基于 STM32 的智能小车

一、成果完成人及所在单位：洪绍江 黄明刚 电气工程与自动化学院

指导教师：关健生

二、成果简介：

以 STM32 微控制器为底盘控制器，树莓派为主控制板，激光雷达为主要传感器搭建小车平台，使用扩展卡尔曼滤波算法融合里程计和 IMU 信息，获得了较精准的里程计信息，由于 Gmapping 算法依赖里程计信息，所以里程计信息准确度提高的同时也一定程度上提高了 SLAM（即时定位与建图）效果，实现了准确的 SLAM 建图，通过 SLAM 建图获得环境地图的基础上，编写代码实现小车的定点巡航。

三、主要研究内容及创新点：

主要研究内容：在搭建小车平台的基础上，通过 USB 串口通信传输左右轮编码器信息，主控制板接收编码器信息，根据两轮差速小车模型编写相关代码，封装成里程计信息。使用扩展卡尔曼滤波算法融合里程计和 IMU 信息，获得了较为准确的里程计信息，融合前后对比图如图 2（融合前后分别为蓝色粗线、红色细线），实验中小车实际行走路径为闭合矩形，可见图中红色路径更贴合实际行走路径，研究结果表明，融合后里程计信息相比融合前提高了，尤其体现在小车转弯时，融合后里程计的水平角信息更为准确。

使用基于粒子滤波的 Gmapping 算法进行 SLAM，由于该算法依赖里程计信息，所以提高里程计信息准确度的同时提高了 SLAM 效果，实验室建图效果如图 3 所示，图形边缘直线、拐角均无明显偏差，可见小车定位精准，建图准确。在获得环境地图的基础上，编写相关代码，实现智能小车的定点巡航。

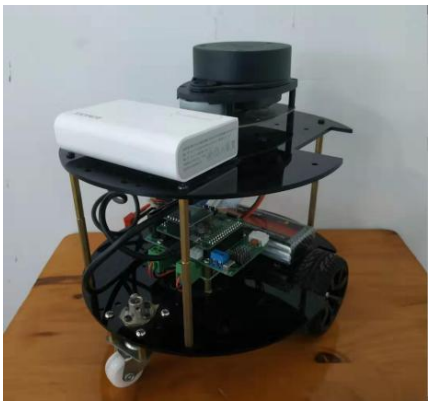


图 1、智能小车

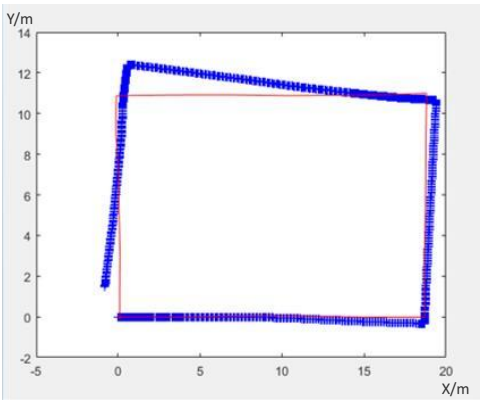


图 2、融合前后里程计信息对比



图 3、实验室建图

四、主要研究成果及应用情况

智能小车实物 1 辆。

可用于研究移动机器人的里程计信息融合、SLAM、机器人导航等。

联系人：洪绍江　　电　话：18695669491　　Email：373668162@qq.com