

神经网络

Half

2022 年 2 月 1 日

1 neuron model

在神经网络中, 基本的原理是对于每一个神经原来说, 如果我们的输入超过一定的阈值的时候, 我们的神经元将会被激活, 向其他的神经元释放化学物质.

我们通常使用阶跃函数作为我们的激活函数, 将输入的值转换为 0/1, 有时候也使用 sigmoid 函数将我们的值转换到 0,1 之间

当我们将很多个这样的神经元的时候就成了神经网络

输出的阈值函数可以表示为

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

2 Perception

感知机由两层组成, 一层是我们的输入层, 一层是我们的输出层, 输出层是我们的 M-P 神经元, 也被称作是阈值逻辑神经元

与运算 $y = f(x_1 + x_2 - 2)$ 或运算 $y = f(x_1 + x_2 - 0.5)$ 非运算 $y = f(-0.6x + 0.5)$

注意此处的 f 函数是我们的阶 s 跃函数

对于单层的神经网络而言, 通常能够解决的只有我们的线性可分问题, 如果要解决非线性可分的问题, 我们需要去使用我们的多层神经网络

3 BP 神经网络

BP 神经网络主要原理类似我们之前提到的梯度下降, 通过我们的反馈函数对我们的值进行调整

在 BP 神经网络中, 我们需要去为所有的值去指定连接权, 通过连接权计算一个神经元的输入和输出, 在此处我们假设从输入层到隐层的输入边权为 v_{ih} , 从隐层到输出层的参数为 w_{hj}

$$\begin{aligned} \text{第 } j \text{ 个输出神经元的输入: } \beta_j &= \sum_{h=1}^q w_{hj} b_h \\ \text{第 } h \text{ 个隐层神经元的输入: } \alpha_h &= \sum_{i=1}^d v_{ih} x_i \end{aligned} \quad (2)$$

$$\text{网络在 } (x_k, y_k) \text{ 上的均方误差 } E_k = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^l (y^k - \hat{y}^k) \quad (3)$$