

1. 序論

今日、人工知能の分野ではディープラーニングが注目されている。ディープラーニングとは、システムが人間の力を借りず、データの特徴を学習し、事象の認識や分類を行う機械学習の手法の一つである。この手法は、主に画像認識、音声認識に利用されているが、最近では囲碁、将棋などといったテーブルゲームに利用されており、実際に、この手法で作成された囲碁プログラムはプロの棋士に勝つほどのレベルに達している。

そこで本研究では、ディープラーニングが他のゲームに応用できるかを検証する。

2. 研究内容

本研究では Python を用いてディープラーニングによるゲーム AI を作成し、あるゲームに対してディープラーニングが有効であるかを検証する。

本研究では、対象のゲームとして立体 3 目並べを用いる。立体 3 目並べとは、 $3 \times 3 \times 3$ の 27 マスから成る立体に交互に○と×を書き込み、○あるいは×が 3 個直線上に並べると勝ちになるゲームである。また、今回は作成したゲーム AI が必ず先手で○をうつルールを採用する。この立体 3 目並べに対し、Q 学習とディープラーニングを合わせた DQN 1) を用いて機械学習させた場合の性能を検証する。

本研究では以下の 2 つの戦略に従う立体 3 目並べ AI を作成し、DQN を用いた AI と対戦し機械学習させる。

- ・戦略 A: 盤面の状況に関係なくランダムに×をうつ。
- ・戦略 B: 自分にリーチがかかっている場合は 3 つ並ぶマスに×をうつ。それ以外で相手にリーチがかかっている場合は邪魔するマスに×をうつ。どちらでもない場合は戦略 A に従う。

3. 結果・考察

ディープラーニングを用いたゲーム AI と戦略 A、B の対戦結果を図 1、2 とに示す。縦軸は勝率、横軸は試行回数(学習回数)である。

図 1 より戦略 A において、初めは負け続けているが試行回数が 1 万未満で勝率が 9 割を超えていることが分かる。一方戦略 B において、図 2 より初めは負け続けているが徐々に勝利するようになり、試行回数が 6 万 5 千回で勝率が 9 割を超えているが、その後急激に勝率が下がっていることがわかる。

この結果から対戦相手が強いほど、より試行回数が必要となることがわかる。また、勝率の減少については、過学習が原因と考える。

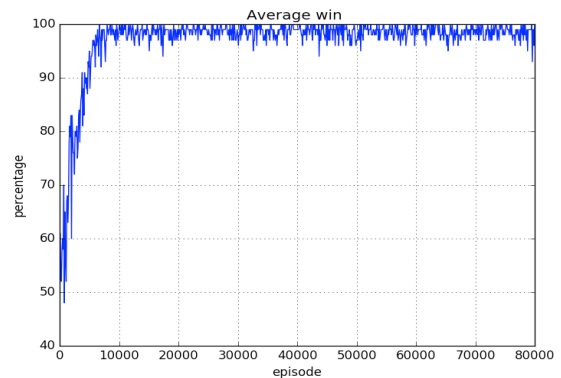


図 1 戦略 A との対戦結果

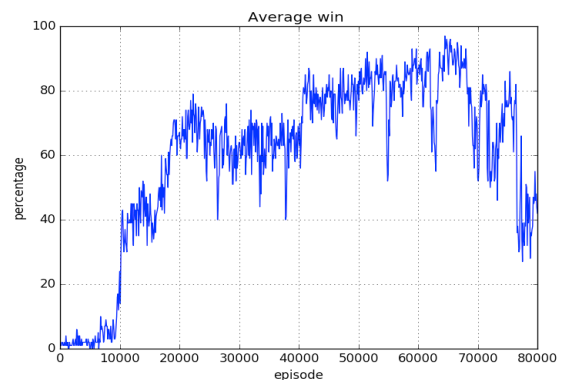


図 2 戦略 B との対戦結果

4. 結論

本研究では立体 3 目並べにおいてディープラーニングによるゲーム AI を作成した。本研究で作成した AI は戦略 A、B に対して 9 割を超える勝率を実現することに成功した。しかし、ある程度強い戦略に対してはかなりの試行回数が必要と考えられる。また、戦略 B において一定の試行回数から勝率が急激に下がっているため、目的の勝率を実現したならば、学習を止める。または、過学習が起きないように対策する必要がある。

今後の課題としては、過学習の対策を施す。そして、より多くの戦略と対戦させること。また、人間と対戦させることが挙げられる。

参考文献

- 1) 藤田一弥、高原歩：実装ディープラーニング、オーム社(2016)