

ニューラルネット

-Mini レポート-

055702B

池野谷克俊

2007年5月8日 火曜日

1 問題 1

AND,OR を学習するデルタルールを表計算ソフトの上で作成せよ。(作成画面のキャプチャと簡単な解説)

- AND

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|----|----|-----|-----|---|---|----------|--------|
| 1 | x1 | x2 | w1 | w2 | A | T | θ | η |
| 2 | 0 | 0 | 0.7 | 0.6 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 3 | 0 | 1 | 0.7 | 0.6 | 1 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 4 | 1 | 0 | 0.7 | 0.4 | 1 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 5 | 1 | 1 | 0.5 | 0.4 | 1 | 1 | 0.6 | 0.2 |
| 6 | 0 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 7 | 0 | 1 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 8 | 1 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 9 | 1 | 1 | 0.5 | 0.4 | 1 | 1 | 0.6 | 0.2 |
| 10 | 0 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 11 | 0 | 1 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 12 | 1 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 13 | 1 | 1 | 0.5 | 0.4 | 1 | 1 | 0.6 | 0.2 |
| 14 | 0 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 15 | 0 | 1 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 16 | 1 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 | 0.6 | 0.2 |
| 17 | 1 | 1 | 0.5 | 0.4 | 1 | 1 | 0.6 | 0.2 |

図 1: AND

W1,W2 の初期値を 0.7,0.6 として、 θ を 0.6, η を 0.2 として、AND を学習させると、1 エポックで誤差がなくなり 2 エポックからは W1,W2 の修正がされなかった。最終的に W1,W2 は 0.5,0.4 となった。

- OR

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|----|----|-----|-----|---|---|----------|--------|
| 1 | X1 | X2 | W1 | W2 | A | T | θ | η |
| 2 | 0 | 0 | 0.3 | 0.4 | 0 | 0 | 0.7 | 0.2 |
| 3 | 0 | 1 | 0.3 | 0.4 | 0 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 4 | 1 | 0 | 0.3 | 0.6 | 0 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 5 | 1 | 1 | 0.5 | 0.6 | 1 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 6 | 0 | 0 | 0.5 | 0.6 | 0 | 0 | 0.7 | 0.2 |
| 7 | 0 | 1 | 0.5 | 0.6 | 0 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 8 | 1 | 0 | 0.5 | 0.6 | 0 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 9 | 1 | 1 | 0.7 | 0.6 | 1 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 10 | 0 | 0 | 0.7 | 0.6 | 0 | 0 | 0.7 | 0.2 |
| 11 | 0 | 1 | 0.7 | 0.6 | 0 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 12 | 1 | 0 | 0.7 | 0.6 | 1 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 13 | 1 | 1 | 0.7 | 0.6 | 1 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 14 | 0 | 0 | 0.7 | 0.6 | 0 | 0 | 0.7 | 0.2 |
| 15 | 0 | 1 | 0.7 | 0.6 | 0 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 16 | 1 | 0 | 0.7 | 0.6 | 1 | 1 | 0.7 | 0.2 |
| 17 | 1 | 1 | 0.7 | 0.6 | 1 | 1 | 0.7 | 0.2 |

図 2: OR

W1,W2 の初期値を 0.3,0.4 として、 θ を 0.7, η を 0.2 として、OR を学習させると、2 エポックで誤差がなくなり 3 エポックからは W1,W2 の修正がされなかった。最終的に W1,W2 は 0.7,0.6 となった。

2 問題 2

2 層構造の ExOR を実現するニューラルネットの学習を実行する際のデルタ規則の問題点を指摘し、問題点を解決する新たな学習アルゴリズムを提案せよ。

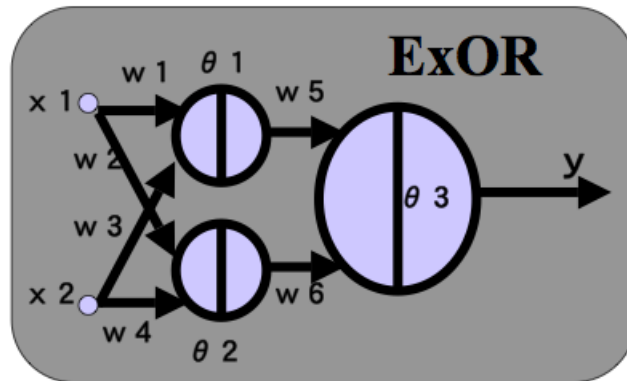


図 3: ExOR

上の図の ExOR において、デルタ規則を用いると、 w_5, w_6 の修正をすることができるが、下の階層には教師信号が無いので、 w_1 から w_4 までは修正することができないのが問題である。この問題を解決するためには、上の階層の w を修正したら、下の階層の w も修正されるような規則を用いれば良い。