

# ニューラルネットワーク

広島工業大学 名誉教授  
原 肇

2020年11月12日(木)

## AI と NN

AI・・・Artificial Intelligence (人工知能)  
人工知能とは、現在のコンピュータを用いて脳の働き(ソフトウェア)を研究・応用すること。経験・ニュアンス・フレーム問題などの知的処理を人間の脳を模倣してコンピュータに行わせる技術

NN・・・Neural Network (神経回路網)  
ニューラルネットとは、脳の構造(ハードウェア)を研究・応用して、言語や文字認識などの問題解決を目指す技術

2

### 大統領選挙は並列分散処理システム

7

### (3)ニューラルネットは学習する

生まれた時に沢山あったシナプスが、5才頃には不要なものは消え、必要なものだけ残る。その後もシナプスの値(結合係数)は変化し続ける。これを学習と言う。そしてこのシナプスの値が固定化することを頑固と言い、消え去ると忘却と言う

8

### ニューラルネットの特徴

- (1) ニューロンが手本である  
人間の神経細胞の構造と働きを真似る
- (2) ニューラルネットは並列分散処理システムである
- (3) ニューラルネットは学習する

3

### (1)ニューロンが手本(その1)

1) マカロック・ピッツモデル  
 $f=f(WX+\theta)$   
 $=f(\text{net})$

4

### テニスでのダブルスの組み方

列	A	B	C	D
A	1	2	1	1
B	0	1	1	-1
C	1	-2	1	-1
D	-1	-1	-1	1

Wijiさんが、iさんをどう思っているか?

9

### 失敗に終わった組み方

A	B	C	D
1	2	2	1
0	1	1	-1
1	1	1	-1
-1	-1	-1	1

望まぬ値で定着

リミットサイクル

10

### (1)ニューロンが手本(その2)

2) シグモイド関数  
バイナリー  
 $f(\text{net})=1/(1+\exp(-\text{net}))$

バイポーラ  
 $f(\text{net})=(1-\exp(-\text{net}))/(1+\exp(-\text{net}))$

NNは微分可能な変換が必要

5

### (2)NNは並列分散処理システム

6

### 卒業研究ゼミ配属

- ・ 成績順にする  
決めやすい。ただし残った最後の10人?
- ・ ゼミの先生が決める  
一回目で決まったゼミはいいけれど...
- ・ 早いもの勝ち  
早い者勝ち、朝から並ばせる
- ・ 完全にクジで決める  
公平だが、果たして...

11

### 希望点

例えば、オリンピック選手は金銀銅のどれをどのくらい希望しているのだろうか?  
100:10:5 ぐらいかなと思う

学生にも希望研究室を聞きました。  
第1希望: 第2希望: 第3希望  
6 : 2 : 1

12

### 配属の基準 3つの誤差を最小に

(1) 一学生一研究室

$v_{ij}=1$  配属、 $v_{ij}=0$  配属されない。最初は $v_{ij}=0.2$

$$E1 = \sum_{i,j} \sum_{k,j} (v_{ik} - 1) \dots \text{絶対厳守 誤差を0に!}$$

(2) 定員枠  $w_j$

$$E2 = \sum_j (\sum_i v_{ij} - w_j)^2 \dots \text{定員枠10人だが、約±2人容認}$$

(3) 希望点 9点

$$E3 = \sum_{i,j} v_{ij} (9 - T_{ij}) \dots \text{希望点との誤差を最小に!}$$

13

$V_{ij}$

	1	2	j	7
1	0.2	0.2	0.2	0.2
2	0.2	0.2	0.2	0.2
3	0.2	0.2	0.2	0.2
i				
80				

$T_{ij}$

	1	2	j	7
1	9			
2	3		3	3
3	6		2	1
i				
80				

$w_j$

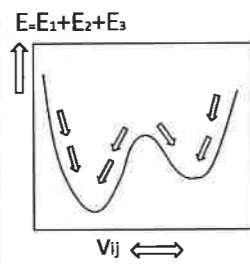
10	10	10	10	10	10	10
----	----	----	----	----	----	----

14

### ホップフィールドの誤差減少法

$V_{ij}$

	1	2	j	7
1		0.8		0.1
2			0.1	0.9
3		0.9		0.1
i				
80				



15

### ゼミ配属の結果

- 1 前年度より多数の者が希望ゼミに入れた
- 2 処理が公平に扱われたと認識してくれた
- 3 逆に残念だったのは、希望点9点の代わりに  
行きたくないゼミに-9点をくれと言われたこと

ご清聴ありがとうございました

16