深度学习在视频单次曝光压缩成像中的应用研究

一.成果完成人及所在单位： 杨浩，光电与通信工程学院 指导教师：孙栋

二.成果简介：

以基于深度学习的视频去噪算法 FastDVDNet 为研究对象，将基于 DenseNet 的多尺度稠密跳跃连接和 CReLU 激活方法相结合，对 FastDVDNet 中的类 U-Net 网络结构进行优化改进，得出了新的深度视频去噪网络模型，验证了在视频单次曝光压缩成像任务场景中的去噪效果，以及训练速度更快更容易、训练后的算法泛化性更强等优点，提出了既快又灵活的深度视频去噪算法 FRDVDNet。这项研究对提高深度去噪算法的去噪性能以及去噪后的视觉感知具有一定的作用。

三. 主要研究内容及创新点：

针对基于深度学习的视频去噪算法 FastDVDNet 的去噪模块（见图 1）为研究对象，建立了新的深度视频去噪算法模型；采用基于 DenseNet 的多尺度稠密跳跃连接和 Concatenated ReLU 激活函数的方法，应用于优化改进现有的 FastDVDNet 中基于 U-Net 的去噪模块，得出了新的深度视频去噪算法 FRDVDNet；根据 DenseNet 的多尺度融合机制以及 CReLU 保留特征图中的负相位信息的特性，弥补了算法去噪过程中因输入视频帧进入更深层的卷积网络层或者在特征解码还原所带来的重要特征信息损失，消除由于 ReLU 激活函数带来的非饱和非线性增强所造成的空间上的闪烁以及时间上的伪影，因而能够更充分利用视频信息所具有的时间维度上的相关性。研究结果指出，我们提出的算法 FRDVDNet 相较于 FastDVDNet 而言训练难度低、所需时间短（见图 2），且在不同的场景下也能表现出较强的视频去噪性能，具有较好的泛化性。除此之外，FRDVDNet 在更高强度噪声下的去噪性能明显更加优于 FastDVDNet。

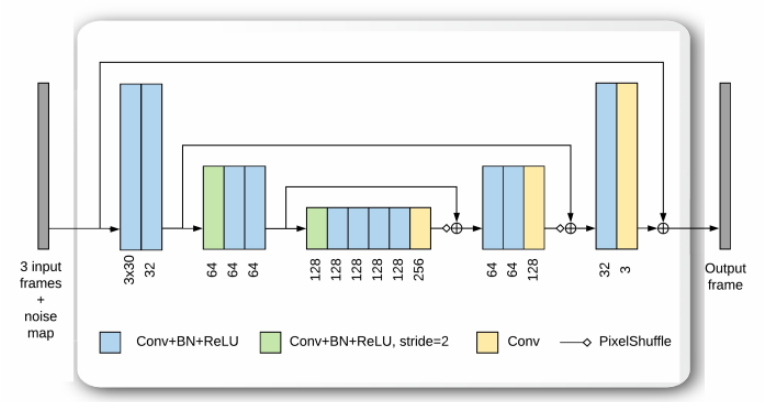


图 1 FastDVDNet 中的去噪模块

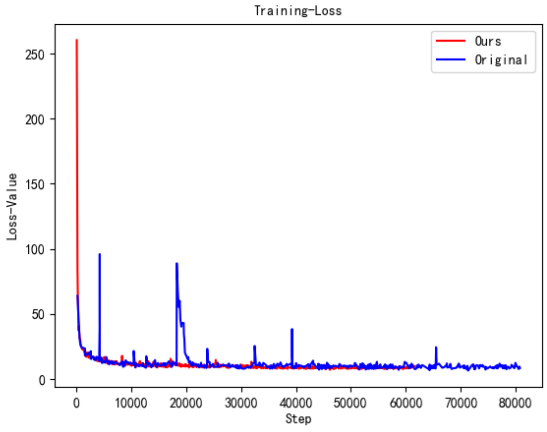


图 2 FastDVDNet 和 FRDVDNet 在训练过程中的损失值变化

四. 主要研究成果及应用情况

在国际会议 ICEICT 上发表英文论文一篇：

Hao Yang, Dong Sun, Kai Tang, Jianhang Zou and Jianming Zhuo, Yijun Cai, “FRDVDnet: Towards Fast and Robust Deep Video Denoising”

联系人：杨浩， 电 话：15218049264 Email:1303889689@qq.com