

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Šachové algoritmy využívající hluboké neuronové sítě
Jméno autora:	Lukáš Hejl
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Štěpán Kopřiva, MSc.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student v rámci zadání naimplementoval několik neuronových sítí pro naučení evaluačních heuristik pro šach. Následně tyto heuristiky integroval do vlastních implementací alfa-beta pruning a algoritmu inspirovaného MCTS. Vzhledem k objemu informací, které student musel nastudovat hodnotím zadání jako náročnější.	

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>	
Vzhledem k formulaci zadání student splnil zadání ve všech bodech – prozkoumal a implementoval algoritmy pro výpočet heuristiky pomocí neuronových sítí, implementoval algoritmy založené na alpha-beta pruning a na MCTS a tyto algoritmy porovnal s algoritmy existujícími.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor práce se v souladu se zadáním rozhodl naimplementovat dva druhy DNN. Funkcí první sítě je porovnat dvě pozice v šachu. Pro tuto síť se autor rozhodl použít stejnou architekturu jako používají autoři článku DeepChess, tedy autoenkodér pro každou z pozic a následně vrstvy, která oba autoenkodéry spojuje. Algoritmus pro učení přebírá autor ze stejné publikace. Přesto dosahuje horšího výsledku než původní autoři práce. S tímto postupem je třeba souhlasit s tím, že další možná vylepšení by pravděpodobně přišla po dosažení stejné přesnosti jako původní autoři. Dále autor naučil několik sítí pro predikci dalšího tahu. Kritériem byla zejména vysoká rychlost zpracování, což je při použití v algoritmech alfa-beta pruning a MCTS správná volba. Autor naimplementoval sedm malých sítí - jednu síť pro predikci jakým tipem figury bude taženo a následně jedna neuronová síť pro každý typ figury. Tento postup dělení na několik menších sítí je vzhledem k požadavku na rychlost opodstatněný. Následně autor integroval sítě do alpha-beta pruning i MCTS tak jak bylo uvedeno v doporučených zdrojích.	

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>	
Odborná úroveň práce je vzhledem k zadání velmi dobrá. Autor se věnuje jednomu z aktuálně řešených témat, ve kterém se prokazatelně orientuje. Kromě toho autor vykonal i nemalou práci po implementační stránce. Jedinou výtkou je absence diskuze nad zvolenými postupy – autor obvykle konstatuje jaký postup zvolil, ale často čtenáře neseznamuje s přesnými důvody své volby. Stejně tak v části evaluace postrádám náznak interpretace výsledků vzhledem ke zvoleným strukturám.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

Zvolte položku.

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po stránce formální organizace práce nemám vážnější výhrady. Práce je vhodně členěna do kapitol a celkově je velmi dobře čitelná. Autor vhodně vystihl míru potřebných „background“ informací prezentovaných čtenáři.

Po stránce jazykové mám výhrady k některým větám, které po syntaktické stránce nedávají smysl, například v sekci 2.3 věta „Hledající nejlepší možný tah pro zadaný stav hry.“, která evidentně měla následovat v souvětí na větu předchozí.

Dále autor místy nedodržuje pravopis u schody podmětu s přísudkem (li/ly).

Výběr zdrojů, korektnost citací

Zvolte položku.

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.

Výběr zdrojů i citování je na velmi dobré úrovni – autor evidentně je schopný samostatně vyhledávat zdroje. Malou chybou je chybějící text u citace číslo 24.

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 vyřešil poměrně náročné zadání při kterém musel nastudovat state of the art techniky jak z teorie her, tak i ze strojového učení. Následně naimplementoval řešení, které částečně replikuje řešení existující a dále ho rozšiřuje.

Celkově je úroveň práce velmi dobrá, řeší aktuální zajímavé výzkumné téma a má potřebnou kvalitu i rozsah zejména po implementační stránce.

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

Datum: 12.6.2017

Podpis: