

(2012年3月18日)

# 不完全情報ゲームにおける競技性 について・コンピュータ大貧民

西野哲朗

UEC(電気通信大学)

総合情報学科



# 第6回 UEC コンピュータ大貧民大会

## UECda-2011

- 主催：UEC(電気通信大学)
- 共催：情報オリンピック日本委員会
- 会場：電気通信大学 東3号館 5階
- 日時：2011年11月19日(土)10:30より  
(シンポジウムは 12:00 開始)
- 対象：どなたでも御参加頂けます
- 参加費：無料



## 情報系の学問に馴染みのない皆さん には ...

- 頭の中にある大貧民のプレイの仕方を、アルゴリズム（問題解決手順）として正確に書き下していただき、
- プログラム化していただくことで、
- 情報系の学問の基礎に親しんでいただきたい。



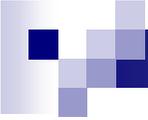
## プログラミングの腕に覚えのある皆さん には ...

- 会場で、ハイレベルな戦いを繰り広げていただきたい。
- 本大会ではプログラム同士の高速対戦を行う。
- 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。



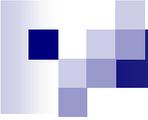
# 大貧民とは？(1)

- 大貧民はトランプで遊ぶカードゲームのひとつ。「ど貧民」、「大富豪」、「階級闘争」などとも呼ばれる。
- カードを参加者にすべて配り、手持ちのカードを順番に場に出して早く手札をなくすことを競うゲーム。
- 1ゲームでの順位が次ゲーム開始時の有利不利に影響する点が特徴で、勝者をより有利にするゲーム性から大富豪との名称がついた。



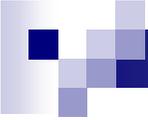
## 大貧民とは？(2)

- 地方ルールが数多く存在することも大きな特徴である。地方ルールには、一度負け出すとなかなか逆転できないという欠点を補正する方向に働くものが多い。
- 順位は、手持ちのカードのなくなった順に、大富豪、富豪、平民、貧民、大貧民（ど貧民）となる（平民は複数存在するが、存在しない場合もある）。



## 大貧民とは？(3)

- 第2ゲーム以降は、カードを配った後のゲーム開始時まで、大貧民は大富豪に2枚、貧民は富豪に1枚、手持ちの最も強いカードを差し出さなければならない。このカード交換を「税金」または「献上」という。



# 大貧民のルール(1)

- **ゲームの開始**: ゲームはダイヤの3を持っている人から始まる。必ずしもダイヤの3を出さなくてもよい。
- **パスについて**: 場のカードと手札の関係上、カードを出せない場合はパスとなる。カードが出せる場合でも戦略上パスすることができるが、いったんパスすると、場が流れるまで自分に順番が回ってくることはない。
- **スペードの3**: スペードの3はジョーカーよりも強い。ジョーカーが一枚で出された場合、スペードの3で切ることができる。



## 大貧民のルール(2)

- **場の流れ方**: 全員がパスしたら場が流れ、最後にカードを出した人が場にカードがない状態からカードを出すことができる。仮に自分以外がパスした時、自分がカードを出すことができれば連続してカードを出すことができる。
- **8切り**: 8を含んだ手を出した場合、場のカードがクリアされカードを出した人が任意のカードを出すことができる。(権利をとることができる)
- **革命**: 同じ番号のカードを4枚、もしくはジョーカーを含んだ5枚をセットで出すと、革命がおこる。革命後はカードの強さが逆転する。



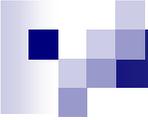
## 大貧民のルール(3)

- **階段(シーケンス)**: 同一マークの連番が3枚以上ある場合は、同時に出すことができる。5枚以上同時に出すと革命がおこる。
- **しばり(ロック)**: 場にあるカードと同じマークのカードを出すと「しばり」状態となり、以後同じマークしか出せない。
- **あがり方**: どんなカードでもあがることができる。
- **カードの交換**: 大富豪は2枚、カードをもらう。富豪は1枚。選び方は任意。強いカードをあげてもよい。大貧民は2枚、貧民は1枚強いカードを献上する。カードは自動的に選ばれ、選択できない。



# なぜ、大貧民なのか？

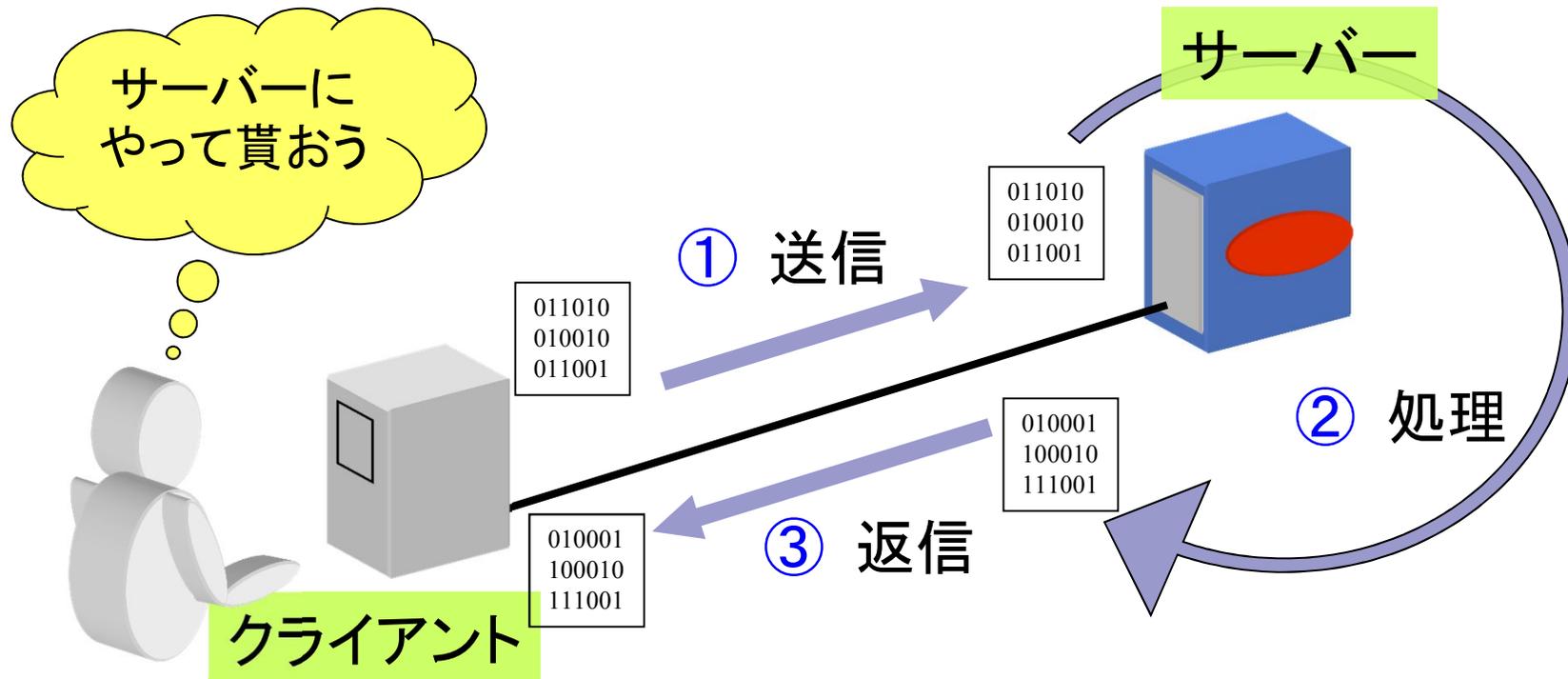
- 日本にしかないゲーム？
- ルールがシンプルで多くの日本人が知っているゲームだが、その割に、奥が深く、地方ルールなどもたくさんある。
- おそらく必勝手がなく、名人やグラウンド・マスターもいない？



## 本大会で使用したプログラム

- カードの配布や場の管理を行う**サーバ・プログラム**。
- プレイヤーに対応する**クライアント・プログラム**。
- 5人のプレイヤーに対応する 5つのクライアント・プログラムを、サーバ・プログラムにつないで対戦を行う。
- 上記プログラムのソース・コードは、大会サイトからダウンロード可能。

# サーバー – クライアント システム



- クライアントは、サーバーに処理を依頼します。
- サーバーは、クライアントの依頼を受け、結果を返信します。

# システム構成図

## 大富豪サーバー

- 場の管理
- 状況のクライアントへの通知
- 提出されたカードの判定

- 場に出ているカード
- 場の状況
- 自分の手札
- 提出するカード

等々

通信

クライアント 5

- カードの  
選択

クライアント 4

- カードの  
選択

クライアント 1

- カードの  
選択

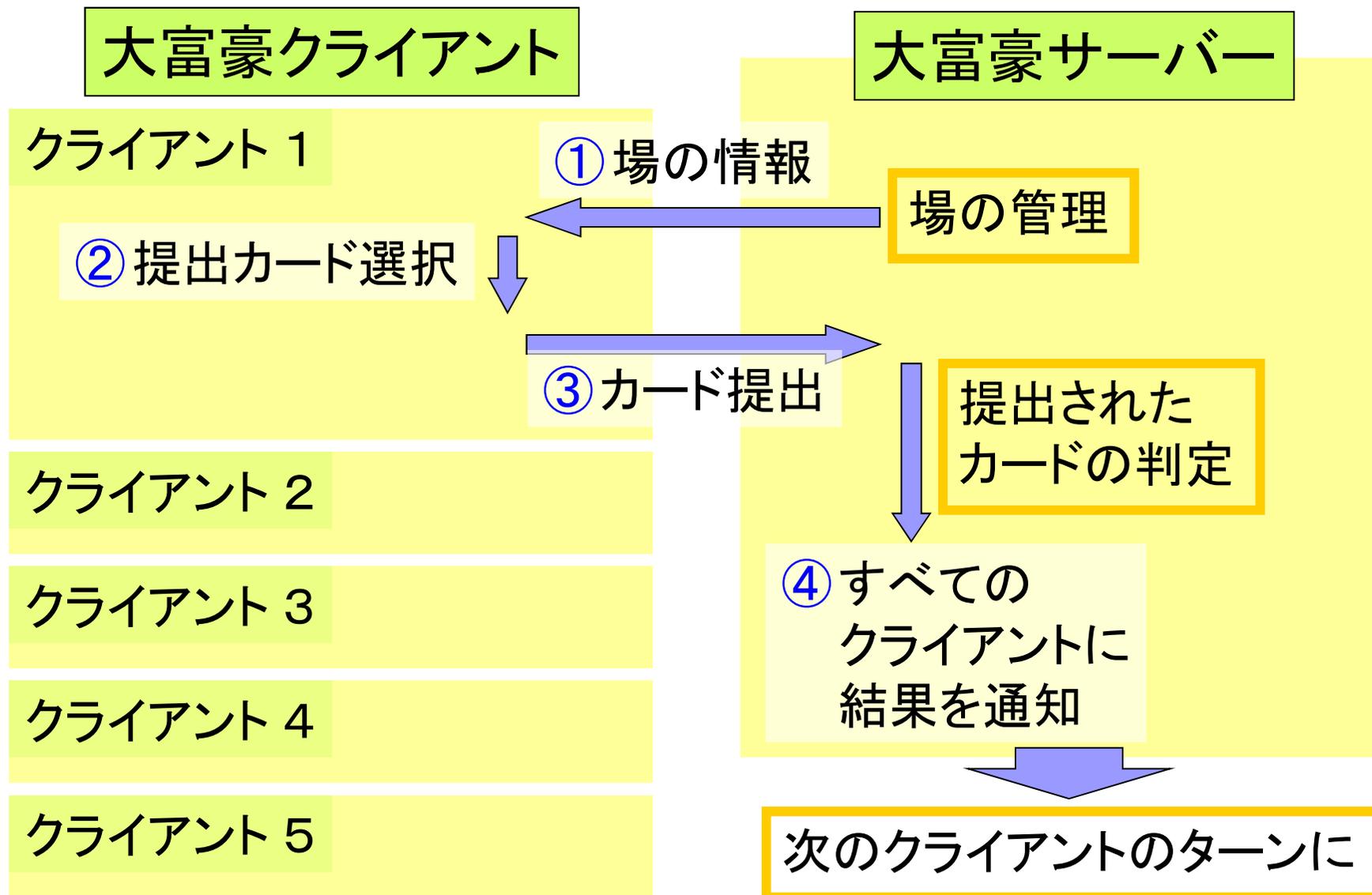
クライアント 2

- カードの  
選択

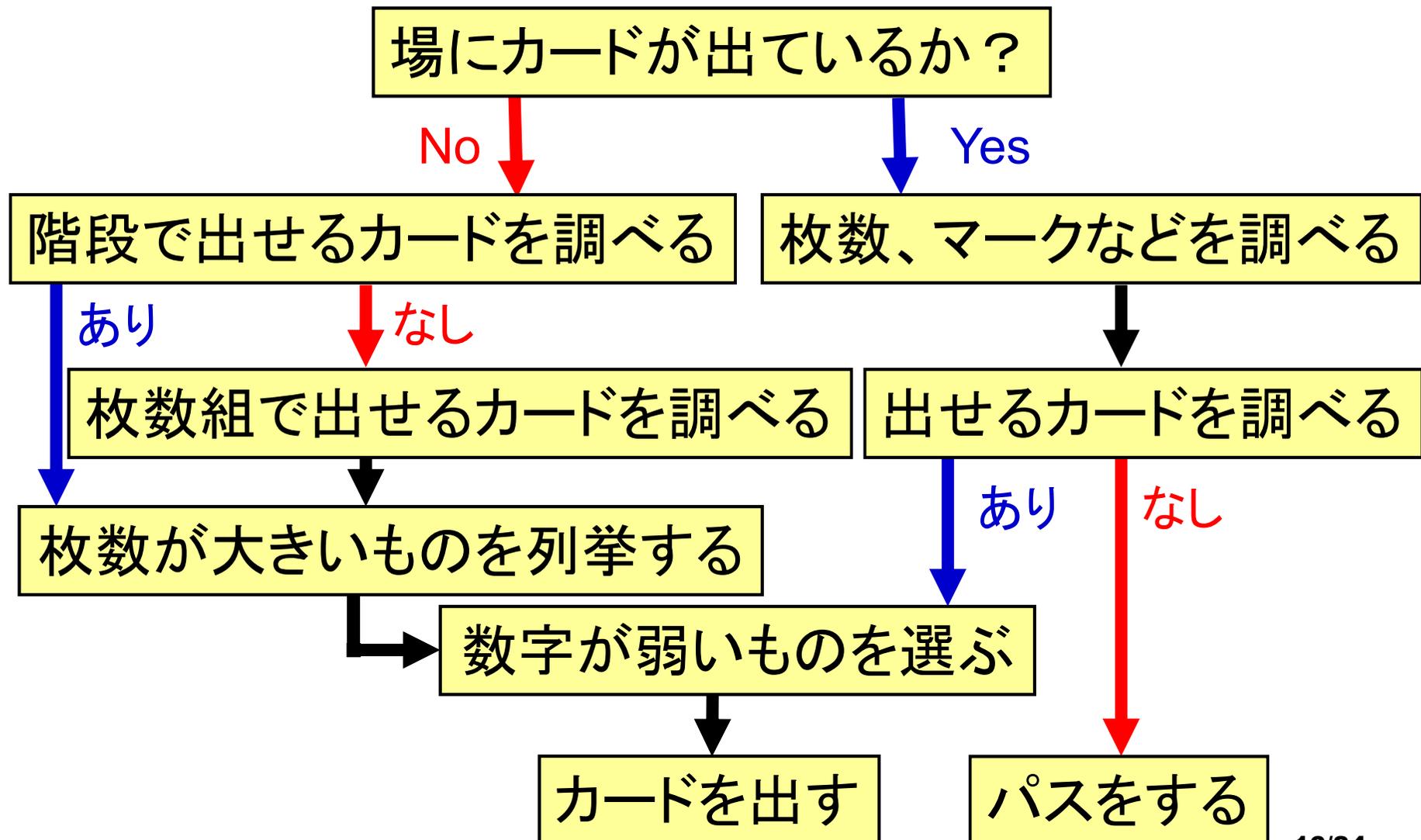
クライアント 3

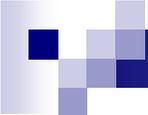
- カードの  
選択

# システム構成図



# 提出カード選択のフローチャート





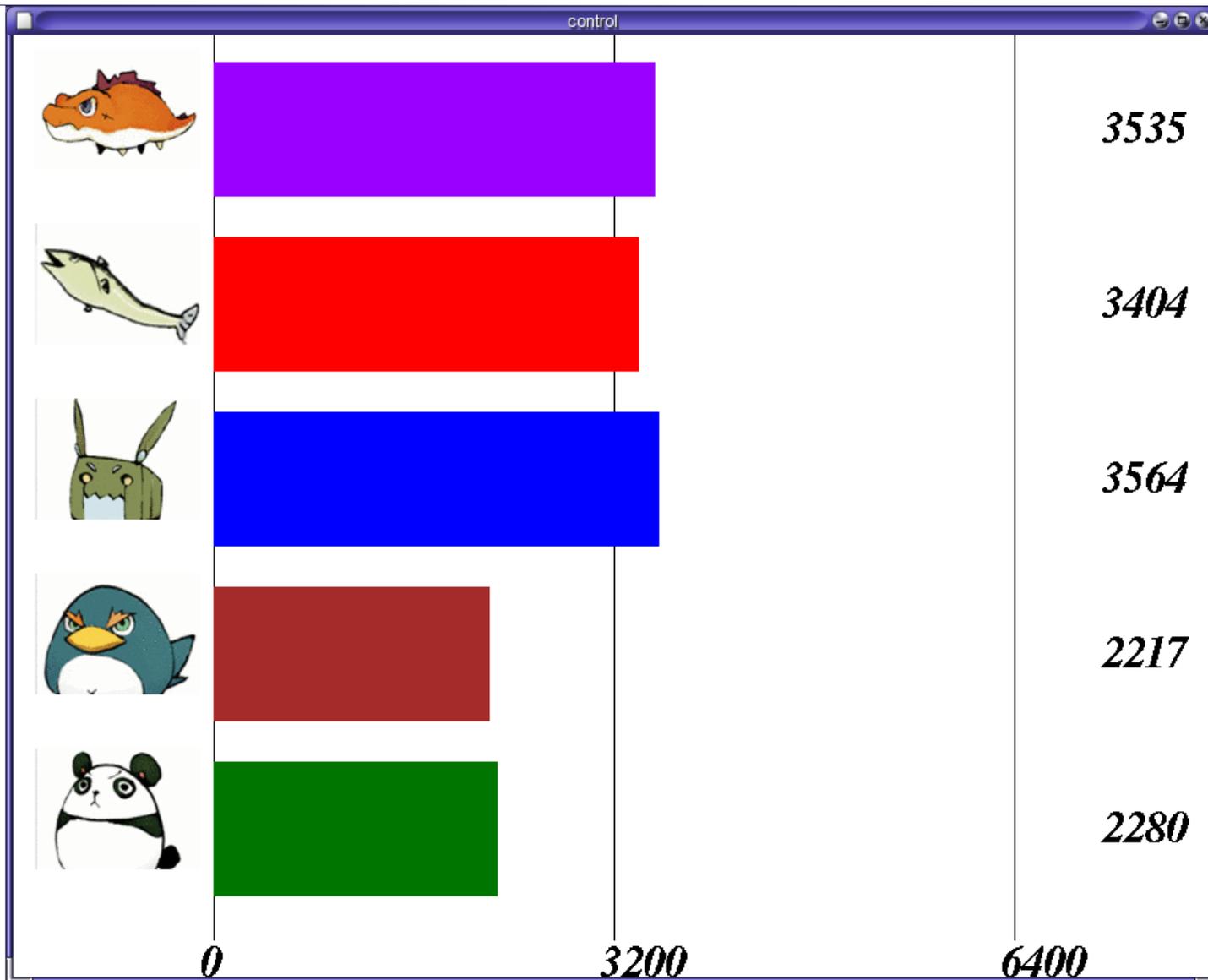
## 飛び入り参加について

- 本大会には、プログラムがまったく組めない方も参加可能とした。
- 大会当日、来場し、実行委員の電通大生と相談すれば、自分のプログラムをその場で準備可能。
- ただし、その場合は、標準プログラム（クライアント）に修正を加えるのみ。
- そのような形で、誰でも、自分のプログラムを準備できるようなした。



大貧民のプレイヤープログラムを持ち寄り  
計算機を用いて対戦を行わせる  
大会である

人間同士が対戦する場合とは異なり、  
コンピュータの高速性を活かして  
数百～数千ゲームを連続して行う



1ゲームにつき1位から順に  
5, 4, 3, 2, 1点が与えられる

# 前大会 までの経緯



コンピュータ大賞民大会は、日本国内の学生、  
トランプ・ゲーム「大賞民（大賞旗）」をプレイする  
コンピュータ・プログラムを作成して持ち寄り、  
対戦させる大会です。プログラム同士の高速対戦を  
行いますので、配布されたカードの使い回しはとら  
されず、プレイ本来の優劣を競うことができます。

また、本大会にはプログラムがまったく組めない方も  
参加することができます。いろいろな楽しみ方が  
できる大会です。是非、早めてご参加下さい！

<http://uecda.nishino-lab.jp/2010/>

## UEC-da2010

UECコンピュータ大賞民大会  
2010/11/20(Sat)  
総合研究棟5F

主催：電気通信大学  
共催：情報オリンピック日本委員会  
協賛：静岡県立大学経営情報学部

電気通信大学  
〒102-8505 東京都千代田市千代田1-5-1

- 
- 初期の大会では全探索などが行われていた
  - 大貧民においても乱数シミュレーションを用いたプレイヤープログラムが優秀な成績を収めた
  - モンテカルロ法を用いた、プレイヤープログラムがUECda-2009、UECda-2010で優勝した



なぜ、ゲームにおいて  
モンテカルロ法が  
使われているのか？



# ゲームの状態を 評価することが 難しいから

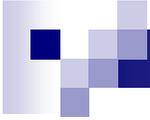
- ゲームの状態とは
  - 自身の手札や場に出ているカードなど  
ゲームがおこなわれている状況を示す



- 大貧民は

- 相手がどのカードを持っているのかわからない
- 相手が多人数であるため利害関係が複雑になる

**どの行動選択が  
優れているのかを評価する  
ことが難しい**



**途中経過を考慮せず  
最終状態の結果のみを  
評価する  
モンテカルロ法**

# UECda-2011 にて



コンピュータ大貧民大会は、日本固有の人気トランプゲーム「大貧民（大富豪）」をプレイするコンピュータプログラムを作成して持ち寄り、対戦させる大会です。プログラム同士の高速対戦を行いますので、配布されたカードの並び順に左右されない、プレイ本来の優劣を競うことができます。

また、本大会にはプログラムがまったく組めない方も参加することができます。いろいろな楽しみ方ができる大会です。是非、奮ってご参加下さい！

## UECda2011

UECコンピュータ大貧民大会

# 2011. 11.19

東3号館（総合研究棟）5F  
<http://uecda.nishino-lab.jp/2011/>

主催：電気通信大学  
共催：情報オリンピック日本委員会  
協賛：静岡県立大学経営情報学部

電気通信大学  
〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1

- 
- 提案手法を実装し、UECda-2011に参加した
    - 予選ブロックを通過し、決勝戦に進んだ
  - 決勝では、500ゲームの対戦が行われた
    - 対戦相手の4つ全てが  
モンテカルロ法を用いた  
プレイヤープログラムであった

- 
- 一連の状態遷移による手札提出を行わせるためにモンテカルロ法をTD学習に基づく差分学習法に拡張した
  - 提案手法を実装したプレイヤープログラムはUECda-2011で優勝することができた
  - さらに、手札提出の様相を観察し、残り手札が8枚以下の場合において異なる手札を提出していることを示唆した

- 
- 今後の研究課題としては
    - 他者の戦略を学習するプログラム
    - 他者の裏をかくプログラム
    - 大貧民プログラムのレイティングに関する研究などが挙げられる。



Thank You!