

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Bc. Tereza Kotěšovcová
Název práce Hra založená na evolučních algoritmech
Rok odevzdání 2021
Studijní program Informatika **Studijní obor** Počítačová grafika a vývoj počítačových her

Autor posudku Mgr. Jakub Gemrot, Ph.D. **Role** Oponent
Pracoviště KSVI

Text posudku:

Studentka se ve své práci věnuje oblasti umělého života a to v kontextu počítačových her. Cílem její práce bylo vytvořit hru, ve které by umělá evoluce figurovala jako herní mechanika.

Jak studentka sama popisuje, výsledná hra je spíše "nástroj pro pokusy s evolucí virtuálních bytostí". Hra má dva módy: stavitelský a závodní. Při stavění můžeme vytvářet těla jednoduchých bytostí skládající se z maximálně 8 kvádrů, dále pak jednoduché 3D mapy a nechat hru vyvíjet umělé mozky bytostí, jejichž cílem je se pohybovat k danému cíli. Při závodění si můžeme vybrat bytost a dva umělé mozky a pokusit se s danou bytostí absolvovat virtuální orientační běh. Bytost při tom můžeme ovládat pouze nepřímo, kdy určujeme na jaké místo má dojít a který mozek k tomu má použít.

Umělá evoluce je založena Simsově myšlence vtělování neurokontrolerů do těla bytosti, přičemž jak tělo bytosti tak neurokontrolery se uměle vyvíjejí. Pro vývoj neurokontrolerů byla využita myšlenka Hierarchického NEATu, pomocí něhož je vyvíjen jak neurokontroler tak morfologický graf popisující tělo bytosti. Při umělé evoluci je pro prvních 40 generací používáno techniky novelty search pro překonání bootstrap problému.

Co se týče evaluace, tak studentka provedla několik experimentů s vývojem bytostí v třech různých prostředích (rovina, schody, šachovnice) a porovнала jejich výsledky. Bylo takto vyvinuto vícero různých těl bytostí s různými kontrolery. Na základě interakce s aplikací studentka také subjektivně hodnotí pocit ze hry.

Technicky kladně hodnotím implementaci neuroevoluce, jelikož se jedná o poměrně komplikovaný algoritmus. Co se týče hry, její implementace je spíše elementární a vyžaduje uživatelskou dokumentaci k ovládání. Uvítal bych v ní více svobody při tvorbě těla bytostí. Jak studentka píše, je poměrně uspokojivé sledovat evoluci v praxi; k tomu bych uvítal možnost sledovat při evoluci vícero jedinců najednou (např. přes rendering vícero virtuálních kamer). Uživatelské rozhraní by také místy chtělo doladit, např. není možné zastavit evoluci, když uživatel zjistí, že opomněl nastavit nějaký důležitý parametr - to je možné docílit pouze přechodem na herní obrazovku a zpět, přičemž se však ztratí nastavení předchozí evoluce. Esteticky by bylo vhodné umožnit jednotlivým blokům těla bytosti přiřazovat barvy, zejména v editoru těla se mi špatně orientovalo jak na sebe bloky navazují. Tyto drobnosti by byly odhaleny, pokud by proběhlo uživatelské testování hry.

Hra/aplikace je nic méně zajímavá a vidím v ní určitý potenciál. Pokud by byla neuroevoluce

urychlena např. s použitím výpočtu na GPU, odhaduji, že by bylo poměrně zábavné si stavět různé příšerky a nechat je učit chodit.

Otázky k obhajobě:

- 1) Jak přesně funguje sensor a jak pomáhá bytosti v překonávání výškových překážek?
- 2) Jak byl stanoven limit (8) počtu bloků tvořící tělo bytosti?
- 3) Jsou ID bytostí z tabulky 2 nějak ve vztahu s řádky s následujícími tabulek?

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

Pokud práci navrhuje na zvláštní ocenění (cena děkana apod.), prosím uveďte zde stručné zdůvodnění (vzniklé publikace, významnost tématu, inovativnost práce apod.).

Datum 22. srpna 2021

Podpis