

第九章 神经网络

一、填空题

- 1 单层感知器无法解决的代表性问题是 ()。
- 2 从传统神经网络向深度学习转变过程中,具有里程碑式意义的新激活函数是 () 函数。
- 3 ReLU 函数在 $x = 1$ 处的梯度值为 ()。

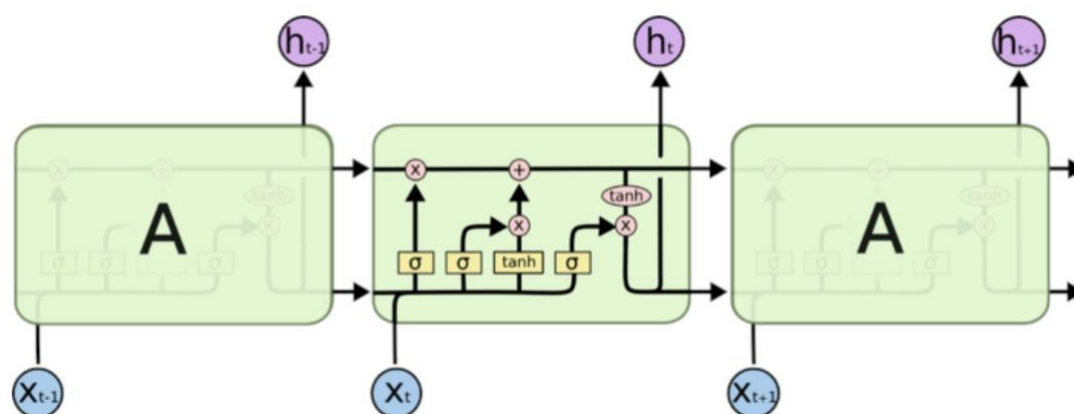
二、选择题

- 4 以下函数中不是常见的激活函数的有

A. $f(x) = x$	B. $f(x) = \text{sign}(x)$
C. $f(x) = \tanh(x)$	D. $f(x) = \sin(x)$

三、简答题

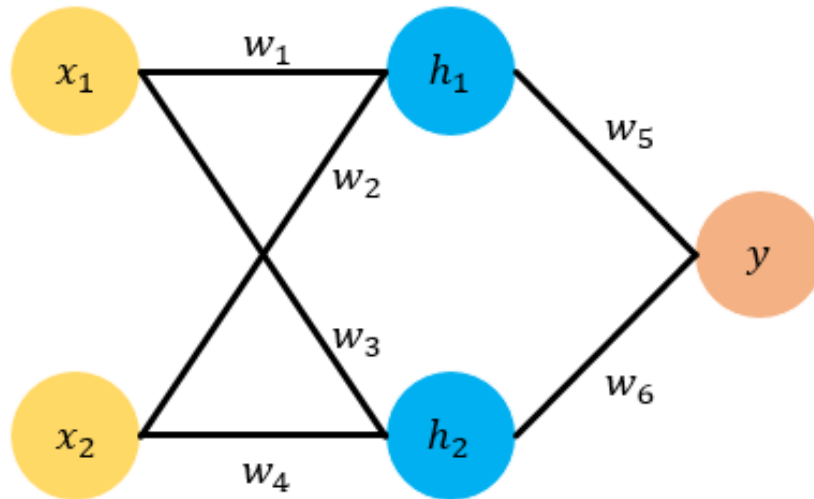
- 5 请从集成学习的角度解释 MLP 为何能解决 XOR 问题。
- 6 请简述传统 BP 网络的瓶颈问题及成因。
- 7 试分析等激活函数为线性函数时,无论网络多深其总体效果均为线性映射。
- 8 请在下图中标出输入门、输出门和遗忘门,并对其功能加以简要说明



- 9 请简述 1 种深度学习算法中常用的正则化方法

四、计算(画图)题

- 10 手绘一副包含输入层、隐层和输出层的神经网络结构图，用于解决 Iris 数据库的分类问题。设训练样本标记为 $\{x_i \in \mathbb{R}^4, y_i \in \{+1, -1\} | i = 1, \dots, 150\}$, 请给出权重、信号、激活函数与损失函数的符号表达与计算公式。
- 11 请结合上题给出的网络结构和损失函数及相关符号表达，采用 BP 算法，写出损失函数对隐藏第 2 个神经元连接输出层第 1 个神经元的权重的导数的数学表达式。
- 12 对于一个 5 输入的 MP 神经元模型，采用 Logistic Sigmoidal 激活函数，输入样本为 $[0.2, 0.5, -0.3, -0.7, 0.6]$ ，对应连接权值为 $[0.2, 0.3, -0.1, -0.5, 0.9]$ ，偏置为-1，请计算该 MP 神经元模型的输出，并给出计算过程。
- 13 在下图的神经网络中，假设输入 $x_1 = 1, x_2 = 0.5$ ，网络的权值分别为： $w_1 = 1, w_2 = 2, w_3 = 3, w_4 = 4, w_5 = 0.5, w_6 = 0.6$ ，激活函数使用的是 sigmoid 核，计算网络前向传播之后的输出 y



- 14 假设 $f(z) = z^2$ ， $z = y^3 + 2y^2$ ， $y = 3x + 1$ ，使用链式求导法则求 $\frac{df(z)}{dx}$
- 15 假设当前单通道图像可以用 1 个 4×4 大小的矩阵 X 表示，两个不同的卷积核分别为 conv1，conv2，请计算经过卷积（stride=1，边界用 0 补齐）和

max pooling (2×2) 后的结果 , 给出计算过程。

-2	4	-1	-1
-2	-2	4	-1
-2	-2	4	4
-2	-2	4	-2

X

1	-0.5	-0.5
-0.5	1	-0.5
-0.5	-0.5	1

Conv1

0.5	0.5	-1
0.5	0.5	-1
0.5	0.5	-1

Conv2