

# 日程計画における作業履歴を活用した ファジィ・ランダム多目的最適化の並列分散

平成 30 年 11 月 9 日

富山県立大学 電子・情報工学科 情報基盤工学講座 4 年

杉山桃香

# はじめに

## 発表の流れ

- 1 背景と目的
- 2 ポスター発表を終えて
- 3 実験準備 (パラメータの設定)
- 4 **Mpich** とラズパイを用いた **GA** の並列分散処理
- 5 まとめ

# 1. 本研究の背景と目的

## 本研究の背景と目的

### 【背景】

少子高齢化による労働人口の減少  
GDPの減少

対策として



無駄のない資源の追加



### 【目的】



不確定・不確実な要素



考慮した上で

人員や費用の追加を補助を目的とした  
日程計画を作成すること

## 2. ポスター発表を終えて

### 2.1 振り返り

#### 発表した内容

ファジィ・ランダム変数を用いた  
多目的日程計画最適化のモデリングと定式化

#### 指摘して頂いた点

- 1 データ  
→どのようなデータを扱うか (パラメータの設定方法)
- 2 ファジィ・ランダム変数の有効性 (モデルの有効性)  
→ファジィ・ランダム変数を含まない計画問題との差

## 2. ポスター発表を終えて

### 2.2 本発表に向けて

#### 指摘への対応

##### 1 データ

→過去の作業履歴から得られるデータを疑似的に作成する

##### 2 ファジィ・ランダム変数の有効性 (モデルの有効性)

→数値実験で細かい属性の違い (天候による変動) に対応できているかを検証する

### 3. 実験準備

#### 3.1 時間費用関数とファジィ・ランダム変数

## 3. 実験準備

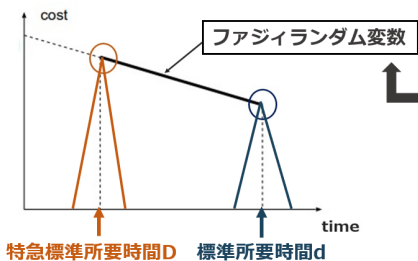
### 3.1 時間費用関数とファジィ・ランダム変数

#### 不確定性・不確実性の考慮

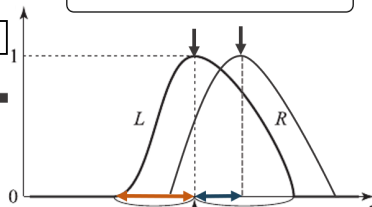
所要時間・必要な追加費用 → 不確定(ファジィ性)で不確実(ランダム性)

ファジィランダム概念を時間費用関数に用いる

<時間費用関数>



ランダム性：確率で範囲が変動



ファジィ性：範囲内で値変動

## 3. 実験準備

## 3.2 必要なパラメータ

## 3. 実験準備

## 3.2 必要なパラメータ

## データ A(事象が均等)

事象 (晴れ・雨・雪) ごとの

- 1 標準所要時間  $\bar{d}$  (中心値  $\bar{d}$ )
- 2 左右の広がりパラメータ  $\bar{\alpha}\bar{\beta}$
- 3 最良値  $g^1$  最悪値  $g^2$   
(ファジィ目標  $G$  の  
メンバシップ関数を規定)
- 4 確率変数  $\bar{t}$  の分布関数  $F$

## データ B(事象が偏っている)

事象 (晴れ・雨・雪) ごとの

- 1 標準所要時間  $\bar{d}$  (中心値  $\bar{d}$ )
- 2 左右の広がりパラメータ  $\bar{\alpha}\bar{\beta}$
- 3 最良値  $g^1$  最悪値  $g^2$   
(ファジィ目標  $G$  の  
メンバシップ関数を規定)
- 4 確率変数  $\bar{t}$  の分布関数  $F$

## 4.MPI とラズパイを用いた GA の並列分散処理

### 4.1MPI の概要

#### 並列分散処理のツール

##### 【MPI (Message Passing Interface)】

複数のコンピュータで分散・並列処理する実行基盤の 1 つ  
(MPICH, Open MPI など複数の実装系が存在している)

#### MPI の仕組み

**Task** と呼ばれる独立したアドレス空間で動作するプロセスを  
**CPU コア/スレッド**毎に生成 **MPI 標準規格**で定義された関数を用いてデータを分割・移動 (**Message Passing**) しながら並列・協調動作を実現している。



## 4. MPI とラズパイを用いた GA の並列分散処理

### 4.2 並列環境の構築 (ssh 接続)

#### MPI を用いる準備

ノード間並列を行う前に、**NFS** とパスワードなしで **ssh** 接続ができる状態にしておく事が重要

#### 並列環境の構築 (ssh 接続)

**ssh** の認証方式としてはよく使われるパスワード認証の他に公開鍵認証というものがあり、公開鍵方式では「公開鍵」と「秘密鍵」の2種類の鍵を使って認証を行うことができる。

#### 完了した作業

今回は、ノード間並列を行う準備として、**RaspberryPi**(ラズパイ) 8台分 (**master, slave1... slave7**) に対して、各ラズパイ同士が、公開鍵認証を用いた **ssh** 接続ができる環境を整えた。

## 5. まとめ

### 今後の課題

- 1 建築作業の工程要素を書き出し  
要素ごとにファジィ・ランダム変数のパラメータを設定
- 2 並列計算環境 (ラズパイ・MPI) について調べ、計算実行 (MPICH デモ) ができるようする
- 3 Mpich の並列 GA で、非凸非線形 0-1 計画問題を解く