

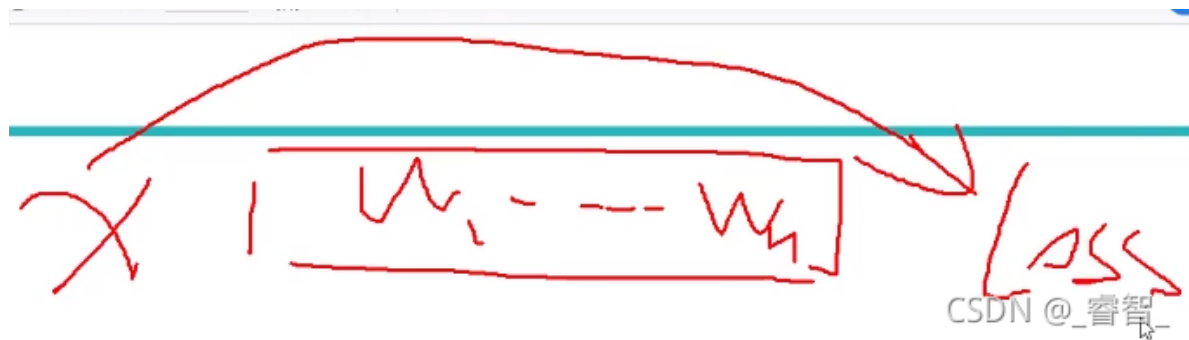
一、前向传播

- 前向传播：输出经过一层层的计算得出输出

前向传递(输出): $y = f\left(\sum_{i=0}^n (w_i x_i)\right)$ (3)

公式(3.1)中：y 表示感知器的输出；f 是 sign 激活函数；n 是输入信号的个数 $i=0,1,2,\dots$

- 前向传播：从前往后，逐层计算。

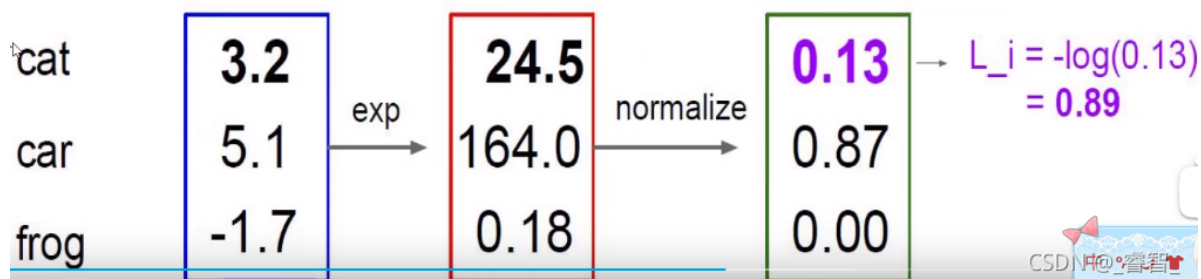


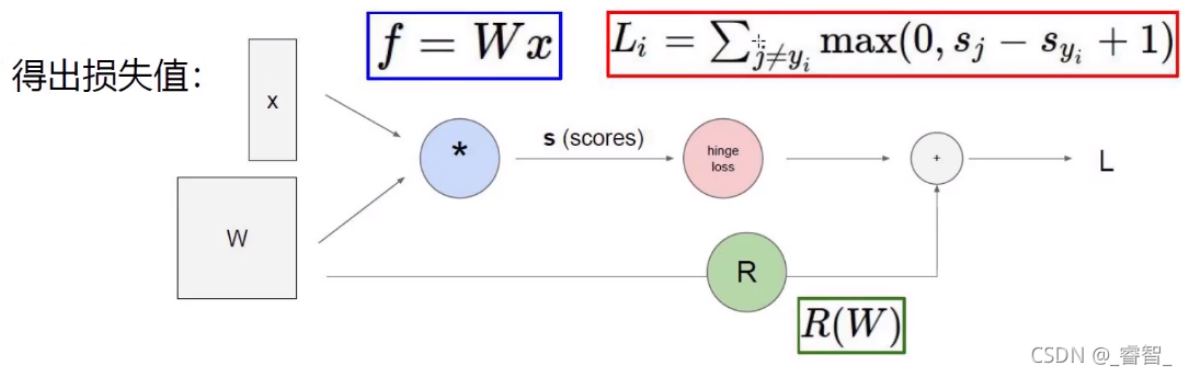
1. 目的

前向传播目的：得到损失值。

2. 前向传播过程

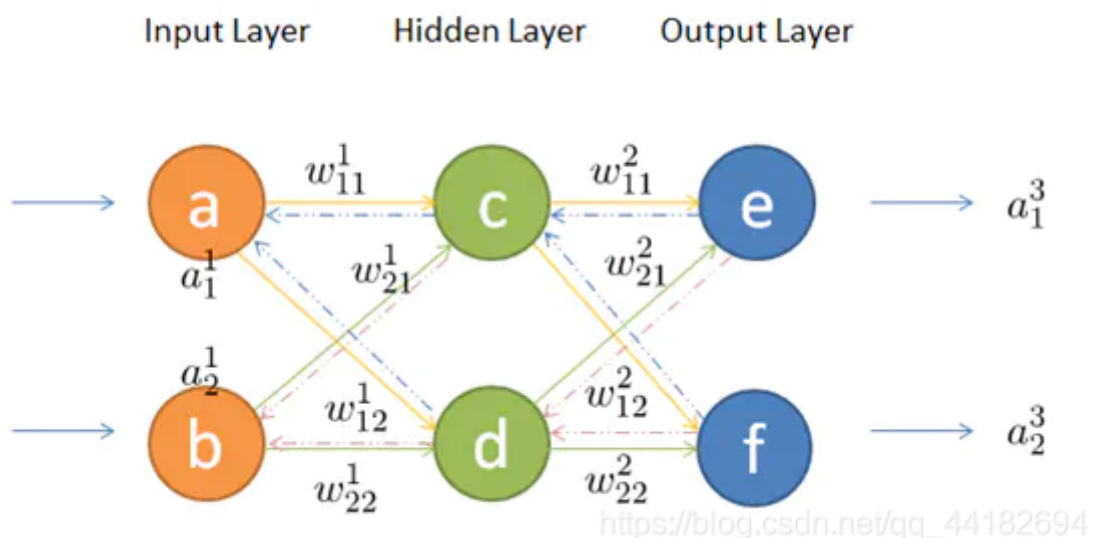
- 先得到得分
- 把得分的差异放大（差异化， e^x ）
- 归一化，得到概率
- 计算损失值





拿到数据之后，先经过得分函数，并不是经过一次变换，而是多次的变换。

3. 前向传播公式推导



为了推导公式时表示更加简洁一点，我们在这里规定：

w_{jk}^l 代表的是第 l 层的第 j 个神经元、与下一层 $(l+1)$ 第 k 个神经元输出相对应的权重

a_j^l 来表示第 l 层上，第 j 个神经元的输出

z_j^l 来表示第 l 层上，第 j 个神经元的输入

b_j^l 来表示第 l 层上，第 j 个神经元的偏置

W 代表权重矩阵， Z 代表输入矩阵， A 代表输出矩阵， Y 代表标准答案

L 表示神经网络的层数

$$W = \begin{pmatrix} w_{11}^2 & w_{21}^2 \\ w_{12}^2 & w_{22}^2 \end{pmatrix}$$

https://blog.csdn.net/qq_44182694

信号是怎样从输入层传输到隐藏层的，我们通过网络图可以看到， a, b 节点的箭头都指向了 c 节点，而且每个箭头都有对应的权重。那么 c 节点的输入简单来说就是各节点的输入再乘以相应权重最后再加偏置值，用数学公式表达 c 节点的输入：

$$z_1^2 = a_1^1 \cdot w_{11}^1 + a_2^1 \cdot w_{21}^1 + b_1^2$$

同理，作为同一层的d节点，同样也是a,b节点指向它，所以d节点的输入公式与c节点的大同小异，其数学公式表达为：

$$z_2^2 = a_1^1 \cdot w_{12}^1 + a_2^1 \cdot w_{22}^1 + b_2^2$$

如果用矩阵的形式表达c,d节点公式为：

$$\mathbf{Z}^2 = \mathbf{W}^1 \cdot \mathbf{A}^1 + \mathbf{B}^2$$

那么经过隐藏层的Sigmoid激活函数非线性变换后，表示为：

$$\mathbf{A}^2 = \text{sigmoid}(\mathbf{Z}^2)$$

同理，输出层的输入信号还是上一层的输出信号乘以相应的权重矩阵加上对应的偏置向量，因此输出层的输入用数学公式可以表达为：

$$\mathbf{Z}^3 = \mathbf{W}^2 \cdot \mathbf{A}^2 + \mathbf{B}^3$$

最后，输出层经过非线性函数映射后表达为：

$$\mathbf{A}^3 = \text{sigmoid}(\mathbf{Z}^3)$$

至此，卷积神经网络信号前向传播过程结束。