­­

**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**

**2019年1月11日**

|  |
| --- |
| 1. 选题依据及研究综述 |
| **1.选题依据**：  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。  **2.研究综述**：  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。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。 |
| 1. 课题的基本内容 |
| 1. 学习Bresenham画直线算法，采集2D激光测距传感器数据并解析，建立坐标系，绘制单帧地图，使用opencv库将地图以图片形式呈现。 2. 学习里程计推算定位算法，根据里程计左右轮脉冲以及时间戳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。 3. 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。 4. 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。 5. 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。 6. 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。   1. 进程间的socket通信。   **2.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：**  2019年1月25日~2019年1月30日：自主申请论文题目。  2019年1月31日~2019年3月初开学：查阅资料，编写开题报告，编写程序实现基本功能。  2019年3月初~2019年3月底：优化算法功能，完善算法，设计修改。  2019年4月初~2019年4月底：撰写论文。  2019年5月后：完成设计，准备答辩。  **可行性分析：**  基于多传感器融合的 SLAM算法是移动机器人领域的重点。国内2D slam技术已成熟，相关资料非常丰富，对于算法设计有很大的帮助。  多传感器的融合很好解决了单一传感器对slam系统的噪声影响，使机器人所建地图具有更高的可信度，对机器人的路径规划具有重大意义。  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）。这些传感器的使用和数据解析都是开源的，这样就不需要花时间进行相关传感器的使用学习。 |
| 6．参考文献 |
| [1] 洪洋，孙秀霞，王栋，等．基于矩形几何特性的小型无人机快速位姿估计方法［J］．中国激光，2016，43(5)  [2] 杨海程，邓达强，等. 基于激光雷达和SLAM定位的麦克纳姆轮小车研究[J]. 机械工程师, 2018(11)  [3] 张建伟,张立伟,胡颖,等.开源机器人操作系统-ROS[M].北京:科学出版社,2012.  [4] 彭晟远．基于激光测距仪的室内机器人SLAM研究[D]．武汉：武汉科技大学,2012:1.  [5] 沈一鸣, 赵希宇. 基于激光ＳＬＡＭ 的移动机器人的改进实现[J]. 机械工程与自动化，2018(6)  [6] 王光庭,曹 凯,刘 豪. 基于激光雷达与视觉信息融合的SLAM方法[j]. 山东理工大学学报（自然科学报），2019(1)  [7] 赵希宇, 沈一鸣. 基于ICP的移动机器人同时定位与地图构建的研究[J]. 机械工程与自动化，2018(5)  [8] 寿佳鑫等. 基于ROS和激光雷达的室内移动机器人定位和导航系统设计与实现[J]. 智能工程, 2018(11)  [9] MANGLIK R M, FANG P P. Effect of eccentricity and thermal boundary conditions on laminar fully developed flow in annular ducts[J]. International Journal of Heat & Fluid Flow, 1995, 16(4)  [10] Besl P J，McKay N D．A method for registration of 3-D shapes［J］．IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence，1992，14( 2)  [11] MALANOWSKI M. Algorithm for target tracking using passive radar[J]. International Journal of Electronics and Telecommunications, 2012,58(4)  [12] Thrun S, Burgard W, Fox D. Probabilistic robotics [M]. Cambridge:MITPress, 2013 |
| 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 |