

# 知能情報システム学 コロキウム

## 第4回 上田研究室

上田 俊

佐賀大学理工学部  
知能情報システム学科

Email: [sgrueda@cc.saga-u.ac.jp](mailto:sgrueda@cc.saga-u.ac.jp)  
<https://sites.google.com/view/sgrueda/in-japanese>

2019年5月9日

# 今日のお品書き

- 自己紹介
- 研究内容紹介
  - ゲーム理論
  - 提携構造形成問題
- どうでもいい話
  - 上田研の雰囲気
  - 研究室の選び方
- 先輩との相談タイム

# 自己紹介

- 名前: 上田 俊 (うえだ すぐる)
- 出身: 福岡県北九州市八幡東区
  - 製鉄と宇宙の町 ... だった
  - 製鉄所 → スペースワールド → ??
- 略歴
  - H18.4 ~ H25.7: 九州大学
    - 工学部電気情報工学科
    - システム情報科学府
  - H26.4 ~ H27.3: 国立情報学研究所
  - H27.4 ~ H27.5: 九州大学
  - H28.6 ~ 現在: 佐賀大学

# 人工知能研究

- 人工知能の研究と言っても基礎から応用まで幅広くある.
  - 推論
  - 自然言語処理
  - ロボット (福田研)
  - 機械学習 (中山研, 山口研)
- マルチエージェントシステム
  - エージェント: 自律的に行動できるロボットやソフトウェア
  - 複数のエージェントで構成されるシステムの研究・開発

# ゲーム理論

- 複数の主体による意思決定の相互依存関係を分析する数学モデル・理論
  - 人間の意思決定を数理的にモデル化
- 非協力ゲームと協力ゲームに大別できる。
  - 非協力ゲーム: エージェントが別個の目標を持って、戦略的に行動
  - 協力ゲーム: エージェントが全員で協力する

# 協力ゲーム

- チーム形成問題
  - 提携構造形成問題
  - ヘドニックゲーム
- マッチング問題
  - 研究室配属問題
  - 3-サイドマッチング問題

# 提携構造形成問題 (1/2)

- 利得が最大になる協力体制を計算する問題
  - どういうチームに分かれるといいか?を計算する.
  - 例: a 君と b さんが協力した時の利得は 100. c 君と d さんなら 200. a 君と b さんと d さんなら 150. とか...
- 問題: エージェントが  $n$  人いる時のチーム (部分集合) の数は?
- 答え:

# 提携構造形成問題 (2/2)

- では,  $n$  人を重複が無いように分割する組み合わせの数は?
- 答え:
  - 正確には, ベル数  $B_n$  として定義されている.
- 携構造形成問題を解くアルゴリズムは  $O(3^n)$  で動く.



# 組合せ爆発

- いくらコンピュータが速くても，膨大な量の組合せには太刀打ちできない。

	$n = 10$	$n = 20$	$n = 30$	$n = 40$
$n$	.00001[s]	.00002[s]	.00002[s]	.00002[s]
$n^2$	.0001[s]	.0004[s]	.0009[s]	.0016[s]
$n^3$	.001[s]	.008[s]	.027[s]	.064[s]
$n^5$	.1[s]	3.2[s]	24.3[s]	1.7[m]
$2^n$	.001[s]	1.0[s]	17.9[m]	12.7 日
$3^n$	.059[s]	58[m]	6.5 年	3855 世紀

# ここが腕の見せ所 (1/2)

- 解き方をかなり考えないと使いものにならない。
- アルゴリズムを工夫すると、 $n = 30$  のサイズは解けるようになる。
  - それでも  $n = 40$  になると無理
- 人工知能の研究者なので、もっと知的に (intelligent に) やろう!
- 上田研の技術を使うと  $n = 100$  まで解けるようになる!

## ここが腕の見せ所 (2/2)

- 詳しい方法は，企業秘密 ... ではなく説明がめんどくさいだけ.
- ヒント: 問題が難しいなら，問題自体を簡単にしてしまえばいい.
  - 「パンがないなら，ケーキを食べられないじゃない」的な何か.
- 数学やプログラミングの能力ではなく，アイデアや発想力が大事

# 卒研では何するの？

- 研究のテーマ毎に理論的な研究から，主な作業がプログラミングになる研究までいろいろ。
- 簡単な数学しか使わない。
  - 線形代数？微分積分？なにそれおいしいの？
- パズルを解くのに必要な柔らかい頭があると便利

# 上田研の生活

- 現在のメンバー
  - 学部 4 年生 - 4 人, 修士 1 年 - 2 人
- ミーティングは (基本的に) 週 1 回
- ミーティング以外はどこで研究してもいい.
  - 家でも, 学生室でも, スタバでも.
  - 日常の連絡は LINE が多い.
- ~~みんなあんまり来ない. さびしい.~~

# 研究室選びのアドバイス

- 人気が偏る傾向がある。
- 授業の雰囲気と、ゼミ・ミーティングの雰囲気はだいたい同じ。
  - どうしても人柄・性格がにじみ出る。
- 「合う」先生と「合わない」先生がいるので、慎重に考えよう！
  - お互い人間なのでしょうがない。
  - ミスすると最後の1年半が楽しくない...
- 先生に直接話を聞きに行くのも良い。
  - ぶっちゃけ話が聞ける可能性もある？

# じゃあ上田 (研) は?

- 何事も効率的にゆるく生きたい.
- やる意味がわからないことは、当然やりたくない.
  - ~~この授業のレポートとか.~~
  - ~~出席だけじゃダメなの?~~
- 人間はみんな利己的.
  - これはゲーム理論の考え方から.
- 「家に帰ってからやろう!」の成功率はここ10年(大学卒業くらいから)ほぼ0%

# 最後に

- 最後は研究室の先輩との相談タイム
  - 20 ~ 30 分くらいとります。
  - なんでも聞いてあげてください。
- その後に上田研の定例ミーティングをここでやります。
  - いつもはこの時間 (木曜 4 限) に COM 室でやってます。
  - 興味があれば、どんな雰囲気かみてください。