

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Deformable object classification through robot grasping
Jméno autora:	Michal Pliska
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Mgr. Matěj Hoffmann, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za minimálně „náročnější“, protože zahrnovalo práci se dvěma reálnými robotickými zařízeními (programování akcí robotických rukou a rozsáhlý sběr mnohadimenzionálních senzorických dat), předzpracování a vizualizaci dat, klasifikaci pomocí několika různých klasifikátorů a konečně analýzu pomocí Principal Component Analysis.	
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. S gripperu Robotiq 2F-85 a OnRobot RG6 nakonec nepracoval a využil již nasbírané datasety. S qb SoftHand a Barrett Hand byl naopak sběr dat časově extrémně náročný. Oproti klasifikátoru v zadání (LSTM) student samostatně připravil a použil 3 další klasifikátory.	
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>	
Student pracoval samostatně, pečlivě, kreativně a konzultace s ním byly velmi efektivní.	
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>	
Práce je na velmi dobré odborné úrovni. Student upravil sběr, zpracování a klasifikaci dat z ruky Barrett Hand pomocí LSTM sítě (navazujíc na práci Michala Mareše, 2020). Dále samostatně aplikoval klasifikátor k-nejbližších sousedů a klasifikátory s použitím příznaků (k-nn nad příznaky, SVM). Správně pracoval s trénovacími, validačními a testovacími daty. V analýze výsledků přicházel s vlastními řešeními. Zároveň je potřeba říct, že interpretace výsledků je předběžná a vyžadovala by podrobnější analýzu a více iterací. Po plánovaném dopracování bude práce směřovat k publikaci.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce obsahuje hodně materiálu a úroveň prezentace je velmi dobrá. Formální zápisy - např. matematické formulace použitých metod - by bylo dobré rozšířit/doplnit. Práce obsahuje bezpočet schémátek a jiných užitečných vizualizací. Jazyková úroveň je spíše dobrá. Text neodpovídá plně vědeckým standardům (např. část 1.1 Motivation je příliš neformální / nevyvážená).	
Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<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</i>	

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.

Část "Related work" je spíše kratší. Studentovi na samostatné studium literatury zbylo relativně málo času. Práce navazuje na BP Michala Mareše (2020) a částečně DP Pavla Stoudka (2020) - převzaté materiály jsou korektně odkázány. Zároveň práce vhodně odkazuje na použité online zdroje.

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.

Student projevil velkou experimentální zručnost a trpělivost při sběru dat. Vytvořené zdrojové kódy a nasbíraná data jsou zpřístupněna a budou sloužit k finálnímu zpracování pro publikaci.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Student samostatně ovládal roboty, sbíral a vyhodnocoval data. Ke všem činnostem přistupoval systematicky a zároveň kreativně a aplikoval znalosti nabyté během studia. Slabinou práce je především trochu zbrklá / krátká interpretace výsledků.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 1.6.2021

Podpis:



I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Klasifikace měkkých předmětů skrze mačkání robotickými uchopovači
Jméno autora:	Michal Pliska
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Vladimír Petřík, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	CIIRC, ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Zadáním práce bylo navrhnout a otestovat metodu pro klasifikaci měkkých objektů na základě mačkání objektu pomocí robotického chapadla. Cílem bylo porovnat různá chapadla, různé sady objektů a provést analýzu pomocí metod učení bez učitele.	náročnější
Splnění zadání <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 zcela splněno. Autor práce porovnal 4 různá robotická chapadla a provedl detailní PCA analýzu problému.	splněno
Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Zvolený postup, metody i nástroje byly z mého pohledu správné. Autorovi se povedlo najít určitou korelaci mezi výsledky klasifikace dosaženými pomocí rekurentních sítí a PCA analýzou.	vynikající
Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Práce je na výborné odborné úrovni. Všechny uvedené závěry jsou podpořeny experimentálními výsledky a případné odchylky od očekávaných výsledků jsou zdůvodněny.	A - výborně
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> Typograficky i jazykově je práce také na výborné úrovni. Jedinou drobnou výtka bych měl k zvolenému rozsahu barev pro porovnání přesnosti – je nezvyklé použití červené barvy pro lepší výsledky a zelené pro horší. Nicméně, barvy jsou konzistentní v celé práci a zachování jednotného měřítka usnadňuje rychlé vizuální porovnání výsledků.	A - výborně
Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjáďte 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</i>	A - výborně

vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Relevantní články, práce jiných studentů, a převzaté obrázky byly 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.

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.

Autor práce prezentoval dosažené výsledky přehledně a srozumitelně. Provedl analýzu pomocí PCA, díky které se mu povedlo vnést určitý vhled do výsledků dosažených pomocí „black-box“ přístupu neuronových sítí. Výsledná studie vlivu jednotlivých kanálů byla velice zajímavá a některá pozorování překvapivá (např. žádný negativní vliv silové informace pro chapadlo RG6).

Otázky na studenta:

1. Při vytváření datasetu jste manuálně vyřadil některé vzorky z měření. Předpokládám, že důvodem bylo, že se v měření vyskytly anomálie, které nebyly pozorovatelné v jiných vzorcích stejného měření. Je to tak? Pokud ano, vysvětlíte prosím, jak k těmto anomáliím mohlo dojít.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 31.5.2021

Podpis:

