

プログラミング言語実験

第3回

コンピュータ大貧民

— コンピュータ大貧民とは —

2019 年 04 月 22 日、23 日

1 大貧民の概説

1.1 大貧民とは

大貧民とはトランプゲームのひとつで、色々な呼び名がある（大富豪、等）。日本で生まれたゲームだと言われており、海外では、ほとんどプレイされていない。なお現在プレイされている大貧民には地方ルールが沢山ある。大貧民は配られた手札（カード）を、早く無くした人が勝ちとなる。大貧民をプレイするプログラムの大会が毎年電気通信大学で開催されている。

1.2 大貧民のゲームの流れ

大貧民は以下の流れでゲームが行われる。

1. カードを全員に配る
2. 大富豪は大貧民と、大富豪は貧民と、カードを交換する（第2ゲーム以降）
3. 時計回りに、カードを出していく。
4. 早く手持ちのカードを無くした人から、高い身分になっていく。

上記手順を繰り返してゲームを進めていく。なお、着席している順番は一定試合ごとに変更される。

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。そして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》（5人でゲームを行った場合）という階級が与えられる。次のゲームを始める際には、下の表のようなルールに基づいてカードの交換を行う。

表 1: カード交換のルール

順位	階級	カード交換で行う作業
1 位	大富豪	大貧民に好きなカードを 2 枚渡す
2 位	富豪	貧民に好きなカードを 1 枚渡す
3 位	平民	交換はしない
4 位	貧民	富豪にもっとも強いカードを 1 枚渡す
5 位	大貧民	大富豪にもっとも強いカードを 2 枚渡す

2 コンピュータ大貧民の概説

2.1 コンピュータ大貧民のローカルルール

UEC コンピュータ大貧民大会 (UECda) は、トランプゲームの一つである大貧民をプレイするプログラムを対戦させる大会である。この大会は 2006 年度より電気通信大学で毎年開催されている。コンピュータ大貧民の基本的なルールは 1.2 で示してあるものと同様である。しかし、トランプで遊ぶ『大貧民』はローカルルールの多いゲームとして知られており、1.2 のルール以外にも様々なローカルルールが存在するため、コンピュータ大貧民大会では採用するローカルルールを表 2 のように定めている。なお、コンピュータ大貧民のゲームに使用するカードは各マークのエースからキングまでの 52 枚と、ジョーカー 1 枚を加えた 53 枚となっている。

ルールのより詳細な説明は UECda のサイト¹を参照のこと。

2.2 コンピュータ大貧民の実行環境

コンピュータ大貧民を実行するためには、1 台のサーバにつき 5 台のクライアントが必要となる。図 1 はコンピュータ大貧民の実行時の構成のイメージ図である。

なお、この授業で提供するプログラムは C 言語で開発されている。この授業で提供されるプログラムは以下の 3 つである。

1. 大貧民サーバ

コンピュータ大貧民の場の管理を行う。tndhm_devkit_c-20180826.tar.gz に同梱。

2. 大貧民標準クライアント

各プレイヤーの役割でカードの出し方を決定する。tndhm_devkit_c-20180826.tar.gz に同梱。

3. 大貧民教育用クライアント

本授業で皆さんが実装するクライアント（雛形を用意してあるので、雛形に改良を加えてクライアントの実装を行う）。tndhmc-0.03.tar.gz に同梱。

¹http://www.tnlab.inf.uec.ac.jp/daihinmin/2018/document_rules.html

表 2: コンピュータ大貧民のローカルルール

ルール	内容
スタート	ゲームはダイヤ 3 のカードを持っている人から始める。
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。
スピード 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、次のターンはスピード 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。

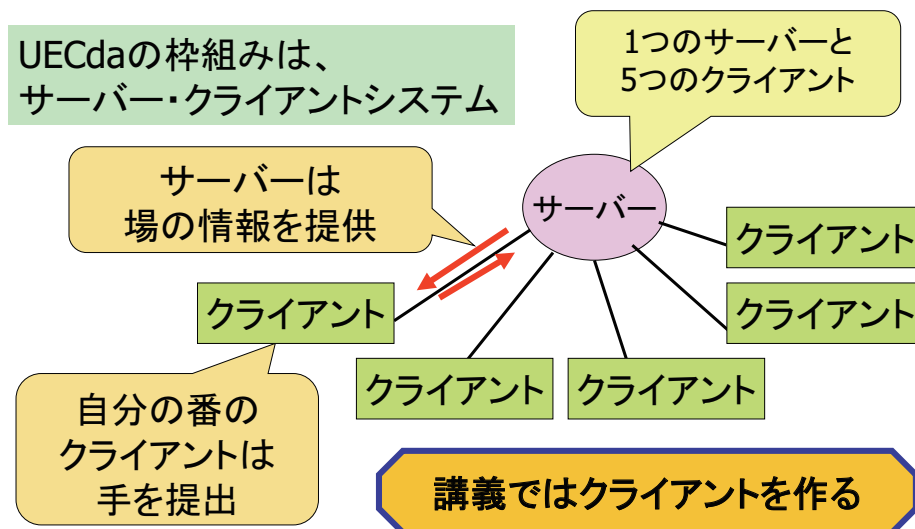


図 1: コンピュータ大貧民の実行環境の構成

3 コンピュータ大貧民の実行

まず、最初に大貧民サーバと大貧民標準クライアントを実行してみよう。次の手順により、大貧民サーバと標準クライアントをコンパイルした後に起動し、標準クライアント同士の対戦が実行できる。

3.1 実行手順

3.1.1 大貧民サーバのコンパイル・実行

1. 画面左側に表示されている「端末」のアイコンをクリックし、ターミナルを起動する。
2. コンピュータ大貧民プログラムを各自のホームディレクトリ下の階層にコピーする。

```
cd ~
mkdir uecda
cp /usr/local/class/daihinmin/tndhm_devkit_c-20180826.tar.gz ~/uecda/
```

3. コピーしたファイルを展開する。

```
cd ~/uecda
tar xzvf tndhm_devkit_c-20180826.tar.gz
```

```
└─ tndhm_devkit_c-20180826
   └─ client
   └─ man
   └─ server
      └─ src
```

図 2: ディレクトリ構成

4. 大貧民サーバのコンパイル (configure、make) を行う。

```
cd ~/uecda/tndhm_devkit_c-20180826/server
./configure
make
```

なお、C のソースプログラムを修正し、再度コンパイルを行うときは、「make clean」を実行して実行ファイルを削除した後で、「make」を実行する。

5. 大貧民サーバを実行する。

```
cd ~/uecda/tndhm_devkit_c-20180826/server/src  
./tndhms -p <ポート番号>
```

ポート番号は、以下のルールで番号を指定する。

50000+ 入学年度（西暦）の下 1 桁 ×1000+ 学籍番号下 3 桁

（例）2017 年度入学で学籍番号下 3 桁が「123」の場合、ポート番号は「57123」

ここで、./tndhms の . は、それぞれ、次のような意味を持っている。

- . : カレントディレクトリ。つまり、現在作業しているディレクトリを指す。./tndhms は、“今作業しているディレクトリにある tndhms というプログラムを実行する”ということを意味する。
- .. : 一つ上の階層のディレクトリ。親ディレクトリのこと。

サーバが起動すると 3 つのウィンドウが開く。但し、サーバに 5 台のクライアントが接続されるまではゲームが開始されないなので、注意すること。

3.1.2 大貧民標準クライアントのコンパイル・実行

1. 画面左側に表示されている「端末」のアイコンにマウスカーソルを合わせた後、マウスの右ボタンを押してメニューから「新しい端末」を選び、大貧民サーバを実行中のターミナルとは別に、ターミナルを起動する。
2. 大貧民標準クライアントのコンパイル（configure、make）を行う。

```
cd ~/uecda/tndhm_devkit_c-20180826/client/  
./configure  
make
```

3. 大貧民標準クライアントを実行する。

```
cd ~/uecda/tndhm_devkit_c-20180826/client/  
./client -p <ポート番号> &
```

ポート番号は、「大貧民サーバのコンパイル・実行」の手順 5 で指定した番号を入力する。コンピュータ大貧民のゲームを行うためには、1 台のサーバにつき 5 台のクライアントが必要のため、ここでは上記の「./client -p <ポート番号> &」を 5 回実行して 5 台の標準クライアントを起動する。5 台のクライアントが起動されると、ゲームが開始される。ここで、& は、次のような意味を持っている。

& : バックグラウンドで実行する際につける。

3.2 操作方法

大貧民サーバが起動している状態で5台の大貧民クライアントがサーバに接続されると、ゲームが開始される。ゲーム中は、図3のような画面が表示される。



図 3: コンピュータ大貧民サーバの実行画面

画面の各部分の意味は、以下の通りである。

1. 各ユーザーのイメージ画像と身分、クライアント名が表示される。パスをした場合、身分の代わりに「Pass」が表示される。
2. 各プレイヤーの持っているカードが表示される。
3. 現在のゲームのステータスが表示される。ステータスには「しぱり」「ペア」「階段」「革命」がある。また、通常は緑色だが、革命が起きるとオレンジ色になる。
4. 現在場に出ているカードと、その1手前のカードを表示する。
5. 操作窓である。サーバの動作速度や画面表示を切り替える。
 - 一番上の四角をクリックした場合は、自動実行高速モードに切り替わる。
 - 二番上の四角をクリックした場合は、自動実行低速モードに切り替わる。
 - 三番目の四角をクリックした場合、ステップ実行モードに切り替わる。このモードのときは、この四角をクリックする毎に、1ステップずつ進む。
 - 四番目の四角の上半分をクリックした場合、グラフ表示モードに切り替わる。その試合までの総得点の他、直前5試合の平均得点が表示される。下半分をクリックすると、棒グラフと線グラフの切り替えが行われる。

表 3: ポイントの割り当て方

順位	階級名	ポイント
1	大富豪	5
2	富豪	4
3	平民	3
4	貧民	2
5	大貧民	1

1 回の対戦が終わるたびに、それぞれのプレイヤーにポイントが与えられる。ポイントは順位に応じて決まる。大富豪には一番多くのポイントが、大貧民には一番少ないポイントが与えられるので、クライアントは可能な限り多くの回数で大富豪になれるような設計をする必要がある。表 3 に各順位に対するポイントの割り当て表を示す。

なお、実行中のゲームを途中で止める時は、大貧民サーバ実行中のコンソールで

```
<Control> + C
```

を実行する。

3.3 大貧民サーバのゲーム数変更

大貧民サーバは、初期設定では 1 試合あたり 1000 ゲームを行う設定になっている。ゲーム数を変更する場合は、以下の手順で設定ファイルの書き換えを行う。

1. 画面左側に表示されている「端末」のアイコンをクリックし、ターミナルを起動する。
2. 大貧民サーバ設定ファイル「tndhms.cfg」を開く。

```
cd ~/uecda/tndhm_devkit_c-20180826/server/src
vi tndhms.cfg
```

なお、emacs 等のテキストエディタで「tndhms.cfg」を編集しても良い。

3. ゲーム数の記述を変更する。

変更前

```
##### each parameter settings.
GAME_NUMBER      1000
```

変更後

```
##### each parameter settings.
GAME_NUMBER      100
```

ゲーム数は任意であるが、この授業では 100 ゲーム、もしくは 200 ゲーム程度が適当と思われる。

4. 「tndhms.cfg」の変更内容を保存してファイルを閉じる。