

## 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

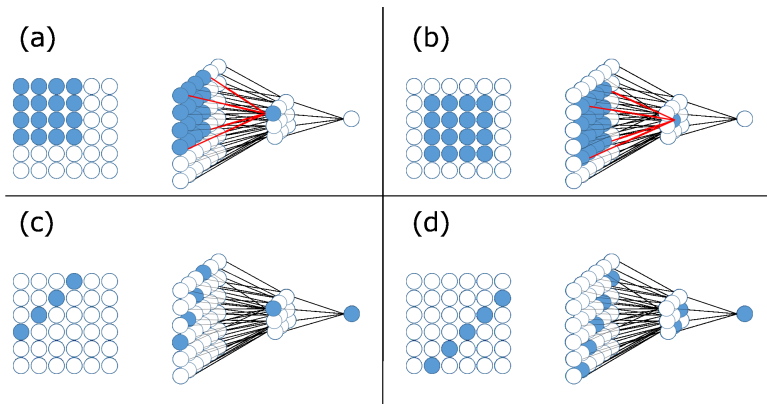


Figure : 単純型細胞と複雑型細胞のモデル

- (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