# 研究内容詳細
# クラスタリング手法の評価に向けて

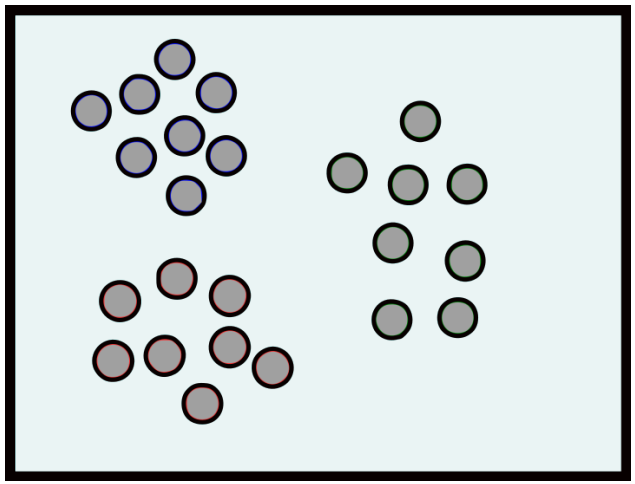
池辺 颯一

芝浦工業大学 工学部 通信工学科

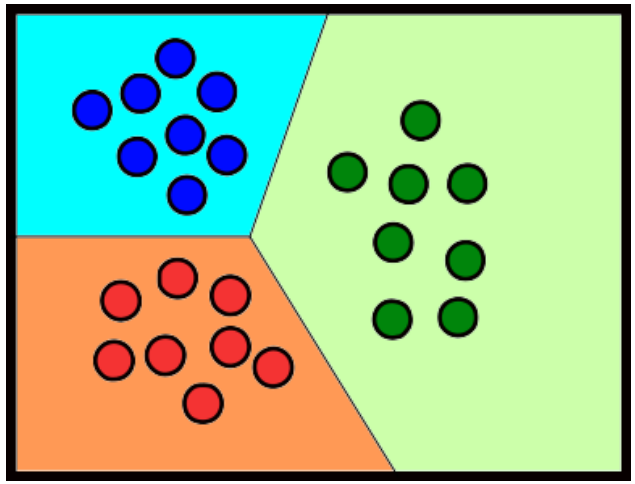
2018 年 12 月 19 日

# 概要・背景

- 情報化社会の発展によりデータが複雑かつ膨大に
- ビッグデータを人の手で分類するのは難しい
- それらのデータを自動的に分類するクラスタリングに着目
- 機械学習における教師なし学習にあたる



クラスタリング前



クラスタリング後

# 目的・目標

## 目的

- クラスタリング手法の 1 つである Fussy c-means にクラスタサイズ調整変数を導入した最適化問題の中から最も精度が高いものを発見する

## 目標

- 各クラスタリング手法のプログラムを C++を用いて開発
- プログラムの実行結果からクラスタリング精度を評価

# 実験対象

## 既存手法

- sFCM
- pFCM
- eFCM

## 提案手法

- クラスタサイズ調整変数を導入
- sFCMA
- pFCMA
- eFCMA

# クラスタリングの最適化問題

## eFCMA

$$\underset{u,v,\pi}{\text{minimize}} \sum_{i=1}^{C}\sum_{k=1}^{N} u_{i,k}\|x_k - v_i\|_2^2 + \lambda^{-1}\sum_{i=1}^{C}\sum_{k=1}^{N} u_{i,k}\log(\frac{u_{i,k}}{\pi_i})$$

## qFCMA

$$\underset{u,v,\alpha}{\text{minimize}} \sum_{i=1}^{C}\sum_{k=1}^{N}(\alpha_i)^{1-m}(u_{i,k})^m\|x_k - v_i\|_2^2 + \frac{\lambda^{-1}}{m-1}\sum_{i=1}^{C}\sum_{k=1}^{N}(\alpha_i)^{1-m}(u_{i,k})^m$$

## sFCMA

$$\underset{u,v,\alpha}{\text{minimize}} \sum_{i=1}^{C}\sum_{k=1}^{N}(\alpha_i)^{1-m}(u_{i,k})^m\|x_k - v_i\|_2^2$$

subject to $\sum_{i=1}^{C} u_{i,k} = 1$ , $\sum_{i=1}^{C}\alpha_i = 1$ and $u_{i,k} \in [0,1] \quad m > 1$

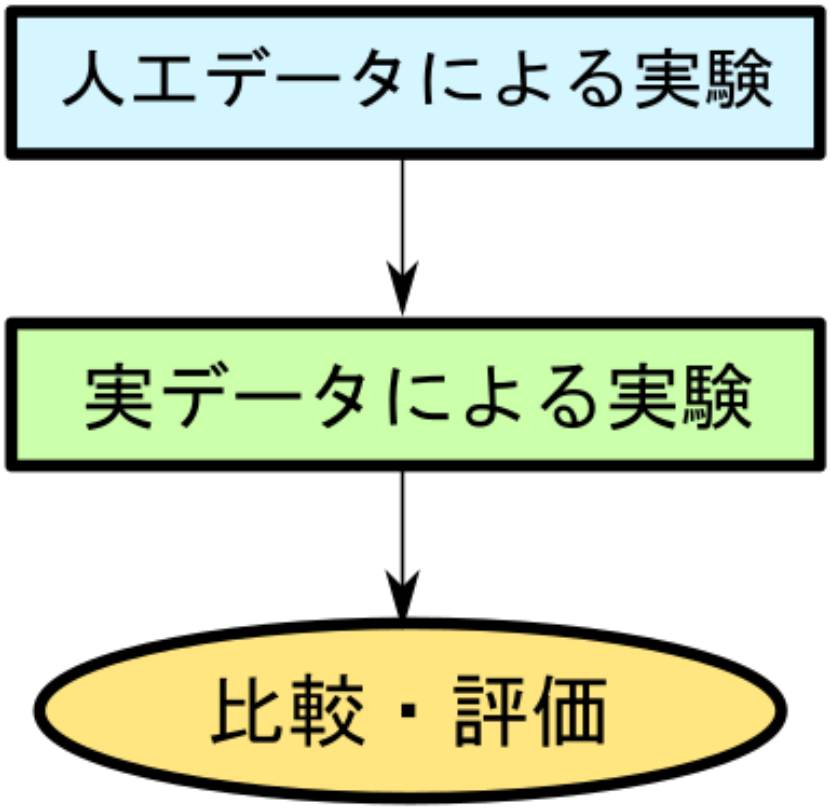
- $N$ : 個体数
- $C$ : クラスタ数
- $\lambda, m$ : ファジィ化パラメータ

# アルゴリズム

## FCM(Fusssy c-means)

1. 初期クラスタ中心 V を与える
2. V から帰属度 U を更新する
3. V を更新する
4. 収束条件を満たせば終了。満たさなければ 2 へ。

# 実験方法



# 評価方法

## ARI (Adjusted Rand Index)

- -1 から 1 までの範囲で精度評価を行う指標
- 1 の時に完全一致で 0 の時にランダム
- マイナスの値はランダムの期待値を下回る
- ARI の値が高いほど高評価

# 使用する実データ

## Yeast Data Set

- Yeast(酵母) の形など 9 属性を収録したデータ
- ソース : UCI Machine Learning Repository
- 個体数 : 1484
- クラス数 : 10

# 進捗状況

- sFCM を動作させるのに必要なプログラムを実装済
  - sFCM
  - pFCM
  - eFCM

# 課題

- 処理の高速化
- 既存手法からの継承

# まとめ

## 目的

- クラスタリング手法の 1 つである Fussy c-means を応用した最適化問題の中から最も精度が高いものを発見する

## 目標

- 各クラスタリング手法のプログラム C++を用いて開発
- プログラムの実行結果からクラスタリング精度を評価

## 進捗

- sFCM を動作させるのに必要なプログラムが完成

## 課題

- 処理の高速化