

目录

基于 ROS 的移动机器人路径规划与自主导航仿真研究	2
一、实验目的和要求	2
1、实验目的	2
2、实验要求	2
二、开发环境及软件工具	2
三、实验原理和设计方案	2
1、实验原理	2
1.1 Ros 操作系统介绍	2
1.2 Ros 使用基本方法	3
1.3 Gazebo 和 rviz 机器人仿真平台介绍	3
1.4 Slam 步骤	3
1.5 路径规划实现（局部地图，全局地图，碰撞算法，规划算法）	3
2、设计方案	3
四、实验步骤及操作方法	3
4.1 安装虚拟机以及 Ubuntu	3
4.2 安装 Ros 以及 VsCode	3
4.3 创建工作空间	3
4.4 搭建仿真环境	4
4.5 SLAM 建图	4
4.6 机器人导航实现	4
五、实验结果分析（代码上传至互联网并给出链接）	4
六、结论与展望	4

基于 ROS 的移动机器人路径规划与自主导航仿真研究

一、实验目的和要求

1、实验目的

(1) ROS 环境熟练掌握：熟悉 ROS (Robot Operating System) 框架及其在机器人软件开发中的应用，包括节点、消息、服务和参数等基本概念。

(2) 仿真环境搭建：在 ROS 中搭建 Gazebo 或 Rviz 仿真环境，用于模拟移动机器人的物理行为和环境交互，包括机器人模型导入、传感器配置与环境设置。

(3) 理论知识实践：将路径规划和自主导航的理论知识应用于实践，通过编写 ROS 节点实现环境感知、地图创建、路径规划及运动控制等功能。

(4) 算法仿真验证：在 ROS/Gazebo 或 Rviz 平台上实现路径规划算法（如 A* 和 DWA）的仿真，评估算法在复杂环境中的性能和鲁棒性。

(5) 系统集成能力提升：整合各个模块，形成一个完整的基于 ROS 的自主导航系统，并在仿真环境中验证系统的功能完整性与稳定性。

2、实验要求

ROS 环境配置：正确安装并配置 ROS 及 Gazebo 仿真环境，确保机器人模型、传感器模型能正常运行于仿真场景中。

传感器数据处理：通过 ROS 话题 (topics) 订阅激光雷达或摄像头等传感器数据，处理并应用于环境感知。

SLAM 实施：在 Gazebo 仿真中实现 SLAM，创建并维护环境地图，确保地图的实时性和准确性。

路径规划算法开发：使用 ROS 中的 Navigation Stack 或自定义节点实现 A 或其它全局规划算法。结合 DWA (动态窗口算法) 等局部规划方法，实现实时避障和路径跟踪。

控制系统设计与实现：设计控制逻辑，编写 ROS 节点控制机器人按照规划路径行驶，考虑运动学模型和动力学限制。

仿真测试与评估：设计并执行一系列仿真测试场景，分析实验结果和数据并得出有效结论。

报告与演示：撰写详细实验报告，总结实验过程、分析结果、遇到的问题及解决方案，并准备实验成果的演示材料。

二、开发环境及软件工具

操作系统：Windows 10、Ubuntu20.04LTS

软件：Python、Jupyter notebook、VMware workstation、ROS、Gazebo、Rviz、Pip、Conda、Visual Studio Code

三、实验原理和设计方案

1、实验原理

1.1 Ros 操作系统介绍

ROS是一个适用于机器人的开源的元操作系统。它提供了操作系统应有的服务,包括硬件抽象,底层设备控制,常用函数的实现,进程间消息传递,以及包管理。它也提供用于获取、编译、编写、和跨计算机运行代码所需的工具和库函数。它的目的是为了提_高机器人研发效率。

1.2 Ros 使用基本方法

1.3 Gazebo 和 rviz 机器人仿真平台介绍

1.4 Slam 步骤

1.5 路径规划实现（局部地图，全局地图，碰撞算法，规划算法）

2、设计方案

四、实验步骤及操作方法

4.1 安装虚拟机以及 Ubuntu

参考: https://blog.csdn.net/qq_45657288/article/details/116084337

4.2 安装 Ros 以及 VsCode

- (1) 打开虚拟机，打开终端
- (2) 安装 ros:

```
wget http://fishros.com/install -O fishros && bash fishros
```



- ### (3) 安装 VScode

4.3 创建工作空间

- (1) 打开终端

```
cd catkin_ws # 切换到工作空间目录下  
catkin_make # ros 编译，编译后会生成一系列编译文件
```

4.4 搭建仿真环境

4.5 SLAM 建图

4.6 机器人导航实现

五、实验结果分析（代码上传至互联网并给出链接）

六、结论与展望