

▼ 第11回UEC杯コンピュータ囲碁大会参加プログラム

「nlp」 アピール文

代表者 若井 建志

「nlp」の思考部のソースコードは代表者が作成しているが、基本的な構成は

1. policy network、2. rollout policy、3. value network

の3部分によるモンテカルロ木探索という、Silver, Huangらが2016年に発表したAlpha Go (文献1)と同様である。強化学習は用いていない。

またnetwork構成、機械学習の方法についても

1. policy network — residual network 10ブロック (または20ブロック) ×2層一人間の棋譜の着手を教師としてSGD (Stochastic Gradient Descent) により学習

2. rollout policy — Bradley-Terry モデル—一人間の棋譜の着手を教師としてMM法 (Minorization-Maximization) により学習 (文献2, 3)

3. value network — residual network 10ブロック×2層一人間の棋譜の着手と勝敗を教師とし、マルチタスクのSGDにより学習 (文献4, 5)。ただし勝敗を出力する部分 (value head) のみを使用

という既存の手法である。

囲碁の局面の表現に、佐藤らが提案し (文献6)、たかはしのんき氏が囲碁プログラムに適用 (文献7) したBWモデルという数理モデルを適用していることも昨年のAI竜星戦 2018と同様である。このモデルでは局面を、接続点を表す行列 F (19路盤であれば19*19行19*19列の0-1行列)、黒石または空点を表すベクトル b (19路盤であれば19*19次元の0-1ベクトル)、白石または空点を表すベクトル w (同) で表現する (あとコウの位置を表すベクトルが必要)。接続点は、碁盤上のある点からみて同じ連に含まれる点、あるいは同じ連に含まれる点に隣接する点と定義されている。

このBWモデルにより、着手による局面の変化が論理演算を中心として容易に求められる。連のダメの数や位置なども論理演算で簡単に得られるため、連の詳細情報を保持する方法よりは低速と思われるが、実用的な速度でかつ実装の見通しが立てやすい利点が多い。

新しい手法の導入は実現しなかったが、今回は探索部の不具合を調整するとともに、クラウドサーバーでの実行を試みる。また今回はpolicy networkに終局時の着手パスも学習させることで、囲碁の日本ルールに一応対応したと言える (まだ無駄な「手入れ」が多いが)。

注1 代表者はAIの研究者ではなく、個人の趣味として囲碁プログラムを開発している。

注2 「nlp」は「no life prince」の略で、convolutional neural networkを初め

て用いた際、あたかも人間が囲碁を打っているような着手をすることに感動して名付けたものであり、「natural language processing」の略ではない。

Short English summary

The nlp ("no life prince", not "natural language processing") program has three networks or models, that is, policy network (10- or 20-block residual network), rollout policy (Bradley-Terry model), and value network (10-block residual network). The Monte Carlo tree search is applied to determine moves. Reinforcement learning is not adopted.

参考文献 (References)

1. Silver D, Huang A, Maddison CJ, et al. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. Nature 2016; 529: 484-489.
2. 美添一樹, 山下 宏 (松原 仁, 編) . コンピュータ囲碁—モンテカルロ法の理論と実践. 共立出版, 東京 2012, 157-164.
3. Coulom R. MM法のサンプルソース, <https://www.remi-coulom.fr/Amsterdam2007> (最終閲覧 2018.11.25) .
4. Silver D, Schrittwieser J, Simonyan K, et al. Mastering the game of Go without human knowledge. Nature. 2017; 550: 354-359.
5. 山口 祐. 実践! GPUサーバでディープラーニング. 第3回 GPUサーバで作るミニ囲碁プログラム (前編) . Software Design 2018; 5月号 112-117.
6. 佐藤真史, 穴田浩一, 堤 正義. 囲碁の数理モデル化とその応用, 第16回 ゲーム・プログラミング ワークショップ 2011 論文集 2011; 100-103.
7. たかはしのんき. グラフ理論を用いた囲碁 数式一覧, <http://www.nonkit.com/javascript/equations3.html> (最終閲覧 2018.11.25) .