**简易机器人**

**开发计划**

**SDP109**

**v1.0.2**

分工说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 小组名称 | 搞事班的故事 | |
| 学号 | 姓名 | 本文档中主要承担的工作内容 |
| 16061074 | 朱洪东 | 编写文档 |
| 16061080 | 王闯 | 检查文档 |
| 16061088 | 金阳 | 参与讨论 |
| 16061038 | 刘博文 | 参与讨论 |
| 16061052 | 周环宇 | 参与讨论，修改文档 |

版本变更历史

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 提交日期 | 主要编制人 | 审核人 | 版本说明 |
| v0.0.0 | 2019.3.10 | 朱洪东，周环宇 | 王闯 | 初版 |
| v1.0.1 | 2019.3.12 | 朱洪东 | 王闯 | 添加目录和里程碑任务映射的负责人员 |
| v1.0.2 | 2019.3.24 | 朱洪东，金阳，周环宇，刘博文，王闯 | 全体 | 根据修订建议对文档进行修订 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**目 录**

目录

[1. 范围 2](#_Toc3316695)

[1.1 项目概述 2](#_Toc3316696)

[1.2 文档概述 2](#_Toc3316697)

[1.3 术语和缩略词 2](#_Toc3316698)

[1.4 引用文档 2](#_Toc3316699)

[2. 项目任务概要 2](#_Toc3316700)

[2.1 工作内容 2](#_Toc3316701)

[2.2 主要人员 3](#_Toc3316702)

[2.3 产品 3](#_Toc3316703)

[2.3.1 程序或设备 3](#_Toc3316704)

[2.3.2 文档 3](#_Toc3316705)

[2.4 运行与开发环境 3](#_Toc3316706)

[2.4.1 运行环境 3](#_Toc3316707)

[2.4.2 开发环境 4](#_Toc3316708)

[2.5 项目期限 4](#_Toc3316709)

[3. 风险管理 4](#_Toc3316710)

[4. 过程模型 4](#_Toc3316711)

[5. 资源计划 5](#_Toc3316712)

[6. 进度计划 5](#_Toc3316713)

[6.1 里程碑计划 5](#_Toc3316714)

[6.2 里程碑任务映射 6](#_Toc3316715)

# 范围

## 项目概述

随随着人工智能和物联网的发展，生活中越来越多的电子设备走入千家万户，解放了大量劳动力，大幅提高了人们的生活质量，其中最具代表性的便是扫地机器人的成功推广。扫地机器人可以设定时间预约打扫，自行充电，前方设置有感应器，可侦测障碍物，如碰到墙壁或其他障碍物，会自行转弯，有规划清扫地区，尤其适合生活节奏快、生活压力大的上班族，成为现代家庭的常用家电用品。

主要功能：团队成员经过讨论之后，决定开发类似扫地机器人的一款产品。该产品可以自动避障，在陌生的环境中自我定位并建图，能够实现自我导航，并根据设定指令完成目标检测与抓取。由该产品可以衍生出其他许多产品，比如和使用者进行交互，完成“捡飞盘”等游戏，另外，当使用者疲惫不堪但又想拿某样东西时，可以给机器人下达指令，将物品自动送到手上。

非功能需求：为了较大程度的实现该款产品，需要考虑各种因素，首先便要求产品具有较强的鲁棒性，能够实现在大部分常见场景下的导航，比如室内场景，同时也要注意到，当场景中很少有或没有参照物的情况下，机器人如何运动的问题，当然，该情况在室内环境下基本不用考虑，因为室内场景可参照的物体较多，不用担心特征不足的问题，因此，我们的产品也主要定位于室内场景。考虑到后续开发过程中可能有新的需求出现，因此就要求我们的产品具有较好的可扩展性，因此，我们实现模块化开发，将要实现的功能分配给具体个人，也有利于测试。

因为项目经验限制和实际场景的复杂，我们最终的产品期望是具有较大的可靠性，不会在运行中途因为某种意外情况而崩溃，具有较好的用户体验。

该产品的应用场景包括但不限于扫地机器人、清洁机器人、服务机器人。

扫地机器人，机身为自动化技术的可移动装置，与有集尘盒的真空吸尘装置，配合机身设定控制路径，在室内反复行走，如:沿边清扫、集中清扫、随机清扫、直线清扫等路径打扫，并辅以边刷、中央主刷旋转、抹布等方式，加强打扫效果，以完成拟人化居家清洁效果。

清洁机器人（抓取垃圾并放到指定位置）

服务员机器人（将物品送到客人处）。

## 文档概述

本文档简要介绍项目的意义，指导项目的开发，确定开发所需条件，制定开发计划，指定人员分工，确定工作日程，明确可能风险并制定应对方案。

## 术语和缩略词

ROS: Robot Operating System，是一个适用于机器人的开源的元操作系统。

SLAM: Simultaneous Localization and Mapping，也称为CML(Concurrent Mapping and Localization)，即时定位与地图构建。

## 引用文档

《启智机器人开发手册》

# 项目任务概要

## 工作内容

围绕产品要实现的功能与需求，具体的工作内容基本可以分为三个阶段，分别为计划阶段、编码与测试阶段、成品展示阶段。在计划阶段，需要制定项目计划，进行总体架构的设计，根据总体架构编写设计文档，根据设计文档进行下一阶段的开发。在编码与测试阶段，涉及到了程序的开发，这一步根据设计文档的要求，每人负责一个模块的开发与测试，最后进行模块整合并进行整体设计。在成品展示阶段，主要是进行产品的演示，大致分为功能性演示与鲁棒性演示，功能性演示包括路径规划、避障、建图以及识别并抓取目标物；鲁棒性演示则展示产品在较少参照物的情况下完成地图构建。根据这三个阶段的内容，我们进行如下初步人员角色划分与分工：

|  |  |
| --- | --- |
| 分工 | 具体内容 |
| 项目经理 | 制定项目计划，跟踪项目开发进度，协调资源和关系，风险分析和控制，配置管理。 |
| 程序开发人员 | 进行具体编码，单元测试，系统测试。 |
| 系统分析人员 | 理解和分析系统需求，撰写需求分析规格说明书，需求管理。 |
| 测试人员 | 制定测试计划，实施测试方案，编写测试结果分析报告。 |
| 文档评审人员 | 完成文档的内部评审。 |

## 主要人员

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号 | 姓名 | 工作内容 | 工作经验 |
| 16061074 | 朱洪东 | 项目经理 系统设计 程序开发 | 能应用c/c++，python。会使用linux |
| 16061080 | 王闯 | 文档评审 程序开发 | 对SLAM有了解 |
| 16061088 | 金阳 | 测试人员 程序开发 | 对python和c++有了解，有开发经验 |
| 16061038 | 刘博文 | 测试人员 程序开发 | 了解C/C++ |
| 16061052 | 周环宇 | 系统分析 程序开发 | 对C/C++有了解 |

## 产品

### 程序或设备

一个可自用移动的机器人

控制机器人移动，避障，规划路径，抓取目标的程序。

### 文档

《项目开发计划书》

《需求分析》

《系统分析说明》

《设计文档》

《测试文档》

《系统部署指南》

## 运行与开发环境

### 运行环境

硬件环境：启智ROS机器人

软件环境：Ubuntu 16.04操作系统，ROS

### 开发环境

硬件环境：启智ROS机器人

软件环境：Ubuntu 16.04操作系统，ROS

## 项目期限

开始日期：2019年3月7日

结束日期：2019年6月18日

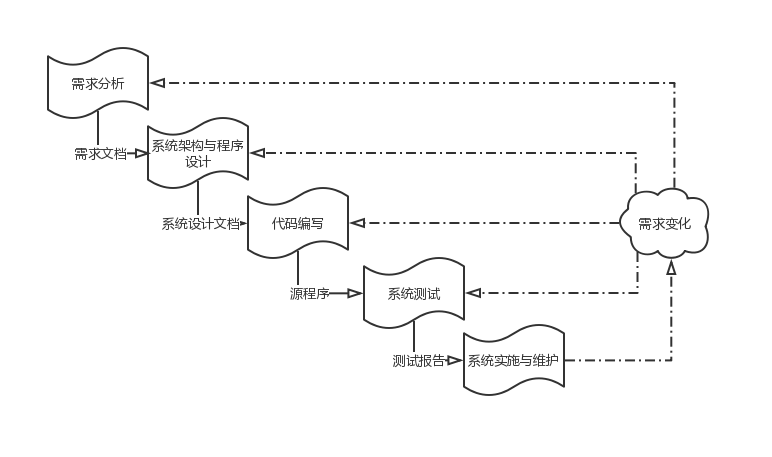
# 风险管理

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 风险 | 应对方案 | 可能性 | 影响大小 |
| 项目未结束，有人员离开 | 寻找新的人员代替 | 中 | 严重 |
| 管理模式、人员分工发生变化 | 让相应人员替换工作 | 低 | 严重 |
| 人员临时有事 | 按替换表临时顶替 | 高 | 中等 |
| 需求发生变化 | 重新分析需求，设计，以修改代码 | 中 | 严重 |
| 未如期获得硬件/软件资源 | 在仿真环境下模拟 | 低 | 极其严重 |
| 低估了软件规模 | 前期多做一些工作。  里程碑适当设置在提交日期前。 | 中 | 严重 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 原人员 | 朱洪东 | 王闯 | 金阳 | 周环宇 | 刘博文 |
| 替换人员 | 周环宇 | 朱洪东 | 刘博文 | 王闯 | 金阳 |

# 过程模型

本项目采用瀑布式模型。瀑布式模型将项目过程划分若干个重要阶段，依次进行，并对每个时间节点进行相应的阶段性验证。将设计与实现分开，便于分工协作。该模型是一个线性模型，各个阶段接受上一个阶段的输出并将结果传输给下一阶段，生成相应文档指引项目的进行，构架简单，按次序从上至下，适合初次进行团队开发的本小组使用。



# 资源计划

硬件需求：嵌入式开发板，各类传感器，运动装置，机械臂装置

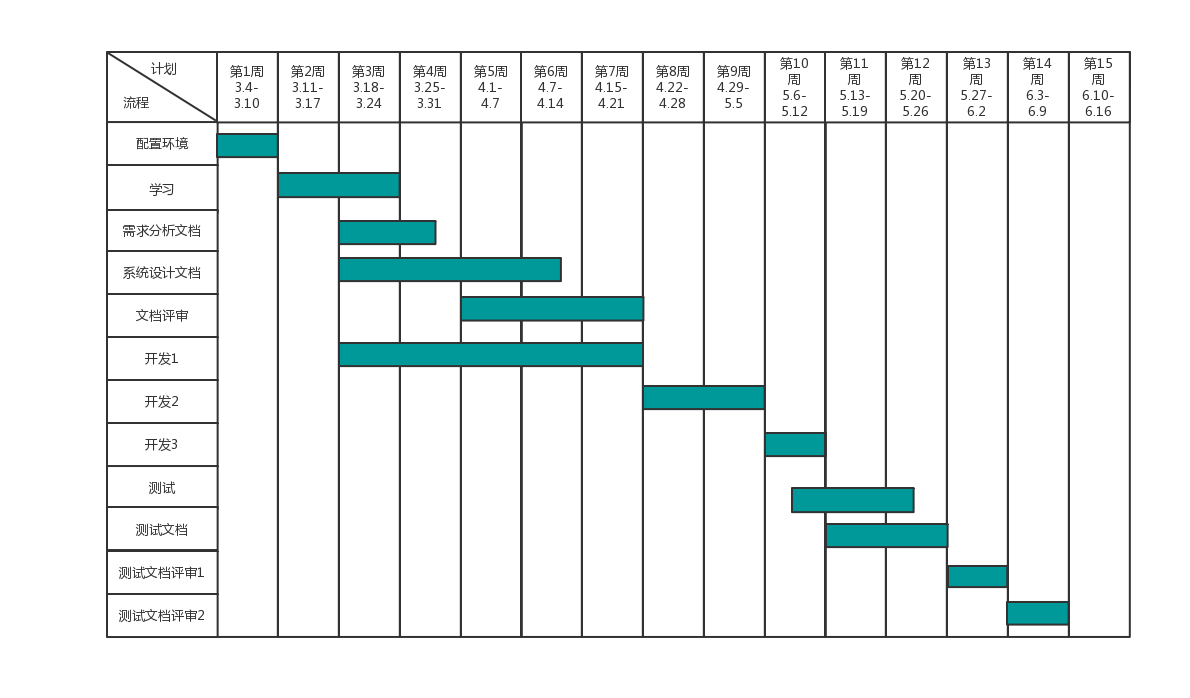
软件需求：LINUX系统，c/c++/python，ROS软件

# 进度计划

## 里程碑计划

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 里程碑 | 时间节点 | 时间详解 |
| 小组讨论，确认思路和分工 | 3月5日 | 小组人员进行讨论，确认开发前所要进行的准备工作，所要学习的基本知识。另外，根据每个人的能力确认好分工。 |
| 项目开发计划完成 | 3月9日 | 制定里程碑计划，为之后的工作做好详细规划，确定时间节点，做里程碑任务映射。然后撰写开发计划文档 |
| 项目需求分析 | 3月20日 | 我们小组讨论，确定项目的功能需求，数据需求，非功能需求以及运行需求。 |
| 需求文档完成 | 3月28日 | 根据讨论的结果，分工撰写需求分析文档 |
| 需求分析评审和修订 | 4月2日 | 对之前撰写的需求分析文档进行互相评审，并进行小组讨论。然后修改我们的需求分析文档，形成最终版本。 |
| 进行项目整体设计 | 4月10日 | 根据之前需求分析的结果，对项目整体框架进行设计，确定每个模块的开发内容，然后分工。 |
| 完成设计文档 | 4月18日 | 根据讨论的结果，系统整体架构师撰写系统整体的架构设计，每个小组成员撰写自己负责的相应模块 |
| 设计文档评审 | 4月20日 | 对撰写好的设计分析文档进行互相评审，并进行小组讨论。然后修改我们的设计文档，形成最终版本。 |
| 机器人简单运动功能实现 | 4月24日 | 进行代码编写，实现机器人的基本运动。可以在手柄的控制下，进行移动。实现机器人的基本运动 |
| 避障功能实现 | 4月28日 | 在基本运动功能的基础上，实现自动避障功能。机器人可以识别室内的障碍物，并可以有效地避开 |
| 实现路径规划 | 5月3日 | 在能够避障得到前提下，做路径规划，能够实时确认出到达目的地的最短路径 |
| 实现目标识别 | 5月7日 | 使得机器人能够正确识别目标物品，并可以自行移动到目标物跟前 |
| 实现抓取功能 | 5月11日 | 在能正确的抵达目标物之后，可以操控机械臂进行抓取 |
| 优化和完善代码 | 5月18日 | 对前面实现的功能进行汇总，优化算法，提高效率 |
| 进行覆盖性功能测试 | 5月21日 | 对实现的功能进行覆盖性测试，产生足够的测试集，尽量覆盖到所有的情况 |
| 进行抗压测试 | 5月25日 | 测试一些极限情况，检测机器人的反应。 |
| 撰写测试报告 | 5月30日 | 对测试的情况进行总结汇报 |
| 修改完善代码 | 6月5日 | 根据测试的结果，进行代码修正，完善不足的地方。 |
| 课程总结 | 6月11日 | 总结项目的整个开发过程，做课程总结 |

## 里程碑任务映射



|  |  |
| --- | --- |
| 流程 | 负责人员 |
| 配置环境 | 全员 |
| 学习 | 全员 |
| 系统设计文档 | 周环宇 |
| 文档评审 | 王闯 |
| 开发第一轮（基本功能） | 全体 |
| 开发第二轮（路径规划） | 全体 |
| 开发第三轮（抓取） | 全体 |
| 测试 | 刘博文，金阳 |
| 测试文档 | 刘博文，金阳 |
| 测试文档评审1 | 王闯 |
| 测试文档评审2 | 全体 |