

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Július Flimmel
Název práce Coevolution of AI and level generation for Super Mario game
Rok odevzdání 2020
Studijní program Informatika **Studijní obor** Počítačová grafika a vývoj počítačových her
Autor posudku Mgr. Martin Pilát, Ph.D. **Role** oponent
Pracoviště KTIML MFF UK

Text posudku:

Student se v práci zabývá využitím koevoluce pro návrh úrovní ve hře Super Mario. Konkrétně využívá evolučního algoritmu k nastavení parametrů generátoru levelů a zároveň neuroevoluce k vytváření agentů hrajících tyto levely. Cílem agentů je naučit se hru hrát co nejlépe, cílem generátoru levelů je vytvářet zajímavé levely pro agenty. Cílem práce bylo vytvořit řadu generátorů levelů různých obtížností a řadu agentů schopných tyto levely hrát. Tento cíl se podařilo splnit.

Práce je rozdělena do celkem šesti kapitol. První kapitola obsahuje základní definice a informace nutné k porozumění zbytku textu včetně stručného popisu hlavních použitých metod (evoluční algoritmy, neuronové sítě). Kapitola je napsána relativně stručně, ale nic zásadního v ní nechybí. Druhá kapitola obsahuje analýzu problému řešeného v práci a zdůvodnění výběru jednotlivých metod. Zde by se hodilo některé volby diskutovat podrobněji, například u jednotlivých možností vytvoření reaktivního agenta (sekce 2.1) zmínit, jaké jsou jejich výhody a nevýhody. Obdobně v dalších sekcích.

Další čtyři kapitoly představují samotný přínos práce. Ve třetí kapitole student popisuje vývoj agentů pomocí neuroevoluce pomocí dvou různých evolučních algoritmů (evoluce vah a NEAT), čtvrtá kapitola popisuje evoluci levelů a pátá kapitola popisuje celkovou koevoluci agentů a levelů. Všechny tyto kapitoly mají jednotnou strukturu, kdy autor napřed stručně popíše existující přístupy a potom své vlastní algoritmy. Ty jsou nakonec porovnány. Porovnání algoritmů je provedené relativně pečlivě a student kromě hodnot účelové funkce hodnotí i subjektivní vzhled levelů, který při generování obsahu do her může být důležitější než objektivní kritéria. Poslední kapitola potom obsahuje popis implementace jednotlivých částí práce.

Celkově je práce napsána celkem dobrou angličtinou s relativně malým počtem překlepů a gramatických chyb a docela dobře se čte. Za nejdůležitější kladné stránky práce lze považovat samotné algoritmy a experimenty, které jsou zajímavým přínosem v oblasti procedurálního generování obsahu do her. Za slabší stránku považují relativně stručné popisy souvisejících prací a

drobné nepřesnosti v textu (např. autor zmiňuje, že nechtěl použít zpětnovazební učení, ale zvolil raději neuroevoluci – neuroevoluce ale v tomto případě je technika zpětnovazebního učení). Tyto nepřesnosti ale většinou nemají vliv na celkové vyznění a pochopení textu.

Mám pouze dva dotazy k obhajobě:

1. Generátor levelů založený na markovských řetězcích dle práce generuje překážky především na začátku levelu. Domnívám se, že toto by mohlo být způsobeno tím, že důležitou součástí fitness je pravděpodobnost, jestli agent při hraní levelu uspěje (selhání může nastat hned brzy na začátku levelu a jeho další část už nemá na tuto část fitness přímý vliv – algoritmus tedy další část využívá ke zlepšení dalších částí fitness). Je to tak, nebo je pro toto chování jiné vysvětlení? Dalo by se tomuto jevu nějak zabránit?
2. Podle obrázků v práci se zdá, že levely jsou vždy stejně dlouhé. Je to vynuceno vlastnostmi simulátoru, nebo by bylo možné generovat i levely jiné délky? Mohly by generované levely mít různou délku pro různé běhy generátoru?

Na základě výše uvedeného práci doporučuji k obhajobě.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

V Praze dne 1. září 2020

Podpis: