

生体情報処理レポート課題

MacCulloch-Pitts モデルについて

坪井正太郎 (101830245)

2020 年 11 月 17 日

1

MacCulloch-Pitts モデルは、脳のニューロンの動きを単純にモデル化したものである。このモデルの入出力値は、0 か 1 で、N 入力 1 出力である。それぞれの入力に重みをつけた和が、しきい値を超えていれば 1 を、超えていなければ 0 を出力する。

これは、脳のニューロンが他の神経細胞から信号を受けとり、しきい値で発火する現象を模している。

出力値は、

$$y = f \left(\sum_{i=1}^n (w_i x_i) - \theta \right)$$

ただし、

$$f(u) = \begin{cases} 1 & (u > 0) \\ 0 & (u \leq 0) \end{cases}$$

となる。

このモデルの入出力をつなげることで、単純パーセプトロンや、ニューラルネットワークを形成することができる。

モデル単体では、限定的な論理演算を記述することができる能力しかない。これを 1 層重ねると線形分離可能な問題が、複数層では非線形な分類を行うことができる。

2 論理演算の実現

2.1 not

not 演算は、

$$w = -1, \theta = -0.5$$

で実現できる。

2.2 or

or 演算は

$$w[2] = \{1, 1\}, \theta = 0.5$$

で実現できる。

2.3 and

or 演算は

$$w[2] = \{1, 1\}, \theta = 1.5$$

で実現できる。

これらの演算が実現できる一方で、xor などの単純な直線で分類できない演算を行う能力はない。