

## POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: Jiří Burda

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Vogeltanz, Ph.D.

Studijní program: Softwarové inženýrství

Studijní obor / specializace: -

Akademický rok: 2023/2024

Téma bakalářské práce: Vytvoření umělé inteligence pro mobilní hru pomocí Unity ML-Agents Toolkit

### Hodnocení práce:

	A	B	C	D	E	F
	Hodnocení: A – nejlepší; F - nevyhovující					
1. Splnění všech bodů zadání	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vhodnost zvolené metody řešení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Členění práce (kapitoly, podkapitoly, odstavce)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Práce s literaturou a její citace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Úroveň jazykového zpracování	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Formální úroveň práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kvalita zpracování teoretické části	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kvalita zpracování praktické části	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Dosažené výsledky práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Přínos práce a její využití	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Spolupráce autora s vedoucím práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Výsledek kontroly plagiátorství:

Práce byla posouzena z hlediska plagiátorství s výsledkem 3% shodnosti. Práce není plagiát.

### Celkové hodnocení práce:

Výsledná známka není průměrem výše uvedených hodnocení. Znamku uvede vedoucí dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

**Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení**

**C - dobře.**

**V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.**

### Další připomínky, vyjádření, náměty k obhajobě práce (možno pokračovat i na další stránce):

Bakalářská práce obsahuje dobrý přehled o možnostech využití knihovny Unity ML-Agents Toolkit. Velice oceňuji, že se student vypořádal s nedostatečně aktualizovanou dokumentací této knihovny. Je dobře, že demonstrační aplikace pro učení a prezentaci agentů byla vytvořena jako 2D hra z důvodu redukce parametrů prostředí oproti 3D a tím i došlo ke zrychlení učení. Student si s trénováním agentů dal záležet a vytvořil několik verzí a postupů. Samotné trénování bylo časově velmi náročné.

Je však nutné zmínit některá důležitá negativa v práci.

Hned na začátku 4. kapitoly s návrhem hry měl být uveden koncept, princip a mechaniky hry, aby bylo možné si udělat představu, jak bude hra vypadat a jaký bude mít cíl. Toto je velice krátce popsáno až dále.

Funkční i nefunkční požadavky potřebují ještě heslovitý název – v diagramu je uvedení celého popisu nevhodné. Nefunkční požadavky se uvádí spíše až za funkční požadavky – je výhodnější znát funkcionalitu jako první a teprve poté řešit technické otázky ohledně výkonu, optimalizace, nutného hardwaru, kompatibility, bezpečnosti apod.

na str. 52 nesouhlasím s popisem v závorce: "OnActionReceived je metoda, kde se definuje, jak se vlastně agent může pohybovat (laicky řečeno, jaké tlačítka má mačkat)". Ani laicky řečeno se to tak nedá říct, protože agent žádná tlačítka pro pohyb nemačká. Text v závorce bych raději neuváděl.

U odměn by bylo dobré udělat komplexnější systém, např. s odměněním vyhnutí se střel od hráče a také bych raději viděl i jednoduché rovnice pro penalizaci za výstřel agenta proti cíli, kdy střela směřovala úplně mimo počáteční a koncovou pozici cíle (čím dál, tím větší penalizace). Dále by bylo dobré jej lépe odměňovat a penalizovat za vzdálenost od cíle. Nyní se stává, že agent střílí často úplně zbytečně a létá mimo obrazovku hráče, kterému se ani moc nepřibližuje. Agenti se potom jeví spíše jako boti s náhodným chováním, než jako vytrénovaní nepřátelé. Je nicméně nutné zdůraznit, že vzhledem k velmi dlouhé době trénování agentů je složité dospět k optimálnímu výsledku během krátké doby, což kvalitu výstupu ovlivnilo.

V samotné hře se mi stávalo, že se po zásahu hráče od agenta nepřičetli agentovi body a pozice agenta se resetovala (mělo by to být naopak). Je potřeba podotknout, že jsem zkoušel projekt přímo v editoru Unity, nikoli APK balíček pro mobilní zařízení.

Stylistická a jazyková kvalita textu v práci kolísá a dala by se vylepšit.

Seznam použitých symbolů a zkratek není seřazen abecedně.

I když student začal od 1. kontrolního dne lépe komunikovat, tak úplně finální práci jsem už neměl možnost před odevzdáním zhodnotit a případně na ni poslat své připomínky k opravě. Poslední textová verze, kterou jsem viděl obsahovala pouze koncept praktické části a nedokončenou teoretickou.

Bakalářskou práci lze celkově označit za dobrou.

Datum 20.05.2024

Podpis vedoucího bakalářské práce