基于 ConvNeXt 的图像超分辨率网络

一.成果完成人及所在单位： 游程辉，计算机与信息工程学院 指导教师：洪朝群

二.成果简介：

以图像超分辨率为研究对象，将深度学习和数字图像处理方法相结合，在保证图像复原精度的同时还进行了网络计算量上的优化。这项研究针对现今图像超分辨率网络所出现的模型规模庞大和计算量较大的问题进行改进，引入了深度可分离卷积的思想，并结合 ConvNeXt 网络的部分结构，设计出一个高效的特征提取块。实验表明，我们的网络在多个标准数据集上无论是 PSNR、SSIM 等一些硬性指标或模型大小，计算量上均优于其他算法。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：针对图像超分辨率作为研究对象，利用现今主流的超分辨率网络结构（如图 1 所示）；网络包含了三个阶段：浅层特征提取、深度特征提取、图像复原阶段。网络整体利用残差结构进行深度特征和浅层特征的结合。在浅层特征提取阶段，我们使用一个 3*3 卷积层对于输入的 rgb 图像进行浅层特征提取。深度特征提取阶段，通过设计 ERM 块并进行堆叠完成特征提取和增强。每个 ERM 块又由多个 IBNB 块组成，其中 IBNB 块的结构利用深度可分离卷积完成。通过 Depthwise Conv 完成空间域的信息提取，Pointwise Conv 则负责实现通道间的信息交互。我们还对 Depthwise Conv 和 Pointwise Conv 的堆叠位置进行研究，从而减少了参数，加速网络训练。研究结果表明，我们的方法在多个类型的标准数据集上取得不错的结果，表明了网络具有较好的泛化能力（如图 2 所示），我们的网络对低分辨率图像的复原有着一定的提升。在模型大小和计算速度上也优于其他网络。

创新点：

1）我们提出了一个新型的图像超分辨率网络，利用深度可分类卷积技术，我们成功将标准卷积结果分解成 depthwise conv 和 pointwise conv。

2）通过使用大卷积核的结构，我们提出的 IBNB 块能有效提取大范围图像特征并用于图像重建，同时不会造成参数量和计算量的剧增。

3）我们提出的网络不仅能高效提取深度特征，也能有效融合深度特征和浅层特征。实验表明，它的重建效果优于多数网络。

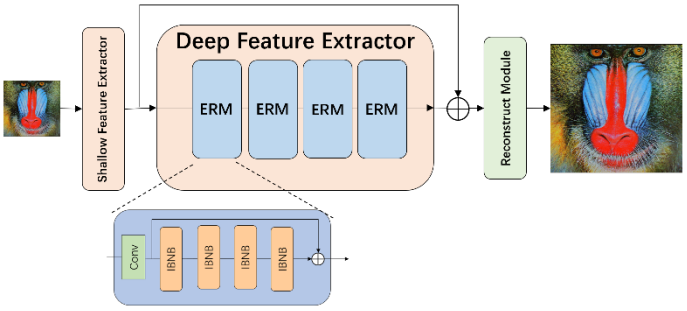


图 1 网络结构图

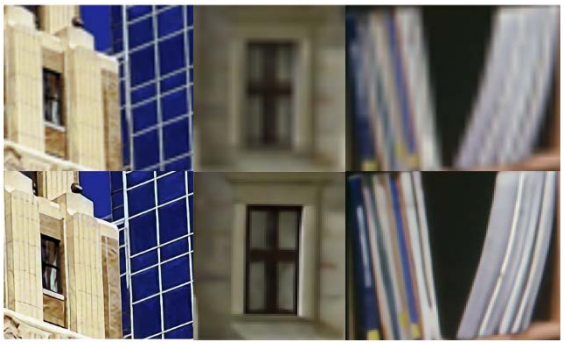


图 2 网络效果图

四. 主要研究成果及应用情况

《2022 IEEE International Conference on Visual Communications and Image Processing》上发表论文 1 篇。

联系人：游程辉 电 话：13763854571 Email:1282627780@qq.com