

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Reinforcement learning for manipulation of collections of objects using physical force fields
Jméno autora:	Dominik Hodan
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Mgr. Ing. Petr Švarný PhD
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
I když se zadání zakládá na dřívějším výzkumu z katedry, zadání požaduje, z mého pohledu, netriviální rozšíření této práce. Zároveň však studentovi nabízí možnost splnit pouze jednu z kontrolních úloh.	

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>	
Úkolem bylo vyřešit alespoň jednu ze tří kontrolních úloh. Student z nich prozkoumal dvě a navíc se snažil ustanovit základ pro možnost porovnání naměřených hodnot. Taktéž pro účely práce vytvořil simulátor platformy MagMan. I když výkon posilovaného učení v daných úlohách je neuspokojivý, domnívám se, že došlo ke splnění zadání.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Práce postupuje od seznámení se s problematikou kontroly platformy MagMan, přes základní ovládání position control a coil control, které mohou sloužit jako „ground truth“ zbytku práce, až po aplikaci posilovaného učení v zadaných úlohách – distribution shaping a feedback-controlled mixing. Posilované učení je vhodným nástrojem vzhledem k charakteru úlohy řízení na platformě MagMan. Za dobrou volbu považuji také upřednostnění simulovaného prostředí pro rychlejší iteraci.	

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 demonstruje pochopení jak metod posilovaného učení, tak fungování platformy MagMan (předvedena zejména vývojem funkčního simulačního prostředí). Míra znalostí demonstrovaných v práci ukazuje na využití znalostí z literatury a diskuze kolem aspektů implementace (např. str. 39 prezentující nevhodné reward funkce nebo) ukazuje uplatnění i zkušeností z praktické části bakalářské práce.	
Bohužel práce v některých oddílech působí uspěchaně. Např. vysvětlení rozhodnutí bývají příliš krátký, viz proč Kolmogorov-Smirnovův test je podáno jen obrázkem bez podrobnějšího komentáře. Není potom z práce samotné jasné, jak student látku interpretoval. Nápodobně úvodní diskuze v 4.1.1 není jasně provázána se zbytkem textu vzhledem k tomu, že LSTM ani konvoluční sítě nejsou v práci používány. Není jasné, proč jsou tyto metody popisovány až v implementační části textu a ne v úvodu druhé kapitoly, kde by byly následovány vysvětlením proč je posilované učení vhodnou volbou.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
V práci se vyskytuje několik málo překlepů (např.: str. 22 „currently“ místo „Currently“, str. 35 „policies“ místo „policies“), avšak nejedná se o nijak vlivné chyby. Jediná pro mě nesrozumitelná věta je na str. 33, kde není jasné co je druhá část ze	

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

vstupů „input to the network would then consist of two parts“. Avšak, je třeba poznamenat, že práce je v anglickém jazyce a na úrovni srovnatelné s akademickou úrovní angličtiny v odborných publikacích.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Potřebné zdroje jsou citovány a je u nich zachována jednotná citační úprava.

Avšak v některých částech textu není jasné, zda se jedná o práci studenta nebo o citovaný poznatek, viz 4.1 Challenges, kde není jediná citace a není tedy jasné, odkud se vzal např. pojem a postup „padding“, který však ve strojovém učení (konvoluci) je definován jinak než jej zde podává autor.

Také se domnívám, že je dobrým zvykem citovat pokud možno práce v jejich publikované podobě. Minimálně u práce [15] existuje i publikovaný článek na NIPS konferenci z roku 2017.

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

Předložené řešení se mi zdá, i přes nepříznivé výsledky, jako dobrý základ pro další výzkum použití metod strojového, resp. posilovaného, učení pro řízení na platformě MagMan. Taktéž implementace simulačního prostředí je přínos práce pro další výzkum řízení na této platformě.

Práce však postrádala širší diskuzi nad řešeními a rozhodnutími, organizace jejích částí nebyla úplně jasná a také chybělo přesné citování zdrojů v některých oddílech.

Otázky:

Pro Coil control je nyní užíváno jaké řešení (viz zanechání dalších pokusů str. 36), mohl byste ho popsat? Myslíte, že pokud by bylo třeba zlepšit přesnost, tak by posilovací učení bylo správnou cestou?

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

Datum: 2020/06/02

Podpis: