

第 9 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 16 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

局所コントラスト正規化

局所コントラスト正規化

画像の中から対象物を捉えるための、画像の濃淡を正規化する方法の一種

- 1つの層だけでこの処理が可能
- 畳み込みネットに組み込むことが可能
- 層の重みは固定され、学習の対象となるパラメータはない
- 減算正規化と除算正規化の2種類がある

減算正規化

減算正規化

入力画像の各画素濃淡から平均を差し引く

$$z_{ij} = x_{ij} - \bar{x}_{ij} \quad (1)$$

濃淡値の平均

$$\bar{x}_{ij} = \sum_{(p,q) \in P_{ij}} x_{i+p,j+q} \quad (2)$$

- i, j : 入力画像の画素
- p, q : フィルタの画素

除算正規化

除算正規化

同じ局所領域内で画素値の分散を抑える

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{ij}}{\sigma_{ij}} \quad (3)$$

画素値の分散

$$\sigma_{ij}^2 = \sum_{(p,q) \in P_{ij}} w_{pq} (x_{i+p,j+q} - \bar{x}_{ij})^2 \quad (4)$$

- w_{pq} : 重み

除算正規化

以上の計算をそのまま行くと、濃淡変化が少ない局所領域ほど濃淡変化が増幅され、ノイズが強調される。そこで、入力画像のコントラストが大きい部分にのみ適用するため、ある定数 c を設定し濃淡の標準偏差がこれを下回る ($\sigma_{ij} < c$) で除算する

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{ij}}{\max(\sigma_{ij} < c)} \quad (5)$$

や、同様の効果が σ_{ij} に応じて連続的に変化する

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{ij}}{\sqrt{\sigma_{ij} + c}} \quad (6)$$

を用いる。

学習パラメータの設定

学習を行う上で必要なパラメータについて説明する.

この設定が記述されているファイルは `cifar10_quick_solver.prototxt` である.

```
1 net: "examples/cifar10/cifar10_quick_train_test.prototxt"
2 test_iter: 100
3 test_interval: 500
4 base_lr: 0.0001
5 momentum: 0.9
6 weight_decay: 0.004
7 lr_policy: "fixed"
8 display: 100
9 max_iter: 4000
10 snapshot: 4000
11 snapshot_prefix: "examples/cifar10/cifar10_quick"
12 solver_mode: GPU
```

単位 [batch] の定義

教師データを一度にいくつ処理するか（バッチサイズ）を決定し、これを 1[batch] とする.

学習パラメータの設定

各項目の意味を以下に示す.

`net` : 学習用ネットワーク定義ファイルを指定する.

`test_iter` : 学習中の正答率評価を 1 回行うのに使う評価セットのデータ数をバッチ数で指定.

`test_interval` : テストデータから正答率評価を行う間隔をバッチ数で指定.

`base_lr`, `momentum`, `weight_decay`, `lr_policy` : 学習率に関する設定.

`display` : 学習中のステータスを出力する回数をバッチ数で指定.

`max_iter` : 学習の計算を最大どれだけ続けるかを訓練データのバッチ数で指定.

`snapshot`, `snapshot_prefix` : 学習の途中経過を保存する間隔と場所を指定.

`solver_mode` : 学習を CPU のみ, あるいは GPU を用いるかを指定.

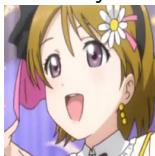
学習データの用意

eri



1908 枚

hanayo



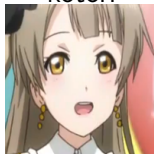
2220 枚

honoka



2733 枚

kotori



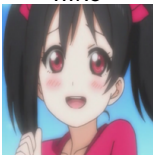
1722 枚

maki



1874 枚

niko



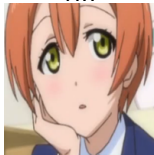
1910 枚

nozomi



1489 枚

rin



2425 枚

umi



1703 枚

他に負例 (etc) として 7001 枚の画像を用意

今回はネットワークモデルに cifar10 のモデルを用いて学習を行った.

```
1 build/tools/caffe train --solver examples/cifar10/  
  cifar10_quick_solver.prototxt
```

今後の課題

理論研究

CNN の詳細な調査

プログラミング

データセットの作成，学習実行結果の評価と過程の可視化