyby jste používal složitější reprezentaci překážek?

2) V úvodu práce (resp. na začátku kapitoly 3) píšete, že navrhujete systém nezávislý na znalosti globální pozice jednotlivých UAV. Jak je v takovém případě definován cílový bod, ke kterému se snaží roj dostat?

Za předpokladu, že budou dodatečné otázky při obhajobě uspokojivě zodpovězeny, navrhuji předloženou závěrečnou práci hodnotit klasifikačním stupněm .

Datum: 24.5.2021

Podpis:

Jan Chudoba