­­

**包头师范学院**

**毕业论文（设计）开题报告**

**论文题目： 基于2D激光测距模块的2D slam算法**

**学生姓名： 任冠雄**

**学 号： 1514860024**

**专 业： 电子信息科学与技术**

**指导教师： 米红波**

**2018年1月11日**

|  |
| --- |
| 1．选题依据及研究综述 |
| 随着室内移动机器人应用的兴起，移动机器人产生多种定位方式，其常用的定位方式有：正交码盘加陀螺仪、摄像头定位、激光雷达定位等，每种定位方式各有优劣。基于SLAM（simultaneous localization and mapping），即时定位与地图构建，机器人在自身位置不确定的条件下，在未知环境中创建地图，利用地图进行自主定位和导航，而利用激光雷达作SLAM传感器，精度很高，速度快，计算量也不大，且容易做成实时SLAM。  SLAM定位通过在位置不断移动的情况下，不断获取传感器对环境感知信息，从而实现定位和导航。SLAM系统需要主要传感器包括激光测距传感器、里程计（计算两个主动轮移动路程）和陀螺仪（计算机器人转动角度）。  SLAM运行环境多为arm开发环境，本次设计运行环境选用电脑linux环境，电脑作为上位机，通过蓝牙接受2D激光测距传感器数据，并向机器人底盘发送移动指令，控制机器移动,并结合底盘上传的传感器数据进行地图绘制和机器人的位置推算。最后使用opencv库将地图和机器人位置直观的呈现在电脑界面。  机器人底盘控制选用STM32单片机。根据上位机指令控制两轮移动，同时采集里程计和陀螺仪数据并上传上位机。 |
| 1. 课题的基本内容 |
| 1. 采集2D激光测距传感器数据并解析传感器数据。 2. 学习栅格直线算法，建立坐标系，根据激光测距模块数据绘制单帧地图，使用opencv库将地图以图片形式呈现。 3. 学习里程计推算定位算法，建立模型，根据里程计左右轮脉冲以及时间戳这三个信息推算机器人的位置推算出来，最终得到实时的机器人坐标值(x , y)和机器人朝向角theta值。 4. 编写底盘程序：向底盘发送相应的指令控制机器人移动。集成里程计推算定位算法，实时计算机器人位置信息。 5. 编写地图绘制程序：集成单帧地图绘制算法，并通过机器人位置信息，实时更新地图，绘制全图。 6. 实现进程间的socket通信：底盘程序位置信息50ms频率发布到绘图程序，通过15000口发送，绘图程序成功接收并基于机器人位置更新地图。 7. 开放端口与其他客户TCP通信，实现客户端对机器人的控制：底盘程序开放端口13000向客户端发送实时位置信息。底盘程序开放端口13001接受客户端速度控制指令。绘图程序开放端口14000向客户端发送实时地图信息，实现客户端地图显示。 |

|  |
| --- |
| 1. 课题的重点、难点及创新点 |
| 1. 重点：   （1）2D激光测距模块的数据解析。  （2）Bresenham画直线算法，建立单帧地图。  （3）结合机器人位置信息建立全图。  （4）里程计推算定位算法，计算机器人在地图中的位置。  （5）进程间的socket通信。   1. 难点：   （1）Bresenham画直线算法，将2D激光测距模块的距离值转换成2维地图。  （3）里程计推算机器人定位算法。  3．创新点：  每个传感器所采集的数据都会有噪声，与真实数据存在误差，使用单个传感器进行建图时，不断地累积误差使得所建地图与物理地图存在较大的差距，并出现机器人定位不准确的情况。  同时使用2D激光测距模块、里程计、和陀螺仪多个传感器进行建图，结合传感器建图时的优点，弥补单个传感器建图的不足之处。因此多传感器融合的slam研究具有重要意义。 |
| 4．论文提纲 |
| 引言  1 SLAM系统传感器选择  1.1 2D激光测距模块  1.2里程计  1.3陀螺仪  2绘图程序设计  2.1 2D激光测距模块数据解析  2.2 Bresenham画直线算法及单帧激光地图创建  2.3结合机器人位置信息进行全图更新  3底盘程序设计  3.1上位机与机器人底盘通信协议  3.2里程计推算定位算法  3.3 机器人移动控制  4通信系统设计  4.1上位机与机器人底盘间通信  4.2绘图程序与底盘程序间通信5调试结果分析  结论  参考文献  致谢 |

|  |
| --- |
| 5．进度安排（包括文献查阅、方案设计与实现、实验与计算、论文书写等）及其可行性分析 |
| 进度安排  2018年1月25日~2018年1月30日：自主申请论文题目。  2018年1月16日~2018年1月20日：查阅资料，了解智能小车的构造于组成。  2018年1月21日~2018年2月28日：选购材料，组装焊件小车，编写程序实现基本功能。  2018年3月1日~2018年4月20日：优化算法功能，调试毕业设计小车。  2018年4月21日~2018年5月4日：撰写论文。  2018年5月5日~2018年5月12日：完成设计，准备答辩。  可行性分析  设计小车主要使用的原件为STC89C51芯片，循迹模块RPR220、避障模块US-100、电机驱动模块L293D、电源模块、灭火模块等。这些模块均具有体积小可控性高工作电平范围较为统一的特征且价格低廉。小车循迹避障都是有各模块采集环境数据后以高低电平反馈给单片机，再由单片机发出控制信号控制电机驱动模块，控制小车做出反应。 |
| 6．参考文献 |
| [1]陈梦婷, 胡白燕, 黄璨. 基于单片机的智能循迹避障小车的设计与实现[J]. 智能机器人, 2016(1):47-51.  [2]缪璐婷. 基于stm32的循迹避障智能车设计[J]. 电子世界, 2017(7):140-140.  [3]刘少军, 王瑜瑜. 智能搬运机器人的设计与实现[J]. 机械与电子, 2015(8):77-80.  [4]杜树春. 基于Proteus和Keil C51的单片机设计与仿真[M]. 电子工业出版社, 2012.  [5]朱涛. 基于STC89C52单片机的智能循迹小车设计[J]. 电脑知识与技术, 2011, 07(31):7751-7753.  [6] 顾 梁，茅靖峰，程 莹等.分布式无线智能 LED光照度调控系统 [J].计算机测量与控制，2015，23（1）：115-117.  [7] 刘孝赵，吴振磊，柳承钢.基于Proteus软件的单片机仿真实例[J]科技广场2013  [01].  [8]翟长远，王秀，密雅荣，等。PWM变量喷雾喷头流量模型[J].农业机械学报，2012,43(4)：40-44.  [9]Farah R N, Irwan N, Zuraida R L,et al. Path Planning for Mobile Robot Based On Reactive Collision Avoidance Method[J].Australian Journal of Basic & Applied Sciences, 2014.  [10]Madås D, Nosratinia M, Keshavarz M, et al. On path planning methods for automotive collision avoidance[C]// Intelligent Vehicles Symposium. IEEE, 2013:931-937. |

|  |
| --- |
| 指导教师意见：（对本课题的深度、广度及工作量的意见） |
| 指导教师： 年 月 日 |
| 学院审查意见： |
| 学院负责人： 年 月 日 |