

先理一下思路

Q1: U-net 是什么

U-net 是一个改进的 **FCN** 模型，其在医学图像处理上比较出名。

Q2: FCN 是什么

FCN 全称**全卷积神经网络**，在 **CNN** 上改进升级而来。

Q3: CNN 是什么

CNN 全称**卷积神经网络**，其一般包含了**卷积**（conv）、**池化**（pool）、**全连接**三个部分

从以上不难看出，在了解 U-net 之前，要首先了解什么是 **CNN** 和其成分，之后就能够了解 **FCN** 在 **CNN** 上的变化，最后能够了解 **U-net** 作为一种改进的 **FCN**，其具体结构、变化、改进。

CNN（卷积神经网络）与 FCN（全卷积神经网络）

因为两者很像，所以对比着看会好理解一点。

功能

在图像上的应用

CNN：告诉你图片是什么→**图像分类**

FCN：告诉你图片的每一个像素是什么→**图像分割**

PS：可以看出，二者在最终的输出上有维度差距，CNN 在最后输出的是一个**标签**，FCN 在最后输出的是一张**图**。

优点

看完两者的功能可以发现一个问题：这两件事理论上在 **BP 神经网络**上都能够实现，那么为什么还需要发明这两个东西？

减少要处理的数据量，快。

结构

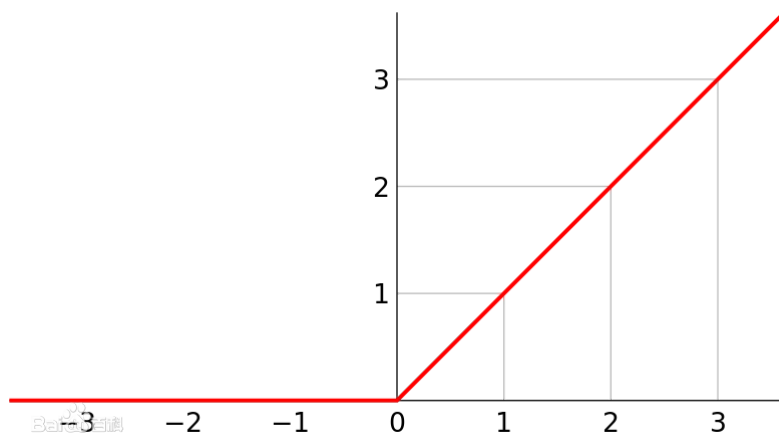
CNN：卷积、池化、全连接

FCN：卷积、池化、反卷积

具体名词的解释

ReLU

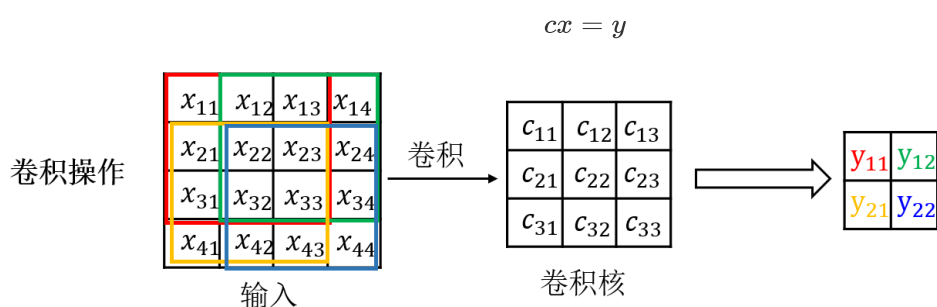
一种激活函数。



卷积 (conv)

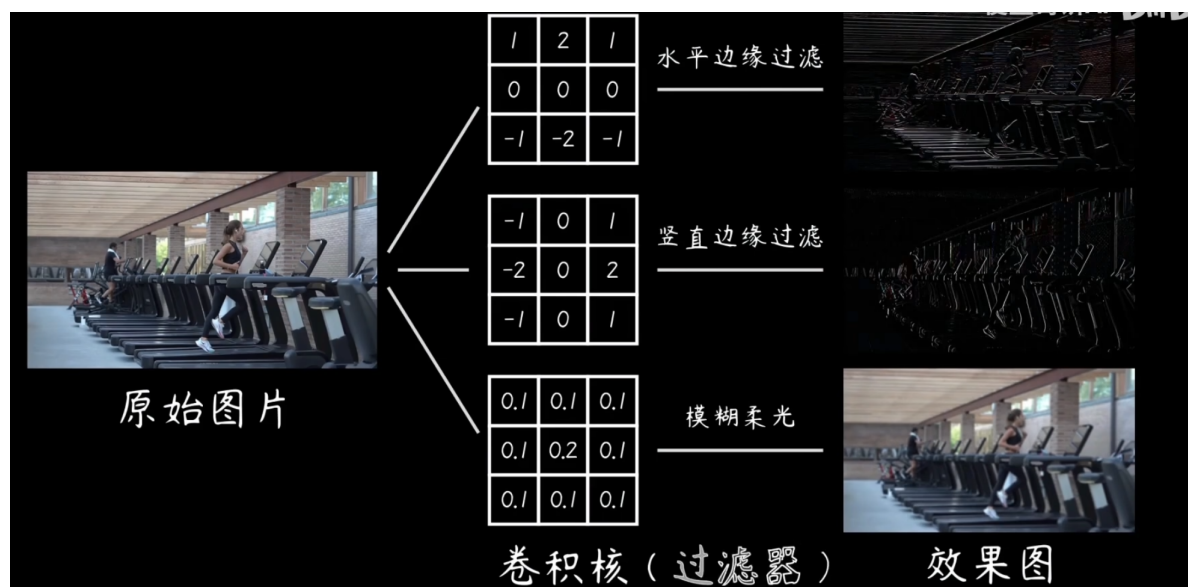
卷积是一种运算，其作用是提取特征。

这个运算通俗的来说就是输入与一个滑动的卷积核内乘。



卷积核也叫做**过滤器 (filter)**。

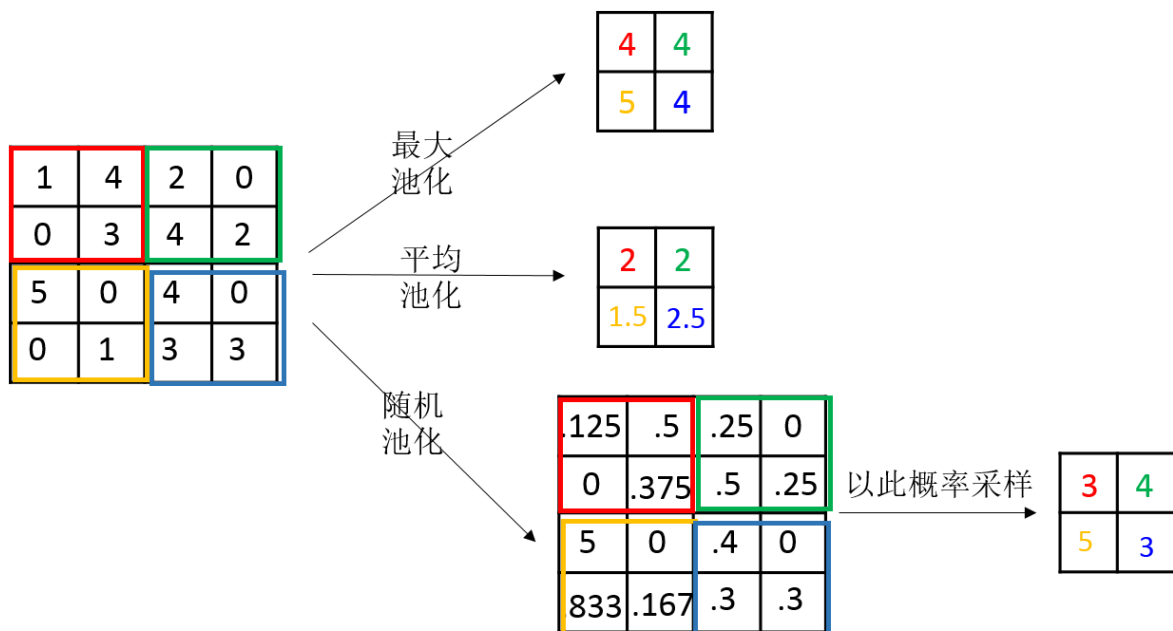
卷积得到的结果叫做**特征图 (feature map)**。



池化 (pool)

池化是一种运算，其作用是特征降维。

在 FCN 里也叫做**下采样**。

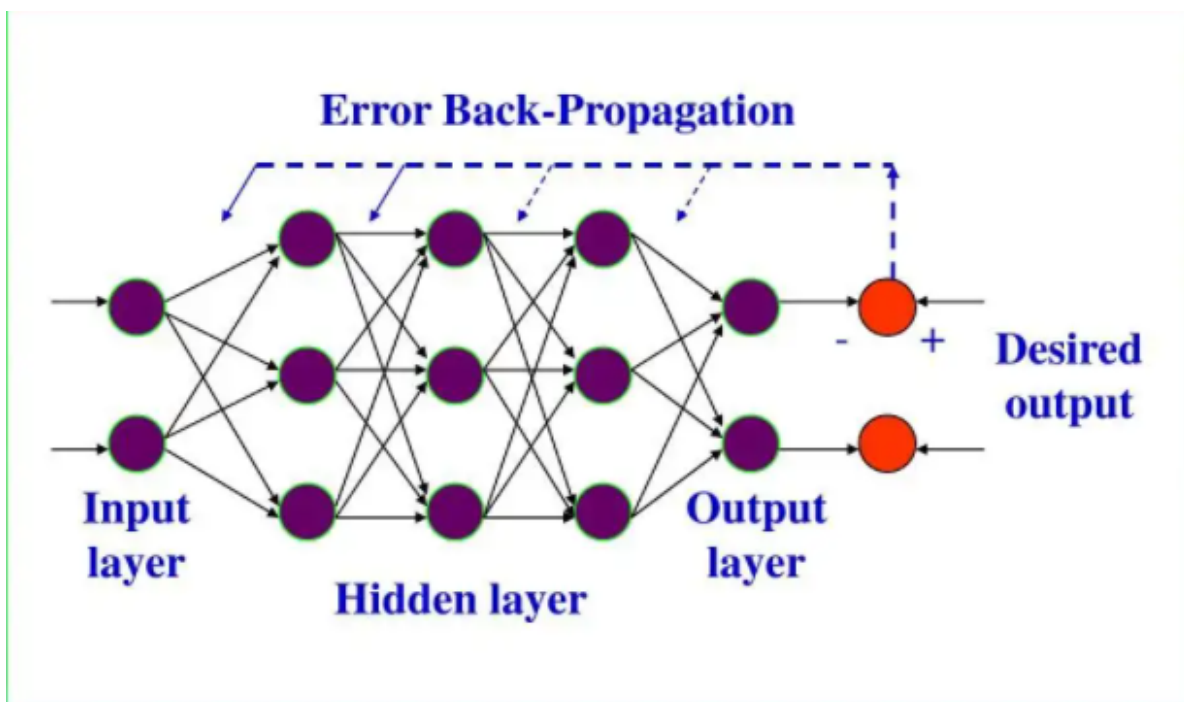


裁剪 (crop)

这个就是字面意思。

全连接

类似 **BP 神经网络** 这种东西。



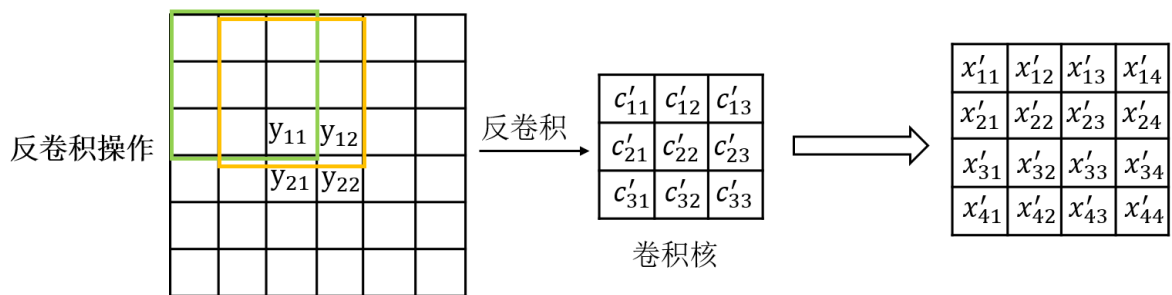
反卷积 (up-conv)

操作上与卷积相反。

在 FCN 里也叫做**上采样**。

卷积与反卷积并不是互逆的操作。

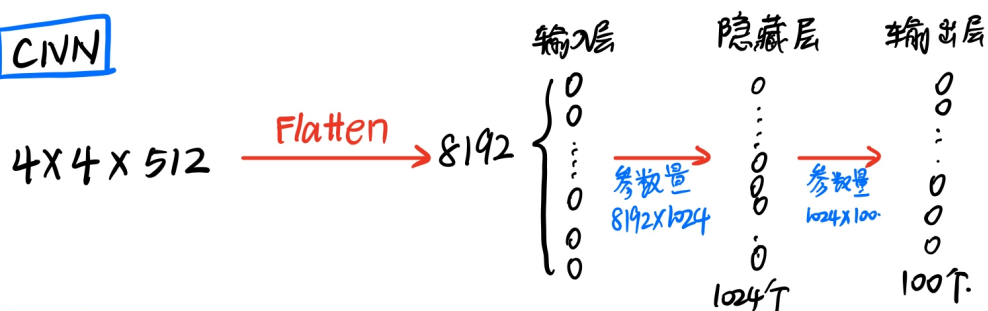
$$c^T y = x$$



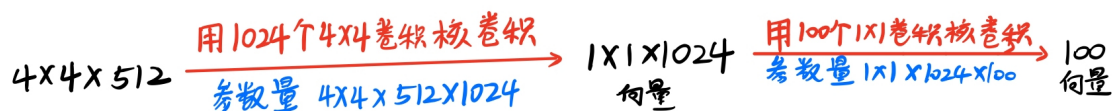
区别

二者一上来都对图片反复卷积与池化，得到**特征图**，区别就在于怎么处理这个特征图。

CNN

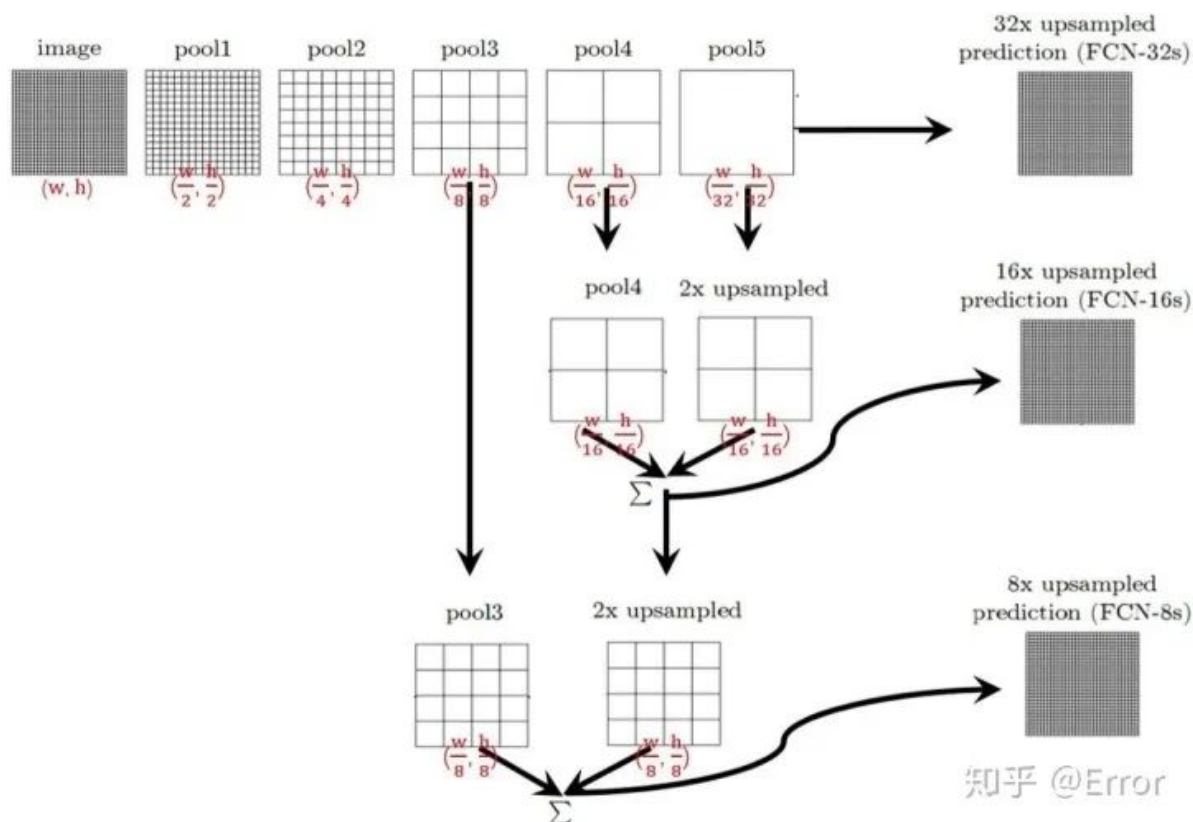


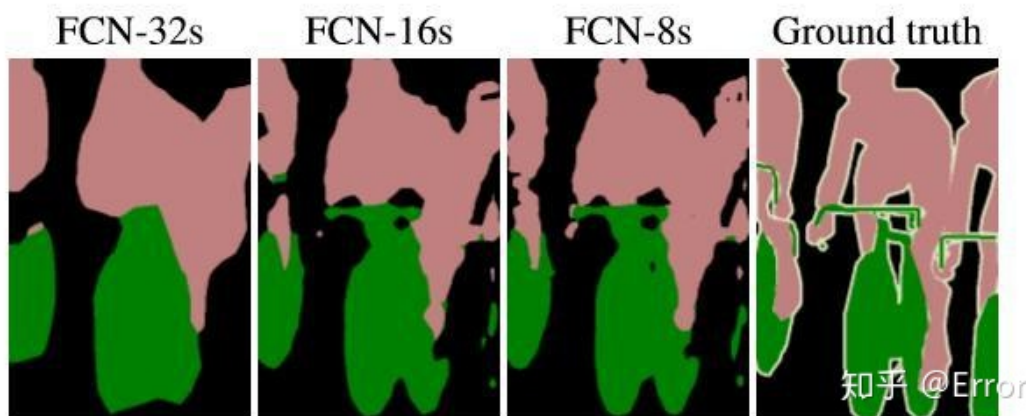
FCN



CSDN @甘露佳佳

U-net 与 FCN



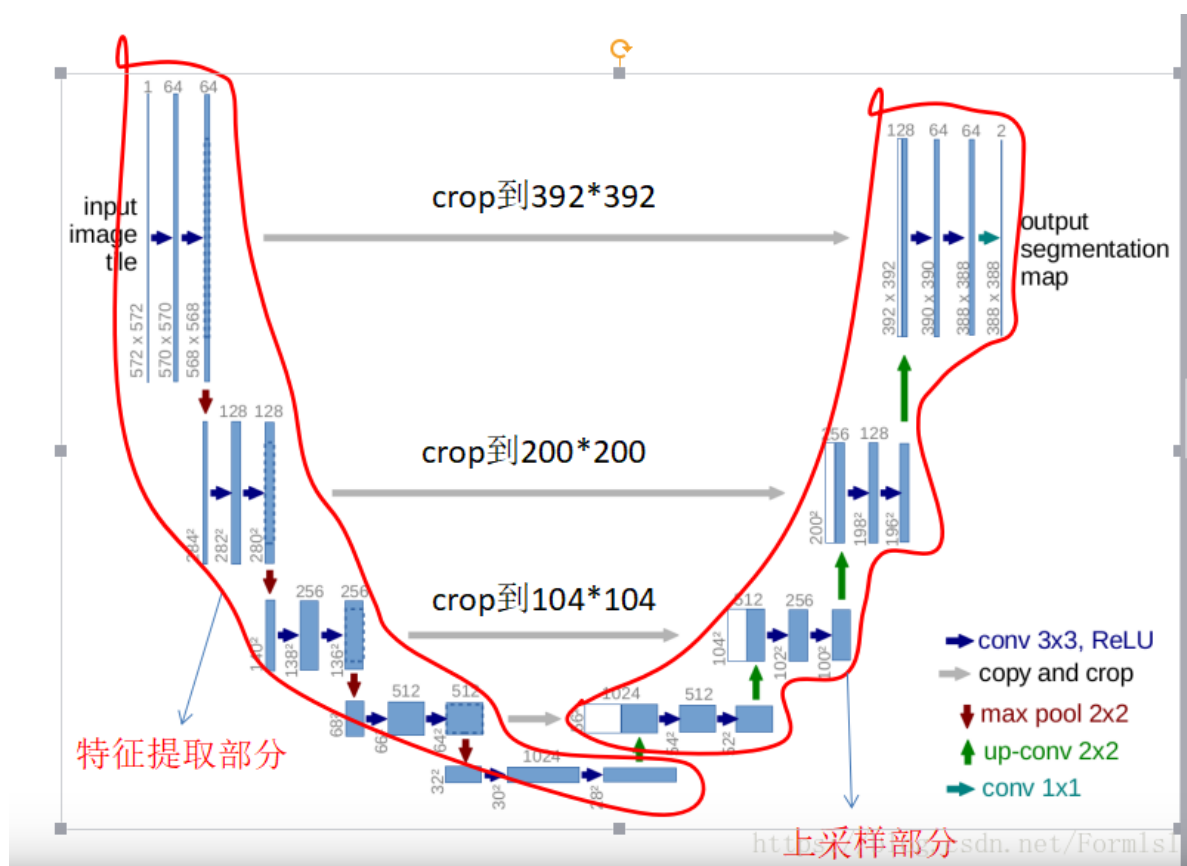


FCN-32s &&& FCN-16s &&& FCN-8s, 也就是：使用多层feature融合有利于提高分割准确性。

FCN缺点：

结果不够精细。进行8倍上采样虽然比32倍的效果好了很多，但是上采样的结果还是比较模糊和平滑，对图像中的细节不敏感。

对各个像素进行分类，没有充分考虑像素与像素之间的关系。忽略了在通常的基于像素分类的分割方法中使用的空间规整（spatial regularization）步骤，缺乏空间一致性。



U-net 采用了与FCN不同的特征融合方式：

1. FCN采用的是逐点相加，对应tensorflow的tf.add()函数
2. U-Net采用的是channel维度拼接融合，对应tensorflow的tf.concat()函数