

将棋における直感的指し手選択 のための特徴のクラスタリング

宗藤 大貴[†] 長尾 智晴^{††}

† 横浜国立大学 理工学部

†† 横浜国立大学 大学院環境情報研究院

1. はじめに

将棋などの戦略ゲームにおいて、プロ棋士のような熟練者は、経験的な直感によって正しい手を選択できる。この点に注目し、ゲーム木探索なしで正解手を選択するために、進化計算法によって基本的な特徴を組合せ、静的評価関数を作成する手法が提案されている[1]。しかし、特徴数が多く最適化が非常に困難である。そこで本稿では、特徴の類似性に注目した、基本的な特徴のクラスタリングを行った上で局面を評価する評価関数を生成し、直感的指し手選択におけるクラスタリングの有効性を検証する。

2. 提案手法

2.1 基本特徴 基本的な特徴として、先行研究[1]を参考に、特定の駒が特定の座標に存在するかを True/False の二値で出力する特徴を基本特徴とし、 pf_i と表記する。

2.2 正負二分化 各基本特徴には良い局面を示す性質のものと悪い局面を示す性質のものが存在する。この2種類に分類するため以下の処理を行う。基本特徴の重み付き線形和によって生成された評価関数に対し、実際の対局の棋譜を用いて、確率的勾配降下法によって重みを学習させる。その後、各特徴の重みの正負に応じて2クラスに分類する。

2.2 特徴のクラスタリング 各基本特徴 pf_i に対応する基本特徴ベクトル v_i を作成する。各成分は $x_0 \sim x_n$ とし、 v_i の成分 x_j の値は、学習局面に対して、 pf_i と pf_j が異なる出力を示した回数とになるように学習する。以上を正負それぞれのクラスで行い、その後k-means++法[2]によって各特徴を設定した個数のクラスタに分ける。各クラスタを新特徴 pf'_i とし、クラスタ内の pf が一つでも True なら True を出力する特徴とする。

3. 実験設定

提案手法による、基本特徴のクラスタリングの有効性を検証する。今回は比較手法[1]と特徴数を同等にするためクラスタ数を140として、提案手法によって基本特徴を分類した。学習局面として、直感的選択が行われていると考えられる中盤の局面10000局分の棋譜を教師データとして使用した。評価関数については、新特徴をAnd演算子で組み合わせた特徴を組合せ特徴とし、各組合せ特徴の重み付き線形和とした。重みの最適化は確率的勾配降下法によって行った。また、二分化を行わずクラスタリングした場合についても実験した。

表1. 実験結果

	クラスタ数	特徴数	平均正規化順位
提案手法	140	9870	0.163
二分化なし	140	9870	0.191
比較手法	-	10000	0.200

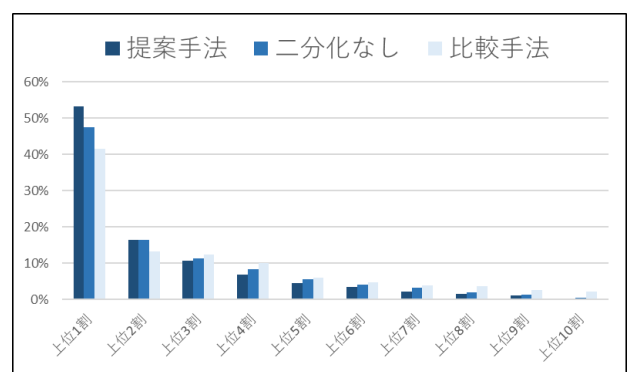


図1. 正解手正規化順位の分布

4. 実験結果

生成された特徴群の評価として次の一手一致率を評価する。評価は、合法手のうち正解手が何番目に高く評価されるかの順位を[0,1]に正規化したものを使用する。よって正規化順位が低いほど、良い結果であるといえる。未知の棋譜1000局に対して検証した平均正規化順位の結果を表1に、正規化順位の分布を図1に示す。提案手法は比較手法よりも、平均正規化順位が低く、上位一割以内に正解手を選択できる割合が増加しており、同程度の特徴数で比較手法より良好な結果を得ることができたといえる。

5. まとめ

本稿では、基本的な特徴のクラスタリングを行うことで、有益な組合せ特徴を生成できることを示すことができた。

今後は、精度の向上のために、クラスタ数の最適化や特徴の組合せ方法についても検討を行っていく。

参考文献

- [1] 森潤一, 長尾智晴, “将棋における人の直感的指し手選を目指した評価関数の獲得”, 情報処理学会第75回全国大会講演論文集, 99-100, 2013.
- [2] David Arthur, “k-means++: The advantages of careful seeding”, Proc. of the eighteenth annual ACM-SIAM symposium on Discrete algorithm, 1027-1035, 2007.