

# 1-7 ターミナルアトラクタを考慮した

## 複製・競合メカニズムによる効率的な機械学習

奥原研究室

2120014 小澤 翔太

### 1. はじめに

関数近似手法の1つである複製・競合動径基底関数ネットワーク(RC-RBFN)は、基底関数の数を環境の変化に応じて動的に変化させる手法である[1]。しかし、複製において多重積分を行う必要があり、計算に時間がかかる場合がある。

そこで本研究では、計算量を考慮した複製方法を提案して実装を行う。また、従来の機械学習手法にRC-RBFNを組み込むことも提案する。

### 2. 複製・競合を考慮した動径基底関数ネットワーク

RBFNにおいて基底関数の数は関数の近似精度に大きく影響を与える。冗長な基底関数が多いと学習が不安定になり、逆に目的関数の複雑さに対して基底関数が少ないと近似が不可能になる。

そこで、冗長な基底関数が存在する場合に適者生存型学習則によって競合を発生させることで基底関数を削除するCRBFNがある。また、エントロピー最大化の観点から複製する位置を決定し、基底関数の数を増やすRC-RBFNがある。

### 3. 機械学習手法と動径基底関数ネットワーク

機械学習手法にも教師あり学習や強化学習など様々な手法が存在する。その中でも特に、学習にRBFNを用いている手法および活用事例について扱い、その有効性を確認する。例えば、教師あり学習の分類問題では、非線形の境界線を引く方法にRBFNを用いたものがあり、RC-RBFNを適用することで精度向上が期待できる[2]。

### 4. 提案手法

新しい複製方法では誤差関数のピークを検出するため、フィルターを用いて局所的な最大値を

求め、小さなピークを除外する。そして、誤差が大きい箇所を特定することによって多重積分を回避し、効率的に基底関数を複製する。

### 5. 数値実験結果並びに考察

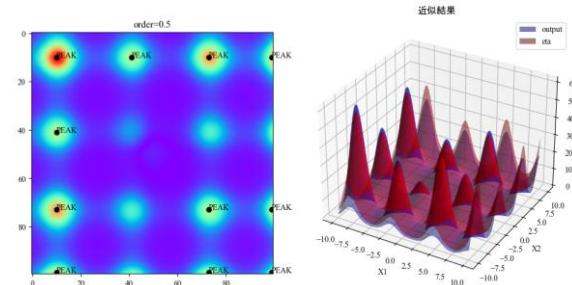


図1 導出された複製位置と学習結果

RC-RBFNによって複製を行い、Xin-She Yang関数に対して学習を行った結果を図1に示す。複雑な非線形関数に対しても学習できている。

### 6. おわりに

複製機能の計算量の課題について述べ、計算量を考慮した複製方法を提案および実装し、新たな複製方法を用いた場合でも基底関数を効率的に増やし、誤差を減少させることを確認した。今後の課題として、GPUによる高速化や、学習率の動的な調整による学習の安定化などが考えられる。

### 参考文献

- [1] 奥原浩之, 佐々木浩二, 尾崎俊治, “環境の変化に適応できる複製・競合動径基底関数ネットワーク”, 電子情報通信学会論文誌, Vol. 82, pp. 941-951, 1999.
- [2] 北山雄三, 北山哲士, 山崎光悦, “RBF ネットワークによるパターン分類”, 設計工学・システム部門講演会講演論文集, Vol. 2008.18, pp. 330-332, 2008.