

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Název práce:</b>               | <b>Localization of a Radiation Source by a Formation of Unmanned Aerial Vehicles</b> |
| <b>Jméno autora:</b>              | <b>Petr Štibinger</b>  |
| <b>Typ práce:</b>                 | bakalářská   |
| <b>Fakulta/ústav:</b>             | Fakulta elektrotechnická (FEL)   |
| <b>Katedra/ústav:</b>             | Katedra kybernetiky  |
| <b>Oponent práce:</b>             | Ing. Milan Rollo, Ph.D.  |
| <b>Pracoviště oponenta práce:</b> | Katedra počítačů   |

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Zadání</b>  | <b>náročnější</b>  |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>  |                    |
| Práce je výzkumně zaměřená, cílem autora bylo implementovat model zdroje radioaktivního záření, detektoru Timepix a algoritmy pro vyhledávání takového zdroje pro jeden bezpilotní prostředek a jejich skupinu. Modely a algoritmy byly ověřeny v simulačním prostředí ROS a Gazebo a v omezeném rozsahu (daném nedostupností zdroje záření a senzorů) i na reálných prostředcích.   |                    |
| <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 práce bylo splněno. Autor implementoval model zdroje radioaktivního záření pro prvek Cesium, a model senzoru záření odpovídající detektoru Timepix. Dále autor navrhl, implementoval a otestoval algoritmy pro prohledávání prostředí bez překážek s neznámou pozicí zdroje radiace. Navržené algoritmy autor otestoval nejprve v simulaci a nad rámec původního zadání i na reálných bezpilotních prostředcích.  |                    |
| <b>Zvolený postup řešení</b>   | <b>vynikající</b>  |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>  |                    |
| Autor zvolil správný postup řešení, postupoval od modelu zdroje radioaktivního záření (je diskutována problematika alfa a beta částic a gama záření). Dle mého názoru by si zasloužil více rozpracovat přehled jiných detektorů záření mimo Timepix a stručně popsaný scintilační detektor, v současné době je jich již k dispozici několik i pro bezpilotní prostředky. Autor otestoval navržené modely a algoritmy v simulacích v řadě různých konfigurací a nastavení parametrů, přičemž výsledky využil pro vylepšení metod prohledávání prostoru. Při řešení bral autor v potaz omezení daná reálnými bezpilotními letouny, zejména pak relativně krátkou letovou dobu. |                    |
| <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>   |                    |
| Práce je odborně na kvalitní úrovni, autor prokázal schopnost zorientovat se v literatuře, implementovat modely zdroje záření a senzorů a dále pak algoritmů pro řízení pohybu jednoho bezpilotního prostředku a jejich skupiny. Autor zvolil vhodné typy experimentů, které umožnily přehledně zachytit funkci implementovaných algoritmů i jejich omezení.   |                    |
| <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>  |                    |
| Práce je psána v anglickém jazyce na výborné úrovni, je snadno čitelná. Práce je psána přehledně a strukturovaně, je vhodně členěna do kapitol a sekcí.  |                    |

**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.*

Práce obsahuje řadu zdrojů, které jsou řádně citovány. V převážné většině jde o vědecké články. Jedinou výtku mám k tomu, že není sjednocen zápis jmen autorů v citacích (celá křestní jména, první písmeno s tečkou, bez tečky, ...).

**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.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**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.*

Lze konstatovat, že cíle vytýčené v zadání práce byly splněny. Autor implementoval model zdroje radioaktivního záření a model senzoru záření odpovídající detektoru Timepix. Dále navrhl a ověřil algoritmy pro vyhledávání zdroje záření pro jeden letoun i pro skupinu. Autor prokázal schopnost zorientovat se v problematice, přičemž navazoval jak na předcházející teoretickou práci, tak i na již implementované algoritmy v prostředí ROS. Práce je psaná v anglickém jazyce, po formální i jazykové stránce je kvalitě zpracována.

Při obhajobě doporučuji položit autorovi následující doplňující dotaz:

1. V práci není dostatečně zdůvodněna volba trajektorie při prohledávání prostoru skupinou bezpilotních prostředků. Využíváte trajektorii s pilovitým průběhem – přináší tato trajektorie nějaké výhody, bylo by možné využít i jiné strategie prohledávání prostoru?

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

Datum: 12.6.2017

Podpis: Milan Rollo