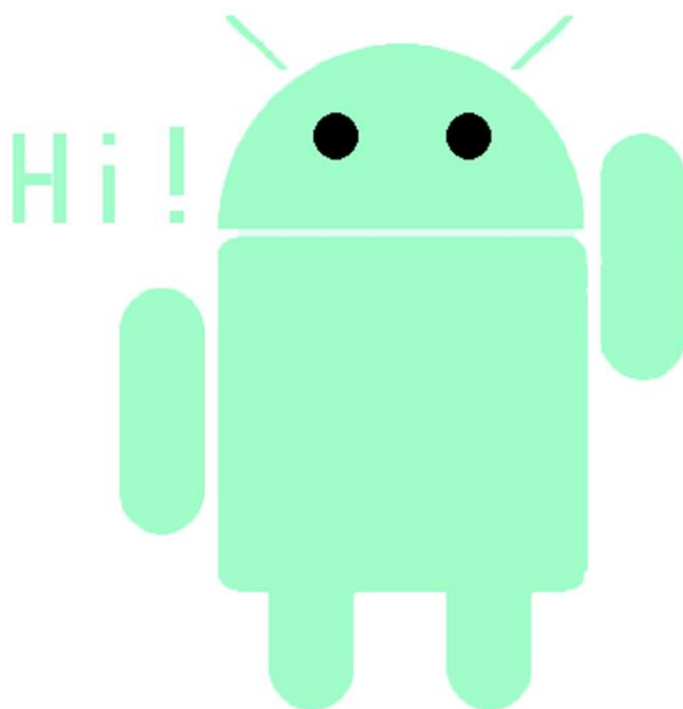


# 华中科技大学人工智能与自动化学院

## C 语言课程设计

家用机器人模拟系统

需求分析与系统设计报告



小组成员：自动化 1803 班 张思敏 U201714218

自动化 1804 班 吴狄凯 U201814345

指导老师：周纯杰、何顶新、彭刚、周凯波、桑农、左峥

嵘、高常鑫、汪国有、陈忠

上交时间：2019 年 9 月 29 日

# 目录

- 1. 引言 ..... 3
  - 1.1 编写目的 ..... 3
  - 1.2 背景 ..... 3
  - 1.3 目标 ..... 4
- 2. 需求分析 ..... 4
- 3. 详细设计 ..... 21
  - 3.1 系统界面设计 ..... 21
  - 3.2 数据结构设计 ..... 25
  - 3.3 具体算法设计 ..... 27
- 4. 运行系统及硬件的规定 ..... 28
  - 4.1 对性能的规定 ..... 28
    - (1) 精度 ..... 28
    - (2) 时间特性要求 ..... 28
    - (3) 灵活性 ..... 28
  - 4.2 输入输出要求 ..... 29
  - 4.3 故障处理要求 ..... 29
  - 4.4 其他专门要求 ..... 29
  - 4.5 运行环境规定 ..... 29
    - (1) 设备 ..... 29
    - (2) 支持软件 ..... 30
    - (3) 控制 ..... 30
- 5. 工作分配 ..... 30
- 6. 时间安排 ..... 33
- 7. 参考文献 ..... 34

# 1. 引言

## 1.1 编写目的

以家庭服务机器人为出发点，结合智能手机的广泛使用，将远程操控家庭服务机器人作为主要实现目的。基于此，我们希望通过该产品将多项服务功能集成化，在卫生、舒适、安全等多方面保证优质的居住环境。此外，还有娱乐功能如聊天，遥控等作为附加属性丰富产品的内容。

## 1.2 背景

随着人工智能领域与机器人行业迎来爆发，不少企业纷纷将目光投向家用机器人这一领域，试图在热潮之下分得一杯羹。日本索尼在放弃机器人业务 12 年后，在 2016 年 6 月宣布重新涉足机器人业务。索尼社长平井一夫曾表示，“包括工厂自动化等工业用途在内，将广泛开展机器人业务”。索尼日前发布消息称，将于 11 月 18 日在日本发售新款家用机器人 XperiaHello。被中国美的集团收购的德国机器人巨头库卡也十分关注中国机器人市场。德国库卡集团总部研究中心负责人莱纳·比绍夫博士在接受采访时表明，库卡与美的合作的重点领域是家用服务和医疗服务机器人。比绍夫博士说，在社会老龄化趋势下，库卡希望为工厂的老人、家庭养老提供协助机器人，如家庭移动机器人帮助老人行走。

当然，在市场不断升温的形势下，家用机器人也面临着当前难以避免的瓶颈，这些因素也成为家用机器人行业接下来需要积极应对、解决的重点。

首先是成本矛盾。由于家用机器人对传感器需求特别高，成本自然较为高昂，但是要想让家用机器人成为大众消费品，走入千家万户，那么又必须不断降低成本。因此，如何平衡品质与市场，合理控制成本，成为一个主要的瓶颈因素。其次是技术矛盾。由于家用机器人传感器需求对所处环境和任务进行理解，并做出决策，因此企需要解决传感误差、信息不完整的矛盾。同时，由于家用智能产品逐步走向一体化、网联化，如何解决兼容、互联问题同样值得关注。

虽然家用机器人面临不少挑战，但是总体而言，这一蓬勃向好的市场仍然具备非常广阔的发展前景。根据中商产业研究院数据预测，未来几年年清洁机

机器人的应用将会持续增长，扫地机器人的全球销量实现新的突破。家庭服务机器人的全球销量将高达 122 亿美元，超过 2014 年市场规模的 5 倍。由于中国市场非常庞大，而且处在新兴阶段，市场渗透率与日本、美国等国家相比还非常低，目前的销售额也很小，因此中国家用机器人未来的市场空间非常大，关键看相关产品如何实现新的突破，获得市场的进一步认可。

### 1.3 目标

1. 本软件通过对用户的需求的了解，通过取物、打扫卫生、聊天、开关门窗等的模拟，具备家用服务机器人的日常功能。
2. 通过软件的开发过程，了解掌握软件开发的方法、技巧和基本流程，更深入理解家用机器人的实现逻辑。
3. 本软件对图像处理要求较高，通过编写本软件，加深对图像的了解和处理能力。
4. 本软件面向所有人群，软件设计独立，拥有友好的图形化界面，通过此系统可以较好地实现对家用机器人的模拟。

## 2. 需求分析

- 2.1 本软件面向的人群大概有两类：

家用机器人产品研发人员

欲购买家用机器人的潜在消费者

- 2.2 操作机维护人员：具有良好的 C 语言编程技术，能够充分了解软件模块，并且熟练掌握软件的数据结构。

- 2.3 软件与其使用频率：预计软件在推广之后，将会在小范围内得到较为广泛的应用。

2.4 总体系统架构

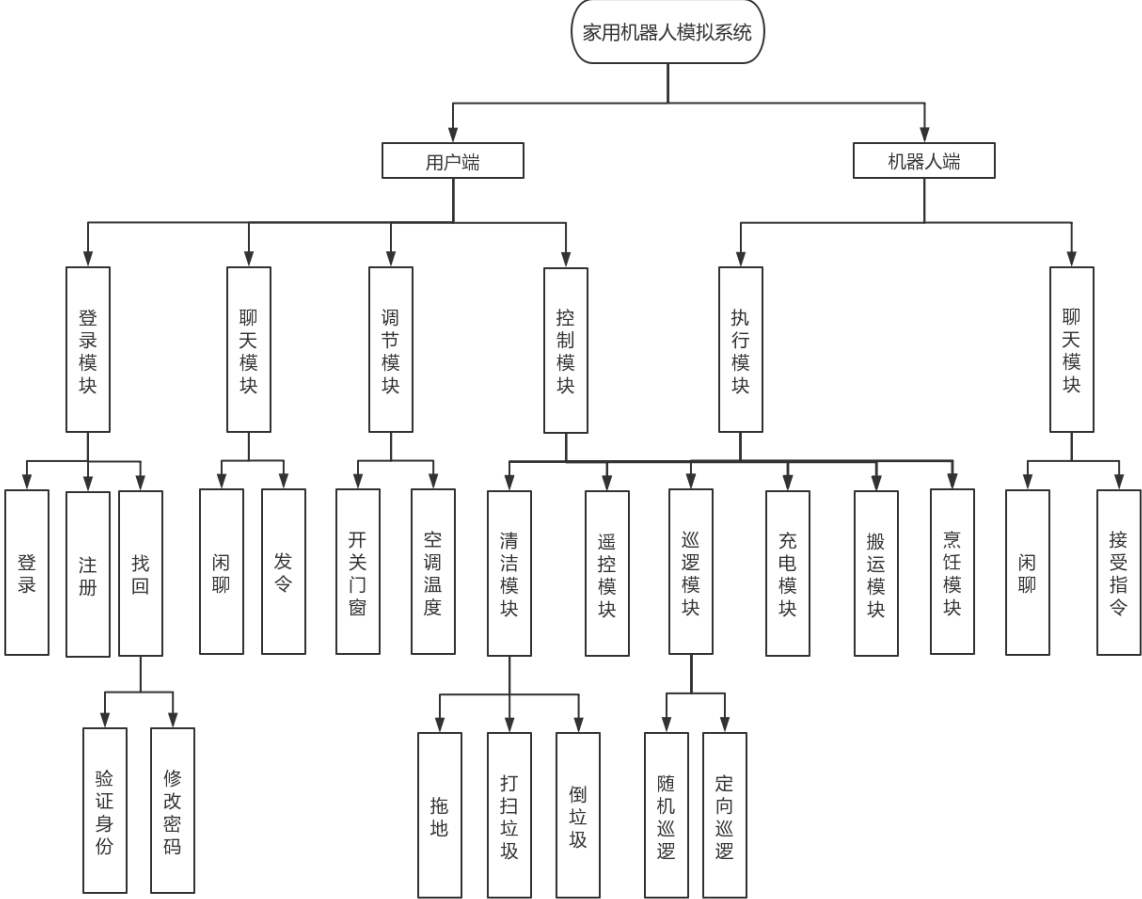


图 1 系统整体架构

## 2.5 功能设计

模块划分		接受动作	响应
登录	登录	输入账号密码	登录完成
	注册	输入账号密码学号	注册完成
	找回	输入账号学号新密码	找回密码
聊天	聊天	输入文字	回应
	发令	输入特定指令	完成响应指令
调节	开关门窗	点击按钮“开”/“关”	开/关门窗
	调节温度	点击按钮“+”/“-”	‘+/-’温度
清洁	打扫卫生	点击“打扫卫生”按钮	清除垃圾并改变垃圾信息
	拖地	点击“拖地”按钮	遍历房间提升整洁度
	倒垃圾	点击“倒垃圾”按钮	将所有垃圾桶清零
控制	遥控	“上”“下”“左”“右”四个按钮	移动
	定向巡逻	点击房中某点	定向移动
	随机巡逻	点击“随机巡逻”按钮	随机移动
	充电	点击“充电”按钮	充电并改变电量显示
搬运	搬物品	点击所搬运的物体与目的地	将物品搬往指定地点并改变物品信息
烹饪	烹饪	点击“烹饪”按钮	烹饪

图 2 功能设计

### 1) 登录注册功能

用户进入登录页面后，如果曾注册过，可以直接输入账号和密码，并点击“登录”按钮进行登录；如果用户名不存在或用户名与密码不匹配，将显示错误信息。

如果没有进行过注册，则可以点击“注册”按钮进行注册。点击“注册”按钮后，将跳转至注册页面，用户输入用户名、密码以及学号，账号、密码可设置为 10 位以内的任意字符，学号为 10 位字符的固定格式，并作为密保用以找回密码。用户点击“立即注册”按钮后，如果账号、密码、学号格式均符合要求且该账号不曾被注册过则注册成功。完成注册后，系统会刷新注册界面，用户可以点击“返回”按钮返回登录界面，也可进行新一次的注册。

如果忘记了已注册账号的密码，则可以点击“找回”按钮进行修改密码。点击“找回”按钮后，将跳转至身份验证界面，用户通过输入账号和学号进行身份验证，用户输入完账号和学号后点击“确定”按钮，如果账号和学号匹配错误，将显示错误信息，如果匹配正确，将跳转至修改密码界面，用户输入新密码并确认密码后，点击“确定”按钮完成修改密码，系统回到修改密码界面，用户可以点击“返回”按钮回到登录界面进行登录。

用户在登录界面输入账号密码登录成功后则跳转至主界面。

## 2) 打扫卫生功能

用户可以点击控制面板上的“打扫卫生”功能按钮，向机器人发起打扫卫生的命令。

当用户发起该命令时，机器人将移动向当前房间地面上出现的垃圾，并将垃圾清除。当机器人完成一个房间的清理后，将移向下一个房间。当两个室内房间都打扫完毕后，机器人会将垃圾汇集到房间的小垃圾桶里。完成命令后机器人回到原来的位置。

## 3) 倒垃圾功能

当垃圾桶的容纳数量达到上限，或当用户通过控制面板发送“倒垃圾”命令时，机器人将执行倒垃圾命令。

当用户发起该命令时，机器人将移向房间中的小垃圾桶，将小垃圾桶中的垃圾集中，运送到房子门口的大垃圾桶处，丢入大垃圾桶。完成倒垃圾功能后，机器人回到原来的位置。

## 4) 开关窗户功能

控制面板上会显示当前门窗开关情况，用户可以选择打开或关闭窗口。

接收到用户的该命令后，机器人会执行相应的命令，移动到相应位置并使门或窗打开或关闭。。

## 5) 空调调节功能

控制面板的“空调”按钮采用标准增减按钮。房间的空调温度可以调节，初始温度 26 度，可分别增减温度，状态随之波动改变。

## 6) 状态显示功能

总共可显示状态：电量，温度，垃圾桶内的垃圾数量，地面整洁度。电量是以图像动态显示，温度均在波动区间内动态刷新，垃圾桶内垃圾数量以数字显示，地面整洁度随时间慢慢改变。且这些状态均通过文件存储保证每次进入模拟软件时都能保持上一次退出状态。

#### 7) 搬运物品功能

用户点击搬运物品按钮后，将进入搬运物品功能。用户先选定索要搬运的物品，当控制面板上出现“已选定”三个字时，表明目标物品已经选好了。接着用户可以点击目的地，若该位置无其他实物，则机器人会先移动到已选定的物品处，搬走物品并移动到目的地，放下物品离开。若选定目的地在房间外，则将做出提示“物品不能搬出房间外”。

#### 8) 遥控功能

可在控制面板上面对机器人进行上下左右四个方向的遥控，点击控制面板的方向键后，机器人会向相应的方向移动，当机器人遇到不可移动的位置时，则会显示“被挡住了哦”。

#### 9) 定向巡逻功能

点击定向巡逻功能后，机器人进入定向巡逻功能。用户在选择并点击目的地后，若该目的地可以移动，机器人将自动寻路，并沿着自动寻找的路径向目的地移动。

#### 10) 随机巡逻功能

点击随机巡逻功能后，机器人将进入随机巡逻模式。每步随机生成上下左右四个方向之一，随后机器人向该方向进行移动。

#### 11) 电量控制功能

电量耗损：每走五步电量减一。

电量增加：有两个充电方式，一个是直接点击充电选项，机器人会前往充电，一个是在机器人电量少于安全电量时会强制停止当前任务，前往充电，充电后继续之前任务。

#### 12) 聊天功能



当用户点击控制面板上的“聊天”命令时，可以进入聊天界面。用户可以通过控制面板上的输入框与机器人进行对话，机器人在收到用户的话后会给出反应。

同时，用户还可以通过聊天功能对机器人进行控制，用户通过给机器人发送相应的指令，机器人能接收并执行控制面板上的所有指令，机器人在接收到指令后会中断聊天功能并执行相应的命令。

### 13) 烹饪功能

当用户点击控制面板上的烹饪功能后，用户先选择所要制作的菜品，选择菜品之后向机器人发出指令，机器人接受到烹饪指令后会自动寻路，移动向厨房进行菜品的制作，当菜品制作完毕后，机器人将会自动寻路将菜品端上饭桌，之后离开。

## 2.6 模块功能设计

### 1) 登录模块

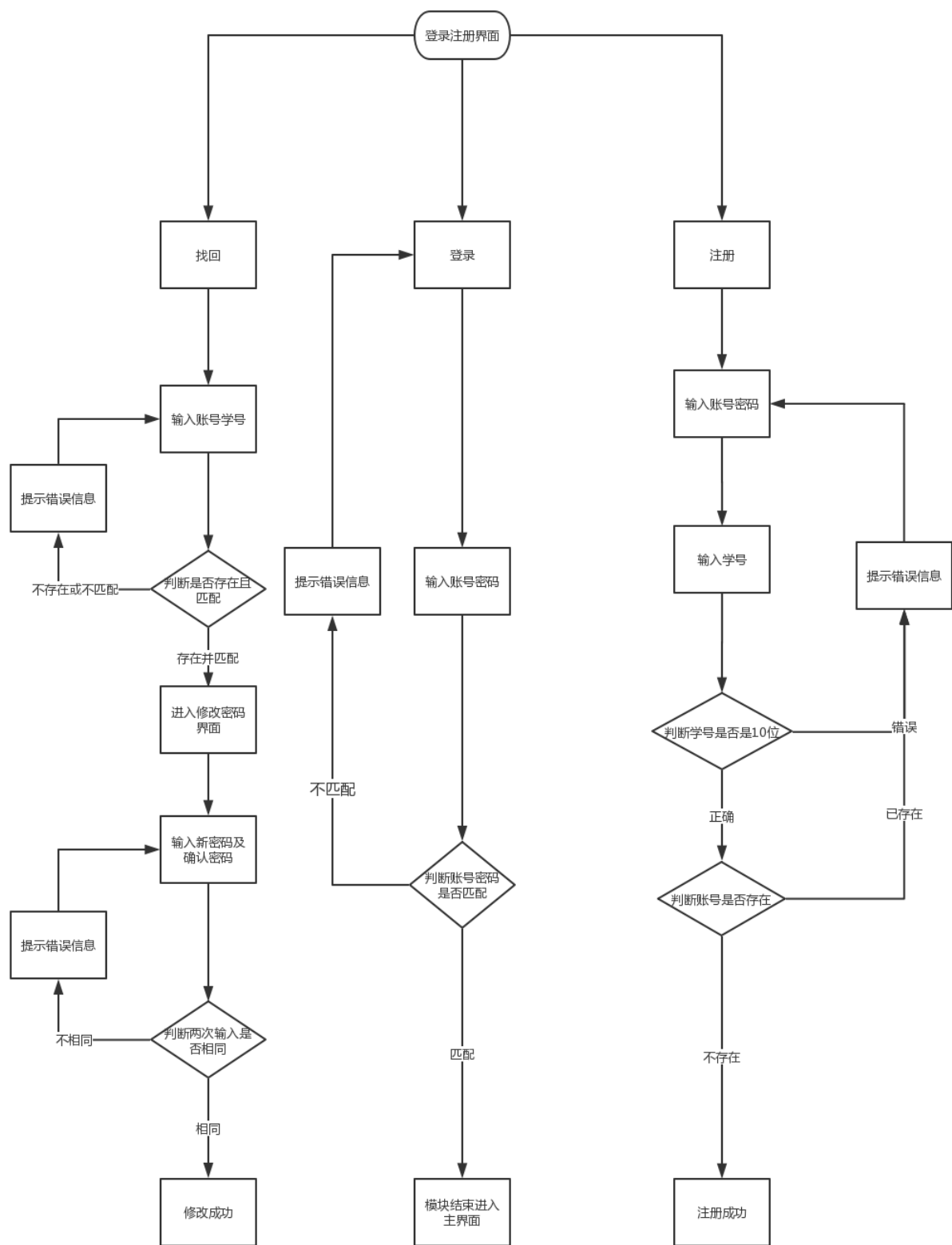


图 3 登录模块

## 2) 聊天模块

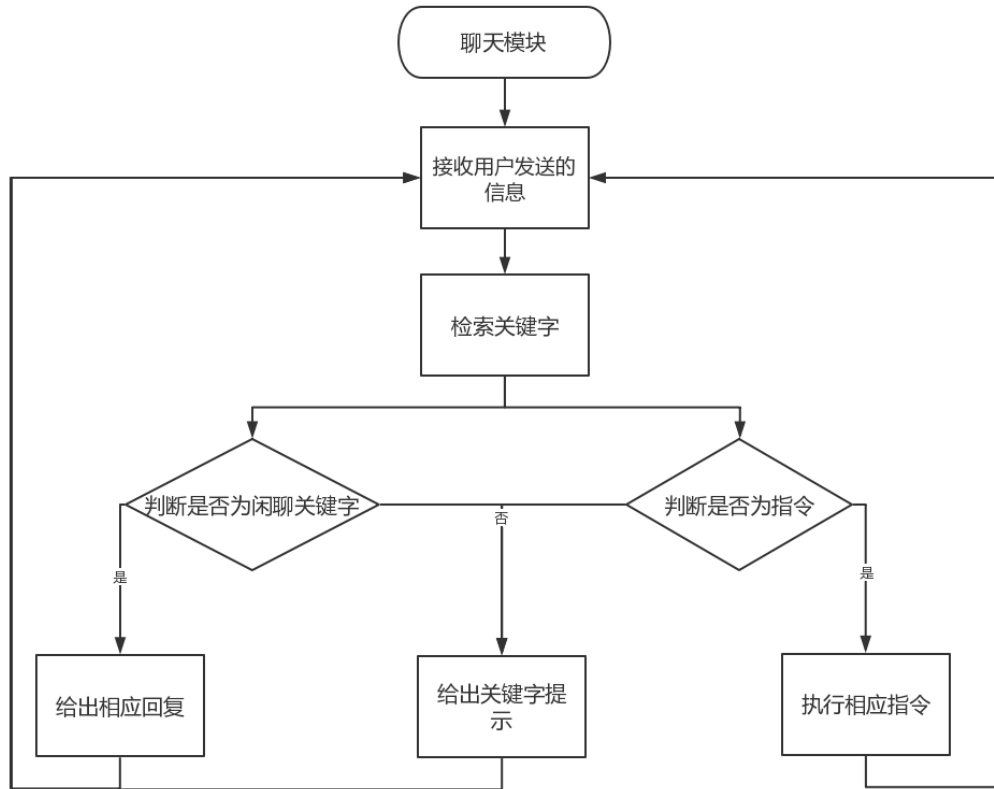


图 4 聊天模块

### 3) 调节模块

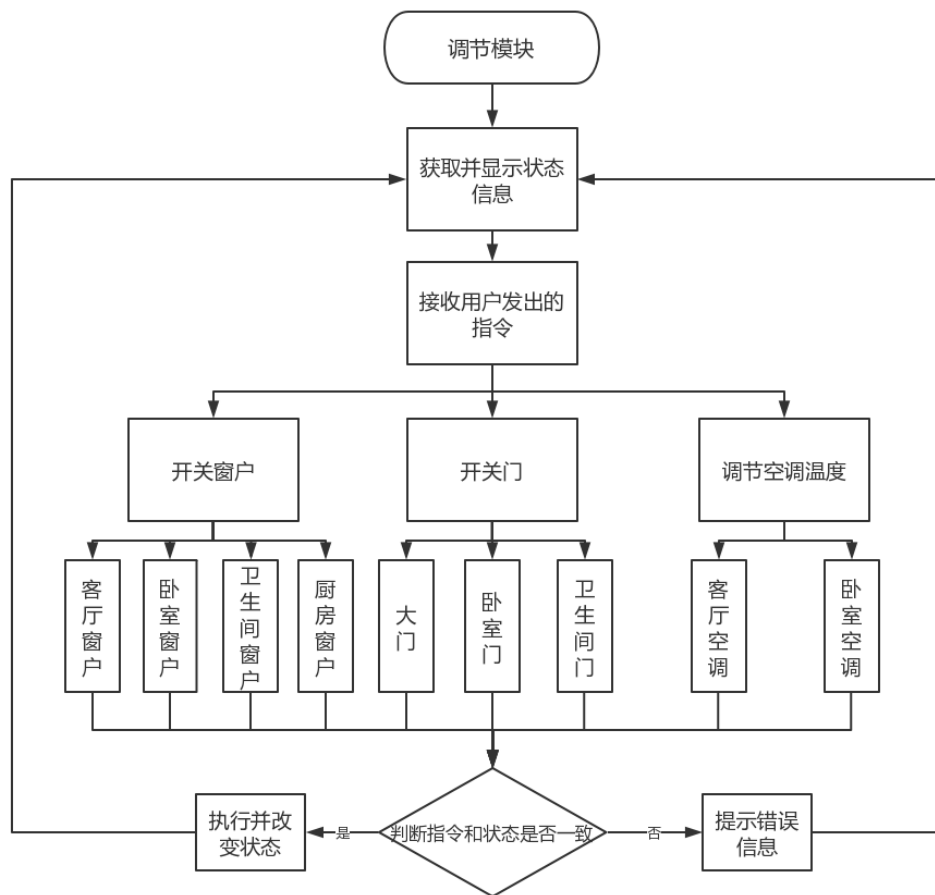


图 5 调节模块

#### 4) 清洁模块

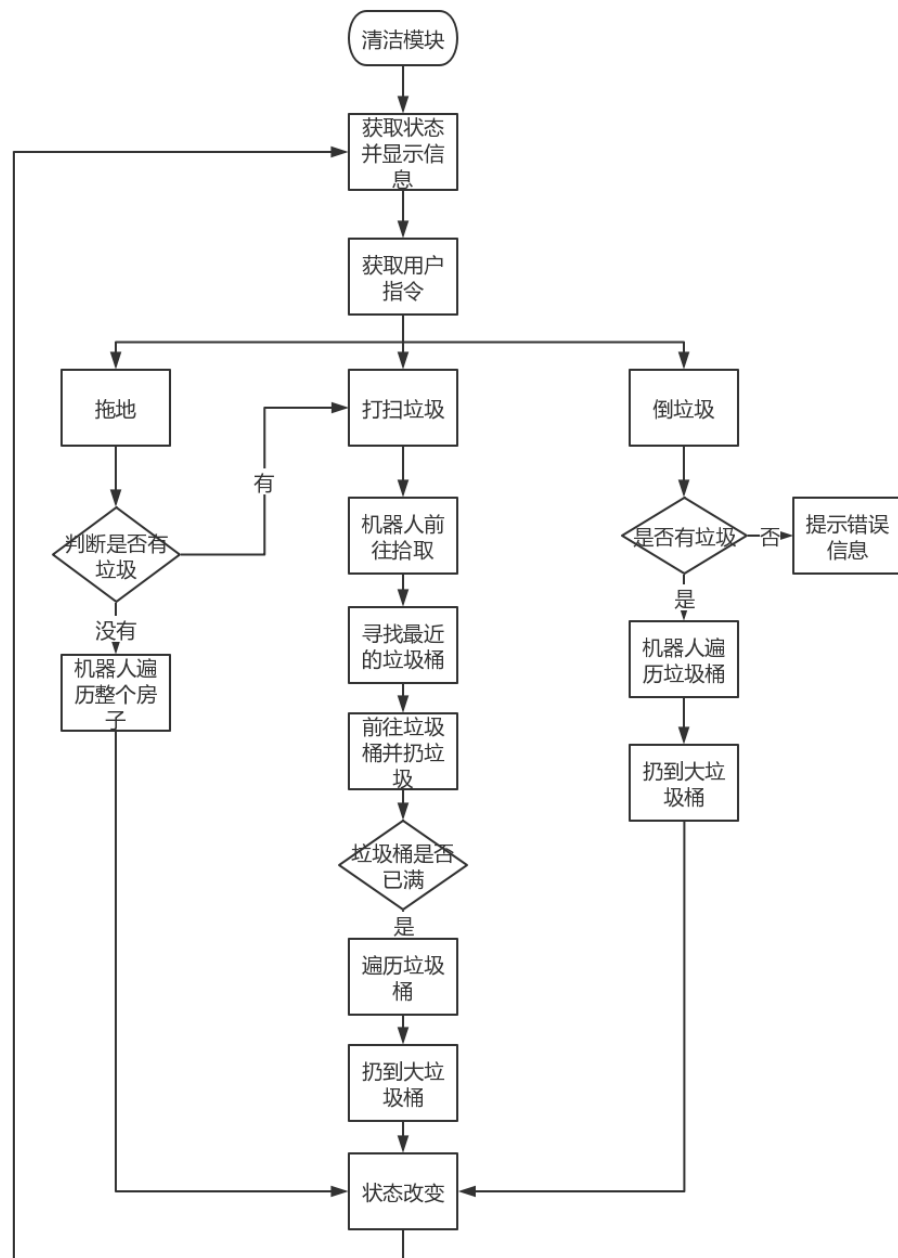


图 6 清洁模块

5) 巡逻模块

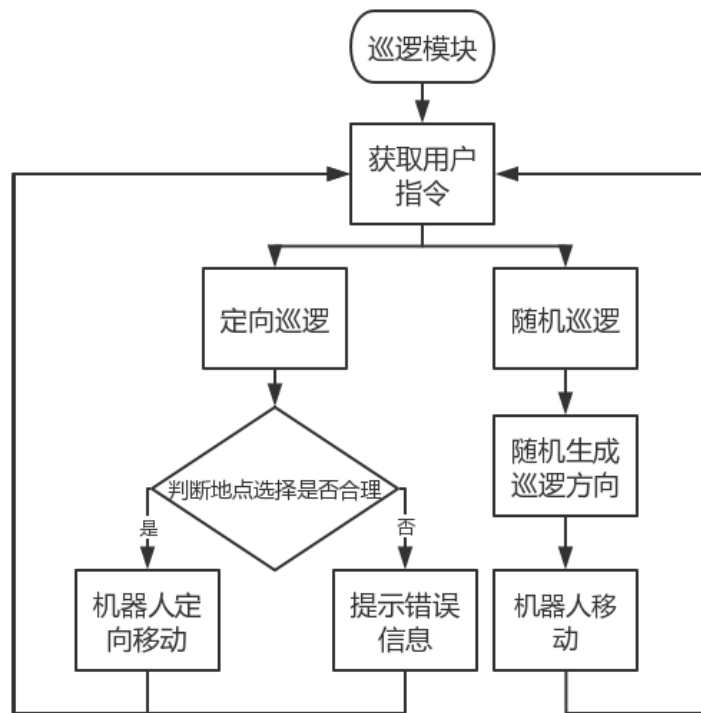


图 7 巡逻模块

6) 遥控模块

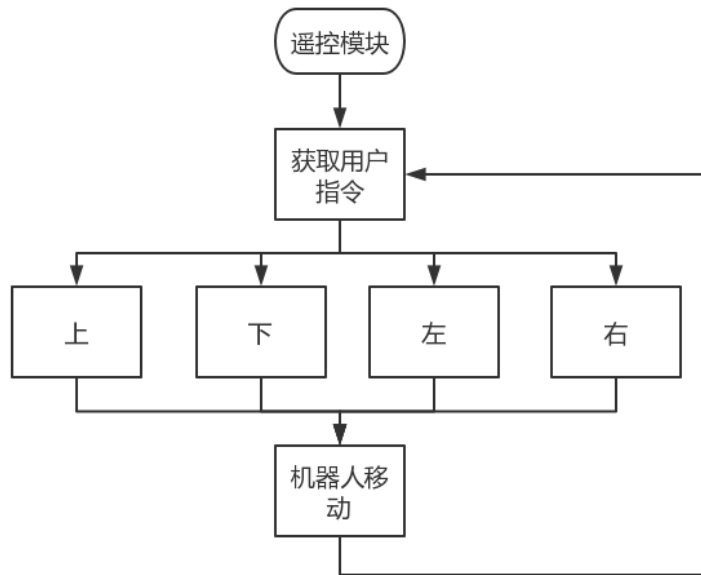


图 8 遥控模块

## 7) 搬运模块

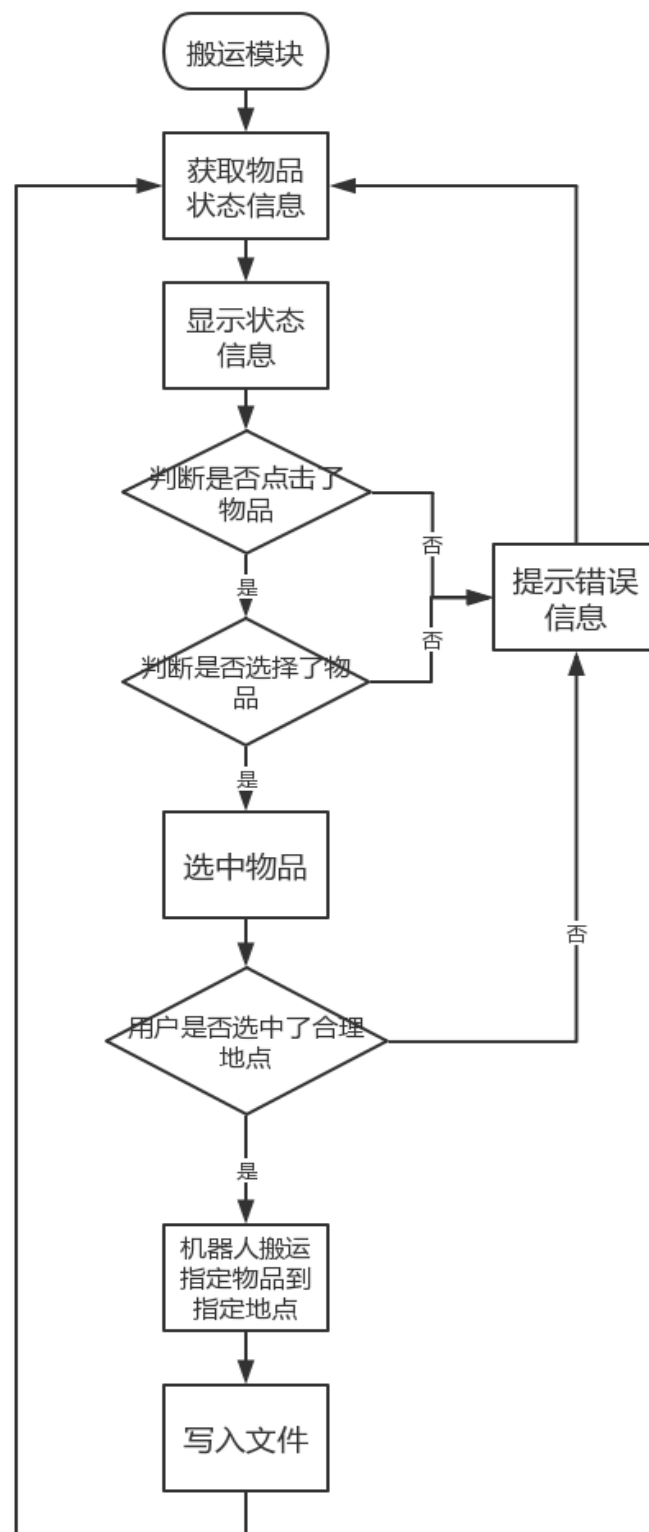


图 9 搬运模块



8) 烹饪模块

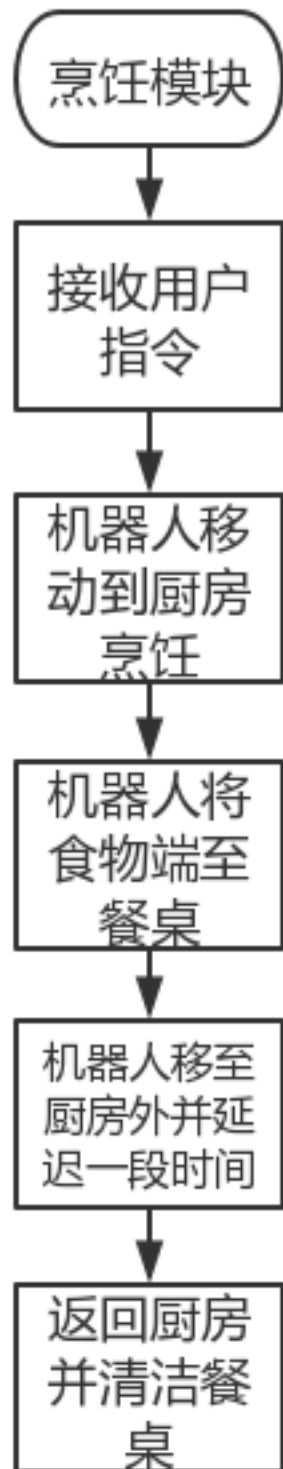


图 10 烹饪模块

## 9) 充电模块

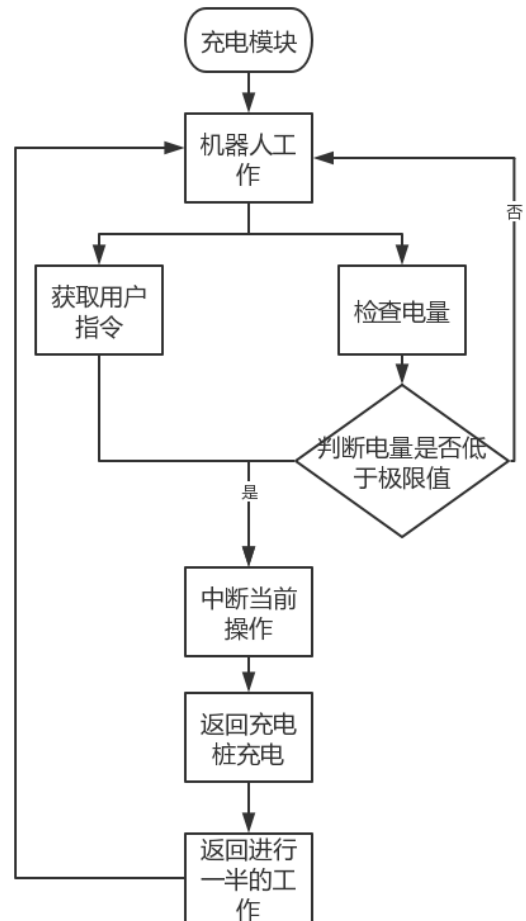


图 11 充电模块

10) 程序数据流分析

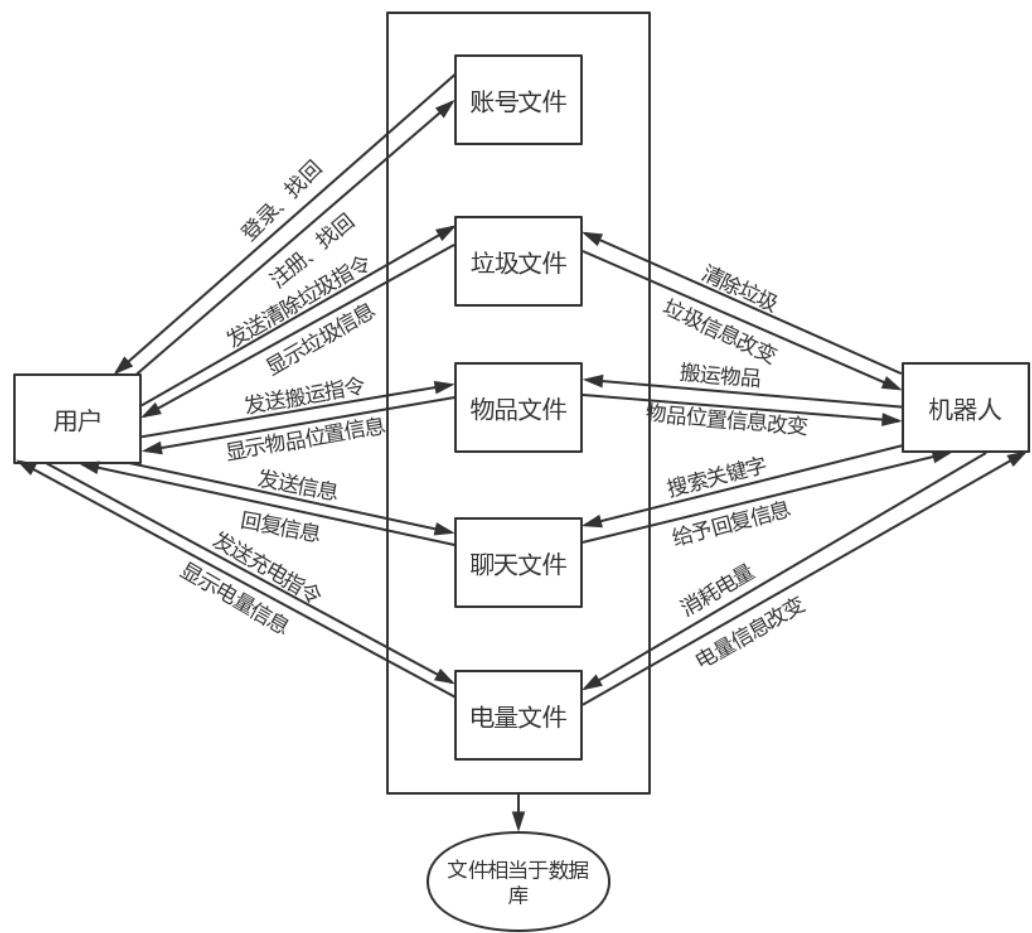


图 12 数据流分析

11) 接口设计

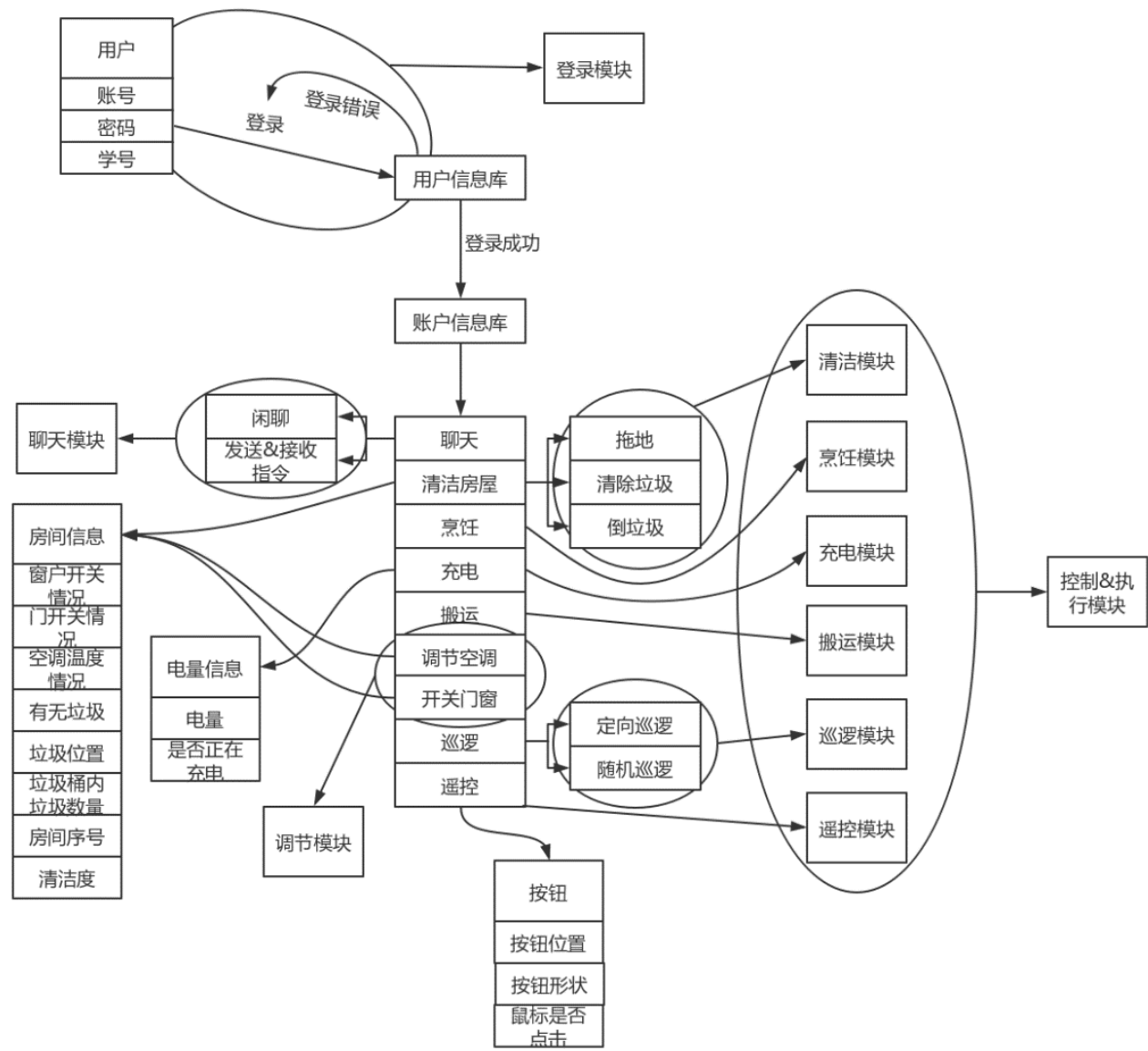


图 13 接口设计

### 3. 详细设计

#### 3.1 系统界面设计

系统的界面包括以下几个：

##### 1) 登录界面



图 14 登录界面

登录界面操作：

进入登陆界面后，

- 1) 若已有账号，则直接输入账号和密码后点击“登录”。输入账号密码后点击“登录”可能出现以下情况：
  - a) 输入的账号和密码与已注册的普通用户账号对应：进入用户界面。
  - b) 输入的账号与已注册的任何一个账号都无法对应：提示“账号不存在”。
  - c) 输入的账号可与一个已注册的账号对应，但输入的密码无法与相应密码对应：提示“密码输入有误”。
- 2) 若没有账号，则可以点击账号输入框后的“注册”按钮，进入注册界面。

3) 若已有账号但密码遗忘,则可以点击密码输入框后的“找回”按钮,进入身份验证界面以及修改密码界面。

## 2) 用户注册界面

The image shows a user registration interface with a light blue background. In the top left corner, there is a green button with the text "返回" (Return). The main title "欢迎注册" (Welcome to Register) is centered at the top in a large, black, pixelated font. Below the title, there are three input fields: "账号:" (Username:), "密码:" (Password:), and "学号:" (Student ID:). Each input field is a light yellow rectangle. A small yellow star icon is positioned between the username and password fields. Below the input fields, there is a green button with the text "立即注册" (Register Now). To the right of the input fields and the registration button, there is a green Android robot icon.

图 15 注册界面

注册界面操作:

进入注册界面后,注册界面需填写的信息:账号、密码(长度均小于等于十位)、学号(长度必须为十位)。在输入过程中,用户每输入一个字符就确认一次,若:

a) 填写的账号已经被注册:在“立即注册”按钮下方提示“对不起,该账号已被注册。请更改”

b) 账号或者密码大于十位,或者学号不为十位:在“立即注册”按钮下方提示“对不起,账号或者密码或者学号不符合要求。请更改”

c) 信息填写无误,点击“立即注册”:在“立即注册”按钮下方提示“注册成功”,后返回注册界面,可以进行下一次注册或回到登录界面进行登录。

### 3) 身份验证界面



The image shows a user interface for identity verification. At the top left is a green button labeled '返回' (Return). The main title '找回密码' (Reset Password) is centered in a large, black, pixelated font. Below the title is a small instruction: '请填写您的学号和账号以验证身份' (Please fill in your student ID and account number to verify your identity), followed by a small yellow star icon. There are two input fields: the first is labeled '学号:' (Student ID) and the second is labeled '账号:' (Account Number). Below these fields is a green button labeled '确定' (Confirm). To the right of the button is a green Android robot icon.

图 16 身份验证界面

身份验证界面操作：（待实现）

进入身份验证界面后，用户需要填写的信息有：学号、账号。在输入过程中，用户每输入一个字符就确认一次，若点击“确定”按钮时：

输入的账号与学号不匹配：在“确定”按钮上方提示“学号与账号不匹配，验证失败”

输入的账号与学号相匹配：在“确定”按钮上方提示“验证成功”，并进入修改密码界面。

#### 4) 修改密码界面



The image shows a user interface for password recovery. It has a light blue background. In the top left corner, there is a green button with the text '返回' (Return). In the center, the title '找回密码' (Find Password) is displayed in large black characters. Below the title, there are two white input fields with black borders. The first field is labeled '新密码:' (New Password:) and the second is labeled '确认密码:' (Confirm Password:). Below these fields is a green button with the text '确定' (Confirm). To the right of the '确定' button, there is a small yellow star icon. In the bottom right corner, there is a green Android robot icon.

图 17 修改密码界面

修改密码界面操作：（待实现）

进入修改密码界面后，用户需要填写的信息有：新密码、确认密码。在输入过程中，用户每输入一个字符就确认一次，若点击“确定”按钮时：

a) 确认密码与设置的新密码不匹配：在“确定”按钮上方提示“两次输入密码不一致”

b) 确认密码与设置的新密码相匹配：在“确定”按钮上方提示“修改成功”，并返回修改密码界面，用户可以点击“返回”按钮回到登录界面进行登录。



### 3.2 数据结构设计

数据结构具体设计：根据西永各模块之间的调用和接口设计结构体  
结构体如下所示：

#### 1) 用户结构体说明

```
typedef struct USERS
{
    char accnum[11]; //账户名
    char code[11];   //密码
    char schnum[11]; //学号
    struct USERS *next; //下一用户结构体指针
}USERS;
```

#### 2) 房间信息结构体说明

```
typedef struct ROOMS{
    int wincon;    //窗户开关情况
    int aircon;    //空调的温度情况
    int doorcon;   //门的开关情况
    char trash;    //场面上有无垃圾
    int trashx[3]; //垃圾的 x 坐标
    int trashy[3]; //垃圾的 y 坐标
    int trashbin;  //垃圾桶内垃圾数量
    int cleanliness; //房间的清洁度
    int number;    //房间的序号
}ROOMS;
```

/\*本结构体中包含了房间的各种信息，每次需要做出移动或搬运操作时系统将从文件中获取 相关信息存储至结构体，从中获得信息\*/

#### 3) 电量结构体说明

```
typedef struct ELECTRICITY
```

```
{
int battery;      //电量
int battery_on;  //是否正在充电
}ELECTRICITY;
```

/\*本结构体包含了电量以及是否充电，系统会一直从文件中读取信息检测电量，机器人每移动 5 步，电量就会减 1，需改变文件中的信息，当用户点击充电按钮时也会向文件中读取信息，充电时 also 需改变文件中的信息\*/

#### 4) 机器人结构体说明

```
typedef struct ROBOT
{
char leg;          //左脚动为 1，右脚动为 0;
char leg_left;
char leg_right;    //用于传入 moveaim 的参数，改变脚的矩形大小，使
                  两个脚看起来像在走。
char hand;         //左手前为 1，右手为 0
char hand_left;
char hand_right;   //手的运动参数, 为 0
char catch_th;     //是否正在拾取
unsigned int *cat;  //存储其图像信息
int x;
int y;             //19*19
int xpixel;
int ypixel;       //1024*768
int direction;    //方向, 1 为右, 2 为左, 3 为上, 4 为下
int position;     //0 位户外, 1 为 ground, 2 为 floor
} ROBOT;
```

#### 5) 按钮结构体说明

```
typedef struct BUTTONS{  
    int x;           //按钮左上角 x 坐标  
    int y;           //按钮左上角 y 坐标  
    int height;      //按钮高度  
    int wide;        //按钮宽度  
    int click;       //按钮是否点击  
    int over;        //鼠标是否悬停在按钮上  
}BUTTONS;
```

### 3.3 具体算法设计

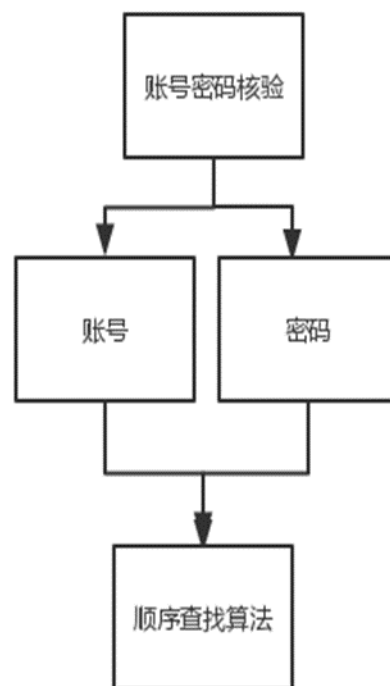


图 18 算法设计

## 4. 运行系统及硬件的规定

### 4.1 对性能的规定

#### (1) 精度

本软件大多涉及图形界面操作, 程序运行时个函数之间的数据主要为 int 型, 某些特殊处理的数据可以用 char 型或者 float 型的数据类型。

#### (2) 时间特性要求

本软件涉及图形操作的技术, 由于技术知识方面的限制, 屏幕的刷新和对于中断的处理是主要的耗时源。

#### (3) 灵活性

根据“实验室管理系统”设计环境要求, 即在 DOS 环境下, 用 C 语言编译实现, 使用 TC 或 BC 开发软件, 因此, 此模拟系统可在绝大多数现形计算机系统上运行, 包括最常见的 Windows XP 操作系统以及 Windows 7 32 位机上运行, 但由于兼容性问题, 此“实验室管理系统”在含 windows 7 64 位操作系统的计算机上运行可能出现意想不到的问题或根本不能运行, 因而不推荐在包含 64 位操作系统的计算机上测试本系统。

本软件设计中加入了鼠标操作, 因此需要依赖鼠标才能实现所有功能。

本软件对显卡无特殊要求

本软件需要 CPU 的寻址能力至少为 16 位

## 4.2 输入输出要求

本软件主要输入方式是根据菜单选项与键盘输入进行输入, 输出则对应于相应的输入选项, 除此之外无其他特殊要求。

## 4.3 故障处理要求

(1) 出现图形无法显示或图形显示效果差——处理办法：检查显卡驱动是否正常。

(2) 提示显示“ not enough memory”——处理办法：关闭 dos 下占内存的一些加载项

(3) 提示显示“fail to open the file”——处理办法：重新安装程序。

## 4.4 其他专门要求

本软件数据流只涉及整型及一些结构体和指针的运行, 对系统要求不高, 在兼容性方面无特殊要求。

未经同意不得擅自传播软件。

## 4.5 运行环境规定

### (1) 设备

- 1) 处理器：80386 以上
- 2) 内存：640K 以上
- 3) 硬盘：1G 以上

4) 彩色显示器

5) 具有鼠标器等输入设备

## (2) 支持软件

6) 操作系统：dos3.0 以上的所有 dos 版本和 windows 操作系统

7) 编译软件：TC2.0 和 BC3.1

## (3) 控制

本软件主要通过外部信号来产生中断，主要来源为：

8) 键盘：通过键盘操作实现软件基本功能，对软件进行操作

9) 鼠标：鼠标器的使用使程序更加人性化，主要产生程序中断

## 5. 工作分配

组长：吴狄凯

(1) 任务：程序总体结构设计，登录模块、聊天模块、控制模块。

(2) 主要实现函数

1) 登录模块

文件名：interface.c

```
void login_page(void); // 绘制登录界面
```

```
void idcheck_page(void); // 绘制身份验证界面
```

文件名：login.c

```
void Login_Page(void); // 登录界面逻辑
```

```

void creatlist(USERS *phead); //创建链表
void save(USERS *phead, USERS *pend); //保存新用户的信息
int e_1(char acc[11], int *x, int *y); //登录界面的账号输入函数
int e_2(char code[11], int *x, int *y); //登录界面的密码输入函数
int e_3(USERS *p, char acc[11], char code[11]); //登录界面检验信息是否匹配
int Idcheck_Page(USERS *phead); //找回密码时的身份验证

```

## 2) 聊天模块

文件名: chat.c

```

void chat_page(void); //聊天界面
void ClearKey(void); //清空键盘缓冲区
void chat_main(void); //聊天主逻辑实现
void chat_game(void); //聊天小游戏
void keyword(char *word); //聊天关键字检索

```

## 3) 控制模块

文件名: control\_face.c

```

void clear_face(void); //清洁显示屏界面
void throw_gabage(void); //扔垃圾界面
void remcontrol_face(void); //遥控显示屏界面
void electricity_face(void); //充电界面

```

文件名: control.c

```

int clear(ROOMS *room, ROBOT *robot, ELECTRICITY *ele); //清除房间垃圾
void throw_gabage(ROOMS *room); //机器人将房间所有垃圾桶扔到外面的大垃

```

圾桶

```
void remcontrol(ROBOT *robot,BUTTONS *butt,ELECTRICITY *ele);//遥控机器人
```

```
void electricity(ELECTRICITY *ele);//机器人的充电功能
```

组员：张思敏

(1) 任务;程序总体结构设计，登录模块、调节模块、执行模块。

(2) 主要实现函数

1) 登录模块

文件名：interface.c

```
void register_page(void);
```

```
void change_page(void);
```

文件名：login.c

```
void Register_Page(void);
```

```
int r_1(char acc[11],int *x,int *y);//注册界面的账号输入函数
```

```
int r_2(char code[11],int *x,int *y);//注册界面的密码输入函数
```

```
int r_3(char sch[11],int *x,int *y);//注册界面的学号输入函数
```

```
int r_4(USERS *p,USERS *pc,char acc[11],char code[11],char sch[11]);//
```

检验注册信息

```
int Change_Page(USERS *phead,char acc[11]);//老用户修改密码
```

2) 调节模块

文件名：adjust.c

```
void adjust_face(void);//调节显示屏界面
```

```
int adjust_door(ROOMS *room,int flag,ELECTRICITY *ele);//判断用户指令，
```



控制门的开关

```
int adjust_window(ROOMS *room,int flag,ELECTRICITY *ele);//判断用户指令，控制窗户的开关
```

```
int adjust_aircon(ROOMS *room,int flag,ELECTRICITY *ele);//判断用户指令，控制空调温度
```

3) 执行模块

文件名: control\_face.c

```
void carry_face(void);//搬运物品时显示屏界面
void cook_face(vodi);//烹饪时显示屏界面
```

文件名;control.c

```
void dir_patrol(ROBOT *robot,ELECTRICITY *ele);//机器人定向巡逻
void rnd_patrol(ROBOT *robot,ELECTRICITY *ele);//机器人随机巡逻
void cook(ROBOT *robot,ELECTRICITY *ele);//机器人烹饪
```

6. 时间安排

	任务	备注
第 1 周	系统需求分析与设计报告	
第 2 周	界面设计， 算法设计	参考往年资料
第 3 周	翻阅资料， 学习新的函数及算法	看代码， 学习过程
第 4 周	开始进行程序总设计	形成初步程序框图构想
第 5 周	编码实现	主要的界面、注册、登录功能实现
第 6 周	编码实现	列好文件，完成预约功能
第 7 周	编码实现	完成预约记录、报修功能

第 8 周	编码实现、调试	调试程序,清除 BUG
第 9 周	调试	代码合并,程序功能实现
第 10 周	验收、提交报告	

## 7. 参考文献

1. 王士元. C 高级实用程序设计. 北京: 清华大学出版社. 1996
2. 周纯杰, 刘正林等. 标准 C 语言程序及应用. 武汉: 华中科技大学出版社. 2008