

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Měřicí bójka a mechanismus pro její vyzvednutí bezpilotní helikoptérou
Jméno autora:	Ondřej Franek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. Martin Šrámek
Pracoviště vedoucího práce:	Multi-robot Systems, Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Součástí zadání je kompletní návrh měřicí bójky, zahrnující návrh mechanických částí, výběr senzorů, řídicího počítače a jejich zprovoznění. Dále návrh chapadla, řešení jeho umístění na dron T650 a celkové spojení všech prvků v systému ROS jako přípravu pro vyšší integraci se systémem Multi-robotické skupiny (MRS). Student musel respektovat mechanická omezení související s použitým typem autonomní helikoptéry, s typem zvoleného chapadla, řešit voděodolnost bójky, umístění komponent vně a uvnitř bójky, a také respektovat nároky skupiny pro vytvoření řídicího programu v ROS. Na závěr bylo řešení otestováno v laboratorních podmínkách. Zadání tak hodnotím jako náročnější.</p>	

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>	
<p>Student splnil všechny body zadání. Výsledkem práce je prototyp měřicí bójky, a jednoduchý manipulátor, který byl umístěn na autonomní helikoptéru a otestován se systémem MRS. Řídicí program manipulátoru umožňuje ovládání přes vstup z klávesnice a je připraven na rozšíření o další řídicí funkce umožňující vyšší autonomii. Logiku bójky zajišťuje Raspberry Pi, na kterém je spuštěn ROS node pro vyčítání dat senzorů. Testování řešení proběhlo na experimentálním kempu MRS v Temešváru u Písku.</p>	

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 samostatné tvůrčí práce.</i>	
<p>Student byl aktivní a pracoval samostatně. Měli jsme nepravidelné schůzky, kde jsme konzultovali další postup. Student většinou konzultace inicioval a byl na ně připraven. Jak už jsem zmínil, student se také zúčastnil dvoutýdenního experimentálního působení, během kterého dokončil integraci prototypů. Jedinou výhradu mám k samotnému psaní práce, které student konzultoval pouze jednorázově před odevzdáním.</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odbornost práce odpovídá úrovni bakalářské práce v oboru, bohužel student nedokázal přenést tuto úroveň do psaného textu. Chybí spousta technických detailů a podrobností, rád bych viděl nějaké výstupy senzorů, ideálně ve formě grafů. Jako vedoucí vím, že student udělal velké množství práce, řešil množství pod-problémů, jak ohledně SW tak i HW, ale ještě zbývá výsledek správně popsat a zhodnotit.</p>	

<p>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</p> <p><i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i></p>	<p>B - velmi dobře</p>
<p>Práce je napsána v anglickém jazyce a vysázena s využitím LaTeX a doporučeného ČVUT vzoru pro studentské práce. Student poměrně často používá jednoduché a ne vždy stylisticky vhodné věty. K jazykové úrovni jako takové nemám žádné námitky. Rozsah práce je přiměřený.</p>	
<p>Výběr zdrojů, korektnost citací</p> <p><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></p>	<p>B - velmi dobře</p>
<p>Student před vlastním návrhem řešení udělal rozsáhlou rešerši dostupné literatury, ze které následně vycházel. Student dostatečně využil všechny zdroje, které byly pro práci relevantní, správně je označil v textu a přiložil všechny bibliografické údaje. Chybí mi lepší využití zdrojů uvedených v zadání. K porušení citační etiky nedošlo.</p>	
<p>Další komentáře a hodnocení</p>	
<p><i>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.</i></p>	
<p>Student řešil problém velmi samostatně a sebevědomě. Výsledné řešení je na velmi dobré technické úrovni. Student vyřešil problém s vodotěsností u 3D tištěné bójky, umístění senzorů či počítače je modulární, jednoduché na obsluhu i údržbu. Chapadlo je ovládáno z řídicího počítače dronu, komunikace dron-bójka probíhá přes WiFi. Všechny pod-systémy jsou integrovány v systému ROS, a tak kompatibilní s MRS UAV systémem. Moji výtoku je studentova (ne)schopnost práci dobře „prodat“. Řešení bude dále využito při projektech MRS.</p>	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Student po rešerši dostupné literatury navrhl měřicí bójku a chapadlo, které umožňuje nasazení a vyzvednutí autonomní helikoptérou. Logiku bójky a integraci senzorů obstarává jednodeskový počítač Raspberry Pi a systém ROS. Student navrhl řídicí program, který obsluhuje jednotlivé senzory a zajišťuje komunikaci s bezpilotní helikoptérou. Student také navrhl ovladač chapadla, které je umístěno na helikoptěře. Navržené programové řešení je integrováno do systému MRS a v případě potřeby lehce rozšiřitelné. Ověření konceptu bylo demonstrováno na experimentálním kempu.

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 12.6.2023

Podpis: