

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Kolaborativní robotické pracoviště pro hru dáma
Jméno autora:	Elizaveta Isianova
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Pavel Burget, PhD.
Pracoviště vedoucího práce:	Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce v sobě zahrnuje několik oblastí, přičemž jejich vzájemné propojení dělá z práce dost komplexní úlohu. Studentka se musela seznámit s různými aspekty programování kolaborativního průmyslového robota včetně řešení bezpečnostních funkcí, a dále propojila znalosti získané během studia z oblastí robotiky a zpracování obrazu, heuristických algoritmů a také z oblasti programování PLC.	

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>	
Zadání bylo splněno bez výhrad.	

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 samostatně tvůrčí práce.</i>	
Studentka pracovala velmi samostatně, sama si z dodané dokumentace nastudovala potřebnou problematiku a aktivně diskutovala navržené postupy s vedoucím práce.	

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>	
Práce je velmi dobře strukturována a má jasnou linku zpracování témat, která na sebe navazují a ve výsledku dávají celkový obraz o realizovaném řešení. Algoritmus pro hru dáma je zpracován precizně a rozšířen o možnosti volby různých stupňů složitosti hry. Velkou pozornost věnovala studentka aplikaci zpracování obrazu. Nejdříve implementovala algoritmus pro obecnou kameru s využitím knihovny OpenCV, kdy prováděla i experimenty s rozpoznáním výšky kamenů pro případ, kdy by dáma byla realizována jako dva kameny na sobě. Bohužel přesnost rozlišení ve svislé ose nebyla dostatečná, aby rozpoznávání bylo spolehlivé. Po nasazení kamery Keyence se slečna Isianova zabývala využitím strukturovaného světla, které je u kamery k dispozici a snažila se navrhnout takovou koncepci pracoviště, aby se právě s využitím strukturovaného světla podařilo detekovat objekty ve 3D. Z důvodu prostorového omezení toto nebylo možné, a tak se finální řešení soustředí pouze na 2D detekci. Celkově při řešení úlohy kamerového rozpoznávání slečna Isianova pracovala velmi systematicky a zkoumala různé možnosti, aby výsledné řešení bylo co nejlepší. Za pochvalu stojí také návrh celkové architektury pracoviště ať už po mechanické a vizuální stránce, tak především po stránce propojení jednotlivých komponent.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je kvalitně a přehledně zpracována v dostatečném rozsahu. Za zmínku stojí velice dobrá úroveň angličtiny.	

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.

Použité zdroje jsou v práci dobře uvedeny a 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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Slečna Elizaveta Isianova pracovala celou dobu samostatně a velmi dobře spolupracovala s vedoucím práce. Reagovala na podněty a sama přicházela s návrhy řešení. Jedná se o poměrně složité zadání, které vyžadovalo studium několika oblastí. Studentka si práci systematicky rozvrhla a podle stanoveného plánu pracovala během celého semestru tak, aby bylo pracoviště s dostatečným předstihem před odevzdáním práce hotové a funkční. To se potvrdilo při mnoha akcích v Testbedu pro Průmysl 4.0, protože po celou dobu od uvedení do provozu v dubnu 2022 je pracoviště plně funkční a spolehlivé a neustále připraveno ke hře v dámu. Velkou pozornost také slečna Isianova věnovala návrhu uživatelského rozhraní a interakci s uživatelem, aby si s robotem mohl dámu zahrát opravdu kdokoli.

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

Datum: 8.6.2022

Podpis: