

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	The Surprising Effectivity of Monte Carlo Tree Search
Jméno autora:	Josef Vonášek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Vedoucí práce:	Vojtěch Kovařík
Pracoviště vedoucího práce:	FEL, Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání bych hodnotil jako náročné až mimořádně náročné. Nutností bylo seznámit se s teorií okolo zero-sum her a MCTS, což jsou technicky náročná témata. Dále bylo třeba navrhnout nové koncepty vhodné pro porovnávání her a měření efektivity MCTS. Po praktické stránce bylo třeba naučit se pracovat s knihovnou OpenSpiel a (vymyslet a následně implementovat v ní vlastní hry.	

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>	
Vložte komentář. Splnění práce vyžaduje splnit body 1-4) ze zadání a následně jeden z podbodů 5i-5iii). Student splnil 1-4) a 5i) (Sekce 7) a navíc v práci prezentuje i výsledky související s 5ii) a 5iii) (Sekce 8). Krom práce která je zjevná z textu student provedl i řadu dalších předběžných experimentů, aby identifikoval vlastnosti her, které budou nejvhodnější k podrobnému zkoumání.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Experimenty prezentované v Sekcích 7 a 8 odpovídají na otázky kladené ze zadání. Zpětným pohledem by jistě šlo identifikovat ještě lepší a přímočařejší experimenty, ovšem vzhledem k náročnosti tématu považuji postup za zcela rozumný.	

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>	
Implementační i praktická část práce je dle mého názoru kvalitní. Nějaký prostor pro zlepšení vidím v zakomponování poznatků získaných z literatury do vlastní analýzy (se získáním jako takovým ovšem problém nebyl).	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Nevšiml jsem si, že by práce obsahovala nějaký zásadní formální problém. Obsahuje ovšem nezanedbatelné množství menších nedostatků, kvůli kterým formální úroveň hodnotím stupněm C. Jedná se o (a) malé leč nenulové množství (cca 1-2 na stránku) překlepů a drobných gramatických chyb, (b) občasné „neanglické“ formulace (např. „the beginning player“ místo „the starting player“), (c) občasné chyby v matematickém zápisu (např. definice EFG na str. 16 či definice Q_t na str. 19), (d) vysvětlení v Sekcích 7.2.4 a 7.2.5 by mohlo být jasnější, a (e) drobné formální chyby (např. jména grafů na str. (vii) jsou příliš dlouhá, podsekce Sekce 4 by měly být číslovány jako 4.1 a 4.2 místo 4.0.1 a 4.0.2).	

Výběr zdrojů, korektnost citací	C - dobře
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr</i>	

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.

Práce cituje nejdůležitější související literaturu, a obecně s citacemi pracuje přiměřeně. Místy je ovšem citační styl nekonzistentní (str. 1 a 11) a bibliografické informace obsahují drobné chyby (velká a malá písmena, citace arXiv verze místo časopisu u Coquelin & Munos, 2007). Dále je na straně 12 několik tvrzení, kde není jasné, jsou-li původní a nedostatečně vysvětlená, nebo převzatá.

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.

Téma práce považuji za teoreticky a konceptuálně náročné, a zadával jsem ho s vizí, že některé z obtížnějších kroků bude možné provést v užší spolupráci se mnou. Kvůli epidemiologické situaci ovšem nakonec všechny konzultace proběhly virtuálně, což kvalitu mých vstupů značně snížilo. Student ovšem i tak zvládl pracovat velmi samostatně a cílevědomě, a sám přišel s naprostou většinou nápadů a metodologie, které se v práci objevují.

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.

Cílem práce bylo získat vhledy které přispějí k pochopení fenoménu „překvapivé“ efektivity MCTS algoritmu. Získat vysvětlení tohoto fenoménu je složitý nevyřešený problém a související pojmy jsou technicky poměrně náročné --- zadání práce tedy považuji za náročné. Josef Vonášek na něm pracoval svědomitě a samostatně, a dle mého názoru zadání splnil, a to i přes epidemiologickou situaci znemožňující osobní konzultace (které by u tohoto tématu byly značnou výhodou).

Na práci zejména oceňuji nápad zkoumat vliv uniformně náhodné strategie pomocí „vypnutí“ explorační u UCT algoritmu, volbu zajímavých a zároveň „upočítatelných“ experimentálních domén, a nápad zkoumat „advantage accumulation“ pomocí parametru „karma“ ve hře *Robbers*. Za slabší stránku práce naopak považuji její formální stránku a, na několika místech, nedostatečnou optimalizaci za účelem pochopitelnosti textu. Tyto aspekty ovšem nejsou nijak kritické, spíše je vidím jako prostor pro zlepšení, a celkově tedy práci hodnotím jako velmi dobrou (B). Příklady konkrétních připomínek jsou v komentářích k jednotlivým aspektům práce (viz výše), podrobnější seznam připomínek jsem zaslal studentovi emailem.

Otázky k obhajobě:

- Jak přesně je definováno kradení ve hře *Robbers* --- co se stane, pokud by $R_{b,d} - K^*S_i$ bylo záporné?
- Jak dopadne experiment z Kapitoly 6 (Table 6.1), pokud se pustí na nějakou „patologickou hru“, např. tu z Figure 2.1? Představuji si správně, že zde vypnutí explorační výrazně uškodí? (Pakliže nebude dost času experiment před obhajobou pustit, stačila by mi i teoretická spekulace na toto téma.)

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

Datum: 20.1.2022

Podpis:

