

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Aplikace metod posilovaného učení pro sběratelské karetní hry
Jméno autora:	Marcel Petráň
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Vojtěch Vrba
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Úkolem studenta bylo zprovoznění simulátoru vybrané sběratelské karetní hry a následná implementace a porovnání zvolených algoritmů posilovaného učení při trénování herních strategií agentů. Vzhledem k přímočarosti aplikace metod pro řešení zadané úlohy a rozsahu zadání ho hodnotím jako průměrně náročné.	

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>	
Student se seznámil s daným typem karetních her, možnostmi jejich simulace i se základy algoritmů pro posilované učení. Student se detailněji věnoval hře Hearthstone, definoval ji za pomoci formalizmu her s nedokonalou informací a implementoval metody Advantage Actor Critic a Proximal Policy Optimisation pro posilované učení agentů. Následně vyhodnotil úspěšnost agentů pro jednotlivé metody učení i vůči agentovi s náhodnou strategií. Všechny body zadání tudíž považuji za splněné.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Konkrétní volba hry Hearthstone i metod učení je v souladu se zadáním práce. Zvolené metody se běžně používají pro řešení tohoto typu úloh a jejich použití je zde na místě.	

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>	
Uvedená metodologie je popsána na teoretické úrovni správně. Student vhodně redukoval komplexitu zadané úlohy na 4 reprezentativní balíčky karet dle složitosti strategií nutných pro jejich použití vedoucí k výhře. Diskuze výsledků experimentů však působí mírně nedostatečně, jelikož je uváděno srovnání pouze dle jediného typu metriky, který reflektuje spíše herní náročnost daných tříd hrdinů (tj. způsob dekompozice úlohy) než schopnost modelů naučit se výhodněji využívat některý balíček karet. Za výraznější prohrašek považuji tvrzení o heuristické povaze Simple agenta, jenž je založený čistě na náhodné strategii. Z těchto důvodů hodnotím odbornou úroveň stupněm B – velmi dobře.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v anglickém jazyce a její jazyková úroveň je na dobré úrovni. Práce je dobře strukturována se zřejmou logickou návazností mezi jednotlivými kapitolami. Počet gramatických chyb je adekvátní rozsahu práce. Všechny obrázky i tabulky jsou řádně referencovány. Formální úroveň proto hodnotím za A – výborně.	

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.

Práce se odkazuje na relevantní literaturu v dostatečném množství. Citace jsou vesměs uváděny správně, avšak u některých referencí (např. [1], [10], [14], [15], [16] aj.) chybí bibliografické údaje a citační styl tak není konzistentní. Z tohoto důvodu korektnost hodnotím za B – velmi dobře.

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.

Tato závěrečná práce je poměrně čtivá a předkládá základní vhled do aplikací relativně nových metod posilovaného učení pro karetní hru Hearthstone. Práce správně popisuje použité principy a metody. Analýza výsledků však mohla být provedena důsledněji a práce obsahuje drobné nedostatky. Hlavně z tohoto důvodu

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

Otázky k obhajobě:

- 1) Uvažujte srovnání hodnot procentuálního podílu výher (win rate) v turnaji dvou agentů s náhodnou strategií (Simple agent) a stejnou čtveřicí předpřipravených balíčků karet. Bude průměrná hodnota podílu po velkém počtu her konvergovat k 50 %, pokud oba agenti používají stejné balíčky?
- 2) Uveďte princip využití heuristické funkce při prohledávání herních strategií. Lze najít přípustnou heuristiku vycházející pouze z aktuálních pozorovatelných stavů hry Hearthstone?

Datum: 11.6.2024

Podpis: