

UEC コンピュータ大貧民大会参加後の考察

谷聖一 研究室 松藤 光司

Koji Matsufuji

概要

UEC コンピュータ大貧民大会 2012 用の大貧民をプレイするクライアントを作成し、考察を行った。デフォルトクライアントや過去の優勝クライアントの改良を試みた。また、カード交換時に著者が人間同士のプレイ時に用いる戦略を実装し、対戦結果の考察を行った。

1 はじめに

岡田章は 1996 年の『ゲーム理論』([1]) の中で次のように述べている。

「ゲーム理論は 1944 年にジョン・フォン・ノイマンとオスカー・モルゲンシュテインによる大著『ゲームの理論と経済行動』の出版によって誕生した。ゲーム理論の分析対象は、あらゆるゲーム的状况であり、ゲーム的状况とは、複数の意思決定主体または行動主体が存在し、それぞれ一定の目的の実現を目指して相互に依存し合っている状况を意味する。このようなゲーム的状况を数理的モデルを用いて定式化し、プレイヤーの間の利害の対立と協力を分析する数理的モデルをゲームという。」

ここでの意思決定とは、特定の目標を達成するために、ある状況において複数の代替案から、最善の解を求めようとする行為であり、意思決定点とはその行為が可能な点のことである。ゲームは、全ての意思決定点において、これまでにとられた行動や実現した状態に関する情報が全て与えられているかによって、完全情報ゲームと不完全情報ゲームに分けられる。

完全情報ゲームとは、全ての意思決定点において、これまでにとられた行動や実現した状態に関する情報が全て与えられているような展開型ゲームのことである。展開形ゲームとは、ゲームを数理的に表現するゲーム・モデルの代表的なもので、ゲームにおける手番の系列をゲームの木を用いて記述し、ゲームの動学的構造や情報構造を定式化するモデルである。この完全情報ゲームには、オセロや将棋などが挙げられる。オセロでは、プログラムが 1997 年に世界チャンピオンに勝利 ([2]) するなど AI プログラムが強くなっている。

反対に不完全情報ゲームとは、他のプレイヤーが行動するときにそれまでに起こっている情報をすべて把握

することができないゲームである。2006 年より不完全情報ゲームである大貧民のアルゴリズムを競う UEC コンピュータ大貧民大会が開催されている。([3]) 本大会では作成したクライアントで複数対戦を行うため、配布されたカードの善し悪しに左右されないプレイのアルゴリズム本来の優劣を競うことができる。この大会に参加するにおいて谷聖一研究室に所属している佐藤、長谷川と 3 人共同でクライアントを作成した。この大会には合計 10 チームが参加しており、2つのブロックに分かれて予選を行った。決勝には、各ブロック上位 2 チームと、両ブロックで得点が高い 3 位が勝ち残るシステムになっている。表 1 は UEC コンピュータ大貧民大会 2012 に出場した成績である。3 人共同で作成したクライアントは A ブロックで 1008 ポイントを獲得し、A ブロック 5 位で予選敗退という結果に終わった。

表 1

1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
1459	1276	1248	1009	1008

そこで私はなぜ負けたのか考察を行った。3 人共同で作成したクライアントは提出カードの選択と交換カードの選択を行っている。私は交換戦略に注目し、交換アルゴリズムの強化によるクライアントの強化を目指した。

昨年度優勝クライアントに 3 人共同で作成したクライアントの交換戦略を組み合わせたクライアント (以後 6+M クライアントと呼ぶ) の作成を行った。

表 2

クライアント名	ポイント
6+M クライアント	836
昨年度優勝クライアント	765
デフォルトクライアント	449
デフォルトクライアント	477
デフォルトクライアント	473

以下の各章は次のような構えである. 第 2 章では今大会のルールを述べる. 第 3 章ではクライアントの作成について述べる. 第 4 章では作成したクライアントを用いて実験を行う. 第 5 章では結論を述べる.

2 UEC コンピュータ大貧民大会 2012 のルール

この章で UEC コンピュータ大貧民大会 2012 のルールについて述べる. この大会では 5 つのクライアントによる複数対戦を行う. 配られたカードを順番に場に出していき, 最も早く手札を無くしたプレイヤーから順に勝ち抜けとなる. カードの強さの順序は [弱:3 4 5 … J Q K 1 2:強] となっており, 場に出ているカードよりも強いカードしか出すことができない. 勝ち抜けるのが早かった順に, 次の表に基づいてポイントを獲得する.

表 3

順位	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
獲得ポイント	5	4	3	2	1

ゲームが終わるごとに各プレイヤーには, 勝ち抜けるのが早かった順に「大富豪」「富豪」「平民」「貧民」「大貧民」という階級が与えられる. 次のゲームを始める際には, 次の表に基づいてカードの交換を行う.

表 4

階級	カード交換で行う作業
大富豪	大貧民に好きなカードを 2 枚渡す
富豪	貧民に好きなカードを 1 枚渡す
平民	交換はしない
貧民	富豪に最も強いカードを 1 枚渡す
大貧民	大富豪に最も強いカードを 2 枚渡す

また大貧民はローカルルールの多いゲームとしても知られている. 下記は本大会のルールである.

・スタート

ダイヤの 3 のカードを持っているプレイヤーから始める.

・8 切り

8 のカードを出すことで場を流し, 次のターンは自分から始める.

・ペア

ターンか開始時に, 同じ数字のカードを複数枚同時に出したとき, そのターンに限り, 数字のそろった同じ枚数のカードしか場に出せなくなる.

・しばり

場のカードと同じマークのカードを出したとき, そのターンに限り, 同じマークしか場に出せなくなる. 数字の連続に関するしばりはない.

・階段

ターン開始時に, 数字が連続する同じマークのカードを一度に 3 枚以上出したとき, そのターンに限り, 同じ枚数かつ同じマークの連番のカードしか場に出せなくなる.

・革命

「4 枚以上のペア」または「5 枚以上の階段」が場に出たとき, それ以降はカードの強さが逆転する. ゲームが終了するか, 次の革命が起こるまで状態は続く.

・Joker

オールマイティーカードとして使うことが可能. 例えば, 9 のカードを 2 枚持っているとき, Joker を加えて 9 の 3 枚組として場に出すことができる. また, 単独で出す場合では, 一部の場合を除いて最強のカードとなる.

・スペードの 3

Joker が単独で場に出されたとき, このカードを出して場を流すことができ, 次のターンはスペードの 3 のカードを出した人から始める.

・アガリ札

どのカードでもアガることができる.

これらのルールを上手に活用することにより, 強力なクライアントを作成することができる.

3 クライアントの作成

UEC コンピュータ大貧民大会では, カード情報をやり取りするのにカードテーブルを用いる. カードテーブルは, 変数名 [8][15] の配列で与えられる.

表 5

変数	情報
my __ cards[8][15]	手札
out __ cards[8][15]	提出カード
group[8][15]	複数枚出し

次のページの表 6 は上から 4 行目までのテーブルである. 5 行目以降はフラグ処理に用いられるため, ここでは割愛する.

表 6

	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K	A	2
♠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
♡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
◇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
♣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- 左から 3456…KA2 と弱い順
- 上からスピード・ハート・ダイヤ・クラブ
- フラグが立っているカードが 1 で表現される

大貧民では、提出カードの選択アルゴリズム。また、順位に応じて交換を行うので、交換カードの選択アルゴリズムが必要になる。交換カードの選択アルゴリズムは

1. 階段を構成するカードを除外する
2. グループを構成するカードを除外する
3. 8 を除外する
4. ランクが低い順に交換カードを選択
5. ダイヤの 3 選択時、ダイヤの 3 を除外し 4. に戻る
6. 単品が無い場合は階段を交換候補に戻す
7. 階段も無い場合はグループを交換候補に戻す

4 対戦結果

以下が対戦結果である。

表 7

クライアント名	ポイント
交換強化クライアント	834
6+M クライアント	763
デフォルトクライアント	444
デフォルトクライアント	469
デフォルトクライアント	490

参考文献

- [1] 岡田章 (1996) 『ゲーム理論』 有斐閣 2pp.
- [2] 【PC Watch】コンピュータ将棋が女流王将に勝利, http://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/20101012_399491.html, 三浦 優子, 2013 年 2 月 1 日
- [3] 電気通信大学, UEC コンピュータ大貧民大会, <http://uecda.nishino-lab.jp/2012/>, 2013 年 2 月 6 日

表 8

クライアント名	ポイント
交換強化クライアント	840
3 人が共同で作成したクライアント	750
デフォルトクライアント	506
デフォルトクライアント	448
デフォルトクライアント	456

表 9

クライアント名	ポイント
交換強化クライアント	890
昨年度優勝クライアント	752
デフォルトクライアント	458
デフォルトクライアント	430
デフォルトクライアント	485

表 10

クライアント名	ポイント
交換強化クライアント	1193
昨年度優勝クライアント	1028
3 人が共同で作成したクライアント	1001
デフォルトクライアント	630
デフォルトクライアント	648

5 結論

対戦結果より、交換アルゴリズムの強化はクライアントの強化につながる事が分かった。それは、UEC コンピュータ大貧民大会 2012 では都落ちがないため強力カードを手に入れた大富豪・富豪は連続で高ポイントを獲得しやすいという点とも合致する。

