基于车载视觉的红绿灯自动识别技术研究

一. 成果完成人及所在单位：乔允浩，机械与汽车工程学院　　指导教师：钟铭恩

二. 成果简介：

智能驾驶和无人驾驶技术是汽车的重要发展方向，车辆的交通环境感知技术不可或缺，而红绿灯的自动检测与识别是环境感知的重要组成之一。此外，红绿灯自动识别技术还可以应用到其它领域，例如可为色盲、色弱患者的路口通行提供辅助决策等。虽然多方案融合是未来红绿灯自动识别技术发展的趋势，但是车载视觉方案稳定性好、成本低，基于车载视觉的红绿灯识别技术仍是学术界和企业界研究的热点。传统的红绿灯检测算法多使用单帧静态图像进行检测与识别，在复杂交通场景下可靠性有待提高。为此，本项目在优化传统检测方法的基础上引入图像的时域信息，重点解决复杂交通场景、高干扰情况下的红绿灯检测与识别，提高红绿灯自动识别算法的准确性和抗干扰能力。

三. 主要研究内容及创新点：

（1）在红绿灯静态检测阶段，针对夜间交通红绿灯图像呈现光晕的问题，提出包围零点筛选去光晕算法，优化夜间红绿灯特征的提取；针对背板信息使用场景的局限性，在形状过滤的基础上，引入红绿灯尺度分布和位置分布特征，使用空域分布特征进一步过滤伪红绿灯区域。

（2）在红绿灯的动态检测阶段，基于红绿灯的亮暗转换规律（如图 1 所示），设计了一种红绿灯亮暗转换曲线的生成与自动更新算法，进一步结合红绿灯的空域分布特征，提出了一种基于时空联合的红绿灯动态检测方法。

（3）在红绿灯类型识别阶段，本项目测试了经典的 HOG 特征结合支持向量机分类的红绿灯类型识别方案，提出了更加高效的基于前景像素投影特征的识别方法，经实验分析两者识别率不相上下，而后者实时性更好。

以 QT5.9 和 OpenCV 为基础进行软件的开发（如图 2 所示），并以树莓派和 Linux 系统为基础进行了算法的移植和软硬件的集成开发。

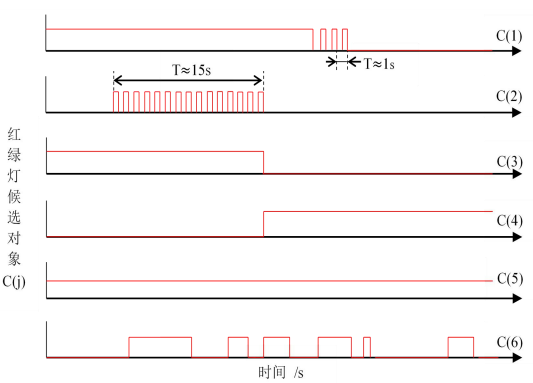


图 1 时域亮暗规律曲线



图 2 检测与识别软件

四. 主要研究成果及应用情况

软件著作权 1 项（已授权，登记号：2018SR313813）
软件著作权 1 项（申请中）

联系人：乔允浩，　　电　话：15606906613　　Email:yunhaoqiao@foxmail.com