

Časová analýza skreslenia spôsobeného grafovými neurónovými sieťami pre úlohy učenia posilňovaním

Autor: Miloš Murín

Školiteľ: Ing. Peter Tarábek, PhD.

Miesto obhajoby: Fakulta Riadenia a Informatiky,

Žilinská Univerzita v Žiline

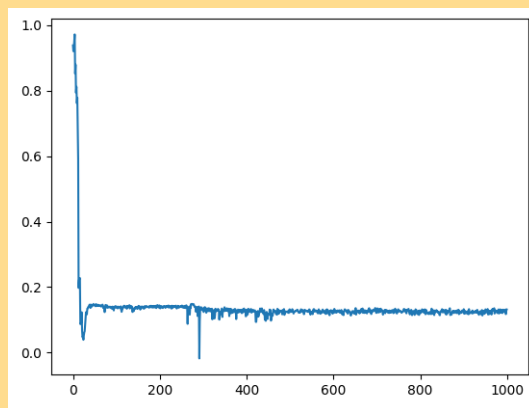
Učenie posilňovaním dosahuje v mnohých oblastiach výsledky na špičkovej úrovni. Najčastejšie sa pri riešení úloh využíva reprezentácia pomocou vektorov a matíc, ale niektoré úlohy je vhodnejšie reprezentovať formou grafu. Na lepšiu prácu s grafmi a grafovými úlohami boli vytvorené grafové neurónové siete, ktoré pracujú priamo s grafom úlohy a preto by mali vedieť lepšie zachytiť aj priestorové informácie.

Grafové neurónové siete sa oproti konvolučným sieťam líšia v jednom zásadnom aspekte – ide o spôsob agregácie informácie z okolia. Kým konvolučné siete pracujú s pevne definovanou veľkosťou okolia, pri grafových neurónových sieťach môže byť veľkosť okolia variabilná v závislosti od stupňa vrcholu.

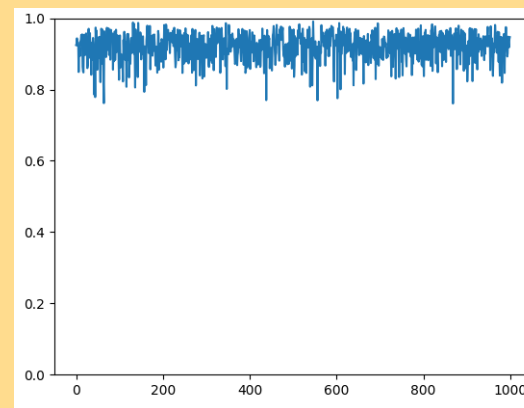
Tento spôsob agregácie umožňuje grafovým neurónovým sieťam flexibilne pracovať s dátami, kde je variabilita veľkosti okolia prirodzená. Táto schopnosť robí z grafových

neurónových sietí silný nástroj pre úlohy, kde sa tradičné siete ťažko uplatňujú.

Na druhej strane však táto flexibilita môže viesť k skresleniu, kedy rôzne veľkosti okolia môžu pri agregácii viesť k preferencii vrcholov s väčším (resp. menším) stupňom vrcholu a zanedbaniu vrcholov s priemerným stupňom. Takéto skreslenie môže spôsobiť problémy počas tréningu – napríklad predĺžiť konvergenciu alebo spôsobiť nestabilitu riešenia.



Vývoj priemernej korelácie medzi stupňom vrcholu a vybraným vrcholom (resp. vykonanej akcie) počas tréningu (dlhom 1000 iterácií). Na ľavej strane je vývin korelácie v agentovi, ktorý sa natrénoval vytvárať uspokojujivé riešenie. Na pravej strane je vývin korelácie v agentovi, ktorý dával výsledky rovnaké ako náhodný agent. Môžeme vidieť, že skreslenie niekedy vytvára problém pri tréningu.



Pri učení s učiteľom (angl.: supervised learning) už bolo navrhnutých niekoľko spôsobov na zníženie vplyvu tohto skreslenia, ale vplyv skreslenia pri učení posilňovaním je stále málo preskúmaný.

Práca nadväzuje na článok [1], v ktorom bol dokázaný výskyt spomínaného skreslenia (EDB) pri tréningu agentov s pomocou učenia posilňovaním.

V práci sme sa pokúšali natrénovať agentov na hľadanie najlacnejšej kostry v grafe. Vykonali sme

niekoľko experimentov, pri ktorých sme sa snažili zmierniť vplyv EDB a popisujeme, že EDB má vplyv na tréning agentov učenia posilňovaním. Zistili sme, že to ale nie je jediným problémom grafových neurónových sietí pri riešení úlohy hľadania najlacnejšej kostry a iných úloh je podobným. Myslíme si, a z našich experimentov nám vyšlo, že úlohy, v ktorých je riešenie založené na zameraní sa na jednu hlavnú informáciu práve na jednom mieste v grafe, sú ťažšie riešiteľné s pomocou grafových neurónových sietí.