基于图像识别的无人驾驶车辆软件系统优化设计

一. 成果完成人及所在单位：李笔，机械与汽车工程学院　指导教师：易际明，邱亦睿

二. 成果简介：

智能车辆是一个集成环境感知、路径决策规划、自动驾驶和其他功能的系统。为了提高智能车辆的跟踪和运动性能，设计并优化了包括图像处理和智能车辆控制等部分。

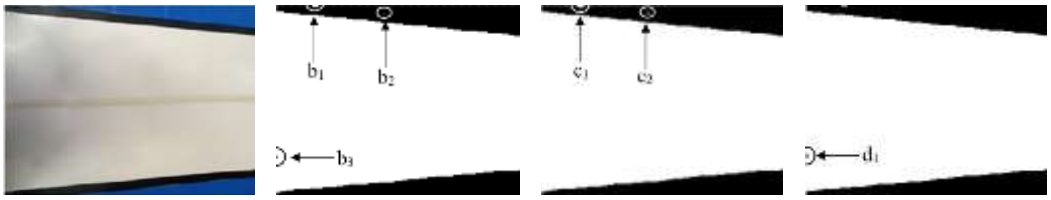
三. 主要研究内容及创新点：

本文研究的主要内容是从提高智能车辆的跟踪和运动性能出发，对智能小车进行设计优化。实验环境如图 1 所示。此研究首先讨论了三种阈值算法和图像去噪算法的原理和实现效果，结果如图 2、和图 3 所示。结果表明，所设计的滤波方法（二值化+去噪算法）能够有效地降低图像噪声。

针对传统 PID 算法不能更新 K_p、K_i 和 K_d 值的缺点，提出了一种基于 PID 算法和模糊控制的智能车辆控制系统，并通过仿真和实验进行了验证。仿真模型如图 5 所示，仿真结果如图 6 所示。结果表明，使用基于模糊的 PID 控制算法，在目标速度变化后，输出曲线在 0.44s 达到目标速度，最大超出量约为 16.4rpm，算法在 7.9s 后稳定在目标速度，这分别小于传统 PID 控制的 1.2s、56.7rpm 和 12.1s，这表明所提出的模糊 PID 控制能够有效提高智能车的运动性能。



图 1. 实验环境



（a） 原始图像　（b）平均阈值法　（c）迭代阈值法　（d）大津阈值法

图 2. 三种阈值算法实现效果

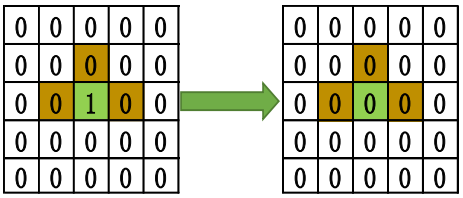


图 3. 去噪算法



（a）滤波方法前　（b）滤波方法后

图 4. 滤波方法实现效果

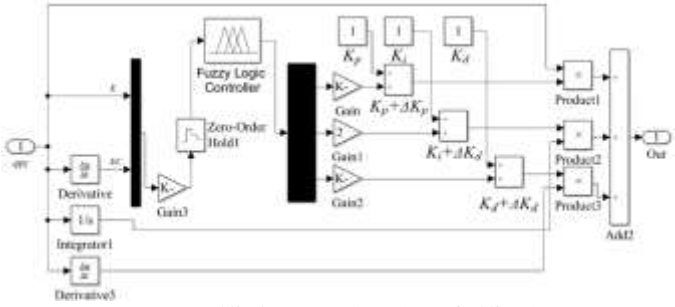


图 5. 模糊 PID 控制仿真模型

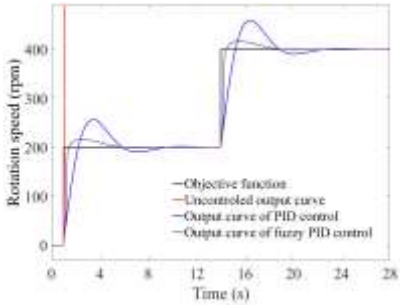


图 6. 控制算法仿真结果

四. 主要研究成果及应用情况

在期刊 Journal of the Chinese Society of Mechanical Engineers 发表 SCI 论文 1 篇。

联系人：李笔　　电话：13507591507　　Email:2623072854@qq.com