

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Exploratory Action Selection to Learn Object Properties from Haptic Exploration Using a Robot Hand
Jméno autora:	Michal Mareš
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 s reálným robotickým zařízením (programování akcí robotické ruky a sběr mnohadimenzionálních sensorických dat), předzpracování a vizualizaci dat, a klasifikaci pomocí hluboké neuronové sítě. Student byl navíc první, kdo s danou robotickou rukou pracoval, a musel si práci s ní sám nastudovat a zdokumentovat.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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> Student nestihl pouze část bodu 4. - vizualizaci dat např. pomocí PCA. Přesně řečeno, nestihl dosáhnout výsledků, které by mohl prezentovat. Naproti tomu oproti zadání klasifikaci rozšířil např. o „ablation studies“ a kromě klasifikace použil i regresi.	

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 samostatné tvůrčí práce.</i> Se studentem byla radost pracovat. Pracoval samostatně, pečlivě, kreativně a konzultace s ním byly velmi efektivní – přesně odhadl, kdy a popř. koho je v daném okamžiku efektivní žádat o pomoc.	

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 na velmi vysoké odborné úrovni a přispívá něčím novým k odborné literatuře. Po plánovaném dopracování práce bude směřovat k publikaci.	

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 formálně po všech stránkách na velmi vysoké úrovni – adekvátně formátovaná a strukturovaná, s efektivním grafickým znázorněním mnoha aspektů. Jazyková úroveň je velmi dobrá.	

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.

Student do přehledu literatury využil doporučení vedoucích, která ale samostatně zpracoval a strukturoval. Citace jsou naprosto v pořádku a student pečlivě odlišil svou práci, včetně odkazů na diplomovou práci Pavla Stoudka, která probíhala současně. Zároveň 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.

Práci ani celkovému přístupu studenta nelze nic vytknout. Průběžné výsledky práce již byly použity v grantové zprávě projektu i prezentovány evropským partnerům projektu (<https://sites.google.com/view/ipalm>) a budou dále dotazeny k publikaci. Nejen výsledky práce, ale i vzniklá dokumentace a dataset jsou cenným přínosem.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 03/06/2020

Podpis:

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Výběr průzkumných akcí pro robotickou ruku za účelem zjištění vlastností předmětů
Jméno autora:	Michal Mareš
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	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním práce bylo navrhnout metodiku pro výběr akcí na základě pozorování za účelem odhadování vlastností poddajných objektů. Práce s poddajnými objekty je sama o sobě náročná kvůli mnoha nelineárním a časově proměnlivým vlastnostem poddajných materiálů. Zadání se skládalo z naměření dat pro vytvoření datasetu, analýzy odhadování parametrů z pozorování a z výběru explorativní akce.	
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. Moje jediná výhrada je k výběru akcí, který byl v závěru práce jenom krátce zmíněn. Autor práce sám uvádí, že výběr akce byl těžší než bylo očekáváno. Na druhou stranu byla práce rozšířena o klasifikaci objektů a o analýzu přenosu klasifikátora mezi datasety.	
Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup, metody i nástroje byly z mého pohledu správné. Autor vytvořil dataset s mnoha objekty a rozdělil ho na trénovací a validační množinu. Pro klasifikaci i regresi využil LSTM rekurentní síť a klasifikátor detailně otestoval včetně analýzy přenosu klasifikátoru mezi datasety.	
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 na výborné odborné úrovni. Autor použil nástroje, které se standardně používají v state-of-the-art článcích (Adam s amsgrad, SGD). Všechny uvedené závěry jsou podpořeny experimentálními výsledky.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Typograficky i jazykově je práce na dobré úrovni. V teoretické části práce se autor až moc zaměřuje na odkazování do zdrojového kódu, ve kterém je daná funkcionální implementována. Jednotlivé paragrafy pak působí spíše jako dokumentace kódu a bylo by lepší tyto implementační detaily umístit do přílohy.	

Popis experimentální části je na výborné úrovni, všechny grafy jsou řádně anotované a vysvětlené.

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.

Nejvíce relevantní články byly citovány a zároveň autor uvedl, v čem jeho práce přesahuje dosavadní poznatky a v čem je její přínos. Zdroje převzatých obrázků jsou citované. Části, ve kterých se práce překrývala s prací jiných studentů, jsou řádně označeny.

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. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Student se v závěrečné práci věnoval klasifikaci a odhadování vlastností poddajných objektů. Student nasbíral data a vytvořil dataset, na kterém pak natrénoval rekurentní neuronovou síť. Hlavním aspektem, který kladně ovlivnil moje hodnocení, je detailní analýza natrénovaných klasifikátorů a studium přenosu mezi jednotlivými datasy.

Otázky na studenta:

1. Pro trénování klasifikátorů jste použil algoritmus Adam a pro trénování regrese algoritmus SGD. Co Vás vedlo k použití různých algoritmů pro tyto úkoly?
2. V práci jste používal LSTM. Jakou strukturu (velikost skrytých vrstev, nelinearity, apod.) jste použil pro tuto síť a na základě čeho jste tuto strukturu vybral?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 1.6.2020

Podpis: