

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Navigation for a Two-Handed Mobile Manipulator TIAGO++</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Václav Kůla</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Miroslav Kulich, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	ČVUT v Praze, CIIRC

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost práce spočívá v komplexnosti problému, kdy je třeba vyřešit spoustu dílčích podúloh a tyto vhodně kombinovat do funkčního celku. Student tak musel nastudovat problematiku z různých oblastí robotiky. Rovněž práce a provádění experimentů s reálným robotem s mnoha stupni volnosti a několika senzory je časově náročná.	

<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.</i>	
Student splnil zadání beze zbytku. Seznámil se s robotem Tiago++ a softwarem pro jeho ovládání. Vytvořil mapu prostředí jeho projetím robotem s manuálním řízením a v tomto prostředí pak byl schopen s použitím ROS navigation stack robota navigovat. Následně natrénovat framework YOLO pro detekci tlačítka přivolání výtahu a tlačítek volby ve výtahu a realizoval navádění robota ke dveřím výtahu, do výtahu a z výtahu. Veškeré aktivity řádně popsal, experimentálně ověřil vlastnosti realizovaných modulů i systému jako celku a výsledky velmi pěkně diskutoval.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<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 pracoval velmi samostatně. Byl schopen identifikovat vzniklé problémy, navrhopvat jejich řešení a toto následně realizovat. K řešení celého problému přistoupil systematicky, a přestože řešená úloha je velmi komplexní, povedlo se mu ji dobře dekomponovat, vyřešit jednotlivé části a tyto vhodně spojit do funkčního celku. S výsledným řešením jsem tak velmi spokojen. Na konzultace student docházel vždy připraven, s patrným pokrokem a jasným cílem pro další období. Velmi oceňuji, že student nad problémem a zejména nad provedenými experimenty přemýšlel a velmi zdařile popsal vlastnosti a nedostatky výsledného systému a navrhl, jak tyto nedostatky odstranit. Moje úloha při vedení práce tak byla velmi jednoduchá, v podstatě jsem mohl jen přihlížet, jak student pokračuje bez nutnosti větších zásahů.	

<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 má jak praktickou, tak teoretickou rovinu. Student musel nastudovat existující moduly systému ROS pro navigaci robota Tiago++ a tyto propojit s jím implementovanými moduly. K tomu musel projít množství manuálů. Kromě toho musel pochopit principy knihovny YOLO a fungování hlubokých neuronových sítí do té míry, aby byl schopný knihovnu rozumně použít pro detekci tlačítek pro ovládání výtahu na základě jím vytvořeného datasetu.	

<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>	
Text práce je psán pěknou angličtinou bez výraznějších gramatických či stylistických chyb. Práci jsem měl možnost průběžně číst a komentovat a odpovídá tak mým požadavkům. Práce je psána v LaTeXu s použitím šablony T. Hejdy, což se projevilo na vysoké kvalitě typografické úpravy textu. Porozumění textu pomáhají vhodně zvolené ilustrace a řada fotografií z experimentů.	

**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.*

Vzhledem k tomu, že je práce z velké části implementační, cituje student zejména použité nebo související softwarové balíky a knihovny. Jedinou výjimkou je reference na článek o knihovně YOLO. Bohužel, u ní chybí informace, kde byl článek publikován. Jinak nemám k citacím výhrady a považuji je v souladu s citačními zvyklostmi. Vzhledem k charakteru práce považuji množství a charakter citací za odpovídající.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

Student prokázal schopnost samostatně řešit zadaný problém. Oceňuji zejména jeho snahu učit se novým věcem, přístup k řešení nových problémů a schopnost analyzovat výsledky své práce.

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

Datum: 7.6.2022

Podpis: