

# 情報工学実験 II レポート (探索アルゴリズム 2)

曜日 & グループ番号: 月 & グループ 0

2011 年 12 月 23 日

## 概要

このレポート (ファイル) は、「情報工学実験 II・探索アルゴリズムその 2[1]」の実験レポートの骨組みを例示している。あくまでも例示であって、全てをこの通りに従う必要はないが、指示された項目を含めた上で、報告書として他者が読みやすいレポートとなるように工夫する事。

## グループメンバ

(補足: レベル毎に 全員が協力して実施 した上で、レベル毎にレポートをまとめる担当者を決め、全体を一つのレポートとして整理すること。)

- 945734J 當間愛晃: 担当 Level1.1, 1.2, 3.4
- 945700 hoge: 担当 Level2.1, 2.2, 3.5
- 945700 hoge: 担当 Level3.1, 3.3
- 945700 hoge: 担当 Level3.2

## 提出したレポート一式について

レポート一式は ‘‘naha:/home/home/teacher/tnal/jikken1-fri/e945734/’’ にアップロードした。提出したファイルのディレクトリ構成は以下の通りである。

(補足: 必ず下記のように整理しろという指定ではない。自分たちでやりやすいように Level 毎に整理しても構わない)

```
./src/      # 作成したプログラム一式  
./report/  # レポート関係ファイル . 図ファイルを含む .
```

# 1 Level1: 線形分離可能な OR 問題への適用

## 1.1 課題説明

2 入力 1 出力で構成される単純パーセプトロン (ニューラルネットワーク) を用いて、4 つの教師信号を用意した OR 問題へ適用し、重みが適切に学習可能であることを確認する。また、学習が収束する様子をグラフとして示す。

## 1.2 OR 問題を学習させた際の誤差収束度合いについて

### 1.2.1 実験結果

NN では重みを更新する毎に誤差が減るように学習を行うが、その学習の様子は初期の重みをどのように設定したか、学習に用いたパラメータをどのように設定したか、といった対象問題以外の要素に影響して学習の様子が変化する。シード値を変えた際の学習収束回数を表 1 に示す。シード値を 10 回変更して学習させた際の重みを更新する様子を図 1 に、その平均をプロットした平均推移値を図 2 に示す。なお、平均値を求める際には \* \* して \* \* した。具体的には云々。

表 1: OR 問題の学習に要した回数

| シード値      | 収束した回数 |
|-----------|--------|
| 100       | hoge   |
| 200       | hoge   |
| 300       | hoge   |
| 400       | hoge   |
| 500       | hoge   |
| 600       | hoge   |
| 700       | hoge   |
| 800       | hoge   |
| 900       | hoge   |
| 1000      | hoge   |
| 10 試行の平均値 | hoge   |

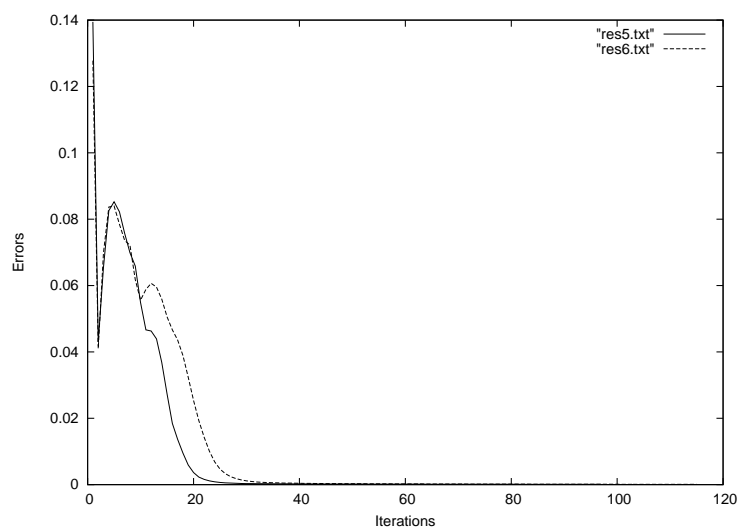


図 1: 重みを更新する様子

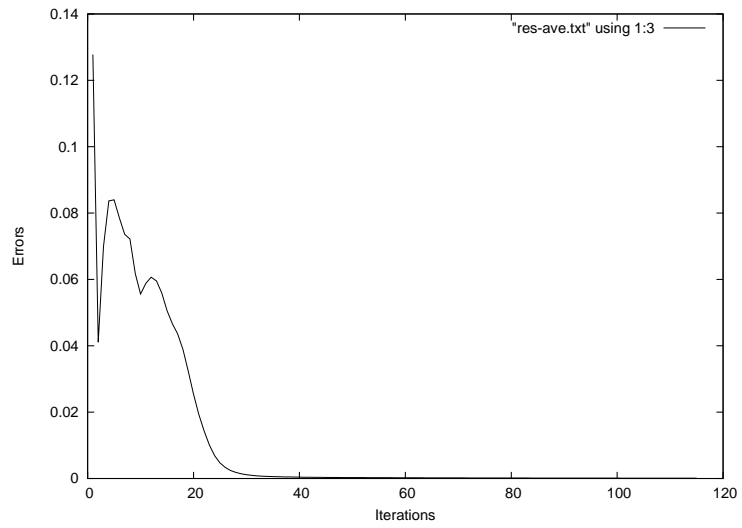


図 2: 重みを更新する様子 (平均値)

### 1.2.2 考察

(結果から分かったことは?)

## 2 Level2: 線形分離不可能な ExOR 問題への適用

### 2.1 課題説明

階層型ニューラルネットワークを ExOR 問題へ適用し、線形分離できない問題においても学習可能であることを確認する。特に Level2 では、この問題を解決するために中間層を導入することで拡張した階層型ニューラルネットワークにより学習可能であることを確認する。

### 2.2 階層型 NN による学習

#### 2.2.1 最適なパラメータを探すためのアプローチ

指定された条件下において学習が効率良く行われるパラメータの組み合わせを探すため、\*\*して\*\*することでパラメータを調整した。

(補足: 全パターンを調べても良いし、いくつかのパターンを調べても良いが、どのような方法で調整したら良いかを考えよう)

#### 2.2.2 実行結果

(補足: シード値 10 パターンで試した際の収束に要した学習回数と、その平均回数分かるように明示してください。)

表 2: 階層型 NN による ExOR 問題の学習に要した回数

| シード値      | 収束した回数 |
|-----------|--------|
| 100       | hoge   |
| 200       | hoge   |
| 300       | hoge   |
| 400       | hoge   |
| 500       | hoge   |
| 600       | hoge   |
| 700       | hoge   |
| 800       | hoge   |
| 900       | hoge   |
| 1000      | hoge   |
| 10 試行の平均値 | hoge   |

#### 2.2.3 考察

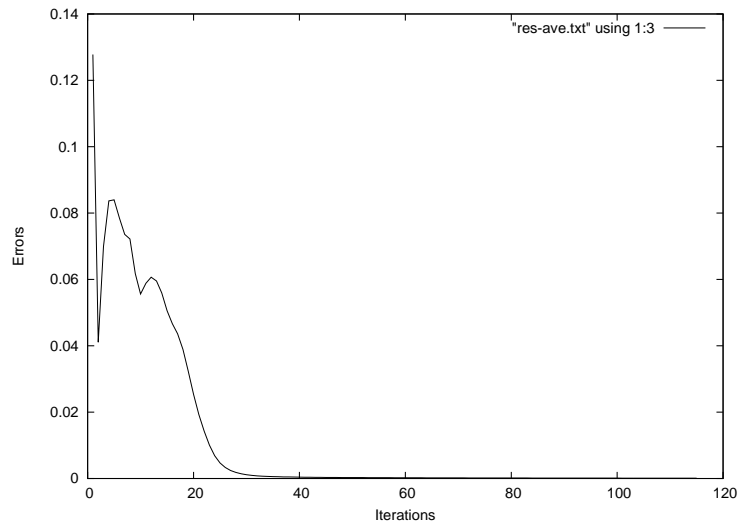


図 3: 重みを更新する様子 ( 平均値 )

### 3 Level3: 応用事例：文字認識問題への適用

#### 3.1 課題説明

階層型 NN を文字認識に適用し、考察する。特に、用意された教師データと認識のしやすさに関する関係性や、学習最適化のためのパラメータのチューニングおよび、より柔軟性の高い認識方法に関する検討を行う。

#### 3.2 Level3.1: パラメータのチューニング

##### 3.2.1 最適なパラメータを探すためのアプローチ

指定された条件下において学習が効率良く行われるパラメータの組み合わせを探すため、\*\*して\*\*することでパラメータを調整した。

( 補足：全パターンを調べても良いし、いくつかのパターンを調べても良いが、どのような方法で調整したら良いかを考えよう。その上で、自分たちがどのように取り組んだのか (= アプローチ) を説明しよう。)

##### 3.2.2 実行結果

( 補足：ボーナスポイントの確認がありますので、シード値 10 パターンで試した際の収束に要した学習回数と、その平均回数分かるように明示してください。)

##### 3.2.3 考察

#### 3.3 Level3.2: パラメータと収束能力の関連性について

##### 3.3.1 関係性を確認するためのアプローチ

3つのパラメータがどのような関係にあるかを検証するため、ケース 1,2,,, を設定し、学習曲線からその関係性について考察する。

表 3: 階層型 NN による文字認識問題の学習に要した回数

| シード値      | 収束した回数 |
|-----------|--------|
| 100       | hoge   |
| 200       | hoge   |
| 300       | hoge   |
| 400       | hoge   |
| 500       | hoge   |
| 600       | hoge   |
| 700       | hoge   |
| 800       | hoge   |
| 900       | hoge   |
| 1000      | hoge   |
| 10 試行の平均値 | hoge   |

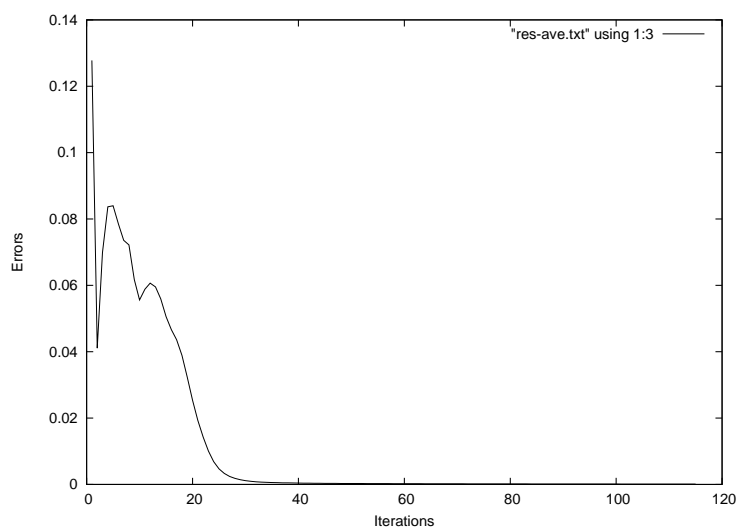


図 4: 重みを更新する様子 (平均値)

### 3.3.2 結果

### 3.3.3 考察

## 3.4 Level3.3: 任意の評価用データを用いた評価

### 3.4.1 アプローチ

(仮説 1)

学習時のデータ (教師データ) との違いが少ない程認識率が高く、逆に教師データとの違いが多い程認識率が低くなる  
との仮定の下、如何に示す評価データを用意した。

(仮説 2)

学習時のデータ (教師データ) との違いが多い程認識率が高く、逆に教師データとの違いが少ない程認識率が低くなる  
との仮定の下、如何に示す評価データを用意した。

(補足: それ以外でも構いませんが、検証したい内容に応じた仮説を立て、その仮説を検証するためのデータを用意  
しましょう)

3.4.2 結果

3.4.3 考察

3.5 Level3.4: 認識率を高める工夫

3.5.1 対象とする問題点

3.5.2 改善方法の提案

3.5.3 考察

## 4 その他: 実験の内容・進め方に関するコメント等

(補足: 今後の為に参考にしたいので、情報工学実験 2・探索アルゴリズム 1,2 で扱った内容、実験の進め方等について意見があれば書いてください(当然、どのような意見であってもレポートの評価を下げる事はしません。)。 「授業評価アンケート」の際に書いてもらっても構いません。)

(補足: 参考文献は thebibliography 環境を使って列挙し、本文中で適切な箇所引用するようにしましょう。例えば下記文献は、アブストラクト中で引用しています)

## 参考文献

[1] 情報工学実験 2: 探索アルゴリズムその 2 ( 當間 )

<http://www.eva.ie.u-ryukyu.ac.jp/~tnal/2011/info2/search2/>