

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Hráč hry Logik učený z příkladů
Jméno autora:	Matěj Blažek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Jan Čech
Pracoviště oponenta práce:	VRG, katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako náročnější. Student musel porozumět pokročilým algoritmům posilovaného učení (reinforcement learning) a provést spoustu netriviálních experimentů.	

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>	
Splněno bez výhrad.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup hodnotím jako správný.	

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 implementuje posilované učení pro automatické hraní hry Logik. Srovnává symbolický i grafický vstup hry (obrázky). Výkonnost naučených algoritmů je testována pro odměnové funkce (reward) a v případě grafického vstupu je i testován vliv perturbace (zašumění, geometrické deformace). Výsledky jsou srovnány s několika referenčními, lidmi navrženými algoritmy (náhodný, eliminační, Knuthův algoritmus, etc.). Výsledky jsou slušné, ovšem pro větší instance problému muselo být do odměnové funkce zakódována jistá část pravidel hry, jinak učení nekonvergovalo.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce by vyžadovala korekturu. Obsahuje velké množství překlepů, neúplných a nenavazujících vět. Odkazy na reference se velmi často objevují nesprávně na začátku vět, což snižuje čitelnost. Odkazy jsou často špatně.	

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. 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.</i>	
Rešerše literatury je pečlivě provedena.	

Další komentáře a hodnocení
<i>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.</i>

Viz níže.

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.

Práce je určitě netriviální, bylo provedeno mnoho experimentů, výsledky jsou slušné. Škoda jen slabší jazykové a typografické stránky práce.

Otázky k obhajobě:

1. Architektura sítě je popsána pouze slovně a není úplně jasné, jak přesně jsou zmiňované tři části propojené. Pomohl by obrázek. Proč nebyly pro síť s grafickým vstupem použity konvoluční vrstvy?
2. Malou instanci hry (4-2) se podařilo natrénovat jen se základní odměnovou funkcí. Pomohlo by u větší instance více výpočetního výkonu? Máte nějaký odhad, kolikrát déle by učení trvalo? Experiment s postupným učením větších instancí by pomohl. Šlo by použít progresivní schéma, kdy je větší instance učená pomocí „transfer learning“ sítí pro menší instanci?
3. Není jasné, jestli byly sítě pro perturbované grafické vstupy přeučovány. Pokud ano, jakým způsobem?

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

Datum: 1.6.2023

Podpis: