

## 組み合わせ最適化問題への誘い

當間愛晃 @ 琉球大学工学部情報工学科

tnal@ie.u-ryukyu.ac.jp

<http://www.eva.ie.u-ryukyu.ac.jp/~tnal/>

講義資料は「講義/学生実験」メニューにて公開しています。

この配布資料は、要点をまとめたり、気になった点をメモしたり、疑問点を書き残し後日改めて調べるためのメモ用紙です。全てを埋める必要はありませんが、逆に、ここで示されていない項目に関しても余白を利用して書くようにしてください。人間の記憶ほど頼りないものはないので、必ずメモするようにすること。

氏名：

### 1 中心話題

「組み合わせ最適化問題」とはどういう問題だろう？

今日は具体事例を通してこの問題を考えていくが、特に3つのポイントに注意して\*イメージ\*しながら考えてみよう。

1. 問題空間（考慮すべき組み合わせ数）の広大さ（どれだけ広いのか？）

2. 定式化（モデル化）の意義（何のためにわざわざ定式化するのか？）

3. 最適化の考え方（どうすれば最適解を得られるのか？）

## 2 (例1) Tさんの小遣いの使い道 \*ナップサック問題

工学屋さんは人に役立つシステムを作り、世の中に提供する事が求められている。役立ち方には様々な形態/方法があり、今回はナップサック問題について、求められるシステムの入出力や特徴を考えてみよう。このとき、どのようなシステムであっても入力と出力の理解に勘違いがあつては無意味な(利用されない)システムが作られるだけである事に注意しよう。

- システムへの入力は？出力は？

- 目標出力を得られるシステムを作る事が目的。手法(方法)は問題の特徴や制約条件に基づいて考える必要がある。

- 考慮すべき解の数はどのように増えていくか？手に負える数なのか？

- なぜ定式化するのか？

- どのように最適解を見つければ良いのか？(問題の特徴を活かした方法はないか？)

### 3 最適化するにあたって ..

- どのように最適化すれば良いのか？

- 考慮すべき点は？

### 4 (例2) N社の配送計画 \*巡回セールスマン問題

- システムへの入力は？出力は？

- どのように最適解を見つければ良いのか？(問題の特徴を活かした方法はないか？)

#### 4.1 遺伝的アルゴリズム

- 動作原理：遺伝学に学んだ手法（進化計算）  
二つの親の特徴が子に混ざり合って遺伝する原理を利用した問題解決の手法。
- インタラクティブ GA
- 応用例：最適化全般（最短経路探索，ロボット行動獲得，ゲーム戦略獲得・・・）
- シミュレーションサイズの拡大・詳細化 HPC

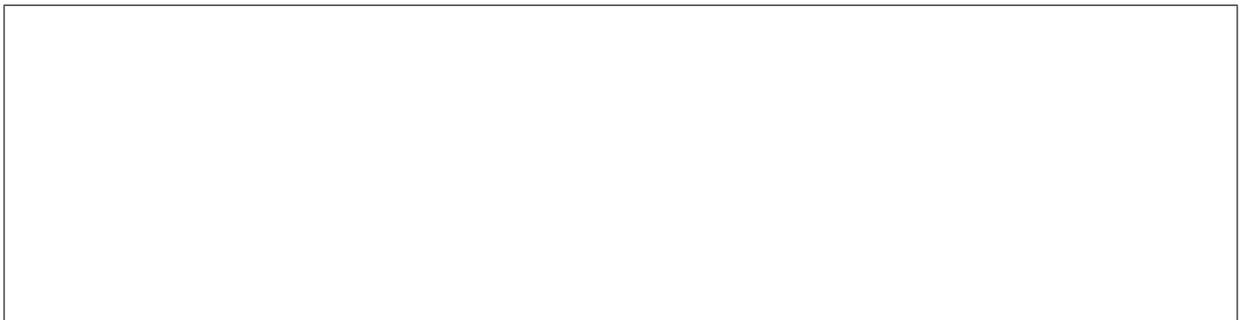
## 5 まとめ



### 夢の実現に向けての一步

今回は「組み合わせ最適化問題」を解くためのシステム構築，という観点から紹介してきました．システム構築というと工学屋さん専用の考え方に見えがちですが「問題を解決する方法」という考え方そのものは全ての事象に適用する事が出来ます．そこで…

- あなたの夢にはどのような「解決すべき問題点」がありますか？
- それは技術的な問題ですか？金銭的な問題ですか？政治的な問題ですか？
- それはどうすれば解決出来ると思いますか？



### 参考文献

- [1] 講義資料: <http://www.eva.ie.u-ryukyu.ac.jp/~tnal/2007/intro-comb.pdf>
- [2] 10歳の人工生命:  
<http://www2.create.human.nagoya-u.ac.jp/~ari/stuff/10years.html>
- [3] 人工知能のやさしい説明「What's AI」: <http://www.ai-gakkai.or.jp/jsai/whatsai/>
- [4] 人工生命 デジタル生物の創造者たち: スティーブン レビー (著), Steven Levy (原著), 服部桂 (翻訳), 朝日新聞社 ; ISBN: 4022569573 ; (1996/03)
- [5] マッチ箱の脳 (AI) 使える人工知能のお話: 森川 幸人 (著), 新紀元社 ; ISBN: 4883170802 ; (2000/12)
- [6] 脳をつくる ロボット作りから生命を考える: 中野 馨 (著), 共立出版 ; ISBN: 4320027515 ; (1995/08)