

オセロでコンピュータが人間に勝つための思考アルゴリズムの研究

知能機械システム工学科 環境機械・材料強度研究室 近藤 浩久

1. 緒言

人間とコンピュータがなんらかの思考ゲームにおいて対戦をする場合、人間はどのようにすれば、得をすることができるのか考えることができる。しかし、コンピュータは当然のことながら、考え方のプログラムをあらかじめ設定してあげなくてはならない。

本研究は、コンピュータが人間に、オセロゲームで勝つにはどのような方法でプログラムを組めばいいのか、また、どのような思考アルゴリズムを組めば、強いオセロプログラムをつくることのできるのかを研究する。

2. 思考アルゴリズムの考え

今回、私はオセロの思考プログラムを組むにあたって、ミニマックス法というやり方を使う事にした。この方法は、あるものに評価を与え、それがプラスならば自分に有利、マイナスならば自分に不利という考え方である。今回は、評価を数字で表し数字が大きいほうが有利という考え方をしている。イメージ図としては、図.1 のようになる。

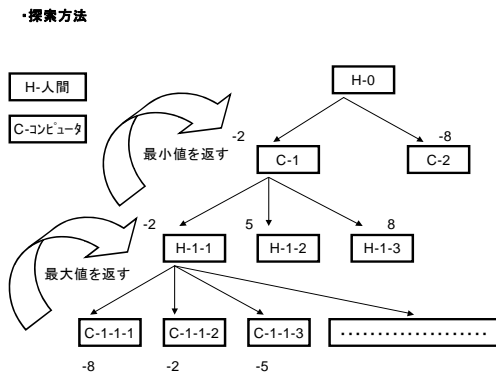


図1. 探索方法

図.1 の説明として、H 枠が人間・C 枠がコンピュータであり、また、枠の外側にかいてある数字がその枠の評価値である。今回、気をつけなくてはならないのが、この枠の評価値は、盤面全体の評価値ということである。

つまり、いくつも石が置けるマスがあり、そのあるマスに石を置いたときにできる盤面全体の变化にともなう評価であり、石を置くことができる各マスの評価では無いということである。

次に、探索方法だが、縦型探索という考え方を使用し、盤面全体の評価を5手先まで読むようにした。そこで、5手先まで読み、それぞれの盤面で石を置いたときの盤面全体の評価をだしたわけだが、その中でどの盤面が一番自分に有利なのか？というところで、ミニマックス法を用いた。

3. ミニマックス法

ミニマックス法の考え方をオセロゲームに使った場合、次のような考え方になる。

図.1 の枠外に書かれている数字は、人間から見た評価であ

り、数値が大きいほど人間にとって有利、数値が低いほど人間にとって不利なわけである。このことから、相手が最善の手をさしてくると想定すると、コンピュータから人間に返す場合は、最小値（人間に不利な手）をとり、人間からコンピュータに返す場合は、最大値（人間に有利な手）をとるのである。

4. 盤面全体の評価

盤面全体の評価の出しかただが、オセロの盤面は縦8列、横8行の8列×8行の正方形でなっている。その1マス1マスに、それぞれのマスに個別の評価値を与える事にした。各マスの評価の与え方は表.1 で示す。

表1. オセロ盤の各マスの評価

50	-10	10	-1	-1	10	-10	50
-10	-20	-1	-5	-5	-1	-20	-10
10	-1	5	-1	-1	5	-1	10
-1	-5	-1	0	0	-1	-5	-1
-1	-5	-1	0	0	-1	-5	-1
10	-1	5	-1	-1	5	-1	10
-10	-20	-1	-5	-5	-1	-20	-10
50	-10	10	-1	-1	10	-10	50

表1 の評価の与え方としては、端をとると有利なので、その部分の評価を、評価の最大値(50)を与える事にし、4隅に石を置くためには、4隅の2つ隣に石を置いていると挟みやすいと考え、その枠には2番目に大きい評価(10)を与えた。この評価を元にして、石を置いたときの盤面全体の評価をだす。盤面全体評価の出し方は、黒石のとき1、白石のとき-1、何も置いてないときは0として以下の計算プログラムより求めた。
(計算式は、for分を使わずすべてのマスにおいて計算している)

$$V = V + \text{黒石}(1)\text{or 白石}(-1) \times \text{マスの評価} \quad -(1)$$

(V: 基盤全体の評価)

これに加え、ゲーム終盤では石を多く取ったほうが有利という考えから、以下の計算式と置き換えた。

$$Q = Q + \text{黒石}(1)\text{or 白石}(-1) \quad -(2)$$

(Q: 終盤時の基盤全体の評価)

5. 結言

現在プログラムは、人間とコンピュータの対戦ができるまでには、完成している。今後は、一般に発売されているオセロゲームと対戦をさせ、評価盤の計算式やオセロのアルゴリズムを研究していきたいと考えている。

6. 参考文献

省略