

# 结合人脸识别与数据可视化的测温系统

## 系统设计部分部分



学	院	智能与计算学部
专	业	软件工程
年	级	2018 级
姓	名	朱明煊
学	号	3018216281
姓	名	陈浩翔
学	号	3018216284
姓	名	王子璇
学	号	3018001527
姓	名	张瑞成
学	号	3018216278

2020 年 9 月 20 日

# 目 录

第一章	面向对象的系统设计	1
1.1	用例图设计	1
1.2	部分场景设计	4
1.3	用例说明	6
1.4	类图与总体类关系图	13
1.5	时序图设计	21
1.6	活动图与状态机图设计	23
第二章	数据库设计	28
2.1	用户面部信息表 $User_{face}$	28
2.2	用户体温信息表 $User_{temp}$	28

## 第一章 面向对象的系统设计

### 1.1 用例图设计

首先从本例的外部分析，本系统有哪些使用者。本系统的使用者可以分为三种角色：测温者，被测温者，后台管理人员。图 1-1 是系统的执行者分析。

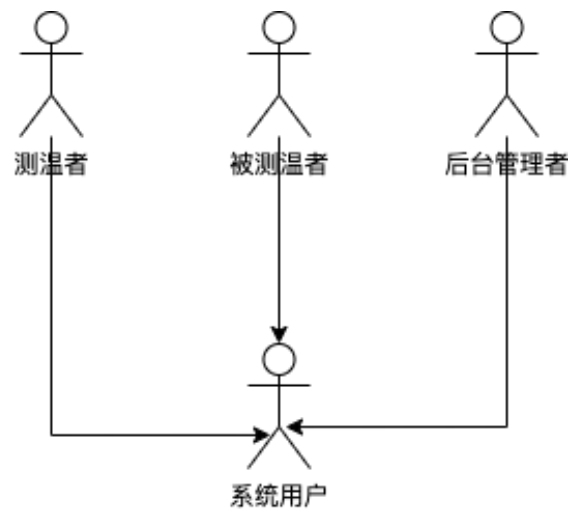


图 1-1 执行者分析

系统主要涉及了测温者，被测温者，后台管理人员三个角色，而测温者，被测温者，后台管理人员都是从用户派生出来。他们的功能主要涉及到了：

- 被测温者：接受系统的语音建议、接受体温警报
- 测温员：测温、利用系统语音播报体温语音
- 某一人员的体温数据、管理某个集群的体温数据、查看某一人员的大致活动区域、利用后台进行相机与 ID 的匹配



### 1.1.1 被测温者

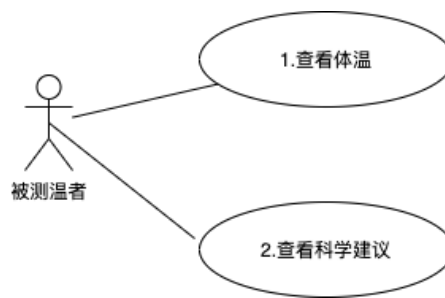


图 1-3 被测温者用例图

对于被测温者而言，本软件需要告知其准确的体温数字，另外需要提供一点医学建议。

### 1.1.2 测温者

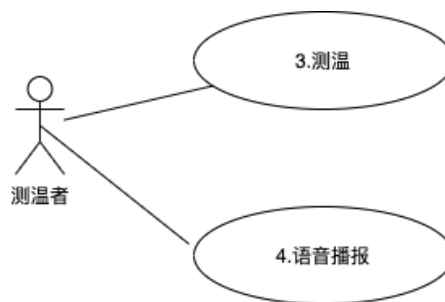


图 1-4 测温者用例图

对于测温者来说，主要希望系统能够帮助他完成后台数据处理及数据库相关的操作，自己只需要简单机械式的完成测量任务即可。因此测温者涉及到了如下的功能：测量通过此处被测人员的体温，由系统自动将合成的语音播报出来。

### 1.1.3 后台管理人员

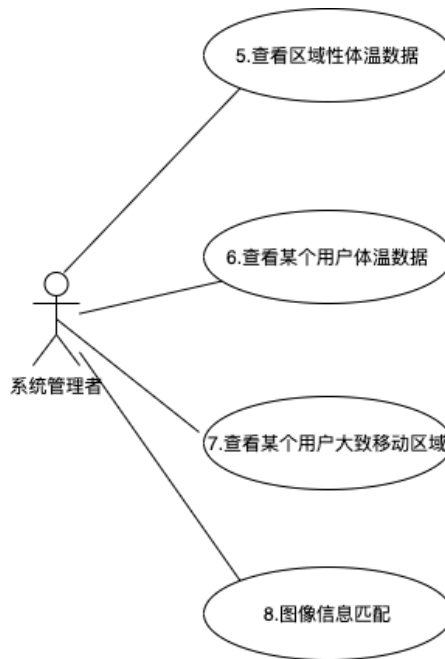


图 1-5 管理人员用例图

对于后台管理者来说，主要希望系统帮助他完成数据的管理与可视化分析过程。因此后台管理人员涉及到了如下的功能：管理某一人员的体温数据（包括了查看近七天的体温波动曲线，查看某天的体温，查看近期体温的最大值、最小值），管理某个集群的体温数据（包括选取某个区域来查看某一时段的全部人员体温数据，选取某一时间来查看全部区域的全部人员体温数据），查看某一人员的大致活动区域，利用后台进行相机与 ID 的匹配。

## 1.2 部分场景设计

### 1.2.1 测温场景设计

场景名称	场景名称
参与者实例	张三：测温员 李四：被测温者
时间流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 李四来到了预设的测温区域</li> <li>2. 张三用测温装置对李四测温，并进行拍摄</li> <li>3. 第一次测温测出了 20 度，系统发出错误提问提示重新测试</li> <li>4. 第二次测温测得 36.5 度，系统界面显示绿色，正常体温，进行播报，并语音提醒“您体温正常，祝您天天开心”</li> <li>5. 该条温度被存入数据库中</li> </ol>

## 1.2.2 管理员查询某一地区体温趋势场景设计：

场景名称	查询体温趋势
参与者示例	张三：管理员张开：领导
事件流	1. 张开要求张三为其提供某一地区的体温趋势变化； 2. 张三进入后台，根据张开提供的地点查询到对应的体温数据与时间对照表； 3. 张三点击“生成图表”按钮； 4. 后台自动将该地区的体温数据可视化成折线统计图展现给张开；

## 1.2.3 管理员生成某一人体温变换的图像场景设计：

场景名称	生成图像
参与者示例	王五：管理员张三：被测人员
事件流	5. 张三请王五帮忙查看自己的体温变化情况； 6. 王五进入后台，根据张三的面部信息查询到对应的体温数据； 7. 王五点击“生成图表”按钮； 8. 后台自动将张三的历史体温数据可视化成图表展现给张三；

## 1.2.4 管理员对个人活动范围查询的图像场景设计：

场景名称	生成图像
参与者示例	王子璇：管理员张瑞成：被测试者
事件流	9. 王子璇进入用户查看界面； 10. 王子璇输入用户张三的 id； 11. 王子璇进入张瑞成个人界面，并点击活动范围显示； 12. 后台自动将张瑞成的活动范围成图表展现给王子璇；

### 1.3 用例说明

#### 1.3.1 查看体温

编号	1	名称	查看体温
执行者	被测温者	优先级	中
描述	用户打开个人界面可查看个人体温		
前置条件	用户已测得体温		
基本流程	1. 打开个人界面 2. 点击查看体温		
结束状况	系统显示用户的体温		
可选流程	无		
异常流程	无		
说明	客户查看体温信息是，体温更新，需手动刷新界面		

#### 1.3.2 查看科学建议

编号	2	名称	查看科学建议
执行者	被测温者	优先级	中
描述	客户点击查看建议，可查看系统给用户的建议		
前置条件	客户已经测完温度		
基本流程	1. 打开个人界面 2. 点击查看科学建议		
结束状况	系统显示给被测温用户的科学建议		
可选流程	无		
异常流程	点击播报按钮没有声音，可重新点击		
说明	体温过高则会发出警报		



### 1.3.3 测温

编号	3	名称	测温
执行者	测温者	优先级	高
描述	测温人员用传感器对准被测温人的手心		
前置条件	图像信息已匹配		
基本流程	1. 将手心对准传感器 2. 记录被测温人的信息		
结束状况	显示被测温人员的体温		
可选流程	无		
异常流程	测温结果与普通人的体温相差过大，可重新测温		
说明	体温过高则发出警报		

### 1.3.4 语音播报

编号	4	名称	语音播报
执行者	被测温者、测温者	优先级	中
描述	系统播报体温，并播报给出的建议		
前置条件	测温结束		
基本流程	1. 测试温度 2. 点击播报		
结束状况	播报客户的体温，并给出建议		
可选流程	无		
异常流程	无		
说明	1. 体温正常，则播报你的体温正常 2. 体温过高，则发出警报		

## 1.3.5 查看区域性体温数据：

编号	5	名称	查看区域体温数据
执行者	后台管理人员	优先级	中
描述	可以查看某个区域的人群体温		
前置条件	测温结束		
基本流程	1. 打开管理员界面 2. 点击某个区域的体温		
结束状况	显示某个区域的体温柱形图		
可选流程	无		
异常流程	无		
说明	区域性体温数据显示的是某个区域的平均体温的		

## 1.3.6 查看某个用户体温数据模块

编号	6	名称	查看某个用户体温数据
执行者	后台管理人员	优先级	中
描述	可以查看某个用户的体温数据		
前置条件	测温结束		
基本流程	1. 打开后台管理人员界面 2. 查询某个用户 3. 点击该用户的个人主页		
结束状况	显示该用户近期的体温数据		
可选流程	查看用户的个人信息		
异常流程	无		
说明	可以查看某个人近期的体温曲线		

### 1.3.7 查看某个用户大致移动位置模块

编号	7	名称	查看某个用户大致移动位置
执行者	后台管理人员	优先级	中
描述	查看某个用户大致移动位置		
前置条件	已经在本系统测过温度		
基本流程	1. 输入用户 ID 2. 查看用户近七次测温信息		
结束状况	退出程序		
可选流程	无		
异常流程	无		
说明	可以查看某个人近期的体温曲线		

### 1.3.8 图像信息匹配模块

编号	8	名称	图像信息匹配
执行者	后台管理人员	优先级	中
描述	匹配被测温者人脸		
前置条件	打开摄像头		
基本流程	1. 打开摄像头 2. 匹配人脸		
结束状况	显示该用户的 ID		
可选流程	关闭摄像头		
异常流程	匹配失败，重新匹配		
说明	可以查看某个人近期的体温曲线		

## 1.4 类图与总体类关系图

### 1.4.1 主界面 UI 类

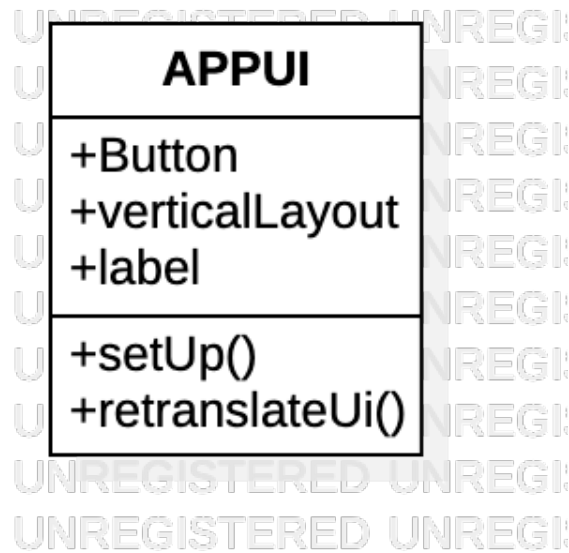


图 1-6

### 1.4.2 主界面类

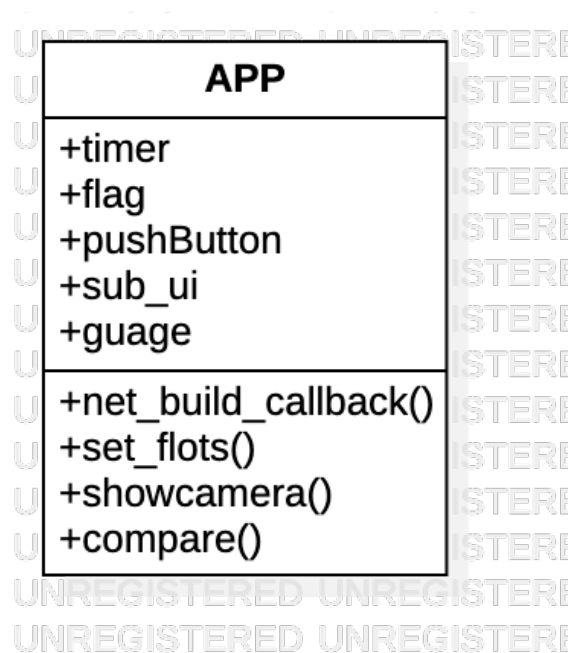


图 1-7

### 1.4.3 用户信息输入类

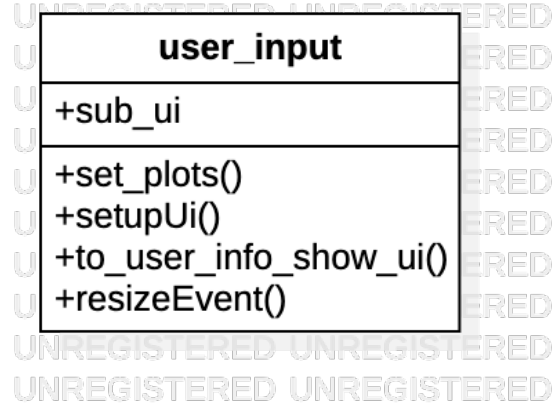


图 1-8

### 1.4.4 用户信息显示类

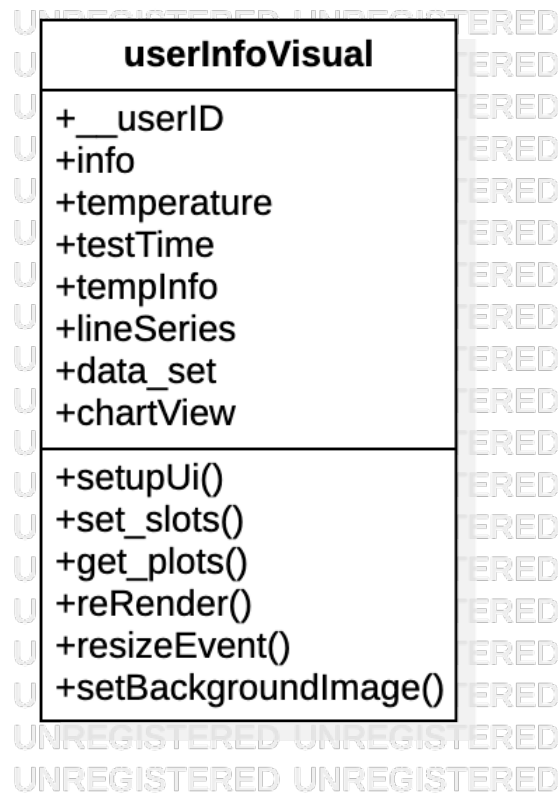


图 1-9

#### 1.4.5 区域信息选择类

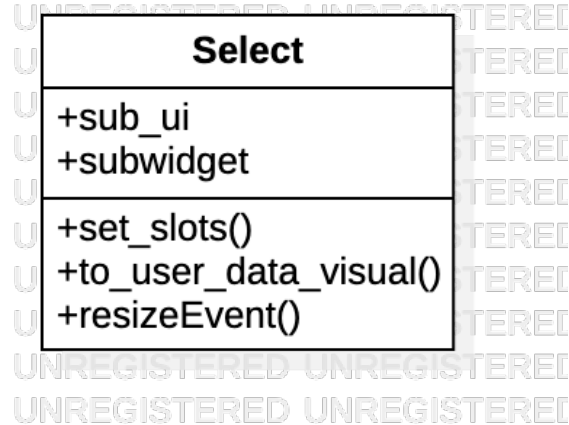


图 1-10

#### 1.4.6 区域信息显示类

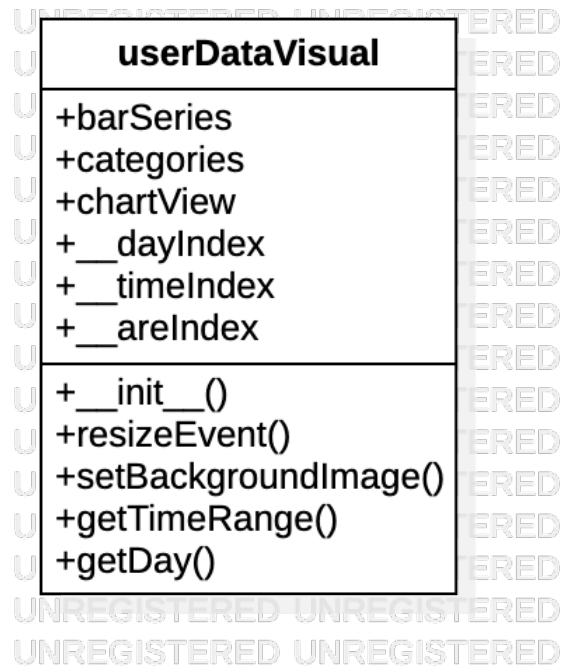


图 1-11

#### 1.4.7 个人数据分析类

<b>UserDataAnalysis</b>
+data +name +info +temp_select +time_select +__average_temperature +__max_temperature +__min_temperature
+getaverage_temperature() +getmax_temperature() +getmin_temperature() +getuser_name() +getuser_info() +getuser_temp() +getuser_time()

图 1-12

#### 1.4.8 区域数据分析类

<b>DataAnalysis</b>
+__average_temperature +__people_count
+getaverage_temperature() +getpeople_count() +getarea_risk_level() +get_people_count_by_temperature_range()

图 1-13

## 1.4.9 服务器类

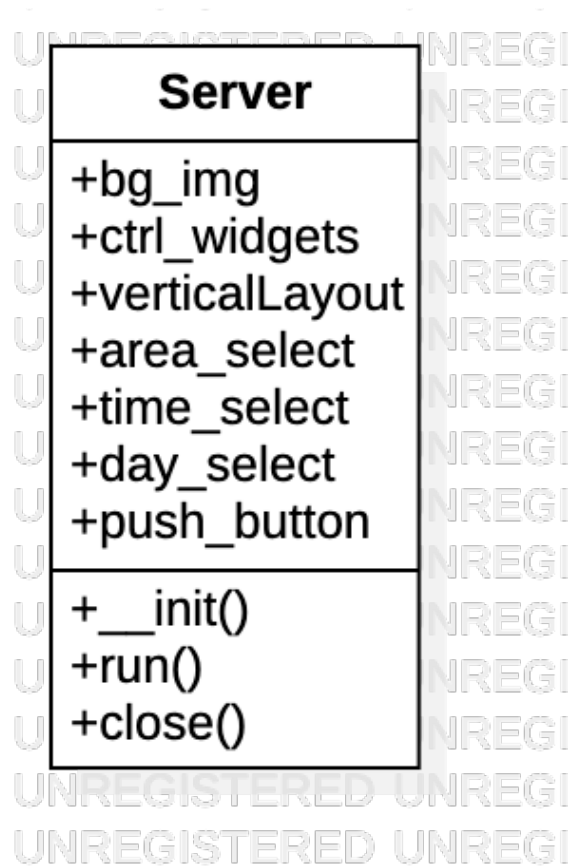


图 1-14



#### 1.4.10 输入 ID UI 类

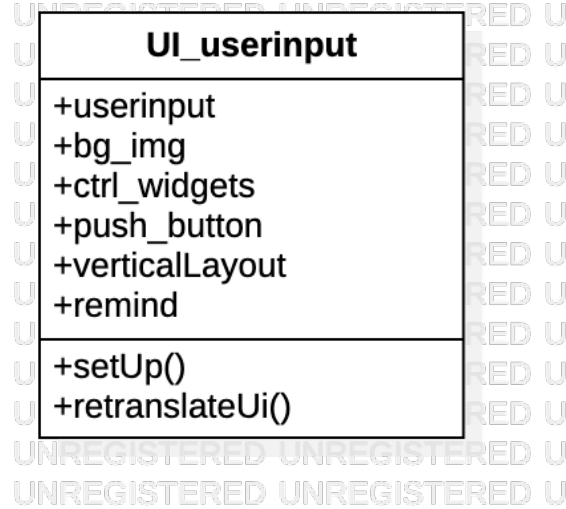


图 1-15

#### 1.4.11 选择区域 UI 类



图 1-16

#### 1.4.12 用户信息显示 UI 类



图 1-17

#### 1.4.13 区域信息显示 UI 类

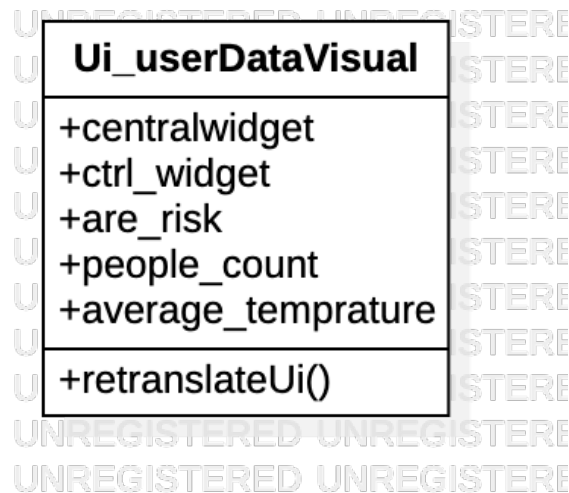


图 1-18

### 1.4.14 整体类图

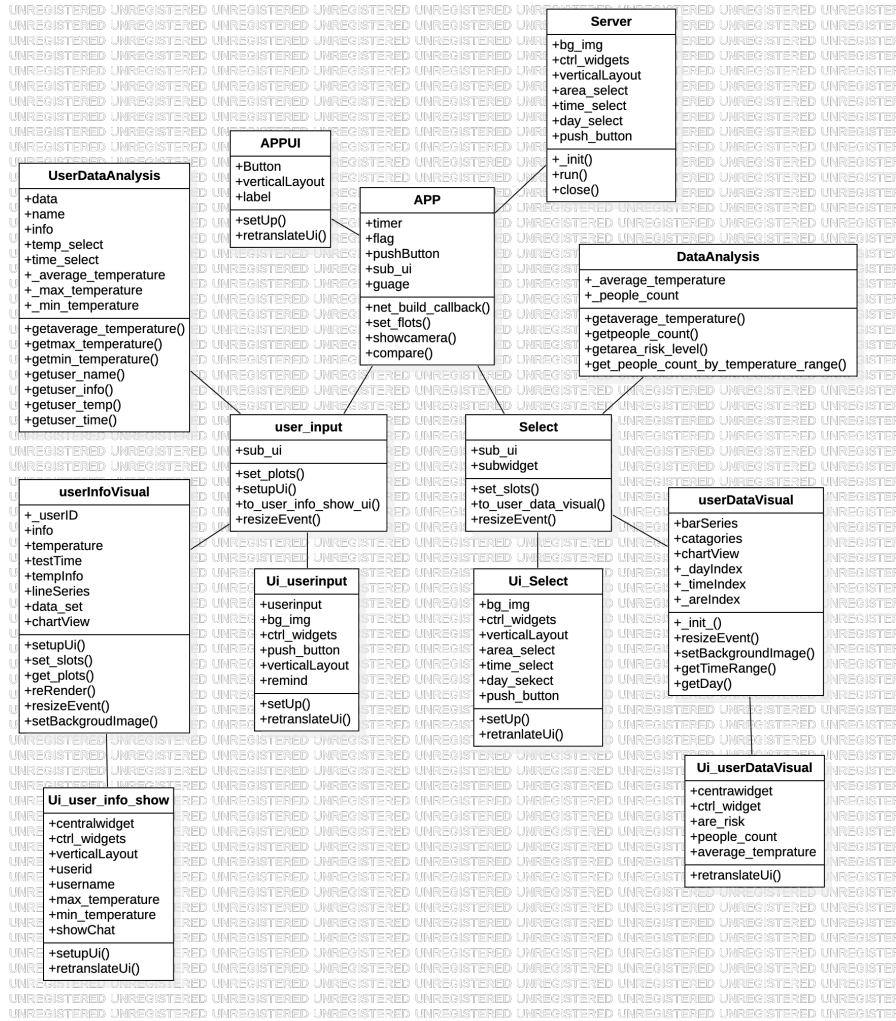


图 1-19

## 1.5 时序图设计

### 1.5.1 测温预警语音播报时序图

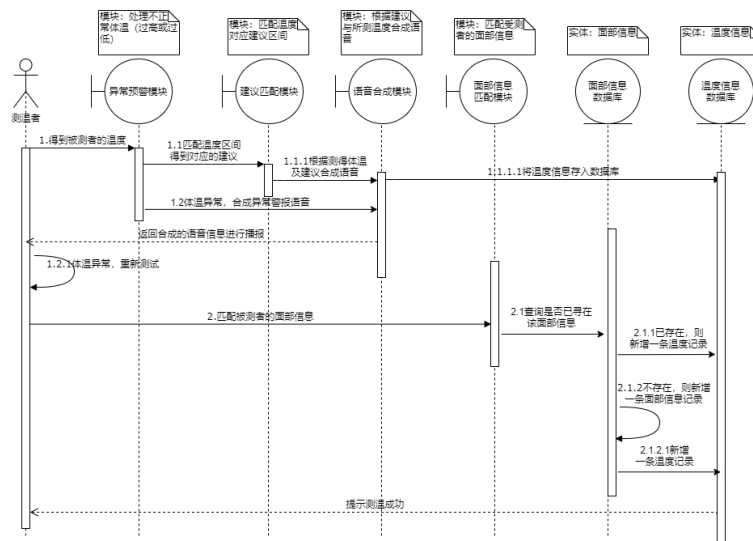


图 1-20 测温预警语音播报时序图

用户首先测温，如果温度异常要进行重测，在检测到正常体温后会匹配建议，并与体温一起播报，然后将用户面部信息与体温信息一起输入到数据库中。

### 1.5.2 查看区域性体温数据时序图

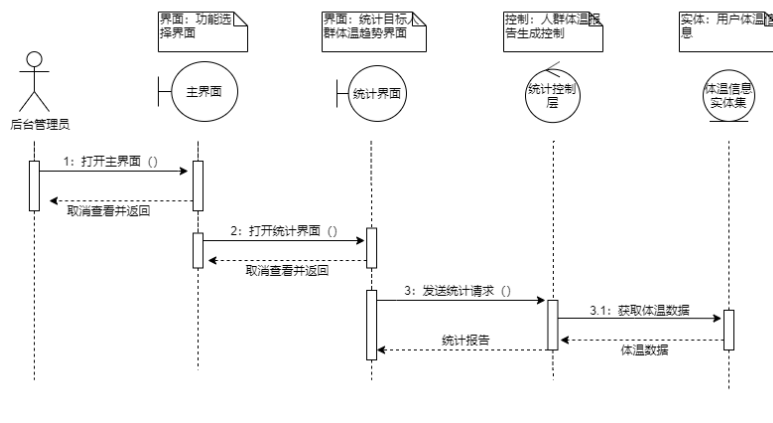


图 1-21 查看区域性体温数据时序图

用户首先要打开主界面，然后选择统计功能就会跳转至统计界面，在统计界面点击统计，统计控制层就会收到统计请求并生成统计报告。

### 1.5.3 查看某一人员的体温数据时序图

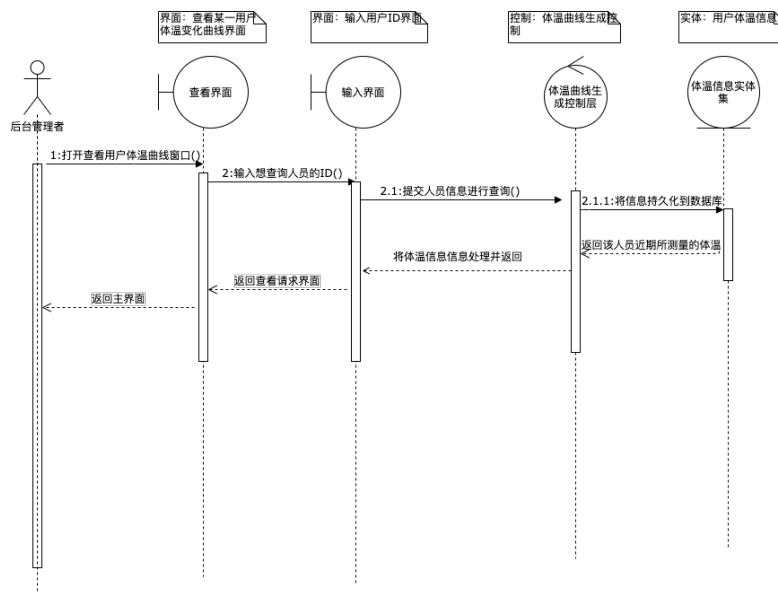


图 1-22 查看某一人员的体温数据时序图

用户首先要打开主界面，然后选择查看某一用户体温波动曲线功能就会跳转至输入用户 ID 界面，在用户 ID 输入界面点击输入 ID，体温曲线生成控制层就会收到生成请求并生成体温曲线。

### 1.5.4 查看某一人员的大致活动路线时序图

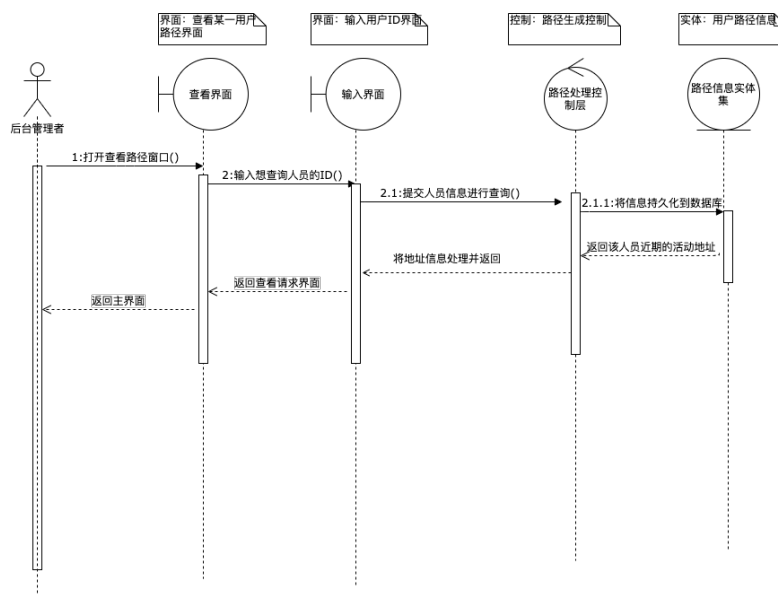


图 1-23 查看某一人员的大致活动路线时序图

用户首先要打开主界面，然后选择查看某一用户活动区域功能就会跳转至输入用户 ID 界面，在用户 ID 输入界面点击输入 ID，活动区域生成控制层就会收到生成请求并生成活动区域标记。

## 1.6 活动图与状态机图设计

从刚刚的时序图分析得知，领域中含有明显的流程处理成分，考虑利用 UML 的活动图来刻画领域中的工作流，并标识业务流程中的并发、同步等特征。同时为了更一步清晰不同对象对不同事件的响应，还应该画上状态机图。

### 1.6.1 测温预警语音播报

#### (1) 活动图

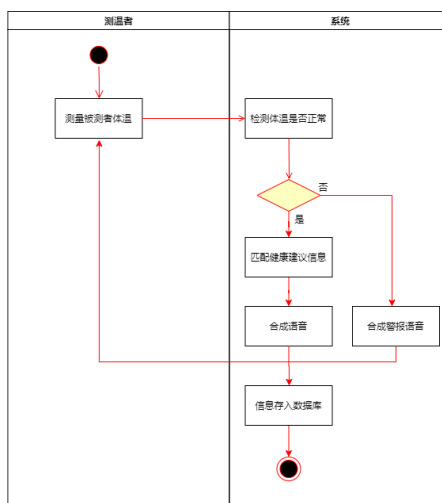


图 1-24 测温预警语音播报活动图

#### (2) 状态机图

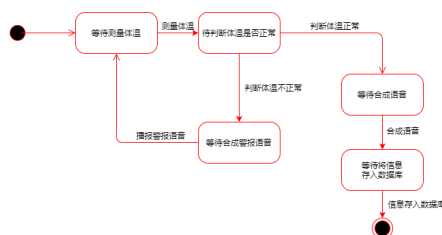


图 1-25 测温预警语音播报状态机图

### 1.6.2 查看某一人员的体温数据

#### (1) 活动图

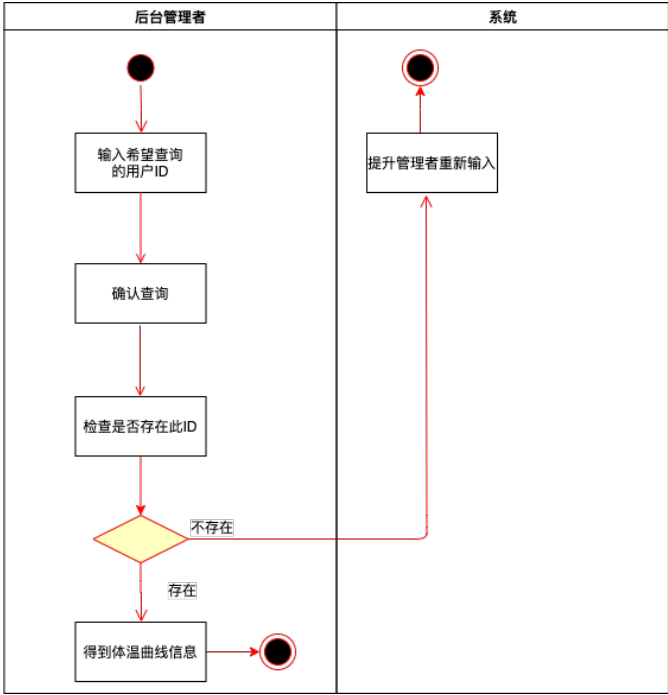


图 1-26 查看某一人员的体温数据活动图

(2) 状态机图

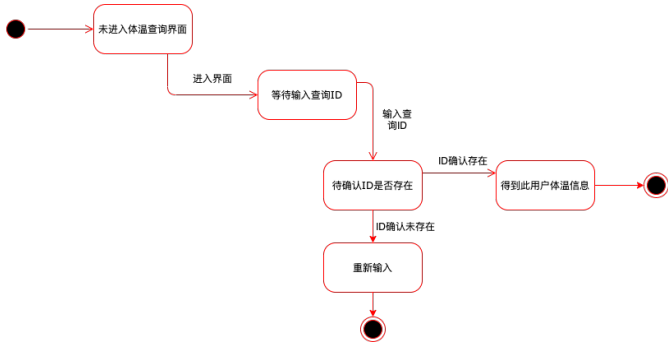


图 1-27 查看某一人员的体温数据状态机图

1.6.3 查看某一人员的大致活动路线

(1) 活动图

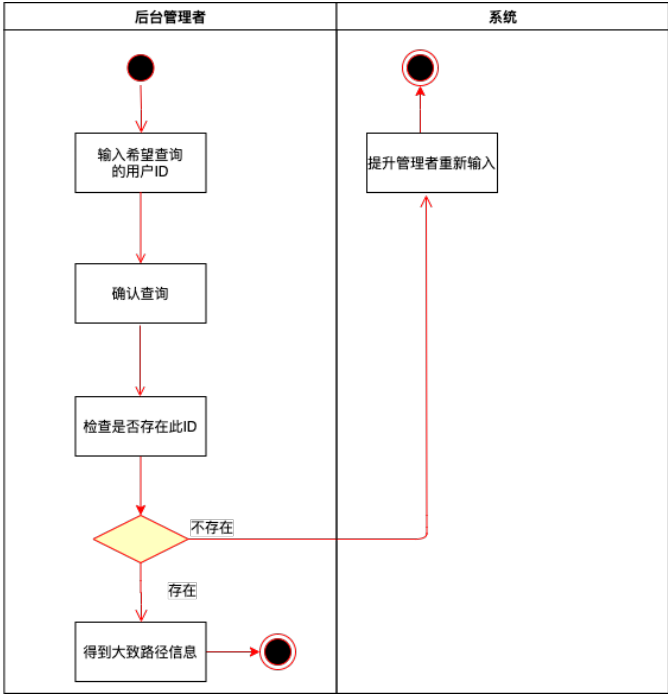


图 1-28 查看某一人员的大致活动路线活动图

(2) 状态机图

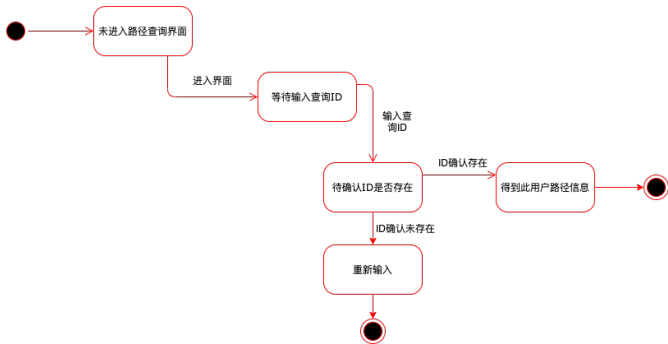


图 1-29 查看某一人员的大致活动路线状态机图

1.6.4 查看某区域的体温数据

(1) 活动图



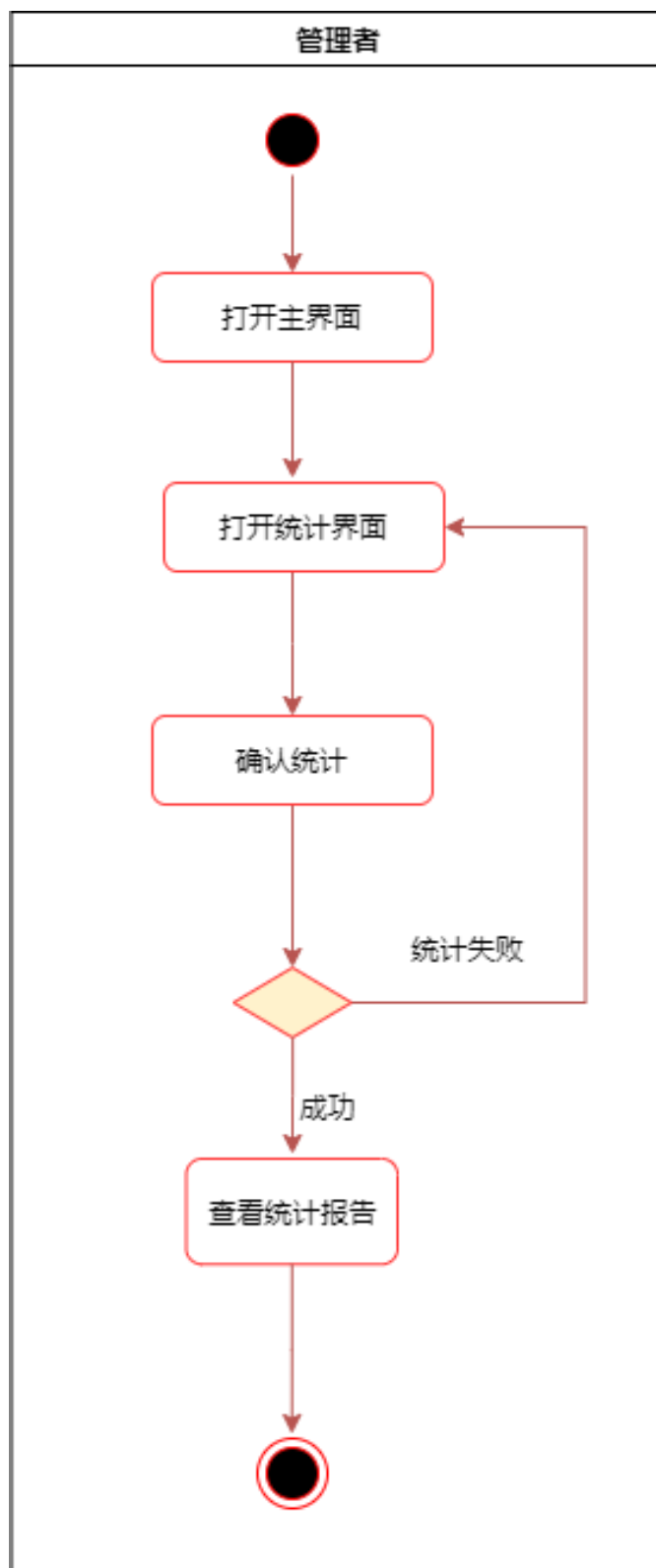


图 1-30 查看某区域的体温数据活动图

## (2) 状态机图

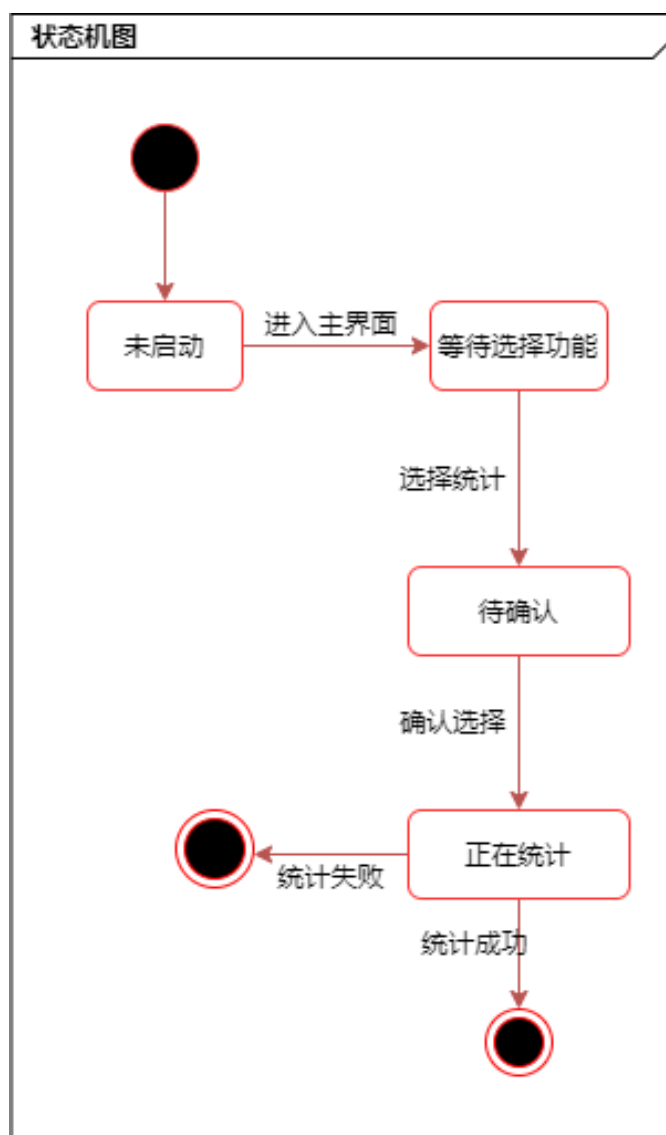


图 1-31 查看某区域的体温数据状态机图

## 第二章 数据库设计

之前已经得到了系统的详细类图。类可以实例化对象，但是各个对象的“养料”——对象各属性的值——却是从数据源中获得。在本系统中，数据源是数据库中的各数据表。因此接下来，就要对本系统用到的数据库表进行设计。设计结果如下：

### 2.1 用户面部信息表 *User<sub>face</sub>*

#### 2.1.1 数据项说明

属性	说明	数据类型	字段约束	字段类型
<i>u<sub>i</sub>d</i>	ID	Char(20)	Not null	PK
<i>u<sub>face</sub></i>	面部信息	Char(20)	Not null	

#### 2.1.2 建表语言

```
create table Userface(
  uid Char(20) not null,
  uface Char(20) not null,
  primary key(uid)
)
```

### 2.2 用户体温信息表 *User<sub>temp</sub>*

#### 2.2.1 数据项说明

属性	说明	数据类型	字段约束	字段类型
uid	ID	Char(20)	Not null	PK
time	时间	Date	Not null	
place	地点	Char(20)	Not null	
temp	体温	int	Not null	

#### 2.2.2 数据项说明

```
create Usertemp
(
  uid Char(20) not null,
  time Char(20) not null,
  place Char(20) not null,
  temp int not null,
```

```
primary key(uid)
)
```