**简易机器人**

**开发计划**

**SDP Team110**

**1.5**

分工说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 小组名称 | 稳稳的ROS | |
| 学号 | 姓名 | 本文档中主要承担的工作内容 |
| 17231131 | 宋卓煜 | 资源计划和进度计划撰写 |
| 17373022 | 张佳豪 | 范围部分撰写 |
| 16061149 | 季子涵 | 风险管理与过程模型撰写 |
| 17373476 | 张岑岳 | 项目任务概要撰写 |

版本变更历史

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 提交日期 | 主要编制人 | 审核人 | 版本说明 |
| 1.0 | 3月8日 | 张佳豪 | 张岑岳 | 完成范围部分内容 |
| 1.1 | 3月8日 | 张岑岳 | 季子涵 | 完成项目任务概要内容 |
| 1.2 | 3月8日 | 季子涵 | 宋卓煜 | 完成风险管理和过程模型内容 |
| 1.3 | 3月9日 | 宋卓煜 | 全体组员 | 完成资源和进度计划内容，并对全文完成审核 |
| 1.4 | 3月24日 | 宋卓煜 | 全体组员 | 基于助教意见进行修改 |
| 1.5 | 3月29日 | 宋卓煜 | 全体组员 | 基于文档提交时间，修改计划时间 |

目录

[1. 范围 1](#_Toc36236594)

[1.1 项目概述 1](#_Toc36236595)

[1.1.1 项目背景 1](#_Toc36236596)

[1.1.2 功能和需求 1](#_Toc36236597)

[1.1.3 应用场景 1](#_Toc36236598)

[1.2 文档概述 2](#_Toc36236599)

[1.3 术语和缩略词 2](#_Toc36236600)

[1.4 引用文档 2](#_Toc36236601)

[2. 项目任务概要 2](#_Toc36236602)

[2.1 工作内容 2](#_Toc36236603)

[2.2 主要人员 2](#_Toc36236604)

[2.3 产品 3](#_Toc36236605)

[2.3.1 程序、数据或设备 3](#_Toc36236606)

[2.3.2 文档 3](#_Toc36236607)

[2.4 运行与开发环境 3](#_Toc36236608)

[2.4.1 运行环境 3](#_Toc36236609)

[2.4.2 开发环境 3](#_Toc36236610)

[2.5 项目期限 4](#_Toc36236611)

[3. 风险管理 4](#_Toc36236612)

[3.1 风险分类 4](#_Toc36236613)

[3.2 风险识别与应对 4](#_Toc36236614)

[3.2.1 管理过程风险 4](#_Toc36236615)

[3.2.2 技术过程风险 5](#_Toc36236616)

[3.2.3 技术风险 5](#_Toc36236617)

[3.2.4 人员风险 5](#_Toc36236618)

[4. 过程模型 6](#_Toc36236619)

[4.1 增量迭代模型定义 6](#_Toc36236620)

[4.2 具体实现 7](#_Toc36236621)

[5. 资源计划 7](#_Toc36236622)

[5.1 硬件资源 7](#_Toc36236623)

[5.2 软件资源 7](#_Toc36236624)

[6. 进度计划 7](#_Toc36236625)

[6.1 工作计划 7](#_Toc36236626)

[6.2 里程碑计划 8](#_Toc36236627)

[6.3 甘特图 9](#_Toc36236628)

[6.4 任务依赖关系 10](#_Toc36236629)

# 范围

## 项目概述

### 项目背景

一直以来，机器人的开发与应用都是科学研究的热点，是与我们的生活密切相关的重要话题。每一次机器人技术的变革，都会令人类的生活更加高效、便利，进一步解放人类的双手。

随着机器人领域的发展与相关技术的逐渐成熟，各个国家开始逐渐用机器人替代某些领域的人工劳动力，并取得了显著的效果，使得生产力进一步增加，生产效率也进一步提高。但随着机器人的应用领域不断扩大，对机器人技术的要求也越来越高。到如今，人们期待着出现更加智能化的机器人，希望机器人不仅能够取代人类的双手，还能够拥有人类的视觉、听觉等功能，代替人类完成更加复杂的工作。

### 功能和需求

本项目旨在开发一个拥有检测、识别并定位环境中的目标、动态接近目标物、抓取目标物三大功能的机器人。其中，最基础的功能是检测、识别并定位环境中的目标，这里的目标既包括我们要抓取的目标，也包括在路径中出现的障碍物。在实现此功能的基础上，我们要实现动态接近抓取目标的功能，这里的动态是指机器人应当有一定的避障和路径规划能力。所谓避障，就是指能够绕开路径中的障碍物，而路径规划能力，则是指机器人能够根据障碍物与抓取目标，自主生成一条可行的路径接近抓取物。最终的功能就是实现目标抓取，机器人能够控制机器手成功抓取目标。

在实现上述三大功能的基础上，我们也对机器人有着额外的非功能性需求。例如，机器人的能力需求，以及对机器人效率的需求。所谓能力需求，主要指机器人能够识别多少种物品、路障，机器人能够避开多么复杂的路障条件，机器人能够成功抓取哪些形状或大小的物品等；而效率需求，主要指机器人完成识别目标——靠近——抓取三大功能所耗费的时间，具体而言，就是指机器人要花多长时间完成识别、机器人的移动速度、机器人能否选择较优路径等。对于此类需求，我们将会在日后给出量化的评测指标。

### 应用场景

在我们来看，本项目实现的具有检测识别与定位、动态移动、目标抓取多功能于一体的机器人具有非常广泛的应用场景。例如，在智能家居方面，该机器人可以充当扫地机器人、智能管家、智能家庭助理等；在工厂方面，该机器人可以充当物品搬运与摆放、零件装配等功能；在物流方面，该机器人可以实现全自动取货送货的功能；在服务行业，该机器人可以充当机器服务员，用于送餐等等。此外，在一些特殊场景，该机器人也有着意想不到的作用。例如，在消防方面，该机器人可以进入危险场景取出重要物品。

## 文档概述

本文档包含项目介绍、项目任务分配与安排、项目人员介绍、项目所需资源、项目风险、项目进度等成分。主要用于为整个团队开发软件进行一定的规划与指导，提供整个团队的工作思路与流程，指导每个队员的任务按计划正常开展，减少开发过程中遇到的不确定因素，确保开发过程能够顺利有序执行。

## 术语和缩略词

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 术语 | 英文全称 | 缩略词 |
| 简易机器人 | Simple Robot | SR |
| 物品抓取 | Object Grab | OG |
|  |  |  |

（后续有待添加）

## 引用文档

1. 《启智ROS开发手册》V1.1.0 2018
2. 《SDP-开发计划模板》 2020版 2020-3，软件工程课程组

# 项目任务概要

## 工作内容

详见进度计划处，工作计划。

## 主要人员

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 角色 | 工作经验 | 技术水平 |
| 宋卓煜 | 产品经理，程序开发人员 | 三年编程经验 | Java，C，Python编程经历 |
| 季子涵 | 程序开发人员，测试人员 | 三年编程经验 | Java，C，Python编程经历 |
| 张佳豪 | 程序开发人员，测试人员 | 三年编程经验 | Java，C，Python编程经历 |
| 张岑岳 | 程序开发人员，测试人员 | 三年编程经验 | Java，C，Python编程经历 |

## 产品

### 程序、数据或设备

需要的源代码：运动控制模块，机械臂控制模块，物品抓取功能模块，导航功能模块，指令控制UI模块

可执行程序：完整的一个控制程序

安装程序：可以成功将可执行文件安装到机器人操作系统的安装文件

数据文件：测试数据集，功能说明文档

设备：机器人设备，包括基础的硬件设备，机械臂，运动装置等

### 文档

《产品使用说明书》

《软件设计说明书》

《软件测试说明书》

## 运行与开发环境

### 运行环境

硬件：

启智ROS机器人

软件：

Linux系统ROS

### 开发环境

硬件：内存4GB以上，硬盘40GB以上，启智ROS机器人

软件：Linux系统或Windows系统下装有Linux的虚拟机，ROS开发环境，Java，Python，C++开发环境

## 项目期限

2020年3月8日到2020年6月10日

# 风险管理

## 风险分类

对开发简易机器人过程中可能出现的风险进行分类

* 过程风险；
* 技术风险；
* 开发环境风险；
* 人员风险；

## 风险识别与应对

### 管理过程风险

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **管理过程风险** | **常见的风险** | **应对措施** | **危险程度** |
| **1** | 项目组缺乏软件开发标准过程或软件工程的知识 | 1. 没有对项目进行相应的培训，或者培训不够 2. 项目成员缺乏软件工程知识，导致项目过程不能得到有效理解和执行 | 在软件开发前进行足够的调研和学习 | 中 |
| **2** | 没有对工作产品进行有效配置管理 | 1. 配置管理计划对工作产品的定义不够全面 2. 没有使用配置管理来维护系统/软件需求 3. 没有用配置管理工具对产品的版本进行控制 | 使用专门的配置管理软件进行配置管理 | 中 |
| **3** | 没有对项目过程和产品进行质量保证工作 | 1. 没有对工作产品进行评审和复审，导致问题不能及时发现 2. 项目过程没有按照标准过程进行 3. 没有有效的产品评审标准，可能导致产品的问题不能及时发现 | 定期对产品进行复审，发现问题及时修改 | 高 |

### 技术过程风险

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **技术过程风险** | **常见的风险** | **应对措施** | **危险程度** |
| **1** | 缺乏有效的项目工具支持 | 1. 没有有效的软件测试工具，可能造成问题无法发现 2. 没有有效地项目管理和跟踪工具，可能导致项目管理的工作量增加 | 安装有效的测试软件和项目管理软件 | 低 |
| **2** | 项目过程不能按照计划进行 | 人员技能不足，导致工作不能按计划完成 | 开发人员不断学习相关的技能 | 中 |

### 技术风险

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **技术风险** | **常见的风险** | **应对措施** | **危险程度** |
| **1** | 需要适时挑选合适的关键模块 | 如果在进行迭代与增量的初步选择了错误的核心模块，会对接下来的步骤造成打击 | 将每个模块进行细致划分，争取做到每个模块相对独立，将影响调至最小 | 高 |
| **2** | 需求人员缺乏相应的领域知识或需求分析技能 | 需求人员缺乏相应的领域知识或需求分析技能 | 更换需求分析人员或改进需求分析策略 | 中 |
| **3** | 项目引入了新的辅助工具 | 1. 项目引入了新的需求管理工具、测试工具 2. 项目引入了新的软件设计工具 3. 对新工具培训不足 | 进行充分的培训后再让开发人员对本项目使用新工作 | 中 |

### 人员风险

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **开发人员相关风险** | **常见的风险** | **应对措施** | **危险程度** |
| **1** | 项目所需人员不能保证 | 1. 所需要的开发人员不足 2. 测试人员不足 | 合理规划并分配任务，提高软件开发效率 | 中 |
| **2** | 项目成员缺乏必要的技能或经验 | 1. 对项目成员的技术培训不到位 2. 项目组缺乏经验的新员工多 | 对项目组成员进行必要的培训 | 低 |
| **3** | 项目成员工作不敬业或沟通合作不顺畅 | 部分成员有情绪，不能安心工作 | 采取一定的激励机制，促进成员积极开发 | 低 |
| **4** | 项目成员因其他事务不能按计划完成开发 | 由于其他课程，考试或各种不确定事务影响，成员无法保证按时开发 | 不能按时开发的成员，在能开发时尽可能提高效率，剩余工作合理分配给可以开发的成员 | 中 |

# 过程模型

项目开发拟采用迭代-增量模型以满足课程需求；

## 增量迭代模型定义

迭代增量模型分为迭代和增量两部分。其中的增量是指是软件开发过程中，先开发主要功能模块，再开发次要功能模块，逐步完善，最终开发出符合需求的软件产品。比如，需要开发一个类似WORD的软件，应该首先开发出[文件管理](https://www.baidu.com/s?wd=%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%AE%A1%E7%90%86&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao" \t "_blank)（保存、读取文件）、基本编辑功能、打印等，而其它不太常用的功能可以最后开发。  
迭代是指增量开发过程中，各模块的开发是反复进行的，并不是完成了某个模块后就终止该模块的开发转而开发下一个模块，以上面的开发WORD为例，比如，现在已开发了[文件管理](https://www.baidu.com/s?wd=%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%AE%A1%E7%90%86&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao" \t "_blank)模块，正在开发编辑模块，但后来发现，[文件管理](https://www.baidu.com/s?wd=%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%AE%A1%E7%90%86&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)模块有某些功能还没有实现，可以在编辑模块的开发过程中同时继续开发文件管理模块，如此不断的反复，所以说这个过程是迭代的过程。经过这样的反复迭代后该软件的功能就会越来越完善，最终开发出优秀的产品。

## 具体实现

在项目开发过程中，先完成基本的移动和抓取模块，之后在此基础上，增加避障功能，导航功能，识别和检测，以及语音和其他远程控制功能，最终完成整个项目的开发，体现迭代增量模型的特点。

# 资源计划

项目开发的软硬件资源需求。

## 硬件资源

1. 队伍4人满足开发需求的电脑
2. 启智机器人

## 软件资源

1. ROS开发环境
2. GitHub仓库
3. 开发过程中所使用编程语言的开发环境

# 进度计划

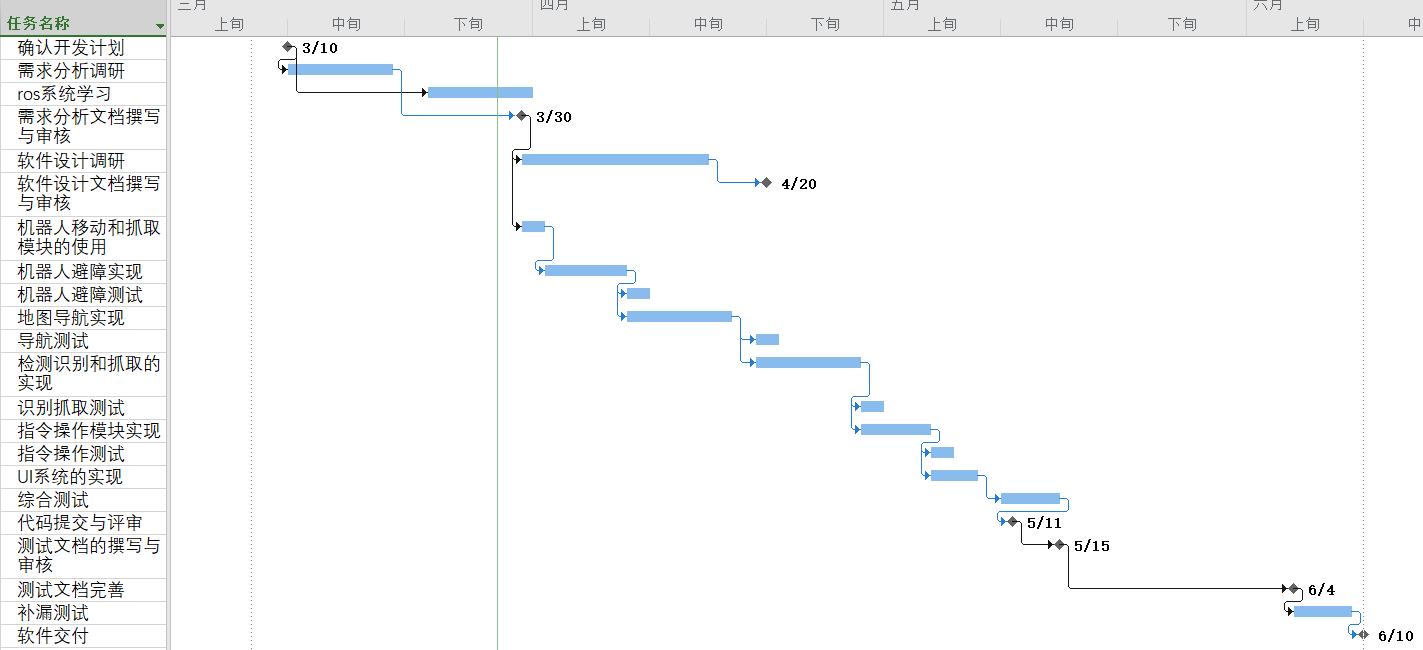
## 工作计划

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 任务名称 | 工期 | 开始时间 | 完成时间 |
| 确认开发计划 | 2 个工作日 | 2020年3月9日 | 2020年3月10日 |
| 需求分析调研 | 7 个工作日 | 2020年3月11日 | 2020年3月19日 |
| ros系统学习 | 7 个工作日 | 2020年3月23日 | 2020年3月31日 |
| 需求分析文档撰写与审核 | 2 个工作日 | 2020年3月27日 | 2020年3月30日 |
| 软件设计调研 | 12 个工作日 | 2020年3月31日 | 2020年4月15日 |
| 软件设计文档撰写与审核 | 3 个工作日 | 2020年4月16日 | 2020年4月20日 |
| 机器人移动和抓取模块的使用 | 2 个工作日 | 2020年3月31日 | 2020年4月1日 |
| 机器人避障实现 | 5 个工作日 | 2020年4月2日 | 2020年4月8日 |
| 机器人避障测试 | 2 个工作日 | 2020年4月9日 | 2020年4月10日 |
| 地图导航实现 | 7 个工作日 | 2020年4月9日 | 2020年4月17日 |
| 导航测试 | 2 个工作日 | 2020年4月20日 | 2020年4月21日 |
| 检测识别和抓取的实现 | 7 个工作日 | 2020年4月20日 | 2020年4月28日 |
| 识别抓取测试 | 2 个工作日 | 2020年4月29日 | 2020年4月30日 |
| 指令操作模块实现 | 4 个工作日 | 2020年4月29日 | 2020年5月4日 |
| 指令操作测试 | 2 个工作日 | 2020年5月5日 | 2020年5月6日 |
| UI系统的实现 | 4 个工作日 | 2020年5月5日 | 2020年5月8日 |
| 综合测试 | 5 个工作日 | 2020年5月11日 | 2020年5月15日 |
| 代码提交与评审 | 1 个工作日 | 2020年5月11日 | 2020年5月11日 |
| 测试文档的撰写与审核 | 2 个工作日 | 2020年5月14日 | 2020年5月15日 |
| 测试文档完善 | 2 个工作日 | 2020年6月3日 | 2020年6月4日 |
| 补漏测试 | 3 个工作日 | 2020年6月5日 | 2020年6月9日 |
| 软件交付 | 1 个工作日 | 2020年6月10日 | 2020年6月10日 |

## 里程碑计划

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 任务名称 | 工期 | 开始时间 | 完成时间 |
| 确认开发计划 | 2 个工作日 | 2020年3月8日 | 2020年3月9日 |
| 需求分析文档撰写与审核 | 2 个工作日 | 2020年3月27日 | 2020年3月30日 |
| 软件设计文档撰写与审核 | 2 个工作日 | 2020年4月16日 | 2020年4月20日 |
| 代码提交与评审 | 1 个工作日 | 2020年5月11日 | 2020年5月11日 |
| 测试文档的撰写与审核 | 2 个工作日 | 2020年5月14日 | 2020年5月15日 |
| 软件交付 | 1 个工作日 | 2020年6月10日 | 2020年6月10日 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## 甘特图



## 任务依赖关系

