

# Artificial Bee Colony アルゴリズムによる サポートベクトルマシンのハイパーパラメータ 最適化

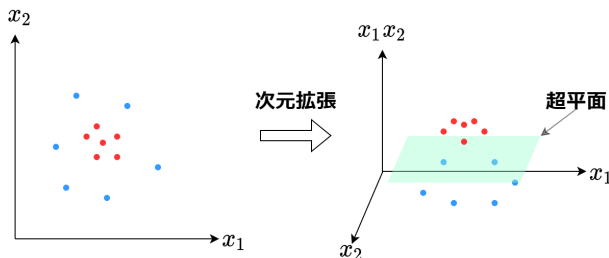
2131007 安達拓真

千葉工業大学 情報科学部 情報工学科 4 年 安達拓真

2024 年 9 月 3 日

# サポートベクトルマシン (SVM)

- 1995 年に C.Cortes らが提案した機械学習アルゴリズム<sup>1</sup>
- カーネルトリックを使用して、非線形データを高次元空間に写像し、線形分離可能にする
- データを分類する最適な境界線 (超平面) を探す



<sup>1</sup>Cortes, C. and Vapnik, V. Support-vector networks, Machine Learning, Vol.20, No.3, pp.273-297, 1995.

# ハイパーパラメータ最適化 (HPO)

- 機械学習の性能を最大限に発揮するには適切なハイパーパラメータの設定が必要不可欠
- 手動では経験的に決めることが多く時間のかかる作業
  - 自動で調節する研究が行われている
- 一般的に計算量が大きいため効率的な探索が必要
- 離散値、連続値、カテゴリ変数など様々な値を扱う必要がある

## Artificial Bee Colony(ABC) アルゴリズム

- 蜂の採餌行動に着目した最適化アルゴリズム<sup>2</sup>
- 働き蜂、追従蜂、偵察蜂の三種類の蜂によって各個体(食物源)の探索を行い、最適解を求める
- ABC 自体の設定パラメータは少ない

<sup>2</sup>Karaboga, Dervis. An idea based on honey bee swarm for numerical optimization. Vol. 200. Technical report-tr06, Erciyes university, engineering faculty, computer engineering department, 2005.

# 先行研究における SVM のハイパーパラメータ最適化

- ABC アルゴリズムを使用
- カーネル関数をガウスカーネルに固定
- 最適化したハイパーパラメータ
  - SVM の  $C$
  - ガウスカーネルの  $\gamma$

## カーネル関数を固定することの問題点

- カーネル関数は SVM の性能に大きな影響を与える
- ハイパーパラメータ空間の探索範囲が限定的
  - カーネル関数が変わるとハイパーパラメータの数も変わる

## 提案手法

- 4つのカーネル関数とそのハイパーパラメータも最適化対象とすることでより広いハイパーパラメータ空間を探索する
- ABC アルゴリズムにおける解表現は以下のようにする

解表現：(カーネル関数, C, gamma, coef0, degree)

- gamma, coef0, degree の 3 つはカーネル関数がもつハイパーパラメータでありカーネル関数によって取捨選択する
- カーネル関数の更新はランダムに選ばれた個体とのルーレット選択

$$P = \frac{f(x_j)}{f(x_i) + f(x_j)}$$

$i$ : 更新個体  $j$ : ランダムに選ばれた値