

## 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 6 月 29 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

なし

# 多層ネットワーク

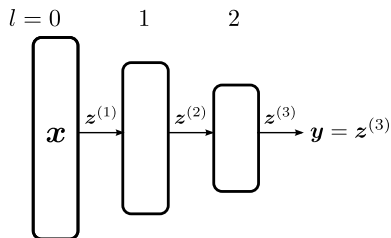
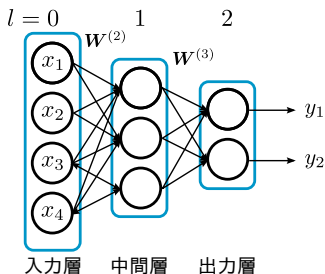


Figure: 2 層のネットワーク

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

# 多層ネットワーク

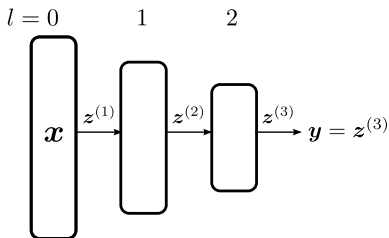
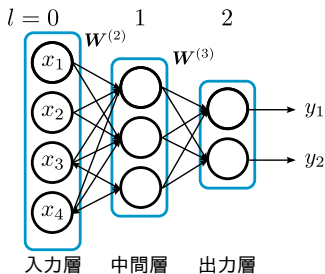


Figure: 2 層のネットワーク

中間層 ( $l=2$ ), 出力層 ( $l=3$ ) はそれぞれ

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

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

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

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

# 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.

caffe - CNN(Convolutional Neural Networks) の実装

イメージを入力

低次元の特徴検出 (単純な形状など)

高次元の特徴検出 (複雑な形状)

画像全体を把握

オブジェクトを形成する不変の要素を把握

学習により自動でオブジェクトを区分できるようになる

# 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