



南京理工大学

NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

“计算机视觉与应用实践” 课程作业

姓 名： 余 涛 学 号： 122106222833

专 业： 计算机科学与工程

项目名称： 对比两种类型的图像超分辨率方法在
训练过程和生成图像质量上的不同，写一篇对
分析报告。

间： 2023 年 4 月 20 日

1、实验目标

(1)、对比两种类型的图像超分辨率方法在训练过程和生成图像质量上的不同，写一篇对分析报告。

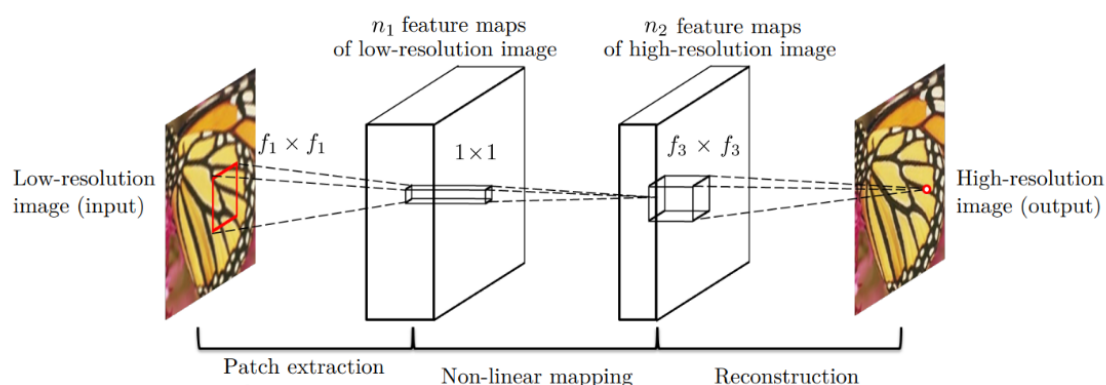
2、具体要求

测试方式:先将图像用 Bicubic 插值进行下采样，再使用超分辨率算法处理，得到的超分辨率图像与真实的原始图像进行对比。数据集下载网址:<https://blog.csdn.net/chen666250/article/details/116328919>。将实验分析报告、生成的超分辨率图像结果及实现代码，上传到 Github，项目名称“计算机视觉实践-练习 3”。

3、训练过程上的差异

一、模型主体

1、SRCNN



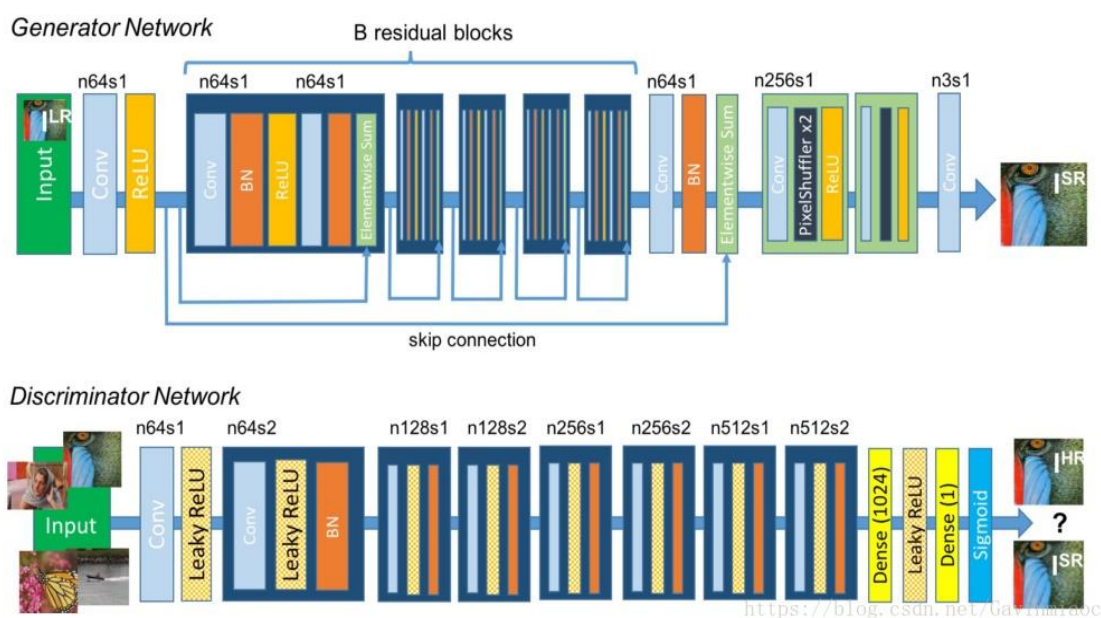
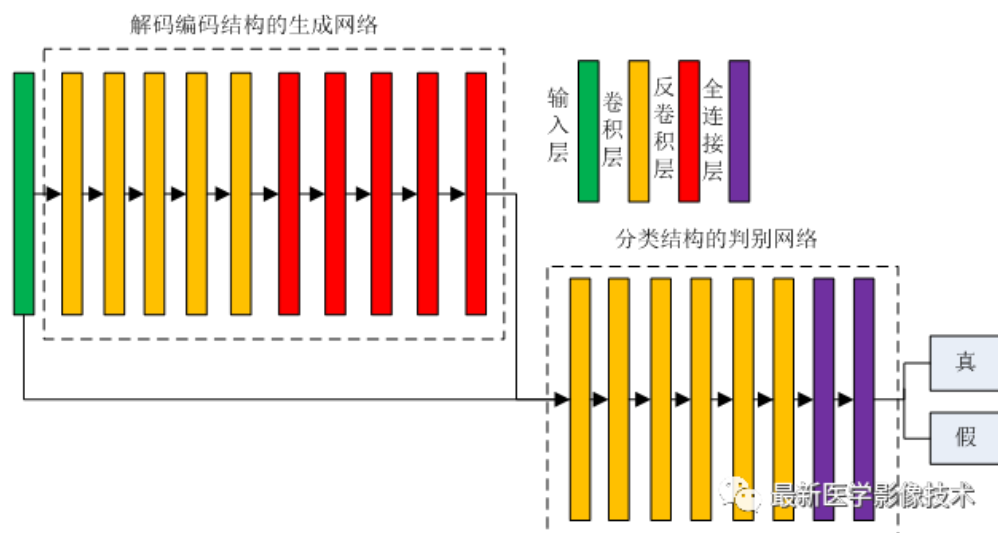
①、图像特征提取层：通过 CNN 将图像 Y 的特征提取出来存到向量中。用一层的 CNN 以及 ReLU 去将图像 Y 变成一堆堆向量，即 feature map。

②、非线性映射层：把提取到的特征进一步做非线性映射，加大网络深度，提高网络复杂性。

③、重建层：结合了前面得到的补丁来产生最终的高分辨率图像。

2、SRGAN

SRGAN 的输入是低分辨图像和相应的高分率图像，低分辨图像经过解码编码网络结构的生层网络生成结果输出图像，然后将高分率图像和生成网络的输出图像一起输入到分类结构的判别网络中去，进行真假判别。



SRGAN 率先把 GAN 引入到超分辨率领域。了解 GAN 的朋友可以快速理解 SRGAN：与标准的 GAN 结构相比，SRGAN 生成器的输入不再是噪声，而是低分辨率图像；而判别器结构跟普通的 GAN 没有什么区别。

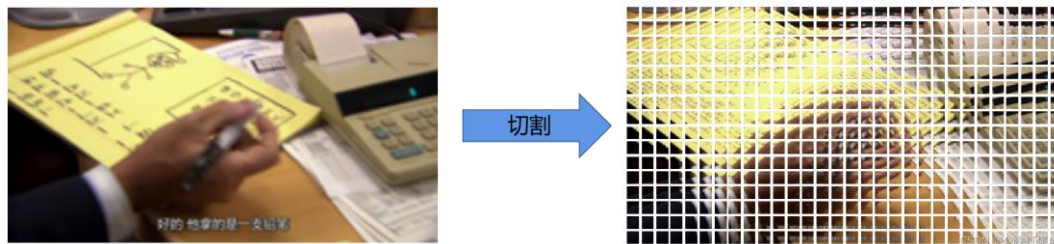
二、具体训练过程

1、SRCNN

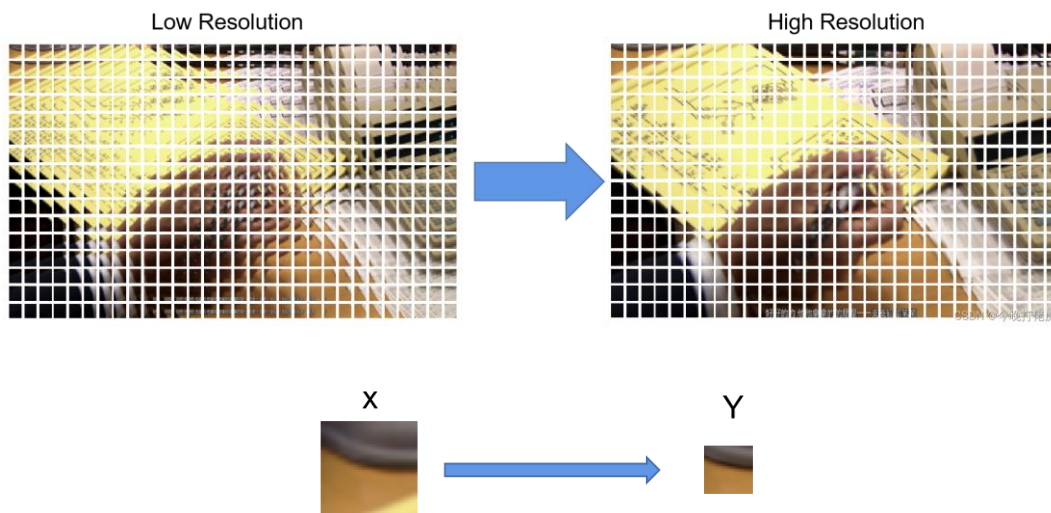
(1)、降低分辨率：



(2)、切割图片，补丁之间有重复：



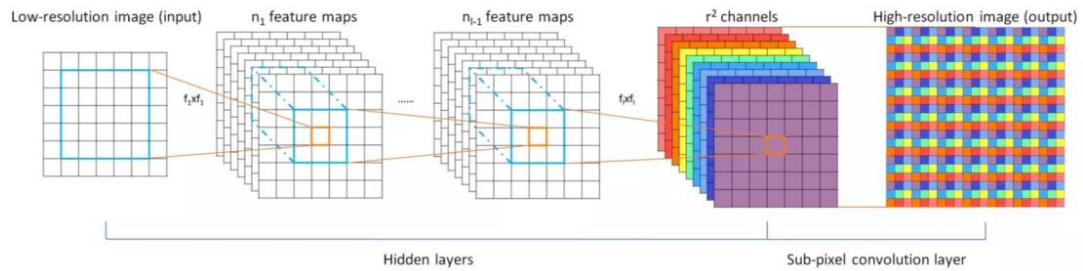
(3)、训练模型，学习低分辨率 \rightarrow to \rightarrow 高分辨率的映射关系：



2、SRGAN

PixelShuffler 操作，这里是用于 Upsampling，扩大图片尺寸 2 倍。

Subpixel 模块是一种在超分辨率中经常使用的 upscale 方法，又叫做 pixel shuffle。我们知道，对 CNN 的 feature map 进行放大的方法有转置卷积，但是如果直接用转置卷积的话，在超分辨率中通常会带入过多人工因素。而 Subpixel 模块会大大降低这个风险。



就是，如果我们想把图片放大 2 倍的话，那么我们需要生成 $2^2=4$ 个一样大小的 feature map，最后将这 4 个特征图拼成一个大图。

```
class UpsampleBBlock(nn.Module):
    def __init__(self, in_channels, up_scale):
        super(UpsampleBBlock, self).__init__()
        self.conv = nn.Conv2d(in_channels, in_channels * up_scale ** 2,
                                kernel_size=3, padding=1)
        self.pixel_shuffle = nn.PixelShuffle(up_scale)
        self.prelu = nn.PReLU()

    def forward(self, x):
        x = self.conv(x)
        x = self.pixel_shuffle(x)
        x = self.prelu(x)
        return x
```

三、loss 函数

1、SRCNN

损失哈数：MES（均方误差），选择 MSE 作为损失函数的一个重要原因是 MSE 的格式和我们图像失真评价指标 PSNR 很像：

$F(Y; \theta)$ ：得到的超分辨率图像， X ：原高分辨率图像。

$$L(\theta) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \|F(Y_i; \theta) - X_i\|^2$$

2、SRGAN

MSE/PSNR 不行，VGG feature map mse 行

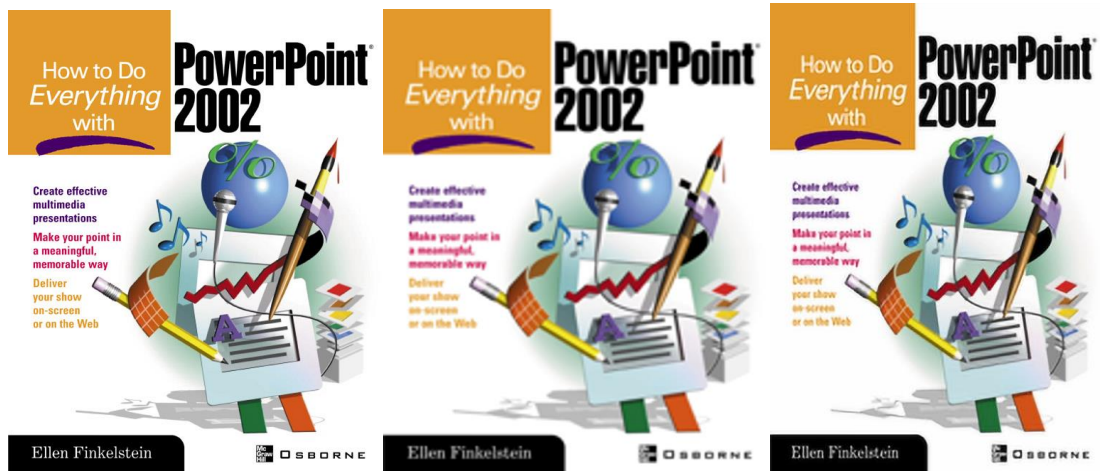
作者认为 PSNR 高不一定好，PSNR 低一点的可能更加符合人的视觉效果
为此作者设计了 mean-opinion test（平均意见得分检验），请 26 个评分员对图片按 5 个梯度打分

3、生成图像质量上的不同

1、SRCNN

(a)是原图 (b)是 bicubic (c)是 SRCNN

(1)、示例一

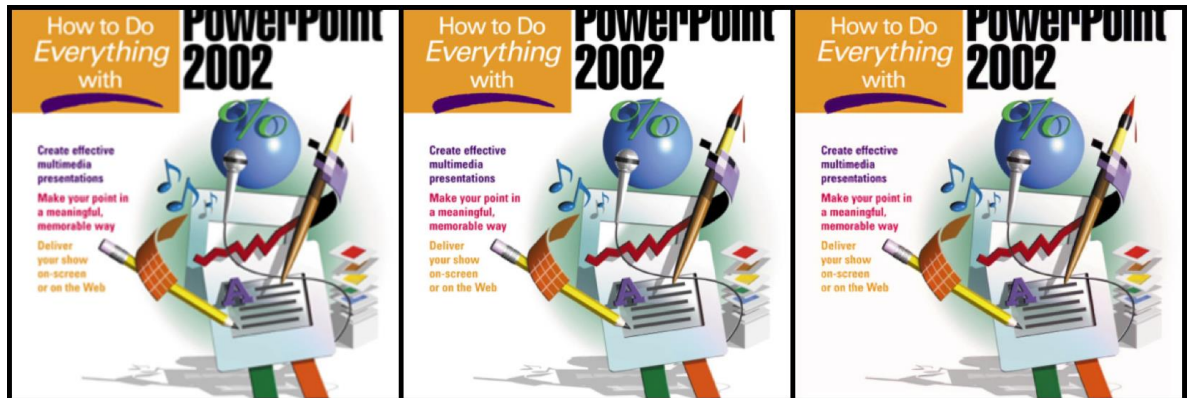


(2)、示例二



3、SRGAN

(1)、示例一



(2)、示例二

