

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Kolaborativní robot pro ovládání dotykových zařízení
Jméno autora:	Hynek Zamazal
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. Petr Čížek
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Řešení práce zahrnuje vyřešení mnoha dílčích problémů z oblastí strojového vidění i robotiky a vyžaduje nasazení na reálném robotu. Zadání práce proto hodnotím jako náročnější.	

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>	
Student splnil všechny body zadání.	

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 samostatně tvůrčí práce</i>	
Student pracoval průběžně, samostatně a pravidelně reportoval svůj postup. I text práce vznikl postupně. Konzultace probíhaly hlavně za účelem reportování dosažených výsledků a ke stanovení dalšího postupu.	

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>	
Navržené řešení vychází ze zadání práce a požadavků na řešení. Zvolené metody pro kalibraci vnějších i vnitřních parametrů kamery, stejně tak jako metoda pro detekci telefonů v pracovním prostoru robotického ramena jsou správné. Hlavním úkolem práce pak bylo nasazení algoritmu detekce kolizí používaného na krácejících robotech na robotické rameno, jehož hardware i ovládací software zdánlivě nasazení této metody nepodporuje. I přes to se studentovi podařilo metodu úspěšně nasadit a otestovat. S ohledem na komplexnost problematiky, demonstrují dosažené výsledky efektivní využití existujících zdrojů a získaných znalostí z odborné literatury, tak jako porozumění problematice.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A-výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v anglickém jazyce a její jazyková úroveň je velmi dobrá. Práce je dobře strukturována a popis je vhodně doplněn obrázky a ilustracemi. Práce je čtivá, i když je o něco delší, než očekávaný rozsah bakalářské práce.	

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. Posudte, 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>	
Text pracuje s aktuálními články a všechny zdroje jsou řádně citovány.	

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.

Ačkoli to text práce neuvádí, tak před tím, než vůbec dorazilo použité robotické rameno, probíhalo testování na prototypu robotického ramena, které student sám navrhl, sestrojil, a úspěšně na něm otestoval použitou metodu detekcí kolizí.

Kód, který student v rámci práce vytvořil, je dobře použitelný v pokračování projektu zaměřeném na vývoj frontend pro vytváření konfiguračních scénářů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Bakalářská práce se zabývá řešením návrhu kolaborativního robotu pro konfiguraci malých dotykových zařízení. Řešení práce zahrnuje vyřešení mnoha dílčích problémů z oblastí strojového vidění i robotiky a vyžaduje testování každého dílčího kroku na reálném robotu. Dílčí části jsou řádně v práci dokumentovány. Student také zvládnul nasadit software pro detekci kolizí na použitém robotickém ramenu a z nekolaborativního robotu tak vytvořit robot kolaborativní. Z práce je jasné, že student věnoval jejímu zpracování velké množství úsilí a nemám pochybností, že student prokázal schopnost samostatného nastudování problematiky, návrhu vlastního řešení, ověření a prezentace dosažených výsledků ve vlastním textu bakalářské práce.

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

Datum: 31/05/2022

Podpis: Petr Čížek

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Collaborative Robot for Control of Small Touch Screen Devices
Jméno autora:	Hynek Zamazal
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Bedřich Himmel
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce byla realizace robotického manipulátoru pro ovládání malých zařízení s dotykovou obrazovkou. Vzhledem k rozsáhlosti a komplexnosti problému hodnotím zadání jako náročnější.	
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. Nedostatky plynoucí z vlastností a omezení použitého manipulátoru jsou správně identifikovány a vyhodnoceny.	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je správný a odpovídá dané problematice.	
Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je po odborné stránce velmi dobrá. Student prokázal znalostí z mnoha oborů a ukázal dobrou orientaci v problematice. V práci postrádám jen detailnější informace týkající se problematiky řízení krokových motorů a interpolace pohybu více os. Nedostatky plynoucí ze zvolené platformy manipulátoru jsou správně identifikovány a zhodnoceny, přivítal bych v práci i další návrhy na jejich možnou eliminaci.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
I přes svou rozsáhlost je práce výborně čtivá, vyvážená a dobře strukturovaná.	
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. Posudte, 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>	
Citace používané v práci jsou korektní a relevantní.	
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. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Posuzovaná bakalářská práce splňuje zadání a je na výborné úrovni. Student navrhl a implementoval řízení manipulátoru, které odpovídá požadavkům zadání. Jako limitující se ukázal zvolený typ robota, který není bez hlubších zásahů do řídicí elektroniky a firmware schopen efektivní práce v kolaborativním režimu. Vzhledem k tomu, že tato omezení jsou identifikována a vyhodnocena, nepovažuji je za nedostatek práce.

Otázka:

V kapitole 7.4 zmiňujete, že tloušťka zařízení je zadávána ručně z důvodu omezených možností robota pro detekci kolize kapacitního hrotu se zařízením. Dokázal byste popsat jiné možnosti automatického zjištění tloušťky dotykového zařízení realizovatelné na daném manipulátoru?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně

Datum: 26.5.2022

Podpis: