

## 人工知能レポート第2回講義:課題番号 16

### n ビットの Parity 問題を解くパーセプトロンが学習できない理由

学籍番号      03-123009      氏名      奥谷 文徳

授業で扱った連結性を判断するパーセプトロンが存在しない理由を発展させる。図 1 のようにパーセプトロンを割り当て、それぞれパーセプトロンに  $P_1, P_2$  と名前をつける。

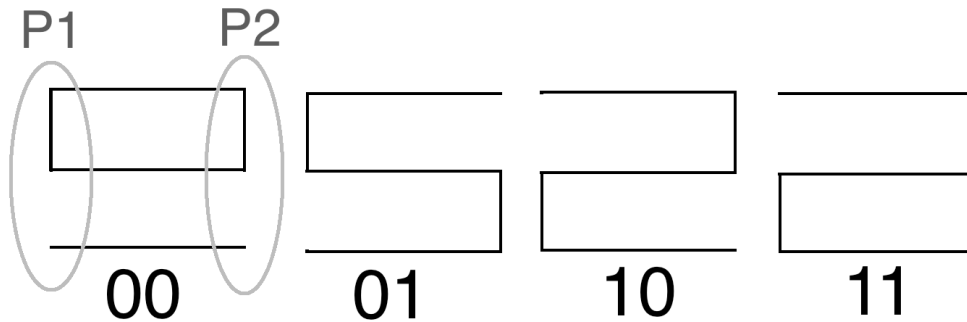


図 1 連結性判断のパーセプトロンとその見る場所

連結性を判断すると、状態 00 と状態 11 では連結でなく、状態 01 と 10 では連結である。状態 01 では  $P_2$  が、状態 10 では  $P_1$  が反応していると考えると、状態 11 ではその両方が反応しているため、それぞれのパーセプトロンの重み  $W_1, W_2$  をつけると、 $W_1$  と  $W_2$  の重みの大小によって

$$0 < P_1 < P_2 < P_1 + P_2$$

もしくは

$$0 < P_2 < P_1 < P_1 + P_2$$

であるため、

$$W_1 P_1 + W_2 P_2 + \theta > 0$$

で識別できるような  $\theta$  は存在しない。

この状態を n ビットのパリティビットにも当てはめることができる。ここで、パリティビットはすべてのビットの排他的論理和が 0 となるように付けるビットと定義する。

$$\begin{matrix} 0 & 0 \\ P_1 & P_2 \end{matrix}$$

連結性の判断と同様、2 ビットのパリティビットは状態 00 と状態 11 では 0 であり、状態 01 と状態 10 では 1 である。上と同様の議論によりそれぞれのパーセプトロンの重み  $W_1, W_2$  をつけて、

$$W_1 P_1 + W_2 P_2 + \theta > 0$$

で識別できるような  $\theta$  は存在しない。n ビットに対しても、

$$\begin{matrix} 0 & \cdots & 0 \\ P_1 & & P_n \end{matrix}$$

と状態をつけて考えれば最初のビットと最後のビットに対して同様の議論ができるため、n ビットのパリティビットに対してもパーセプトロンは存在しない。