

第 6 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 6 日

進捗状況

理論研究の進捗

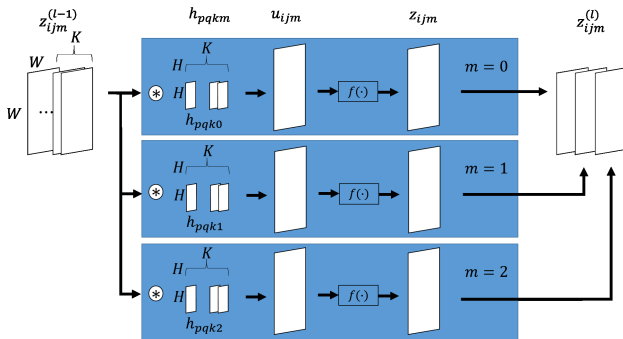
畳込みニューラルネットワークの理論について

プログラミングの進捗

プログラム実行環境の見直し

データセット作成

畳み込み層



- 各フィルタについて並列に計算され、 u_{ijm} が出力される。各チャンネルについて並列に画像とフィルタの畳み込みを行い全チャンネルにわたり加算する。

$$u_{ijm} = \sum_{p=0}^{K-1} \sum_{q=0}^{H-1} \sum_{k=0}^{H-1} z_{i+p, j+q, k}^{(l-1)} h_{pqkm} + b_{ijm} \quad (1)$$

畳み込みの働き

- 入力画像 : 227×227
- フィルタ : 11×11
- 出力画像 : 55×55
- スライド : 4

パディング

- 畳込みは画像にフィルタを重なり合う画素とおしの積を求めて、フィルタ全体の和を求める。
- 画像内にフィルタ全体が収まる範囲内でフィルタを動かすと、畳込み処理を行った後の画像サイズは入力画像は小さくなる。

パディング

このときの画像サイズは

$$\left(W - 2 \left\lfloor \frac{H}{2} \right\rfloor\right) \times \left(W - 2 \left\lfloor \frac{H}{2} \right\rfloor\right) \quad (2)$$

- 一方で畳込みの結果が入力画像と同サイズに出力する場合，入力画像の外側に幅 $\lfloor H/2 \rfloor$ の余剰を設け，出力画像が元の入力画像と同サイズになるようにする。
- 余分に設けた部分の画素値を 0 とする方法をゼロパディング (zero-padding) と呼ぶ。

ストライド

ストライド

フィルタの適用位置を 1 画素ずつではなく、数画素ずつずらして計算する。このずらす間隔をストライド (stride) という。

ストライドを s とするとき、出力画像の画素値は

$$u_{ij} = \sum_{p=0}^{H-1} \sum_{q=0}^{H-1} x_{si+p, sj+q} h_{pq} \quad (3)$$

サイズは

$$([(W-1)/s] + 1) \times([(W-1)/s] + 1) \quad (4)$$

- 畳み込み層の出力側のユニット数が大きくなりすぎるのを防ぐために、2 以上のストライドが使われることがある
- ストライドを大きくすることは画像特徴を取りこぼすことを意味し、性能を悪化させる可能性

GPU を用いた学習実行時の演算処理高速化

- caffe がサポートしている NVIDIA の CUDA を使う（導入済み）
- Deep Learning 用の CUDA ライブラリ cuDNN を使う
（デベロッパー登録申請認可）

GPU による並列計算

- Ubuntu 14.04 のマシンにライブラリをインストールし Caffe をコンパイルし直し成功
- 正確な計測は行っていないが、明らかに学習速度の向上が見られた。



&

