

第 4 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 2 日

進捗状況

理論研究の進捗

人工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

中間層の出力，可視化

単純型細胞と複雑型細胞

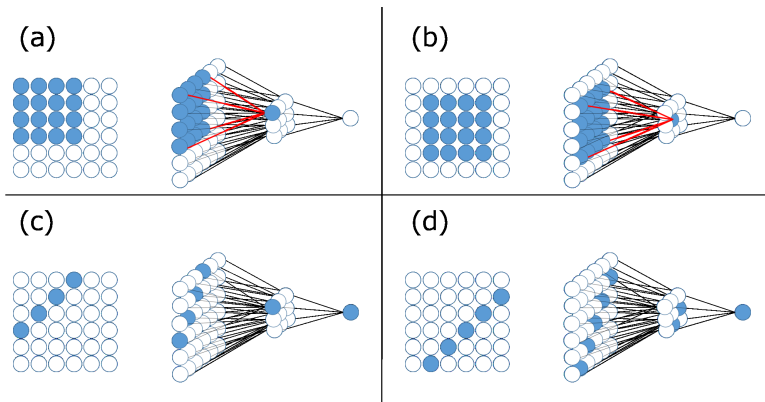


Figure: 単純型細胞と複雑型細胞のモデル

- (a),(b) 入力層と中間層の結合
- (c),(d) 中間層の変化と出力層の変化

- 2つの細胞をモデル化した二層構造を繰り返す構造が CNN に用いられている
- 神経科学の分野において、多層の CNN が霊長類の脳の高次視覚野と似た振る舞いを示す
- コンピュータによる物体カテゴリ認識ができるようになってきている

多層ネットワーク

- 入力 $\mathbf{u}^{(l)}$, 出力 $\mathbf{z}^{(l)}$
- 各層間の結合重み $\mathbf{W}^{(l)}$ ($l = 2, \dots, L$)
- ユニットのバイアス $\mathbf{b}^{(l)}$ ($l = 2, \dots, L$)

中間層 ($l = 2$), 出力層 ($l = 3$) はそれぞれ

$$\mathbf{u}^{(2)} = \mathbf{W}^{(2)}\mathbf{x} + \mathbf{b}^{(2)}$$

$$\mathbf{z}^{(2)} = \mathbf{f}(\mathbf{u}^{(2)})$$

$$\mathbf{u}^{(3)} = \mathbf{W}^{(3)}\mathbf{z}^{(2)} + \mathbf{b}^{(3)}$$

$$\mathbf{z}^{(3)} = \mathbf{f}(\mathbf{u}^{(3)})$$

多層ネットワーク

任意の階層 L のネットワークに一般化すると

$$\begin{aligned} \mathbf{u}^{(l+1)} &= \mathbf{W}^{(l+1)} \mathbf{z}^{(l)} + \mathbf{b}^{(l+1)} \\ \mathbf{z}^{(l+1)} &= \mathbf{f}(\mathbf{u}^{(l+1)}) \end{aligned}$$

- $l = 1, 2, 3, \dots, L-1$ の順に繰り返していくと最終的な出力 \mathbf{y} を決定することができる。
- 各層間の結合重み $\mathbf{W}^{(l)}$ とユニットのバイアス $\mathbf{b}^{(l)}$ を成分に持つベクトル \mathbf{w} を定義する。
- これを $\mathbf{y}(\mathbf{x}; \mathbf{w})$ と表現する。

今後の課題

理論研究

DNN, CNN, caffe について理解を深める

プログラミング

中間層の出力, 可視化

caffeNet の構造

caffeNet は 5 つの畳込み層，3 つのプーリング層，2 つの正規化層，そして 3 つの全結合層からできている．また活性化関数にはソフトマックス関数を用いている．