

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Využití platformy mBot pro návrh robotického podvozku
Jméno autora:	Lukáš Daněk
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Jan Dvořák
Pracoviště oponenta práce:	PENTA TRADING, spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Autor v první části práce čtenáře seznámí s problematikou ovládnutí robotických podvozků. V druhé části práce bude autor nejprve analyzovat možné způsoby pozičního řízení v 2D prostoru a vezme v úvahu nejen přesnost snímání, ale také dostupnost komponent na trhu. Hlavním a důležitým bodem je vytvoření funkčního prototypu a ověření funkčnosti řešení. Zadání bakalářské práce 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>Všechny body zadání práce byly splněny. V teoretické části student analyzuje možná řešení zpětné vazby pro poziční řízení ve 2D prostoru. Praktická část splňuje zadání beze zbytku, a to včetně praktické realizace funkčního vzorku. Dle požadavku zadání byly použity součástky, které jsou na trhu běžně dostupné. Bylo provedeno měření, na jehož základě byly vyhodnoceny problémy a nedostatky zvoleného řešení.</p>	

Zvolený postup řešení	 vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>V první části student navrhl možná řešení, která mohou být použita pro poziční řízení v prostoru. K tomuto zvolenému řešení byl navržen pro zpětnovazební řízení polohy vhodný PID regulátor a optimální vzorkovací perioda. Pro řešení HW části využívá student platformu mBot na principu ARDUINO doplněnou o elektronickou desku vlastního návrhu. Řešení použito jako základ komerčně dostupný podvozek mBot urychluje vývoj a dává možnost se více soustředit na doplňkové poziční čidlo než na detailní implementaci celého řízení robota včetně mechanických částí. Tento postup považuji za vhodný.</p>	

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>	
<p>Student samostatně vyvinul elektronické zařízení s 2D pozičním senzorem a propojil jej s řídicí deskou platformy mBot. Při návrhu tak byla prokázána znalost práce se schematickým editorem, návrhovým systémem DPS, principech komunikace periférií i znalost programování firmware. Při psaní práce student čerpal z technických informací v katalogových listech součástek a informace využil pro správný návrh obvodu. Oceňuji aktivní přístup využitím logického analyzátoru k analýze komunikačního protokolu, který není plně popsán v dostupné literatuře.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Formální úprava práce je výborná, stejně jako grafická úroveň náčrtů. Text je psán srozumitelně a věcně, jazyková stránka práce je v pořádku. Rozsah práce odpovídá očekávanému rozsahu bakalářské práce.</p>	

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.

V práci je použito dostatečné množství tématu relevantních zdrojů. Byly využity zejména manuály ke stavebnici mBot a katalogové listy součástek. Zdroje jsou v práci odkazovány, student při citaci dodržel citační zvyklosti a normy.

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.

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 analyzoval možnosti použití několika druhů senzorů pro zpětnovazební poziční řízení ve 2D prostoru a navrhl PID regulátor pro toto řízení. Pro zpětnou vazbu využil senzor z precizní herní myši s dostatečnou rychlostí i rozlišením. Postup návrhu je zpracován od fáze zadání požadavků po návrh, výrobu, naprogramování zařízení a provedení měření. Student využil platformu mBot na bázi ARDUINO aby se mohl soustředit na implementaci řízení a snímání polohy, a nemusel řešit další, s tím spojené, elektronické i mechanické problémy, což je v tomto případě výhodné řešení. Výsledkem práce je funkční vzorek zařízení a provedená měření dle rozsahu zadání. Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

- Může mít vliv na přesnost pozicování zkreslení použité optiky? (barrel/pincushion distortion)
- Změní se parametry rozlišení (res_x , res_y) v případě, že senzor (například na nerovné podložce) změní vzdálenost od snímaného povrchu?
- Na jakou vlnovou délku je použitý senzor citlivý?

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

Datum: 31.5.2020

Podpis: