

Uporaba in analiza Monte-Carlo drevesnega preiskovanja na strateški igri

Jernej Habjan
jh0228@student.uni-lj.si

MENTOR: doc. dr. Matej Guid
Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani

26. oktober 2017

1 Motiv za diplomsko nalogo

Razvoj umetne inteligence v realno-časovnih strateških igrah je velik problem, saj je prisotnih veliko možnih kombinacij v vsakem trenutku. Prav tako je problem razviti dobrega nasprotnika v igri, ki izbira akcije na podlagi svojega znanja in nasprotnikovih akcij.

2 Kako so se s to temo dosedaj ukvarjali učitelji na FRI?

Nekaj učiteljev na FRI se ukvarja z razvijanjem algoritmov za igranje šaha in razvijanjem umetne inteligence, razumljive ljudem [5]. Uporabljajo algoritme kot je Monte-Carlo drevesno preiskovanje, genetske algoritme in algoritme spodbujevalnega učenja. Primerjavo algoritmov strojnega učenja je dobro opisal Miroslav Kubat z Ivanom Bratkom in Ryszardom Michalskim [4].

Te algoritme se da preslikati na druge strateške igre z dodatnimi modifikacijami, saj je preiskovalni prostor še večji.

3 Kaj je konkretni cilj diplomske naloge in kateri so glavni koraki do tega cilja?

Cilj diplomske naloge je razviti umetno inteligenco v naši realno-časovni strateški igri Trump Defense 2020 na nivo, primerljivo s človeškim igranjem.

Koraki do cilja so naslednji:

- izdelava realno-časovne strateške igre v pogonu Unreal Engine 4,

- implementacija algoritma Monte-Carlo drevesno preiskovanje,
- vrednotenja algoritma in prikaz rezultatov.

4 Orodja za doseg cilja

Uporabili bomo različice algoritma Monte-Carlo drevesnega preiskovanja. Pri realno-strateških računalniških igrah je prostor raziskovanja velik, zato so nekateri algoritmi bolj primerni od drugih, kot naprimer CMAB (Combinatorial Multi-Armed Bandit Problem) je problem, kjer imamo za vsak osebek tudi posebne vrednosti. Nekaj algoritmov je opisanih tudi v članku Bandit based monte-carlo planning [3].

Pri igri Go, ki jo je leta 2016 premagal program AlphaGo, so uporabili nevronske mreže s hevrističnimi algoritmi. Prav tako bomo mi pridružili nevronske mreže k Monte-Carlo drevesnemu preiskovanju, da se lahko algoritem nauči iz svojih iger [1].

Za prikaz igre bom uporabil celostni pogon Unreal Engine 4, ki omogoča poenostavljeno razvijanje računalniške igre, tako da se osredotočamo samo na razvijanje algoritma

5 Kako bomo preizkusili rešitev ali ustreza zadanim ciljem?

Pri rešitvi primerjamo Monte-Carlo algoritme in jih preiskujemo proti človeškim igralcem in tako vidimo njihovo moč igranja. Ker je cilj implementacija algoritma v igri, bomo dali poseben poudarek na igranju nasprotnika proti človeškemu igralcu.

6 Zaključek: zakaj je izbrani mentor primeren za predlagano temo?

Docent Matej Guid je član laboratorija za umetno inteligenco in je aktiven pri razvoju umetne inteligence pri igranju igre šah. S predstojnikom laboratorija prof. Ivanom Bratkom je napisal članek o hevrističnem iskanju na področju šaha [2]. Pri šahu se docent Guid ukvarja predvsem z velikim kombinatoričnim prostorom, ki je posledica veliko možnih premikov figur v vsaki potezi, in ima veliko izkušen na tem področju.

V laboratoriju za umetno inteligenco se ukvarjajo s temi algoritmi in velikimi raziskovalnimi prostori, kako te prostore zmanjšati in katere hevristike uporabiti. Prav tako se ukvarjajo z vizualizacijo, vendar ne posebej s pogonom Unreal Engine.

Literatura

- [1] GMJB Chaslot, Jahn-Takeshi Saito, Bruno Bouzy, JWHM Uiterwijk, and H Jaap Van Den Herik. Monte-carlo strategies for computer go. In *Proceedings of the 18th BeNeLux Conference on Artificial Intelligence, Namur, Belgium*, pages 83–91, 2006.
- [2] Matej Guid and Ivan Bratko. Using heuristic-search based engines for estimating human skill at chess. *ICGA Journal*, 34(2):71–81, 2011.
- [3] Levente Kocsis and Csaba Szepesvári. Bandit based monte-carlo planning. In *ECML*, volume 6, pages 282–293. Springer, 2006.
- [4] Miroslav Kubat, Ivan Bratko, and Ryszard Michalski. A review of machine learning methods. 1998.
- [5] Martin Mozina, Matej Guid, Jana Krivec, Aleksander Sadikov, and Ivan Bratko. Fighting knowledge acquisition bottleneck with argument based machine learning. In *ECAI*, pages 234–238, 2008.