

避障跟人小车 开题报告

组员: 郭子笑 仇琨元 郑磊 李昀铤

2020.10.16

项目背景
智能小车
OpenCV 图像识别库

主要设计目标
基本任务
基本参数指标

总体实现方案
总体流程图
模块流程图

拓展任务

致谢

A. 智能小车

本项目以电动智能小车为背景来研究智能化技术。智能小车集单片机技术、无线通讯技术、多种传感器信号的检测技术为一体，通过车载微控制器与传感器实现实时采集传感器信号、分析外部环境信息、自动方向控制等功能，制作一个能够自主识别道路模型汽车，可以跟随人体进行移动，并能在移动过程中避开障碍物。

B.OpenCV 图像识别库

OpenCV 是一个基于 BSD 许可（开源）发行的跨平台计算机视觉和机器学习软件库，可以运行在 Linux(树莓派)、Windows 和 Mac OS 等常用操作系统上，无论是 PC，手机还是各种嵌入式平台均可良好支持。OpenCV 轻量级而且高效——此机器视觉库由一系列 C 函数和少量 C++ 类构成，同时提供了 Python、MATLAB 等语言的接口，便于与基于 Python 等语言的神经网络对接，实现了图像处理和计算机视觉方面的很多通用算法。

A. 基本任务

自动寻找并跟随人体前进，人移动时小车能跟随
避开随机摆放的障碍物，若避障过程中丢失目标能重新锁定
人体

小车离人体距离较近时停止前进，距离拉远时继续跟踪
人移动时摄像头始终对准人体。

如果有多人在场小车只锁定上位机指定的人体目标

B. 基本参数指标

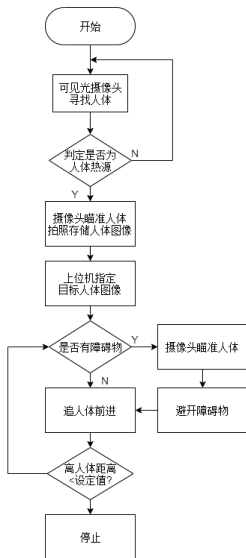
在不大于 $4\text{m} \times 10\text{m}$ 的场地 (半个教室大小) 寻找并锁定一个人体目标

不锁定人形纸板等干扰物, 若有多人在场时只锁定其中一人
顺利避开所有障碍物, 不与任何障碍物碰撞, 若进入三面封闭的障碍物能自动原路退出

小车跟人并躲避障碍物移动到达终点总时间不大于 1 分钟, 离人体距离 30cm 时停止

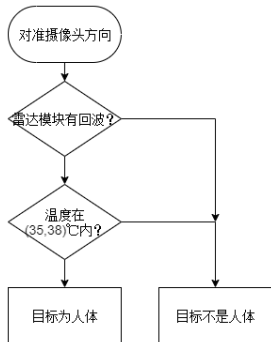
避障过程中摄像头始终对准目标

总体由人体检测、目标轮廓识别、跟踪信号产生、测距四部分组成。



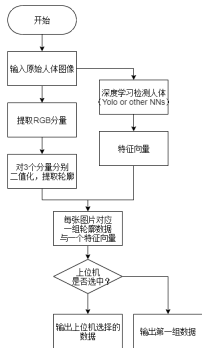
a. 人体检测

通过 PIR 传感器或红外温度计 (AMG8833) 检测人体散发的热量, 或者使用雷达模块检测人体。



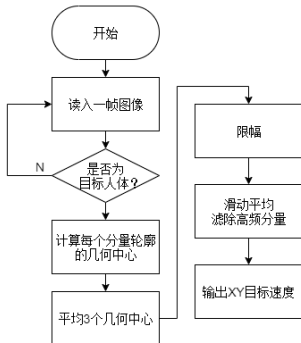
b. 目标轮廓识别

通过摄像头采集人体轮廓与颜色数据，然后给出各个人体照片的特征矢量。



C. 跟踪信号生成

通过摄像头实时采集人体轮廓与颜色数据，判定确认为目标后计算几何中心移动量，除以帧频得到速度



d. 避障与原路退回

通过摄像头实时采集周围颜色数据，判定可通行区域的轮廓，结合人体的移动速度矢量给出移动方向。

该实现与 (c) 部分相似，使用 **OpenCV** 二值化抽取实时图像轮廓，滑动平均、色彩阈值滤波后给出可通行区域的中心坐标与边缘轮廓。在获取目标的移动方向后，若视野内与目标移动方向同向的位置存在可通行区域，小车即向该区域移动；若视野内只有一个可通行区域，小车即向唯一可通行路径移动；若视野内不存在可通行区域，小车将反向行驶直至出现可通行区域。

使用一个 **IMU** 测量并存储一定时间（数十秒）内小车行进的路径。

A. 发挥任务

上位机指定人体目标

通过图传模块或 WiFi 实时传输摄像头图像

随时切换为手动遥控

X. 远期目标

基于 OpenCV 的 SLAM 算法
使用多个雷达模块实现相控阵
自动瞄准的车载电磁炮

... ..

Thank You