

## 第 10 回 知能システム学特論レポート

15344203 有田 裕太  
15344206 緒形 裕太  
15344209 株丹 亮  
12104125 宮本 和

西田研究室, 計算力学研究室

2015 年 7 月 21 日

# 進捗状況

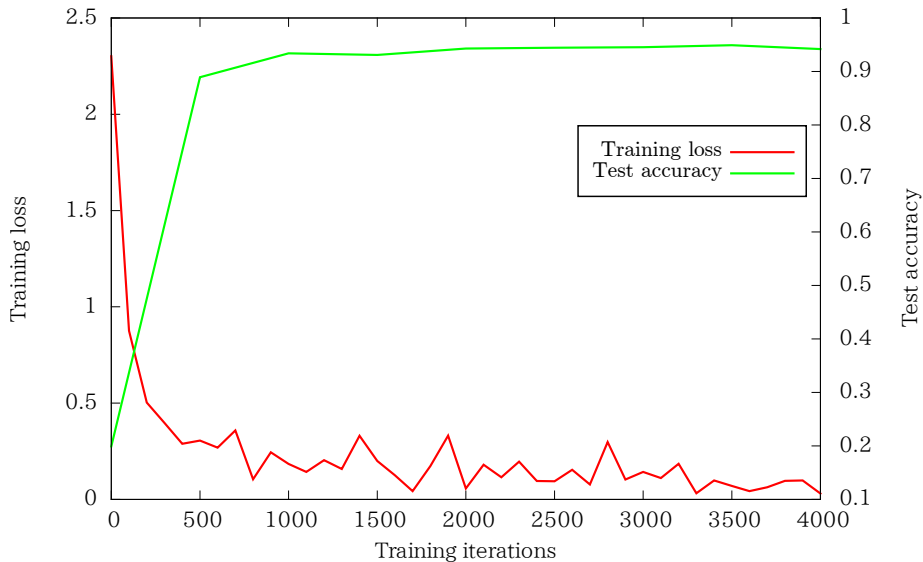
## 理論研究の進捗

畳込みニューラルネットワークの理論について

## プログラミングの進捗

学習器のパラメータ設定について  
データセットを作成し、学習を行った結果

# 學習結果



# 誤差関数

## caffe

多クラス分類：ソフトマックス関数

誤差関数：交差エントロピー

## 事後分布

$$p(\mathbf{d}|\mathbf{x}) = \prod_{k=1}^K p(C_k|\mathbf{x})^{d_k} \quad (1)$$

- $\mathbf{d}$  : 目標出力
- $\mathbf{x}$  : 入力
- $C_k$  : 正解クラスの組 ( $k = 1, \dots, K$ )

# 誤差関数

## 訓練データに対する $\mathbf{w}$ の尤度

$$L(\mathbf{w}) = \prod_{n=1}^N p(\mathbf{x}_n | \mathbf{x}_n; \mathbf{w}) = \prod_{n=1}^N \prod_{k=1}^K p(C_k | \mathbf{x})^{d_{nk}} = \prod_{n=1}^N \prod_{k=1}^K (y_k(\mathbf{x}; \mathbf{w}))^{d_{nk}} \quad (2)$$

- 訓練データ :  $(\mathbf{x}_n | \mathbf{d}_n) (n = 1, \dots, N)$
- $\mathbf{w}$  : ネットワークのパラメータを成分に持つベクトル

この尤度の対数として符号を反転した次の式を誤差関数として用いる。

## 交差エントロピー

$$E(\mathbf{w}) = - \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K d_{nk} \log \quad (3)$$

## Python を用いたキャラクター識別用プログラムの作成

- 前回までで独自のデータセットを用意して学習を行い、モデルを作成した。
- Caffe では.caffemodel という形式で保存され、これと CNN がどのように構成されているのかを表す.prototxt ファイルを用いてキャラクター識別用プログラムを作成した。
- これらを扱うための Caffe が提供している API と、画像を読み込んだり入力した画像に識別結果を書き込むために OpenCV を用いた。

# Python を用いたキャラクター識別用プログラムの作成

まず.caffemodel と.prototxt を読み込む部分のプログラムを示す.

```
1 classifier = caffe.Classifier(  
2     'cifar10_full.prototxt',  
3     'cifar10_full_150717_iter_60000.caffemodel',  
4     mean=mean_array,  
5     raw_scale=255)
```

そして, 入力画像から OpenCV で実装されている Haar-like 特徴量から人の顔を抽出し, これを Caffe の識別器にかける.

この部分のプログラムを示す.

```
1 predictions = classifier.predict([image], oversample=False)  
2 pred = np.argmax(predictions)
```

classifier.predict() で抽出された顔が各ラベルの人の顔である確率がリターンされる. この値と関連付けられたキャラクター名を OpenCV の API を用いて入力画像に書き込む. これを Haar-like 特徴量から取得された顔の数だけ繰り返す.

# caffe を使った識別

前回の発表で説明した識別器を用いて実際に識別してみる。

ラブライブ！



登録されている  
アニメキャラクターの画像

アイドルマスター



登録されていない  
アニメキャラクターの画像



# caffe を使った識別結果

ラブライブ！



登録されているアニメキャラクターの画像

# caffe を使った識別結果

## アイドルマスター



登録されていないアニメキャラクターの画像

# caffe を使った識別結果

## 真のラベルとの比較



登録されていないアニメキャラクターの画像

# 今後の課題

## 理論研究

CNN の詳細な調査

## プログラミング

学習画像を追加したり、パラメータを変更してみる