

Posudek vedoucího práce

Vypracoval: Mgr. Branislav Bošanský, Ph.D (Katedra počítačů, FEL)

Jméno studenta: Ondřej Kubíček

Název práce: Best response computation for partially observable stochastic games

Cílem práce studenta bylo využít existující algoritmy řešení problému sekvenčního rozhodování za nejistoty (tj. algoritmy řešící částečně pozorovatelné markovské procesy — POMDP) pro evaluaci strategií z částečně pozorovatelných stochastických her. Mít možnost doménově nezávislé evaluace strategií je důležité zejména při vývoji heuristických algoritmů, které negarantují maximální očekávanou chybu spočtené strategie.

Zadání bylo náročnější zejména nutností pochopit obecné modely částečně pozorovatelných stochastických her, algoritmu HSVI pro jejich řešení a získat dostatečnou orientaci v implementaci tohoto algoritmu tak, aby bylo možné jeho rozšíření nutné pro extrakci strategií. Druhým složitějším prvkem zadání byla vlastní formulace modelu POMDP, řešením kterého lze spočtenou strategii evaluovat.

Student zadání bakalářské práce plně splnil, navrhl a implementoval potřebnou extrakci strategií a vytvoření nového POMDP modelu tak, že ten lze nyní řešit pomocí vysoce škálovatelného POMDP algoritmu POMCP. Korektnost implementace student experimentálně ověřil na řadě problémů a dokonce navrhl a implementoval vlastní doménu pro experimenty. Při evaluaci byla použita pouze verze algoritmu s teoretickými garancemi (nová heuristická varianta algoritmu ještě není dokončena) a tak škálovatelnost zvoleného algoritmu POMCP převyšovala škálovatelnost algoritmu HSVI použitého pro řešení stochastických her a nebylo třeba ji řešit.

Student při vypracovávání bakalářské práce postupoval správně, samostatně identifikoval problémy, řešení kterých jsme v rámci konzultací diskutovali. Text práce je napsaný anglicky, její úroveň je relativně dobrá, práce cituje relevantní literaturu nicméně seznam literatury by mohl být obsáhlejší. Taky formální popis modelů by mohl přesněji vycházet z citované literatury.

Student splnil zadání, doporučuji práci uznat jako bakalářskou a navrhuji ho hodnotit známkou **A - výborně**.

V Praze dne 24.8.2020

Mgr. Branislav Bošanský, Ph.D.

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Best response computation for partially observable stochastic games
Jméno autora:	Ondřej Kubiček
Typ práce:	Bakalářská práce
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Oponent práce:	Ing. Ondřej Kuželka, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	Náročnější.
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání se jeví jako náročnější, obzvláště pro bakalářského studenta. Vyžaduje znalosti z teorie pravděpodobnosti, částečně pozorovatelných markovských rozhodovacích procesů apod.	

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>	
Pokud mohu soudit, bylo zadání splněno.	

Zvolený postup řešení	Korektní.
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Řešení bylo v obecné rovině navrženo v zadání vedoucím práce. Konkrétní technická řešení prezentovaná v bakalářské práci se jeví správná. Student kromě jiného velmi detailně dokumentuje, s jakými bugy se musel vypořádat (pokud to správně chápu, jednalo se o bugy v cizím kódu). Z tohoto pohledu se zdá, že práce byla nakonec poměrně náročná i z implementačního hlediska práce kvůli těmto problémům. Z mého pohledu zvolil student vhodná řešení.	

Odborná úroveň	Vysoká (pro bakalářskou práci)
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je na bakalářskou práci velmi vysoká.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	V pořádku.
---	-------------------

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

Formální úroveň práce je v pořádku. V práci se sice vyskytuje několik překlepů (např. "10^0"), zopakovaných slov, občas nesprávný tvar slovesa ve třetí osobě jednotného nebo množného čísla, ale jinak nic závažného. Práce se místy obtížně čte a několik málo částí by mohlo být lépe strukturovaných, například úvodní sekce čtvrté kapitoly. Dále je pak trochu matoucí, když se v textu jeho autor odkazuje k implementaci a datovým strukturám (tyto části působí spíš jako komunikace směrem k vedoucímu diplomové práce než k ostatním čtenářům). Několik málo částí jsem z tohoto důvodu pořádně nepochopil, ale to může být i chyba na mé straně. Ale jinak je práce po této stránce v pořádku. Oceňuji především sekce s detailními příklady, které mohou mnoha čtenářům pomoci lépe porozumět technickému obsahu práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací

V pořádku.

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 citace jsou v pořádku.

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.

Práce se zabývá jednostrannými částečně pozorovatelnými stochastickými hrami (jeden hráč má úplnou informaci, druhý neúplnou informaci, dále jen POSG hry). Pro tyto hry byl již ve skupině vedoucího práce vytvořen algoritmus, který je používán i zde. Úkolem pana Kubíčka bylo konkrétně vyzkoušet převést nalezení optimální odpovědi hráče s úplnou informací na řešení částečně pozorovatelného markovského rozhodovacího procesu za předpokladu, že strategie hráče s neúplnou informací je zafixována. Jedná se o poměrně ambiciózní projekt pro bakalářskou závěrečnou práci. Student se musel seznámit se state-of-the-art přístupy pro podobné problémy (především ze skupiny vedoucího práce).

Co se technického řešení týče, myslím, že se student s tímto úkolem vypořádal velmi dobře. Z práce se mi zdálo, že nakonec největším problémem byly asi již výše zmíněné bugy, jejichž řešení, jak si dokážu představit, zabralo studentovi dost času (alespoň v práci jim je věnována poměrně velká část). Kromě samotného algoritmu pro jednostranné POSG hry student vytvořil také zajímavý generátor nových instancí "blocking games", který může být v budoucnu užitečný jako generátor benchmarků.



POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I když si dokážu představit, že text by mohl být lépe strukturovaný a překlepů méně, je to jen poměrně malý nedostatek, který vyvažují velmi pěkné podrobné příklady ilustrující popisované koncepty.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A ("výborně")**.

Datum: 19.8.2020

Podpis: