

# 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

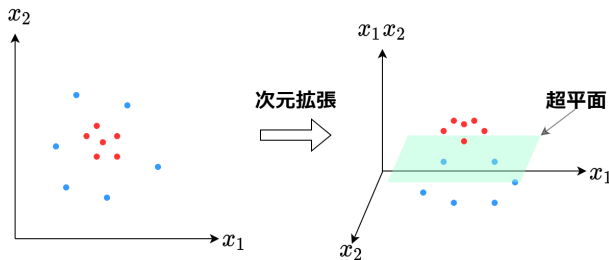
2131007 安達 拓真

千葉工業大学 情報科学部 情報工学科 4 年 山口研究室

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.

# 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<sup>3</sup>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  $\gamma$

---

<sup>3</sup>近藤 久, 浅沼 由馬 “人工蜂コロニーアルゴリズムによるランダムフォレストとサポートベクトルマシンのハイパーパラメータ最適化と特徴選択”, 人工知能学会論文誌, vol34-2, pp.1-11, 2019.

## 問題点

- カーネル関数をガウスカーネルに固定している
  - ▶ SVM にはガウスカーネル以外にも様々なカーネル関数が適用できる
  - ▶ カーネル関数によってハイパーパラメータが異なる
- ハイパーパラメータ空間の探索範囲が限定的

## 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
- 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つはカーネル関数を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