



北京邮电大学  
Beijing University of Posts and Telecommunications

# 分布式温控系统领 域模型及用例模型

班级\_小组：313\_G

组长：吕子健

组员 1：冯什

组员 2：朱子佑

日期：2024/4/7

# 目录

1. 第一章：系统背景 .....	3
1.1 当前系统的核心业务介绍 .....	3
1.2 当前系统的业务流程 .....	3
1.2.1 客户使用空调的流程 .....	3
1.2.2 前台营业员办理结账的流程 .....	4
1.3 领域模型 .....	5
2. 第二章：用例模型 .....	7
2.1 用例图 .....	7
2.1.1 识别角色 .....	7
2.1.2 识别用例 .....	7
2.1.3 用例图 .....	7
2.2 系统顺序图及操作契约 .....	8
2.2.1 OP001(更改空调设置) .....	8
2.2.2 OP002(查看房间温度) .....	10
2.2.3 OP003(查询账单与详单) .....	11
2.2.4 OP004（开房） .....	12
2.2.5 OP005（退房） .....	13
3. 工作量统计 .....	15

# 1. 第一章：系统背景

## 1.1 当前系统的核心业务介绍

波普特廉价酒店的核心业务及流程可以概括为以下几个部分：

1.办理入住流程：

客户到达酒店，前台通过系统为客户分配房间，并开启房间的空调系统。

2.使用空调服务流程：

客户使用自助服务可通过可视化看到费用以及由温度传感器监测的房间温度。同时客户可以在上面设置需要调节温度和风速，系统根据设定的耗电标准计费。

系统接受客户的送风与温度请求根据优先级和时间片策略调度空调服务，保证服务公平性和效率，同时后台根据所设置的温度、风速与使用时间实时变动账单。

3.办理结账流程：

客户退房时，系统自动生成空调使用的账单及详单，并关闭房间的空调系统。前台根据系统提供的账单完成结账，并提供给客户。酒店经理可以查看不同时间范围内的空调使用统计报表，以优化运营。

## 1.2 当前系统的业务流程

使用 UML 活动图规范化描述。

### 1.2.1 客户使用空调的流程

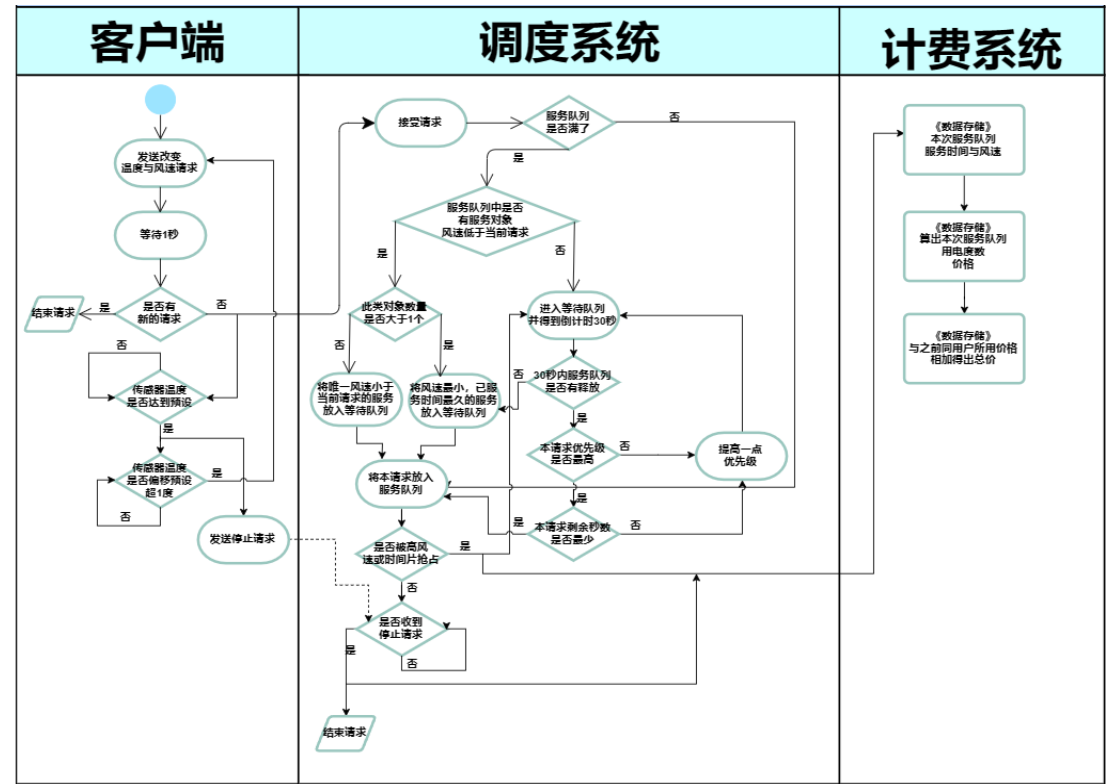


图 1.1 客户使用空调的流程图

1.2.2 前台营业员办理结账的流程

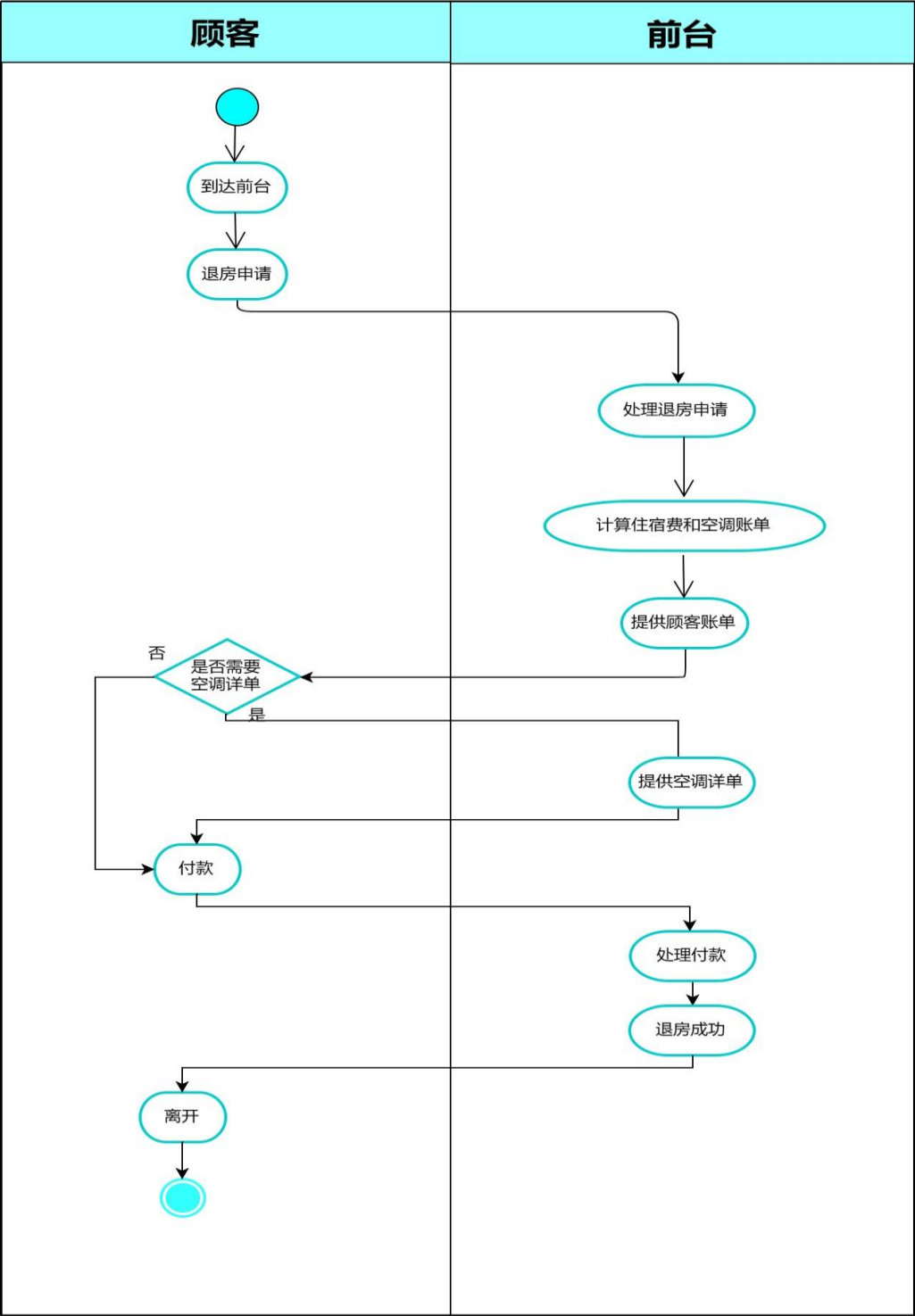


图 1.2 前台营业员办理结账的流程图

### 1.3 领域模型

类名	说明
系统用户	使用本系统的用户类。
身份验证服务器	用来给予与管理操作者在整个分布式系统中的权限。
空调管理员	系统用户的子类，可以直接操控空调总控机来间接操作各个空调，且能实时查看各个空调的状态。
前台	系统用户的子类，可以为客户办理开房、退房，即开启账单、结清账单。
客户	系统用户的子类，有权限操作所属房间的客户端向总控机发送请求，间接控制总控机与所属空调。
经理	系统用户的子类，可以查看格式化统计报表。
空调设置客户端	是客户直接操作的端口，向空调总控机发送用户需要的风速与温度请求，且可以接受温度传感器的参数后来自动发送请求。
请求	是客户端向总控机器发送的请求报表。
温度传感器	感知房间内温度，可传输数据给客户端。
空调总控机	用来接收各个客户端发来的请求，并在资源紧张时对各个空调进行调度。
使用队列	正在处理的请求队列。
等待队列	资源紧张时处于等待中的请求队列。
空调	各个房间的空调，收到空调总控机直接控制，并会在每个开-关周期产生一个分段信息。
分段信息	空调生成的本次开-关周期所使用的风速、起始时间以及模式。存储在数据库中。
详单	通过分段信息计算出此周期所消耗的电量以及金额。存储在数据库中。
账单	通过相加详单中各个周期的金额，产生的总账单。存储在数据库中。
格式化统计报表	通过分段信息、详单以及账单所统计出的日，周，月，年等等周期的报表，存储在数据库中。只有经理可以查看。
房间	每个房间都有专属于自己的 room_id 以及描述类型的 room_type_id, 可以被前台分配给客户。

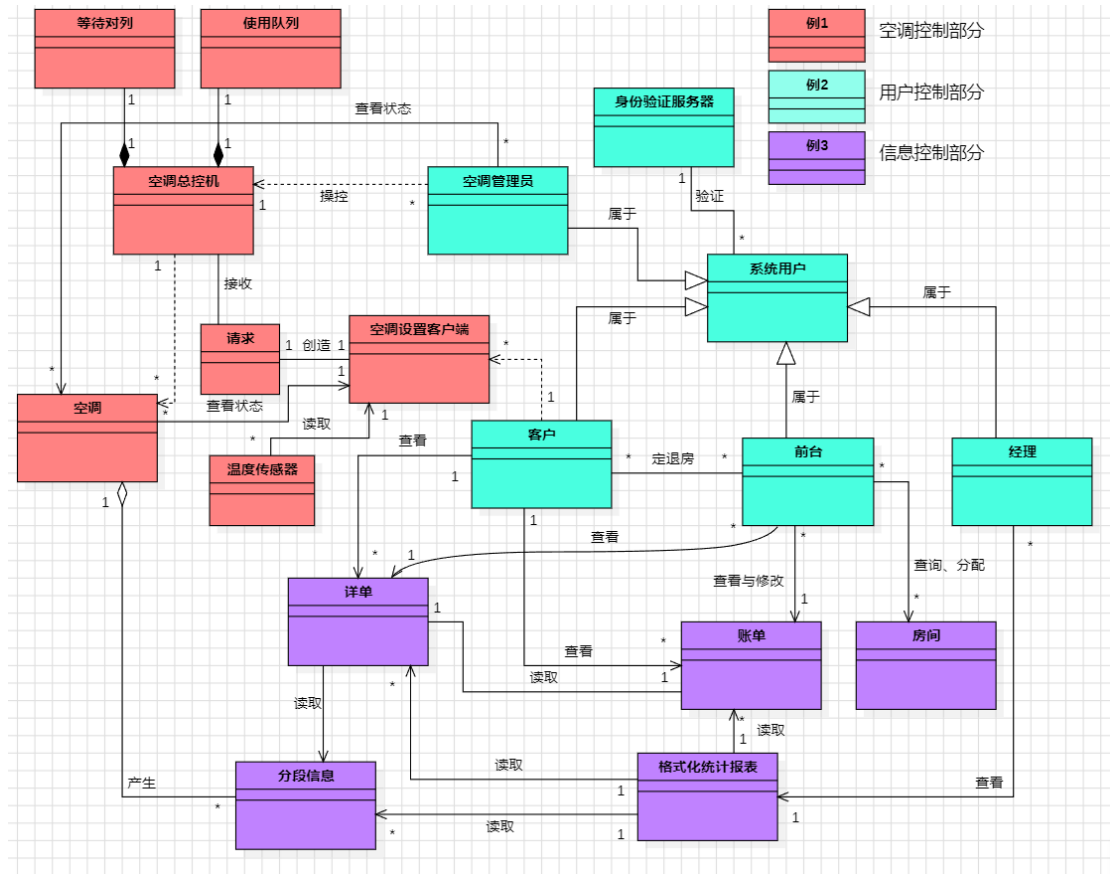


图 2 分布式温控系统的领域模型

## 2. 第二章：用例模型

### 2.1 用例图

#### 2.1.1 识别角色

**客户：**是本系统服务的对象，该角色可以通过系统来间接控制所属权限范围内（即该客户开的房间内）的空调设置。

**空调管理员：**是本系统用来操控及维护空调的角色，该角色可以直接控制空调总控机来完成对所有空调的控制，在需要的时刻可以查看各个空调的状态以去维护。也可以帮助一些特殊类型顾客优先使用空调。

**前台：**是本系统中用来控制一个账单生命周期的角色，当客户开房时会开启一个新的账单，等客户退房时会将账单状态变为已结清，不再启用。

**经理：**可以查看报表，以感知部分酒店运营状况，以此作出系统外的决策。

#### 2.1.2 识别用例

OP001:更改空调设置

OP002:查看房间温度

OP003:查询账单与详单

OP004:开房(新建账单)

OP005:退房(结清账单)

OP006:改变空调总控机开关状态

OP007:查看各个空调与总控状态

OP008:置顶请求

OP009:查询报表

#### 2.1.3 用例图

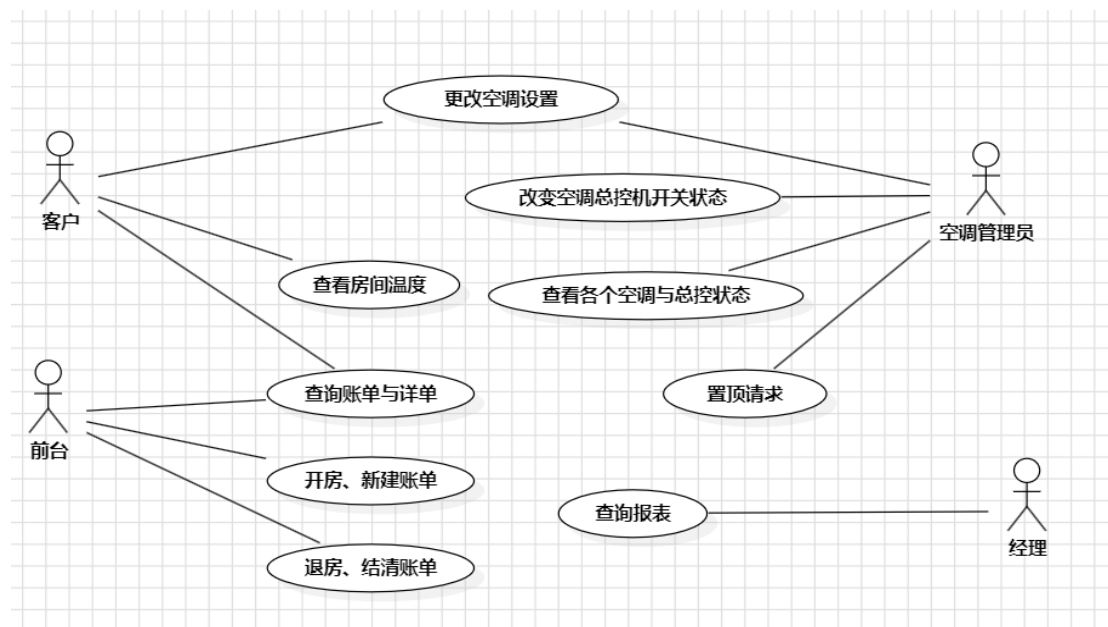


图 3 系统级完整的用例图

2.2 系统顺序图及操作契约

2.2.1 OP001(更改空调设置)

1、系统顺序图

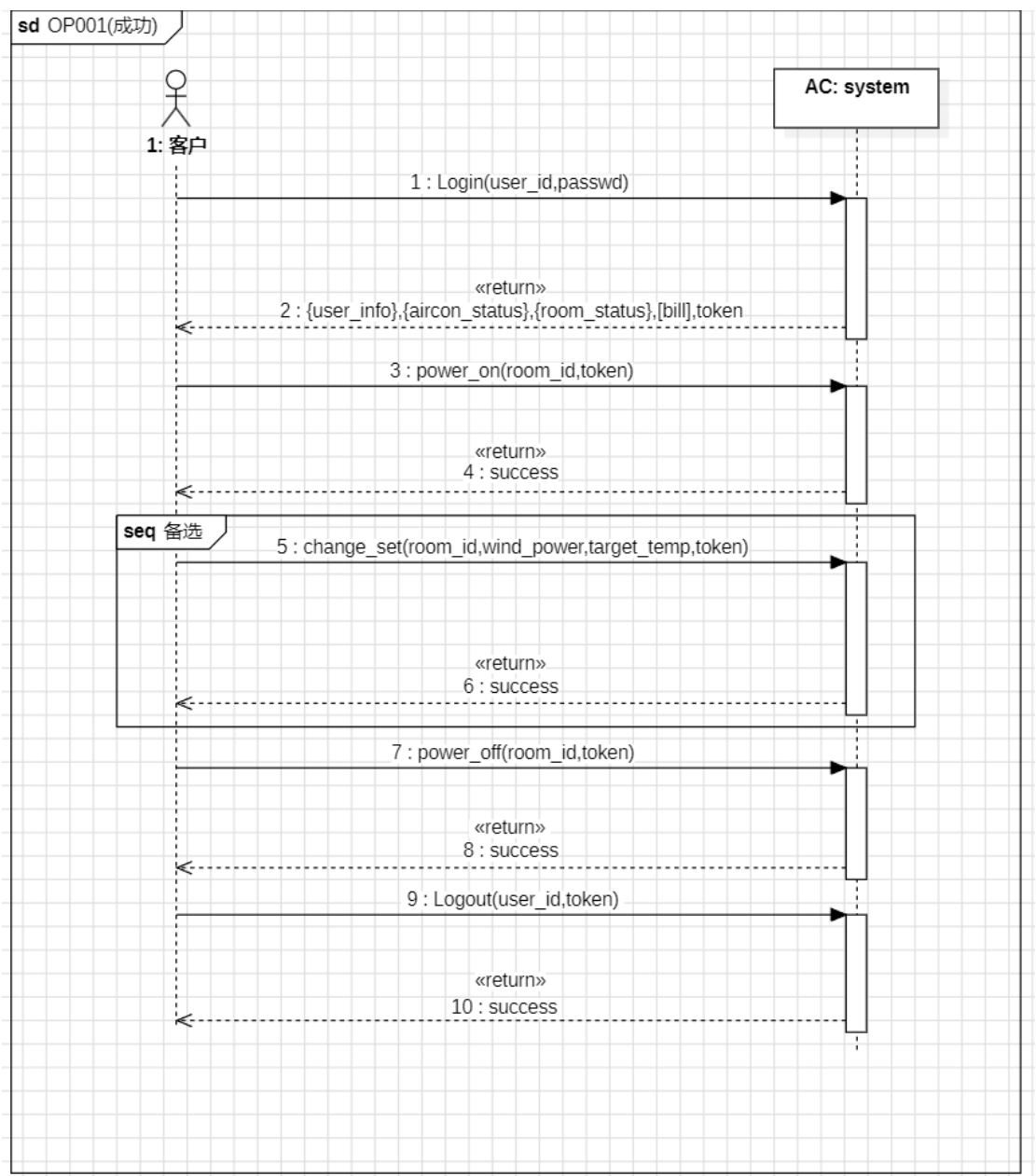


图 4 台面服务员点餐用例对应的 SSD（样例需替换）



## 2、操作契约

表格 2. 1 Login 操作契约

系统事件	Login(user_id,passwd)
交叉引用	更改空调设置
前置条件	系统身份验证服务器在线
后置条件	1.身份验证服务器与系统用户关联。 2.该用户 token 属性初始化。 3.该用户登录状态属性变为在线。 4.对应温度传感器与客户端关联。 5.客户端与对应空调关联。 6.空调各种状态属性赋值给客户端对应显示属性。

表格 2. 2 power\_on 操作契约

系统事件	power_on(room_id,token)
交叉引用	更改空调设置
前置条件	1. 该房间空调在系统中在线。 2. 空调总控机已启动。 3. 这间房属于该客户。
后置条件	1.生成一个新的请求实例。 2.请求与空调总控机关联。 3.空调总控机与对应空调关联。 4.空调的状态值变为开机；风速，温度，模式被设为默认。 5.生成一个新的分段信息实例。 6.分段信息的部分初始值被赋值：开机时间，风速。

表格 2. 3 change\_set 操作契约

系统事件	change_set(room_id,wind_power,target_temp,token)
交叉引用	更改空调设置
前置条件	1. 该房间空调在系统中在线。 2. 空调总控机已启动。 3. 这间房属于该客户。 4. 该空调已启动。
后置条件	1.生成一个新的请求实例。 2.请求与空调总控机关联。 3.该请求依照调度与请求队列或使用队列关联。 4.当请求与使用使用队列关联时，空调总控机与该空调关联。 5.空调的风速，目标温度，模式改变。 6.前一个分段信息的结束时间被赋值。 7.前一个分段信息与详单关联。详单计算本次费用后存进字典。 8.详单与账单关联，账单累加详单中费用赋值给总费用。 9.生成一个新的分段信息实例。 10.分段信息的部分初始值被赋值：开机时间，风速。

表格 2. 4 power\_off 操作契约

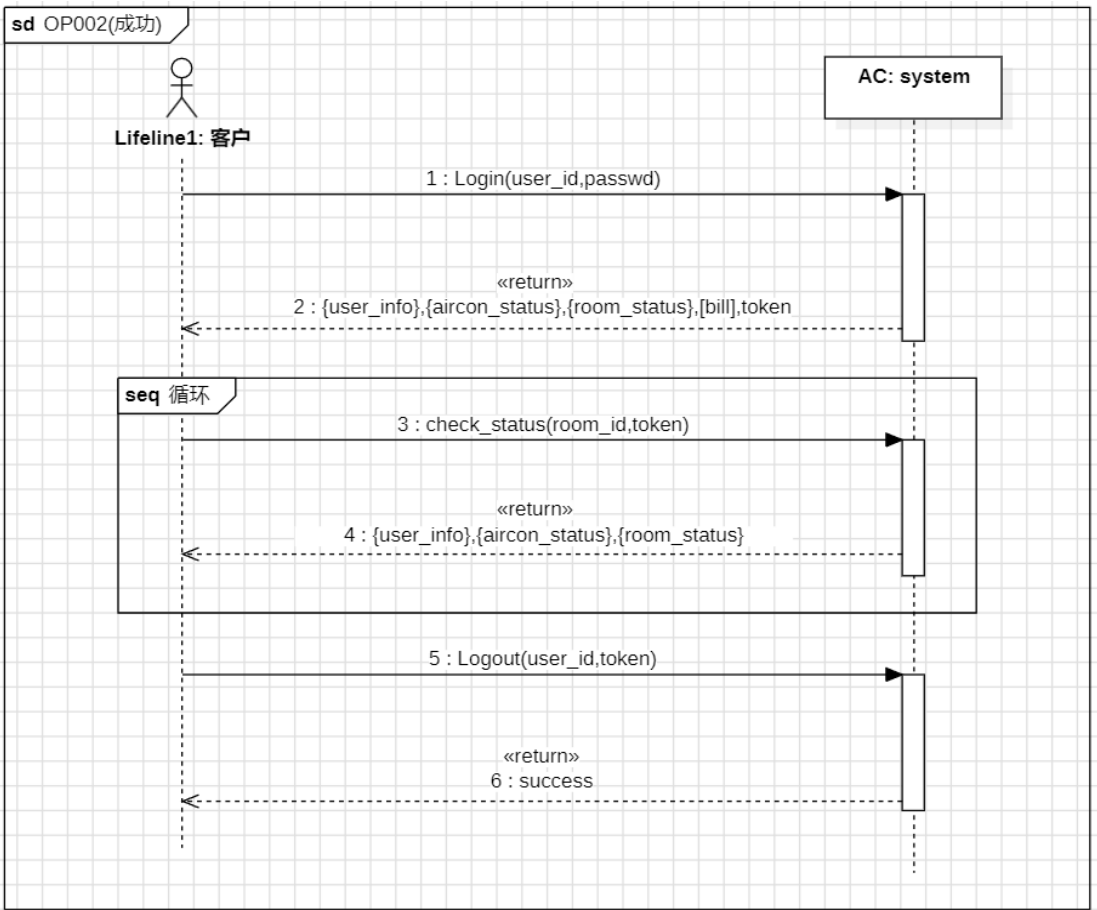
系统事件	power_off(room_id,token)
交叉引用	更改空调设置
前置条件	1. 该房间空调在系统中在线。 2. 空调总控机已启动。 3. 这间房属于该客户。 4. 该空调已启动
后置条件	1.生成一个新的请求实例。 2.请求与空调总控机关联。 3.空调总控机与对应空调关联。 4.空调的状态值变为关机。 5.前一个分段信息的结束时间被赋值。 6.前一个分段信息与详单关联。详单计算本次费用后存进字典。 7.详单与账单关联，账单累加详单中费用赋值给总费用。

表格 2. 5 Logout 操作契约

系统事件	Logout(user_id,token)
交叉引用	更改空调设置
前置条件	系统身份验证服务器在线
后置条件	1.该用户 token 有效期属性被赋值为现在。 2.该用户登录状态属性变为离线。

2.2.2 OP002(查看房间温度)

1、系统顺序图



## 2、操作契约：

Login 操作契约见[表格 2. 1 Login 操作契约](#)

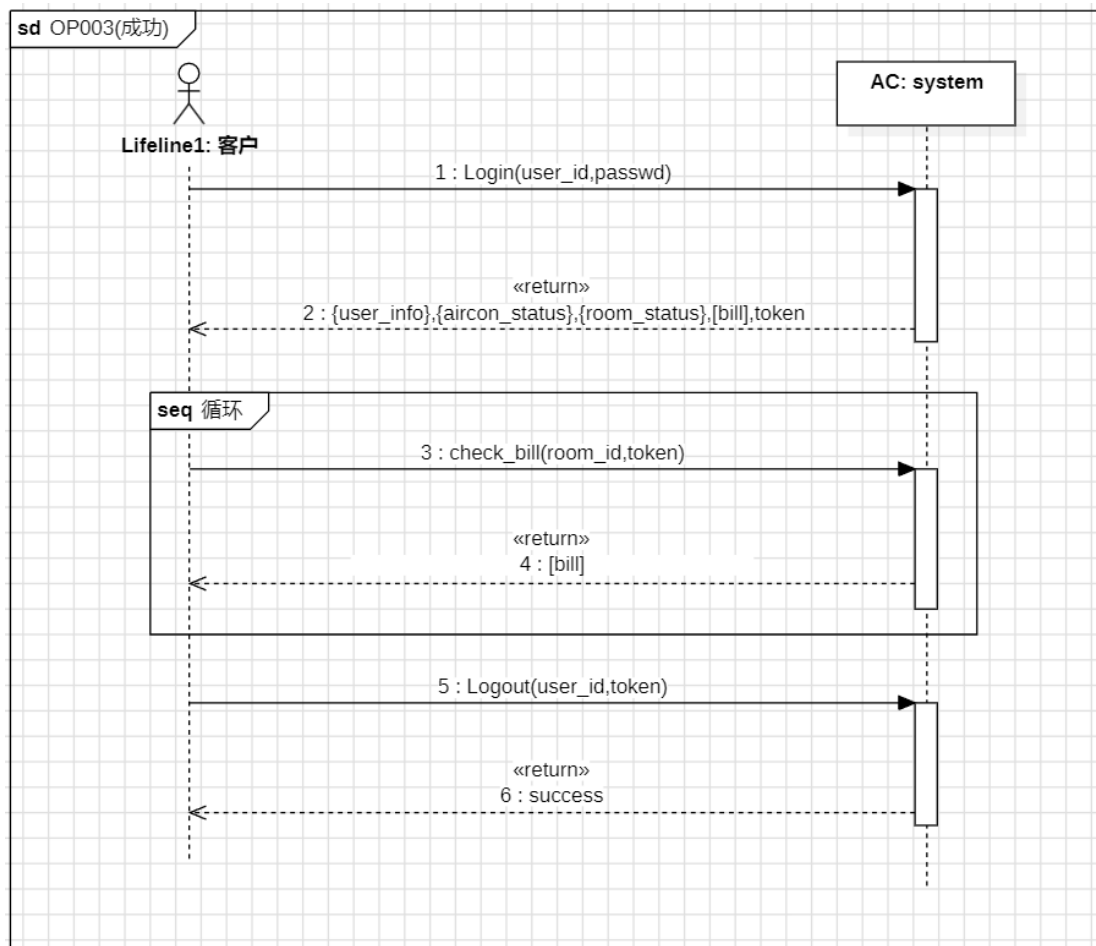
表格 2. 6 check\_status 操作契约

系统事件	check_status(room_id,token)
交叉引用	查看房间温度
前置条件	1. 这间房属于该客户。 2. 温度传感器在线。
后置条件	1.对应温度传感器与客户端关联。 2.客户端与对应空调关联。 3.空调各种状态属性与温度传感器收集的信息赋值给客户端对应显示属性。

Logout 操作契约见[表格 2. 5 Logout 操作契约](#)

### 2.2.3 OP003(查询账单与详单)

#### 1、系统顺序图



2、操作契约：

Login 操作契约见[表格 2. 1 Login 操作契约](#)

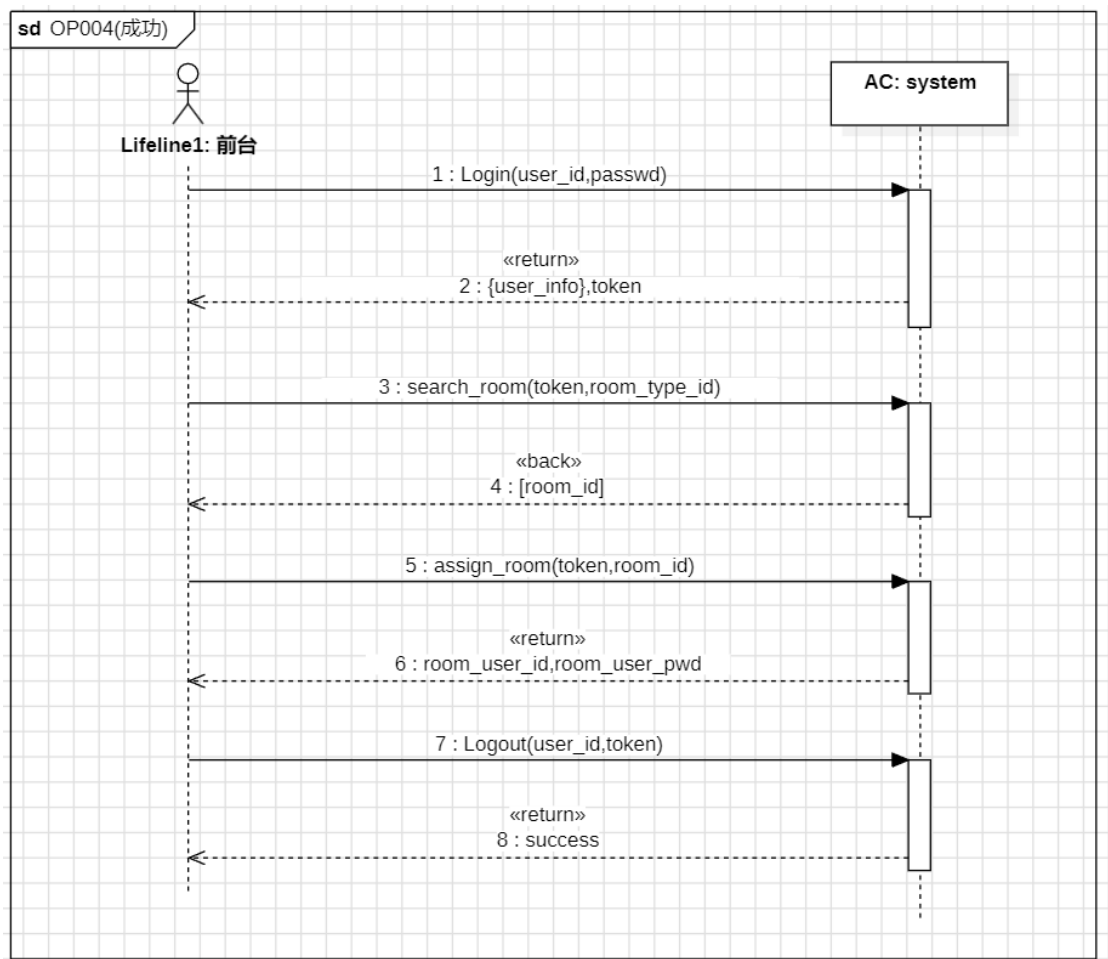
表格 2. 7 check\_bill 操作契约

系统事件	check_bill (room_id,token)
交叉引用	查看房间温度
前置条件	客户侧： 1. 这间房属于该客户。 前台侧： 1. 该房间已有人入住。
后置条件	1.该用户 token 有效期属性被赋值为现在。 2.该用户登录状态属性变为离线。

Logout 操作契约见[表格 2. 5 Logout 操作契约](#)

2.2.4 OP004 (开房)

1、系统顺序图



2、操作契约：

Login 操作契约见[表格 2. 1 Login 操作契约](#)

表格 2. 8 search\_room 操作契约

系统事件	search_room(token,room_type_id)
交叉引用	开房
前置条件	1.系统身份验证服务器在线 2. token 有效
后置条件	1. 返回满足 room_type_id 类型的空闲房间列表

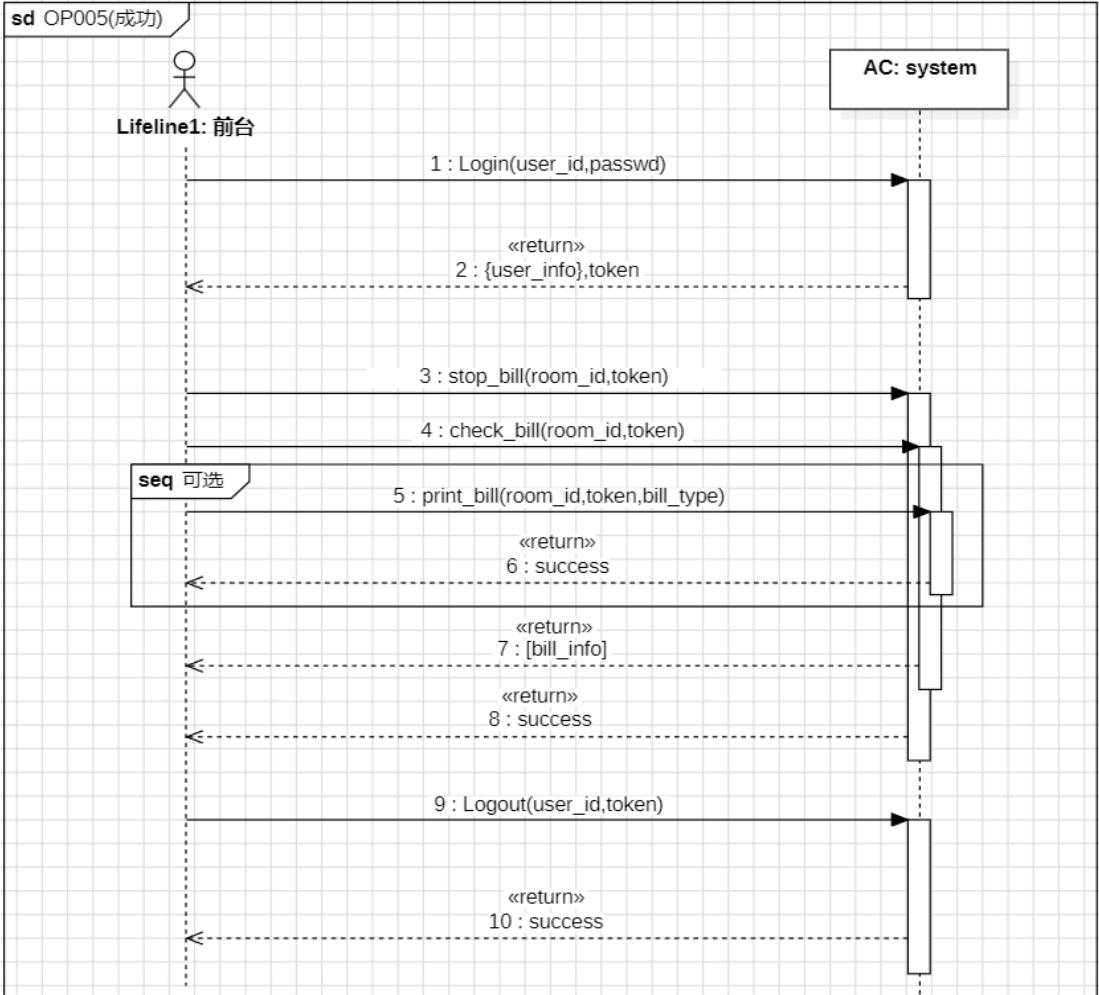
表格 2. 9 search\_room 操作契约

系统事件	assign_room(token,room_id)
交叉引用	开房
前置条件	1.系统身份验证服务器在线 且 token 有效。 2. room_id 对应的房间处于空闲状态
后置条件	1. 为该房间创建一个新的账单、详单实例 2. 账单的开始时间被记录 3. 该房间实例的状态值被赋值为已被入住

Logout 操作契约见[表格 2. 5 Logout 操作契约](#)

2.2.5 OP005 (退房)

1、系统顺序图



## 2、操作契约：

Login 操作契约见[表格 2. 1 Login 操作契约](#)

表格 2. 10 stop\_bill 操作契约

系统事件	stop_bill(room_id,token)
交叉引用	退房
前置条件	1.系统身份验证服务器在线 2. token 有效 3. room_id 对应的房间处于已入住状态
后置条件	1. 账单与前台建立联系。 2. 该 room_id 房间与前台建立联系。 3. 该 room_id 房间状态被赋值为空闲。 4. 对应账单状态被赋值为已结清。

check\_bill 操作契约见[表格 2. 7 check\\_bill 操作契约](#)

表格 2. 11 print\_bill 操作契约

系统事件	print_bill(room_id,token)
交叉引用	退房
前置条件	1.系统身份验证服务器在线 2. token 有效 3. room_id 对应的房间处于已入住状态 4.账单已经被查看
后置条件	1. 对应账单类型（bill_type: 详单或账单）与前台建立联系 2.该 room_id 房间与前台建立联系。

Logout 操作契约见[表格 2. 5 Logout 操作契约](#)

3. 工作量统计

表 1 作业工作及工作量统计

		吕子健	冯什	朱子佑	N/A	N/A
领域模型	任务 1			朱子佑		
	任务 2	吕子健				
	任务 3	吕子健				
	任务 4		冯什			
用例模型	角色识别	吕子健				
	用例识别	吕子健				
	用例图	吕子健				
SSD	OP001	吕子健				
	OP002	吕子健				
	OP003	吕子健				
	OP004	吕子健				
	OP005	吕子健				
操作契约	login			朱子佑		
	logout		冯什			
	power_on	吕子健				
	power_off	吕子健				
	change_set	吕子健				
	check_status			朱子佑		
	check_bill		冯什			
	search_room	吕子健				
	assign_room	吕子健				
	stop_bill	吕子健				
	print_bill	吕子健				