

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------|--|
| Název práce: | Hybridizace dálkového senzoru se systémem relativní lokalizace UVDAR |
| Jméno autora: | Domínik Fischer |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra kybernetiky |
| Vedoucí práce: | Viktor Walter |
| Pracoviště vedoucího práce: | Katedra kybernetiky |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|-------------------|
| Zadání | náročnější |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Zadání vyžadovalo znalost a schopnost návrhu, implementace a programování elektronických součástí reálného robotického subsystému. Mimo toho bylo nezbytné aby student pochopil celkový systém fungování stávajícího robotického systému na bázi ROS používaného skupinou MRS a schopnost do tohoto systému zaintegrovat nový softvér. Student taktéž musel pochopit a využít systém relativní lokalizace který je aktuálně stále vyvíjen, a tedy není z uživatelského hlediska jednoduchý. | |

| | |
|---|----------------|
| 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 splněno ve všech bodech. Student zvolil vhodné součástky a implementoval subsystém pro zlepšení odhadu vzdálenosti pro existující systém UVDAR v nasazení na bezpilotních helikoptérách. Tento subsystém byl testován a vyhodnocen nejen v simulaci, kde student připravil detailní funkční model vyvíjeného zařízení, ale byl taktéž testován v nasazení na skutečné letící bezpilotní helikoptěře. | |

| | |
|---|--------------------|
| 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 samostatné tvůrčí práce.</i> Student pracoval samostatně a práci dostatečně často konzultoval. Přitom projevil schopnost nejen vlatní tvůrčí činnosti, ale taktéž schopnosti s porozuměním číst dokumentaci a stávající zdrojový kód. | |

| | |
|---|--------------------|
| 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> Student si nastudoval přílušné zdroje dokumentující softvérové, hardvérové a teoretické součásti projektu a takto nabyté znalosti vhodně aplikoval. | |

| | |
|---|--------------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | A - výborně |
| <i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i> Práci student napsal v anglickém jazyce, jak je v naší skupině zvykem a po jazykové stránce nevidím zjevné nedostatky. Po formální stránce hodnotím práci velmi dobře – i poněkud menší rozsah dokumentuje veškeré kroky a součásti vyvinutého systému, jak i testování v simulaci. Testy v terénu už z časových důvodů nebyly do práce přidány, jelikož vlivem světové situace byly reálné experimenty na helikoptěře odsunuty na datum po termínu odevzdání práce. | |

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.

Po této stránce nemám námítky

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. Student odvedl výbornou práci jak z hlediska všeobecného návrhu systému, tak i po stránce její implementace. Vyvinuté zařízení bylo složeno ze dvou servomotorů a senzoru vzdálenosti. Toto bylo přidáno na reálnou bezpilotní helikoptéru a aktivně směřovalo na druhou, cílovou helikoptéru označenou blikajícími ultrafialovými LED značkami.

Toto chování bylo zopakováno i za letu. Výsledky měření vzdálenosti cíle ze směřovaného senzoru projevovaly závislost na různých podmínkách specifických pro let, což je cenný výsledek z hlediska dalšího výzkumu a vývoje.

Za zvlášť pozitivní považuji schopnost studenta zprovoznit celkový vyvinutý systém v značně omezeném čase který měl k dispozici na práci s použitou reálnou bezpilotní helikoptérou před reálným experimentem, jelikož přístup k našemu hardvéru byl do této doby zkomplikován.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Studentovu práci hodnotím velice pozitivně. Jak je zmíněno výše, cením si studentovu schopnost vývoje robotického subsystému zahrnující ho jak senzory tak i akční členy a softvér, který byl úspěšně zakomponován do našeho stávajícího systému se kterým se musel student naučit zacházet.

Vyzdvihuji též jeho snahy zprovoznit vyvinutý systém na reálné platformě pod značným časovým tlakem.

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

Datum: 06/04/20

Podpis:

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|--|
| Název práce: | Hybridization of Distance Sensor with Relative Localization System UVDAR |
| Jméno autora: | Dominik Fischer |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra kybernetiky |
| Oponent práce: | Ing. Tomáš Meiser |
| Pracoviště oponenta práce: | externista |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|-------------------|
| Zadání | náročnější |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Práce stavěla na rozsáhlém ekosystému v prostředí ROS vyvíjeném v rámci skupiny MRS a proto hodnotím v rámci náročnosti zadání také potřebu studenta seznámit se s tímto prostředím a plně mu porozumět. | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Splnění zadání | splněno s menšími výhradami |
| <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> | |
| V rámci práce byli původně navrženy experimenty na reálném hardware a bezpilotním prostředku nahrazeny simulacemi v prostředí Gazebo. Student sám uvádí, že k tomuto odchýlení od zadání přistoupil kvůli probíhající pandemii a následným omezením fyzického přístupu do laboratoří FEL. | |

| | |
|---|-------------------|
| Zvolený postup řešení | vynikající |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Přístup studenta k řešení problému odpovídá zadání a v plném rozsahu respektuje požadavky na výsledné rozšíření stávajícího lokalizačního mechanismu. | |

| | |
|---|--------------------|
| 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> | |
| Student prokázal schopnost odborně se vyjadřovat k problematice a správně používat termíny, které se k ní vážou. Kromě toho se student v rámci práce vyjadřuje exaktně a to jak po formální matematické stránce, tak po stránce vizuální. | |

| | |
|--|------------------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | B - velmi dobře |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> | |
| Práce je po formální jazykové a terminologické stránce v pořádku. Problematické jsou grafy s doložením výsledků simulace na stranách 41-44. Není jasné, jestli jsou data nějak pomíchaná nebo se jedná pouze o chybu vizualizace. Každopádně by si měl student takové grafické prvky zkontrolovat. | |

| | |
|---|--------------------|
| 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> | |
| Neshledal jsem žádné pochybení ve využití zdrojů a jejich korektní citaci. Stejně tak student jasně odděluje vlastní zdrojový kód od ekosystému vyvinutého v rámci skupiny MRS. | |

| |
|------------------------------------|
| 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.

Oceňuji prokázanou schopnost studenta pokrýt celý proces vývoje komplexního zařízení, které zahrnuje jak vývoj software, tak výrobu, zapojení a řízení hardware komponent. Je škoda, že student nemohl doplnit tyto aspekty práce také validním hodnocením funkčnosti z reálných experimentů.

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 prokázal schopnost zorientovat se v dané problematice a to jak v rámci dostupné literatury, tak v rámci prostředí ROS a ekosystému vyvíjeného v rámci skupiny MRS. Oceňuji kvalitu textu a jeho formální stránku. Přestože student nesplnil zadání zcela z pohledu provedených experimentů, oceňuji snahu a péči, kterou prokázal dokončením práce v řádném termínu a to i ve zhoršených podmínkách probíhající pandemie.

K výsledkům práce mám následující tři dotazy:

- 1) Prosím vysvětlíte grafy na straně 41-44 a důvod jejich nezvyklého průběhu.
- 2) Dokážete posoudit míru věrohodnosti simulací v Gazebo a případně očekáváte nějaké konkrétní problémy předkládaného řešení při reálných experimentech, které se v rámci simulace nemohli projevit? Například zpoždění na lince nebo chyby ve vstupních datech a nepřesnost řízení servomotorů?
- 3) Pokud po dokončení práce došlo k dalšímu testování na reálném HW, uveďte a zhodnoťte výsledky.

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

Datum: 1.6.2020

Podpis:

