

1. 简述误差反向传播算法的基本原理。

2. 给定数据x以及卷积核w如下，设步长为1，计算卷积输出。

$$x_{[:, :, 1]} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, x_{[:, :, 2]} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, x_{[:, :, 3]} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$
$$w_{[:, :, 1]} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad w_{[:, :, 2]} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad w_{[:, :, 3]} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3. 对于如下数据

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 & 4 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 2 & 3 & 1 & 5 \\ 6 & 2 & 2 & 5 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 4 & 1 & 3 \\ 4 & 4 & 3 & 1 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

1) 分别用 $2 \times 2$ 和 $3 \times 3$ 进行无重叠最大池化

2) 如果采用有重叠的池化且步长为1，试求取最大池化结果。

4. 对于某一多分类问题及对应的网络对两个样本输出

$$y_1 = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.2 \\ 0.7 \end{bmatrix} \quad y_2 = \begin{bmatrix} 0.6 \\ 0.2 \\ 0.2 \end{bmatrix}$$

对应的真实标签为

$$\hat{y}_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \hat{y}_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

试计算该网络输出的交叉熵损失及平滑 $L_1$ 损失。

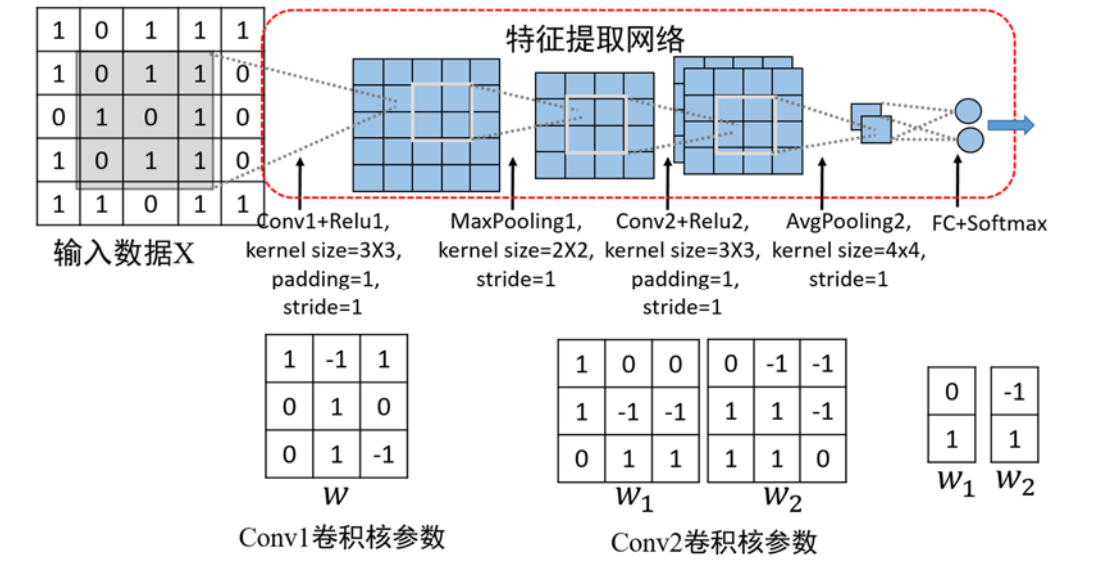
5. 如何理解Inception的结构设计，Inception中不同大小感受野是如何实现的？

6. 设输入数据为

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & 0 & 3 & 1 \end{bmatrix} \text{ 及卷积核 } w = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

在增加Padding操作以确保卷积输出一致的前提下，请写出残差模块下的卷积输出。

7. 作业题：给定输入数据 X，特征提取网络结构和参数，输出数据？



### 创新思考题

1. 尝试采用学习到的深度学习理论，设计一个深度网络用于鉴别虚假人脸。

同学们也可以分成两组，一组实现虚假人脸的生成，尽可能欺骗识别网络；另一组设计模型实现虚拟假人脸的识别，用于判别人脸图像是否机器生成。（注：人脸图像训练样本同学们可自己采集）