

1. 序論

近年、コンピュータの急速な進化により、人工知能の技術が急速に進化している。その中で、機械学習と呼ばれる人間の学習能力をコンピュータに実現させる技術のうち、ディープラーニング(深層学習)と呼ばれる手法が注目されている。

ディープラーニングは最近では将棋やチェス、囲碁等のゲームでよく利用されており、プロを上回るものも出てきている。そこで本研究では、6×7の四目並べ「コネクト4」(図1)というゲームで、ディープラーニングが応用できるかを検証する。「コネクト4」とは、縦6段、横7列から成る垂直なボードに、黄色または赤色の円盤状の駒を入れていき、先に縦、横、斜めに4つ連続して並べた方が勝ちになるボードゲームである。このゲームの特徴として、盤面が垂直に立っている状態で行うため、横方向は自由に選べるが、縦方向は重力の関係で、一番下の段のマスもしくは、既に入っている駒の真上しか置けないことが挙げられる。

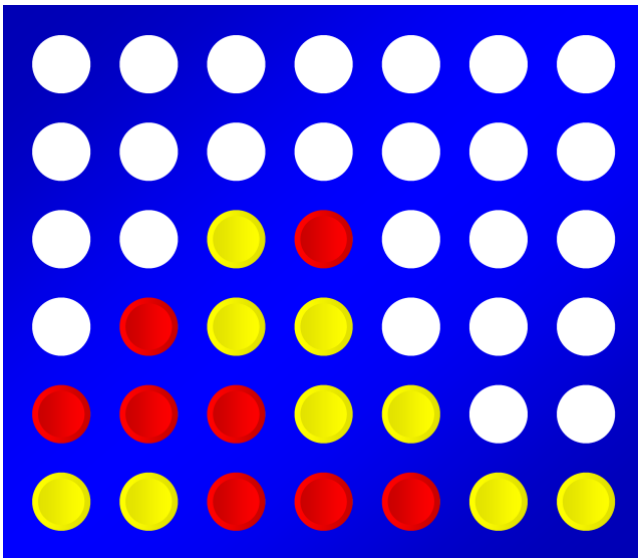


図1 コネクト4

「コネクト4」は、J.D.Allen により先手必勝であることが示されている 2)。「コネクト4」は各手番での選択肢は最大6通りしか無く、 n 手先まで読む場合の局面数は高々 6^n 通りである。今回は勝ち負けの「報酬」の値に注目し、研究する。

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、四目並べ「コネクト4」に対してディープラーニングの評価値の違いで結果の違いが出るのかを検証する。

本研究では、Q学習とディープラーニングを合わせたDQN 1)を用いた AI を作成し、対戦用 CPU と対戦し機械学習させる。なお、以下ではゲームAIが黄色の駒、対戦用 CPU が

赤色の駒を使用するとする。本研究では、以下の戦略に従う対戦用 CPU を用いた。

・戦略: 赤色側にリーチがかかっている場合は連続4つ目に並ぶマスに打つ。それ以外で黄色側にリーチがかかっている場合は、黄色の4連続目のマスに先に赤色の駒を打つ。どちらも当てはまらない場合は、盤面の状況に関係なくランダムに赤色の駒を打つに従う。

そして、報酬の値を変えることによって、学習にどのような影響が発生するのか。以下の表1の値で調べた。

表1 報酬の値

パターン	勝ち	引き分け	負け
1	1.0	-0.5	-1.0
2	2.0	-0.5	-1.0
3	1.0	-0.5	-2.0

3. 結果・考察

現時点ではプログラム未完成であり、結果は出ていない。

4. 結論

本研究では、ディープラーニングを用いたコネクト4の AI を作成し、その有用性を検証した。

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).
- 2) J.D.Allen : The Complete Book of Connect 4, Puzzle Wright Press (2010)
- 3) V.Allis : A Knowledge-based Approach of Connect-Four, The Game is Solved: White Wins, Master Thesis, Department of Mathematics and Computer Science Vrije Universiteit (1988) <http://www.informatik.uni-trier.de/~ferna/DSL0607/Masterthesis-Viergewinnt.pdf>