

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Escape Behaviour in Self-localised Swarms of Micro Aerial Vehicles</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Filip Novák</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Michal Zajačik
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů - AIC

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Jedná se o náročnější zadání, které klade důraz jak na teoretickou část, tak na to, aby byla teorie verifikována pomocí přesné simulace, ideálně pak i se skutečnými multirotorovými helikoptéry.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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 v plném rozsahu, oceňuji realizaci reálného experimentu se 4 stroji.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup prací byl správný a v souladu se zadáním. Nejdříve byl předložen teoretický základ, který byl ověřen pomocí prvních testů v Gazebo simulátoru. Na základě výsledků jsou popsány algoritmy modifikovány a je tak zajištěna jejich funkčnost. Následuje sběr dat jak v simulaci, tak v reálném prostředí, včetně jejich důkladného vyhodnocení.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student prokázal výbornou orientaci v složitém ekosystému softwarové řídicí platformy, kterou skupina MRS využívá. Student nastudoval, modifikoval a implementoval algoritmus řízení roje UAV pomocí modelu Boids. Modifikovaná verze je porovnána spolu s verzí původní a demonstruje tak dosažení citelného zlepšení způsobu úniku roje před útočníkem. V práci jsou otestovány a důkladně rozebrány různé možnosti propagace informace o poloze útočníka rojem (vidí všichni členové roje vs. vidí jen jeden) spolu s tím, jestli je nebo není povolena komunikace ohledně únikového stavu jednotlivých členů roje. Práce zohledňuje i překážky v prostředí, jako jsou stromy, budovy atd. Dále je nastíněn problém vzájemné lokalizace, pro GPS denied prostředí je nasazen systém počítačového vidění UV majáků UVDAR. Jediné co postrádám je bližší popis implementace a alespoň orientační popis základové platformy systému - ROSu, který skupina MRS využívá.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce práce splňuje všechny náležitosti. Obsahuje abstrakt, závěr a je vhodně členěná do kapitol. Práce je psaná v anglickém jazyce, kterému se dá bez problémů rozumět. Obsahuje minimum překlepů a chyb.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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.*

Student vybral relevantní zdroje, které vždy korektně citoval.

**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.*

Dosažené výsledky jsou dobře a srozumitelně prezentovány zejména pomocí grafů. Nicméně grafy vzdáleností mezi jednotlivými členy roje, či vzdáleností od překážek jsou nepřehledné, když se snaží zobrazit všechny vzdálenosti najednou.

**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.*

Student nastudoval, modifikoval a implementoval algoritmus řízení roje UAV pomocí modelu Boids. Původní i modifikovaný algoritmus v souladu se zadáním důkladně otestoval nejprve v simulačním prostředí Gazebo, poté svou verzi otestoval i na reálných strojích. Student přehledně interpretoval výsledky experimentů různých kombinací vlastností roje (s komunikací únikového stavu i bez, všichni vidí útočníka vs vidí pouze jeden člen roje atd.) a dále porovnal původní Boids model se svou modifikovanou verzí. Výsledkem práce je otestovaný a funkční algoritmus řízení úniku roje před útočníkem i v prostředí obsahujícím překážky.

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

Navrhuji položit při obhajobě tyto otázky:

1. Co je ROS, z čeho se skládá a jak funguje? Stačí jen obecně.
2. Jakým způsobem jste začlenil svůj kód do tohoto systému?

Datum: 21/08/2020

Podpis: