

针对在轨低光照图像增强的地面数据集与扩散模型

朱亦曼, 王璐, 袁静宜, 郭毓
南京理工大学自动化学院, 中国南京市, 210000

摘要: 在轨服务对于维护太空环境的可持续性至关重要。天基可见光相机是一种经济且轻量化的传感器, 可用于在轨服务期间的态势感知。然而, 其性能易受低照度环境影响。近年来, 深度学习在自然图像增强领域取得显著成功, 但由于数据瓶颈, 尚未广泛应用于太空。本文首次提出一套用于北斗导航卫星在轨低光照图像增强 (LLIE) 的数据集。在自动化数据采集方案中, 我们专注于减少领域差异并提升数据集的多样性。基于模拟太空光照条件的机器人仿真测试平台采集了硬件在环图像。为在不发生碰撞的情况下均匀采样不同方向和距离的姿态, 提出一种无碰撞工作空间及姿态分层采样方法。随后, 开发了一种新的扩散模型。为在不过度曝光和细节模糊的情况下增强图像对比度, 设计了融合注意力引导来突出结构和暗区。与现有方法的对比结果表明, 我们的方法具有更好的在轨低光照图像增强性能。

关键词: 卫星捕获; 低光照图像增强 (LLIE); 数据采集; 扩散模型; 融合注意力
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400261>