

神经网络

神经网络：具有适应性的简单单元组成的广泛并行互连的网络，它的组织能够模拟生物神经系统对真实世界物体所作出的交互反应。

神经网络学习过程：根据训练数据来调整神经元之间的连接权值以及每个功能神经元的阈值。（参数寻优）

신경망에 쓰이는 激活函数：

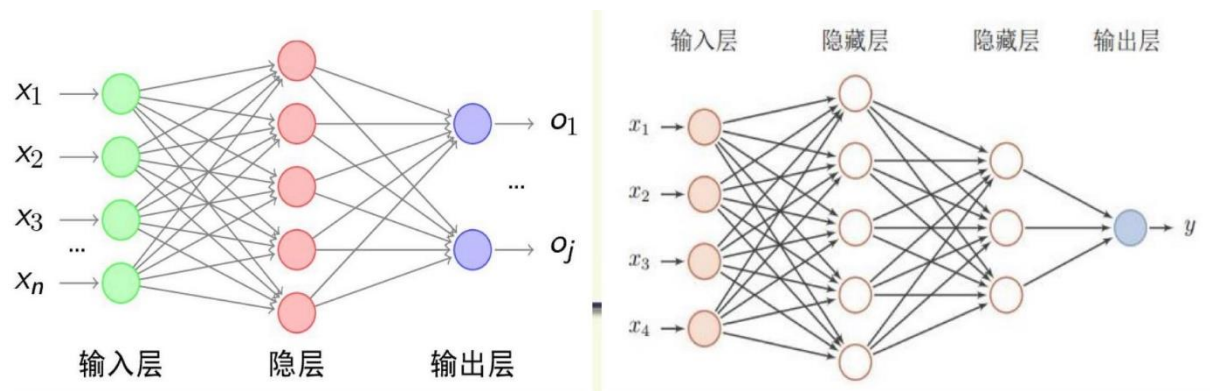
- 1) 阶跃函数： 输出0（兴奋）或1（抑制）
- 2) Sigmoid： 将输入值挤压到 (a, b)
- 3) ReLU函数（最常用）： 음수는 0으로 바꾸고, 양수는 그대로. $F(x) = \max(0, x)$ 특징은 能解决梯度消失问题 (sigmoid함수 사용할 때 자주 발생하는데, 网络层수가 증가함에 따라 梯度값이 감소하는데, 输入层에 근접할수록 有効한 梯度更新이 불가능하게 된다)
- 4) Softmax： 使用了指数函数。多分类激活函数，转化为多个类别的概率分布，总和为1。能扩大数值之间的相对差异。

两层感知机(시험에 나옴)： 감지기는 yes or no밖에 해결하지 못하는데, 하나의 超平面을 추가하면 能解决异或问题。

$$a \oplus b = (\neg a \wedge b) \vee (a \wedge \neg b)$$

如果a、b两个值不相同，则异或结果为1。如果a、b两个值相同，异或结果为0。

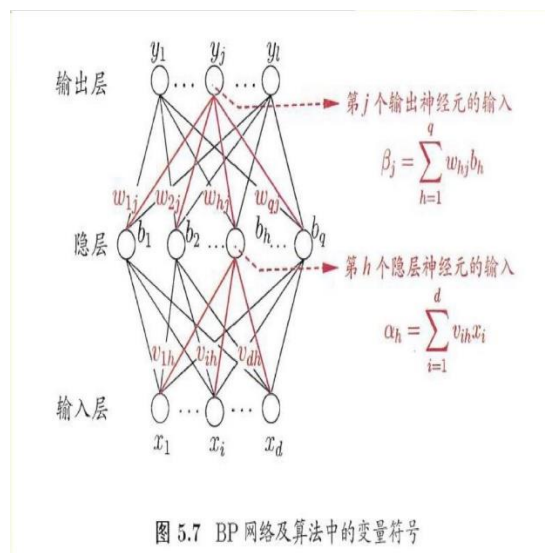
多层前馈神经网络： 每层神经网络与下层神经元全互连。神经元之间不存在同层链接。也不存在跨层链接。



输入层에서 외부의 input을 받고, 隐层이랑 输出层에서 신호를 가공함, 그리고 由输出层神经元输出。

误差逆传播 (BP, error BackPropagation), 反向传播算法。지금까지 가장 성공적인 神经网络学习。

迭代学习算法, 每一轮更新参数。有“(d + l + 1) q + l”个参数, 基于梯度下降策略



迭代하면서, 오차를 수정하는거임

$$v \leftarrow v + \boxed{\Delta v}$$

BP工作流程:

- 1) 先将输入示例提供给输入层神经元, 然后逐层将信号前传, 直到产生输出层的结果;
- 2) 然后计算输出层的误差, 再将误差逆向传播至隐层神经元
- 3) 最后根据隐层神经元的误差来对连接权和阈值进行调整
- 4) 该法代过程循环进行, 直到达到某些停止条件为止, 例如训练误差已达到一个很小的值

BP算法面临的问题

- 1) 结构学习问题: 隐含层的数量以及每层神经元的个数
- 2) 权值的初始化问题: 连接权值和阈值初值的选取问题
- 3) 步长设置问题: 学习率控制着算法每一轮迭代中的更新步长; 步长太大则容易震荡, 太小则收敛速度又会过慢
- 4) 权值与阈值的更新问题
- 5) **过拟合问题** (이거 뭔가 불거 같아): 由于强大的表示能力, 经常遭遇过拟合 (训练误差持续下降, 但测试误差却可能上升)

过拟合 → 해결방법

早停：若训练误差降低，但验证误差上高，则停止训练

正则化：在误差目标函数中增加一项描述网络复杂度

深度学习(deep learning)： 包含2个以上隐含层的神经网络。강 더 복잡한 신경网络임