

singular extension を将棋に用いてのレーティングによる 3E-7 強さの測定

中山義久、飯田弘之、乾伸雄、小谷善行
（東京農工大学 工学部 電子情報工学科）

1. はじめに

将棋などのゲームでは、コンピュータの指し手の選択に主にゲーム木探索が用いられている。いくつかの候補手をあげ、その手のある評価関数により評価し、その評価値をもとにして最善手を選ぶという手法である。

評価関数は、静かである局面でないと正常に評価されない場合がある。このときの静かである局面とは主に駒の取り合いがないものである。駒の取り合いがある局面では、地平線効果が起こる可能性が高い。地平線効果とは、ある深さまでを探索した結果、その深さまでを探索した結果のみで判断してしまうので、その後非常に不利になるような差し手があるにもかかわらず、それに気づかないという状況のことである。

このようなことを防ぐために、チェスの探索手法のひとつに singular extension [1] がある。これを将棋に用い、実験によりその有効性を明らかにする。

2. Singular extension

2.1 Singular extension

singular extension とは、ある手について評価したときに、その評価値が真であるのかどうかを確かめようとする方法である。評価値が高くな

りすぎたとき、その手についての評価が正しいかどうかを確かめる手法である。

他の兄弟ノードに比べて評価値が高くなりすぎ、その評価値について疑わしいノードについて、ごく浅い探索を行い、その結果の評価値と比較する手法である。そして、その結果により明らかに評価値に誤りがあると判定された場合は、評価値を書き直し、探索を続ける。

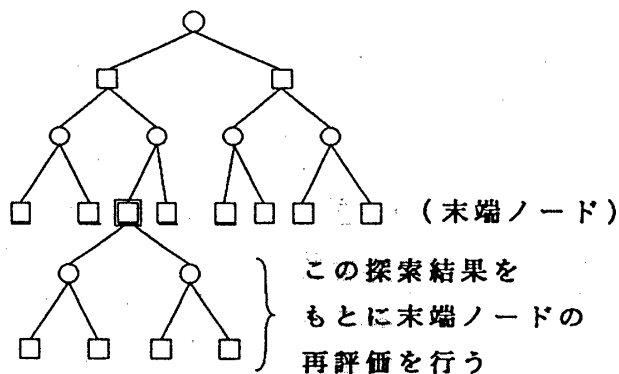


図. 1

例えば、探索の末端ノードに駒の取り合いなどがあったとする。末端で先手が後手の駒を取ることが可能なとき、駒を取ったところで探索をやめてしまう。そうすると、すぐあとで後手が駒を取り返す手が存在したときに終わってしまうことになる。そのようなとき singular extension を用いることにより、正しい評価値を得ることができる。

2.2 本稿の実験システム

本研究室で作成している将棋のゲームプログラム "shouchan" 上で実現する。

"shouchan" では $\alpha\beta$ 探索を用いており、探索

Measurement of singular extension by rating
in shougi

Yoshihisa Nakayama, Hiroyuki Iida, Nobuo Inui,

Yoshiyuki Kotani

Tokyo univ. of agriculture and technology

途中のゲーム木などは保存されない。よって指し手の探索の途中で singular extension の判定をおこなう。 $\alpha\beta$ カットを考慮して、評価値の上位二個の値が β 値を越えると判定をおこなうものとする。そして上位二個の評価値を比べ、差が大きければ、一位の手の子ノードを探索し評価値を書き換える。

3. 評価

評価は以下のようにして行う。

- (1) singular extension の処理を含んでいるもの・含まないものを対戦させ勝敗によって評価する
- (2) 「次の一手」問題を各々に解かせ、その正解率により評価する

singular extension を含む探索のほうが末端ノードを、より展開していく方法なのでノード数が多く、どうしても有利になってしまう。それを防ぐために展開ノード数を等しくするなどの処理をしなければならない。その処理の問題をレーティング表を用いることにより解決する。

それぞれの方法で探索の深さを変えて対戦させ、レーティング表を作成する。

(2) では、正解を出せなくてもより解に近い手を生成することが出来るかによっても評価する。

4. 実験方法

まず普通に $\alpha\beta$ 探索を行い、末端ノードに達すると、singular extension の判定を行う。その兄弟ノードで評価値の最も高いノードと二番目に高いノードとを比較する。そして、両者の評価値の間に埋めがたい格差が生じていたならば、評価値の最も高いノードをより深く探索する。そのと

きの探索の深さは、2とする。

それぞれで singular extension を用いたものと用いていないものとの比較し、各々のパラメータを変えて実験を行った。(どの程度評価値に開きがあったらノードを展開するか、または探索深さ・展開ノードの幅を変える。)

5. 考察

末端ノードでは singular extension により評価値も書き換えられ、選択する手も変化するのだが、やはり末端ノードの一つだけを見ているだけなので、ゲーム木の上層(実際の指し手)にあまり影響をあたえないようである。

6. おわりに

singular extension を用いた実験において、探索の末端では評価値・指し手ともに変化が見られるのに対して、実際の指し手において影響がなかったのは残念である。

この手法を用いることにより、ゲーム木探索での末端ノードでの地平線効果による評価値の誤りをおある程度なくすることができる。

参考文献

- [1] Thomas Anantharaman, Murray S. Campbell and Feng-hsiung Hsu; Singular Extensions: Ading Selectivity to Brute-Force Searching, Artificial Intelligence Vol.43, pp.99-109 (1990)
- [2] D. リービ, M. ニューボーン; コンピュータ チェス, サイエンス社, 小谷善行ほか共訳 (1994)