

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Bc. Pavel Šmejkal
Název práce Artificial Intelligence for Children of the Galaxy Computer Game
Rok odevzdání 2018
Studijní program Informatika **Studijní obor** Počítačová grafika a vývoj počítačových her

Autor posudku Ing. Mgr. Otakar Trunda **Role** Oponent
Pracoviště Katedra teoretické informatiky a matematické logiky

Text posudku:

Práce se zabývá návrhem a implementací umělé inteligence (UI) pro strategickou počítačovou hru Children of the Galaxy (CotG). Autor popisuje pravidla a základní fungování hry a představuje možné způsoby návrhu UI pro tuto hru. Ve zbytku práce se soustředí na jednu konkrétní součást hry a to na souborový mód. Autor tuto část hry analyzuje a identifikuje možné obtíže při návrhu UI, zejména vysoký větvící faktor a omezený čas na provedení výpočtu.

Další část práce obsahuje komentovanou rešerši přístupů pro řešení problémů podobného typu. Na základě rešerše autor zvolil 3 z těchto přístupů: Portfolio Greedy Search, Monte Carlo Tree Search (MCTS) a techniky založené na skriptech, upravil je pro použití v CotG, implementoval a otestoval. Autor navrhl také vlastní modifikaci algoritmu MCTS, která v experimentálním srovnání výrazně překonala klasickou variantu.

Práce je psaná anglickým jazykem na dobré úrovni a obsahuje jen malé množství překlepů a pravopisných chyb. Text je dobře strukturovaný a srozumitelný, lepší čitelnosti některých dlouhých souvětí by však prospělo psaní čárek před podmětem v případech, kdy podmět nestojí na začátku věty.

Implementační část práce je poměrně rozsáhlá, kód je vhodně komentovaný a dostatečně přehledný. Implementační část celkově považuji za velmi dobře zpracovanou.

Po obsahové stránce práce naplňuje zadané téma a splňuje všechny náležitosti obvyklé pro tento typ práce. Práci považuji celkově za kvalitní a k obsahu mám jen několik připomínek:

1. Bylo by vhodné podrobněji definovat řešený problém, tzn. lépe popsat pravidla hry. Např.: Je prostředí deterministické, nebo stochastické? Je plně pozorovatelné? Jak přesně funguje "zjednodušený herní simulátor", čili jaké přesně aspekty hry byly zjednodušené a jak? Je možné lodě během bitev opravovat? A podobně. Bez znalosti těchto detailů není dobře možné posoudit správnost některých rozhodnutí učiněných v dalších částech práce.

2. Řešený problém je často přirovnáván k real-time strategiím, zejména ke StarCraftu, přestože se jedná o tahovou strategii a svou podstatou má mnohem blíže k jiným typům her, např. k Heroes of Might and Magic. Tato hra ani techniky používané pro její řešení však nejsou v práci zmíněné.

3. Modifikace navržené v algoritmu MCTS-HP mění poměr explorační a exploitační, které algoritmus implicitně provádí a mohou tak mít nepředvídatelné dopady na některé teoretické vlastnosti algoritmu, jako je např. limitní konvergence k optimálnímu řešení. Bylo by vhodné tyto dopady podrobněji analyzovat i po teoretické stránce.

4. Způsob provádění a vyhodnocování experimentů by snesl jistá zlepšení. Z práce se nedozvíme např. zda algoritmus, který se v navrženém skórovacím systému umístil jako první, byl také schopen v přímém souboji porazit druhého v pořadí, a podobně. Navržený skórovací systém je celkově poměrně složitý a lze pochybovat, jestli je skutečně nejlepší

možný.

Za nejsilnější stránku práce považuji navrženou modifikaci algoritmu MCTS, která může být v budoucnu úspěšně použita i v jiných typech her. Oceňuji také poměrně rozsáhlou implementační část práce a snahu vytvořit co možná nejefektivnější kód (využití profileru, použití efektivních datových struktur, specializovaných algoritmů a podobně.) Pozitivně hodnotím i fakt, že část vytvořeného software bude nadále používána v rámci CotG.

Za slabou stránku považuji kromě připomínek zmíněných výše zejména fakt, že se nepodařilo vytvořit UI, která by stabilně porážela aspoň průměrného lidského hráče.

Práci jednoznačně doporučuji připustit k obhajobě a navrhuji hodnocení "výborně".

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 26. srpna 2018

Podpis