

2024 年度 第一次作业参考答案（用例模型）

以下内容以调研报告中的业务背景和业务流程为基础进行分析：得出目标系统的逻辑模型，确定目标系统要做什么的结论，即需求分析规格说明书

用例模型

1、识别使用系统的角色：

- (1) 顾客（客户）：入住酒店后使用空调
- (2) 前台营业员：使用系统为客户办理入住和退房手续
- (3) 系统管理员：为了使空调系统能够正常运行和监控
- (4) 酒店经理（调度员）：为了掌握酒店空调服务的经营情况需要统计报表

2、识别用例：

- (1) 作为顾客，需要酒店提供使用空调的能力：使用空调
- (2) 作为前台，需要一套能够为顾客办理入住和退房的能力：办理入住和办理退房
- (3) 作为空调管理员，需要能够使得空调系统运行和监控的能力：运行空调和监控空调
- (4) 作为酒店经理，需要系统提供生成空调运行的统计报表的能力：管理报表

3、构建用例图：只需要给出基本用例即可

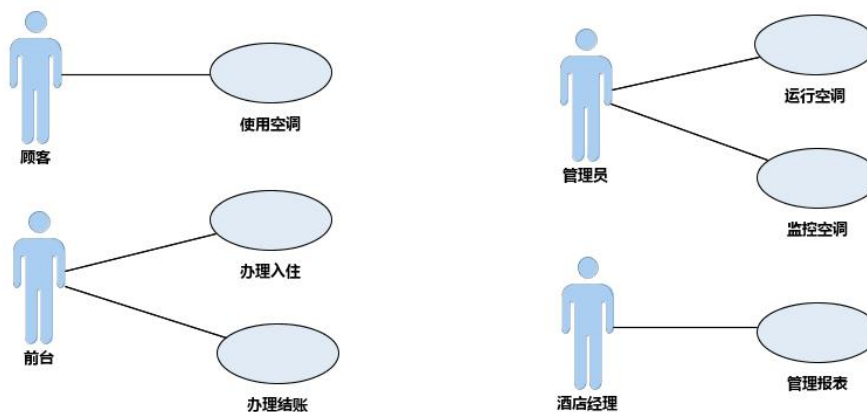


图 6 四个角色对应的用例图

4、空调服务的说明

基于领域模型，可以得知酒店的空调系统由中央空调和房间的客户端组成；

房间的客户发出请求，中央空调响应请求并提供空调服务和计费服务；

由于假定了空调系统服务资源的问题（可以理解为空调的服务能力不够），需要对所有的客房的温控请求进行调度，为此酒店提供空调服务的方式分成两个阶段：调度对象和服务对象；

调度对象的职责：

- 1) 接收所有的客房发送过来的请求，判断是否需要调度，然后将请求转发给服务对象；
- 2) 掌握所有服务队列以及等待队列中各房间的状态信息；

服务对象的职责：

- 1) 接收调度对象的服务安排；
- 2) 处理客房的温控请求，计算温度变化及费用；
- 3) 负责客房详单生成；

系统的角色是请求发起方；服务方就需要有专门的响应请求方的服务对象（可以是一个服务对象也可以是多个服务对象）；

操作契约就是约定有哪些服务对象（包括调度对象）必须响应请求以及相应请求后的状态（哪些属性值被修改或者文件被创建保存）；

举例：管理员启动空调主机的开机（空调服务器的初始化及状态的改变）等同于学校各行政服务单位早上 8 点必须到岗，做好服务前的各种准备（属性的初始化或赋值）。

5、调度策略（各小组可以调整，但优先级策略+时间片轮询策略要具备）

调度对象负责接收空调客户端的请求，然后转发给服务对象进行空调服务：温度计算和计费；调度对象为了能够进行有效调度，需要具备两个队列对个房间的状态进行掌控：

- 1) 服务队列：记录房间号和服务对象的 id，风速以及服务时长（或开始服务的时间）；
- 2) 等待队列：记录房间号、风速、当前室温和分配的等待服务时长（或接收请求得开始时间）。

基本的调度策略为：优先级调度+时间片调度。

优先级调度的依据是请求的风速，为此调度时首先考虑优先级策略；当两个队列中有请求的风速相同时，启动时间片调度策略（假定时间片轮询的时长=120 秒）；

- 1) 当服务对象数小于服务对象上限时，所有请求会被分配一个服务对象；
- 2) 当服务对象数大于等于服务对象上限时，启动调度策略：

首先判断是否符合优先级策略：请求服务的风速和服务对象的风速的大小：

2.1、如果 判断=大于，则启动优先级调度策略，再判断有几个服务对象的风速低于请求风速：

2.1.1 如果只有一个，则该房间被放置于等待队列，并被分配一个等待服务时长；服务对象被释放并被分配给新的请求对象；

2.1.2 如果有多个服务对象的风速相等且低于请求对象，则服务时长最大的服务对象被释放并分配给新的请求对象，该房间被放置于等待队列，且分配一个等待服务时长；

2.1.3 如果多个服务对象的风速低于请求风速，且风速不相等，则将风速最低的服务对象释放，该房间被放置于等待队列，且分配一个等待服务时长；

2.2 如果 判断 = 相等，则启动时间片调度策略

2.2.1 将请求对象放置于等待队列，并分配一个等待服务时长；

2.2.2 在这两分钟期间，如果没有任何服务状态的变化，当等待服务时长=0 时将服务队列中服务时长最大的服务对象释放，该房间被放置于等待队列，且被分配一个等待服务时长；等待服务对象被分配一个服务对象开始服务；

2.2.3 在这等待的两分钟期间内，如果有任何一个服务对象的目标温度到达或关机（意味着服务对象释放）则等待队列中的等待服务时长最大的对象获得服务对象；

2.3 如果 判断 = 小于，则 请求对象必须等到某个服务对象空闲后才能得到服务。

6、SSD 及操作契约

1) 5.1 使用空调用例的系统顺序图及操作契约

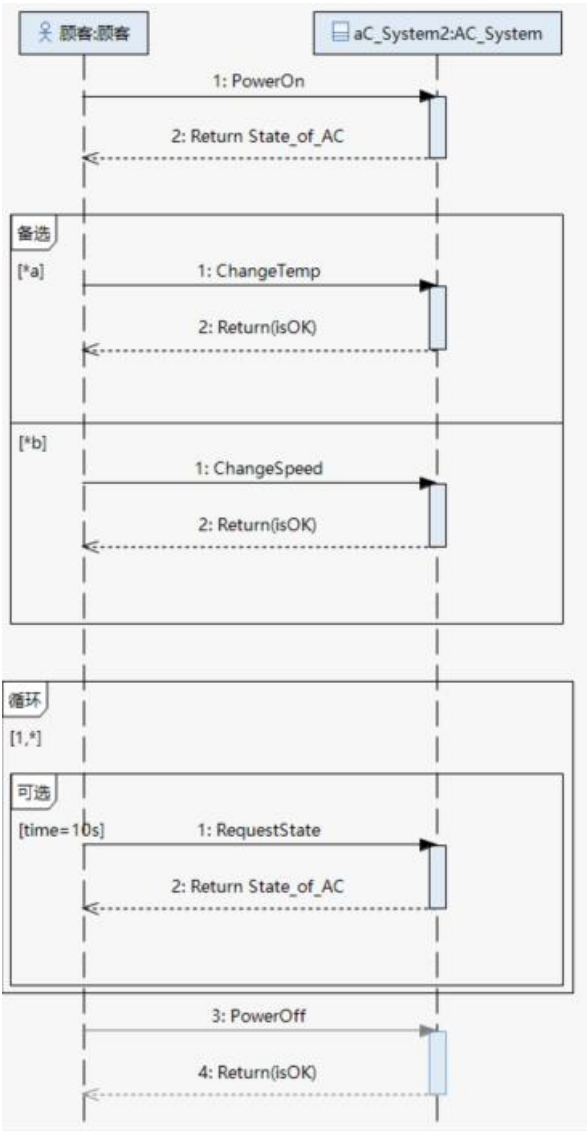


图 7 顾客使用空调用例的 SSD

下表对应的是 SSD 中的消息并加以说明，尤其是消息的名称和参数（各小组可以根据已有代码进行改动并保持一致，如需要可以另加一张表进行说明）。

表 1 使用空调用例 SSD 对应的消息列表说明

| 系统事件 | 返回 | 操作契约 | 备注 |
|---------------------------------------|---|--|---|
| 1、 PowerOn(RoomId,CurrentRoomTemp) | Return(Mode,TargetTemp,CurrentFee,TotalFee) | 1、调度对象与房间建立关联； 2、一个服务对象（空调对象实例）被创建（当前服务对象数小于服务对象数上限，验收环境的服务对象上限数=3；否则不分配）； 3、服务对象与房间建立关联； 4、计时器对象被创建（可以作为服务对象的时间戳属性）； 5、详单对象被创建（用于记录服务期间产生的服务信息）； 6、服务队列的信息被修改； 7、详单对象的属性：服务开始时间，模式，目标温度，费率及费用值等被赋值； | 1、调度对象需要知道发送请求来自于哪个房间； 2、调度对象需要分配一个服务对象，等于服务对象（空调）需要被实例化； 3、服务对象需要知道被服务的房间信息； 4、服务对象为了能够提供服务还需要准备必要的对象：计时器和详单（空白的记录本）； 5、调度对象对于接收的请求信息需要记录到服务队列或者等待队列中； 6、被服务房间对应的详单对象需要由服务对象来初始化。 |
| 1.1、 RequestNumber>ServiceNumber | Return(State=wait, list_number) | 1、调度对象与房间建立关联； 2、等待队列的信息被修改； | 1、这个消息不存在，仅用于表示当没有空闲服务对象时，调度对象的处理方式； |
| 2、 ChangeTemp(RoomId,TargetTemp) | Return(isOK) | 1、调度对象与房间建立关联； 2、如果该请求在服务队列，则调度对象与服务对象建立关联（调度对象将请求转发给服务对象）； 3、如果该请求在等待队列，则调度对象修改等待队列中的目标温度属性 TargetTemp； | 1、注意，该请求在人工环境中不需要发给调度对象（顾客和服务员面对面）；但在系统开发的软件设计时该请求必须由作为控制器对象的调度对象接收再转发给服务对象； |
| 3、 ChangeSpeed(RoomId,FanSpeed) | Return(isOK) | 1、调度对象与房间建立关联； 2、如果该请求在服务队列，则调度对象与服务对象建立关联（调度对象将请求转发给服务对象）； 3、详单对象的属性被赋值； 4、如果该请求在等待队列，则调度对象修改等待队列中的风速的属性 FanSpeed； | 2、这个对象的关联表示调度对象将接收到的请求转发给服务对象；同时需要更改服务队列或者等待队列中的风速值用于进行调度。 3、表示服务对象会产生一条详单数据 |
| 4、 PowerOff(RoomId) | Return(State,CurrentFee,TotalFee) | 1、调度对象与房间删除关联； 2、服务对象与房间删除管理； 3、详单对象的属性被赋值； | 1、表示调度对象将服务队列或等待队列中的房间信息清除； 2、表示服务对象结束服务并 |

| | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| | | | 释放资源; 3、表示服务对象结束服务时会产生一条详单数据; |
| 5、 RequestState(RoomId) | Return(CurrentFee ,TotalFee) | 1、服务对象的属性值发生改变; | 1、表示此时此刻服务对象查看了当前的费用, 并告知顾客; 2、系统开发时这个功能将变为由服务对象定时刷新并主动发给前端; |

5.2、办理入住用例的 SSD 及操作契约

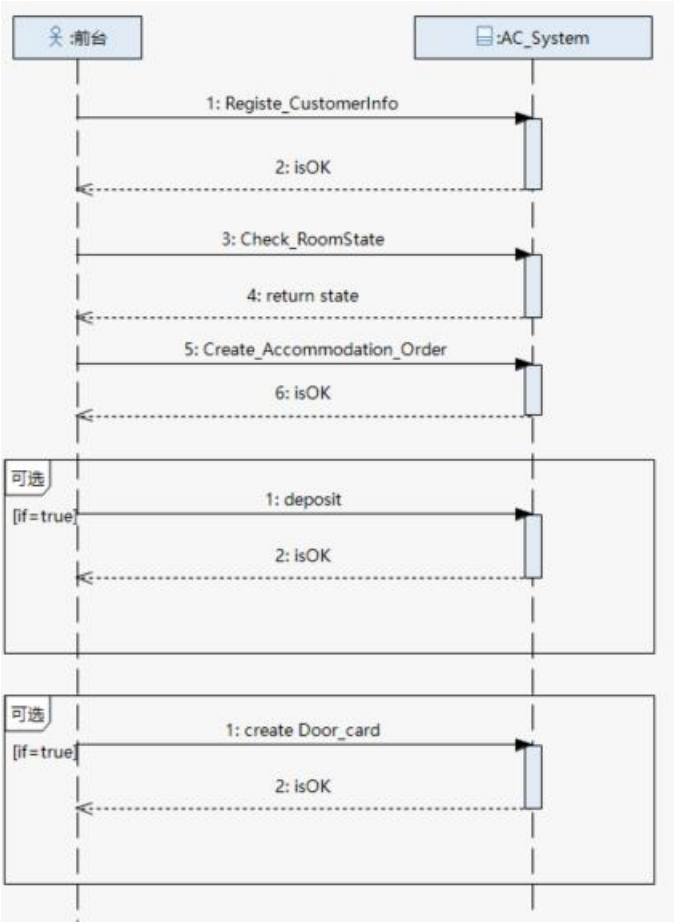


图 8 办理入住的 SSD

表 2 办理入住用例 SSD 对应的消息列表说明

| 系统事件 | 返回 | 操作契约 | 备注 |
|--|------------------------|---|---|
| 1、 Registe_CustomerInfo(Cust_Id, Cust_name, number, date) | Return(is OK) | 1、顾客对象被创建； 2、顾客的属性被赋值； | 首先创建一个顾客对象实例，然后给顾客对象的属性赋值； |
| 2、 Check_RoomState(date) | Return(list_RoomState) | 1、前台对象与客房对象建立关联； 2、客房的状态属性被赋值； | 前台对象通过客房 Id 查询客房的状态 |
| 3、 Create_Accommodation_Order(Customer_id,Room_id) | Return(is OK) | 1、住宿订单对象被创建； 2、顾客与客房建立关联； 3、客房的信息及状态属性被修改； 4、住宿订单的属性被赋值； | 创建一个住宿订单，同时修改客房对象有关顾客的信息，表示当前客房的状态以及被哪个顾客占用 |
| 4、（可选） deposite(amount) | | 1、押金收据对象被创建； 2、住宿订单中有关押金属性被赋值； | 押金收据需要产生并将其与住宿订单建立关联，便于结账时使用 |

| | | | |
|--|---------------|--|---|
| | | 3、押金对象属性被赋值; | |
| 5、 (可选) Create_DoorCard (RoomId,date) | Return(is OK) | 1、门卡对象与客房对象建立关联; 2、客房对象中有关门卡的有效时间属性被赋值; | 门客对象无须实例化,系统初始化时已经给具体的门卡创建了基本数据,此时只需要与客房关联并设置有效时间即可 |

5.2、办理结账用例的 SSD 和操作契约

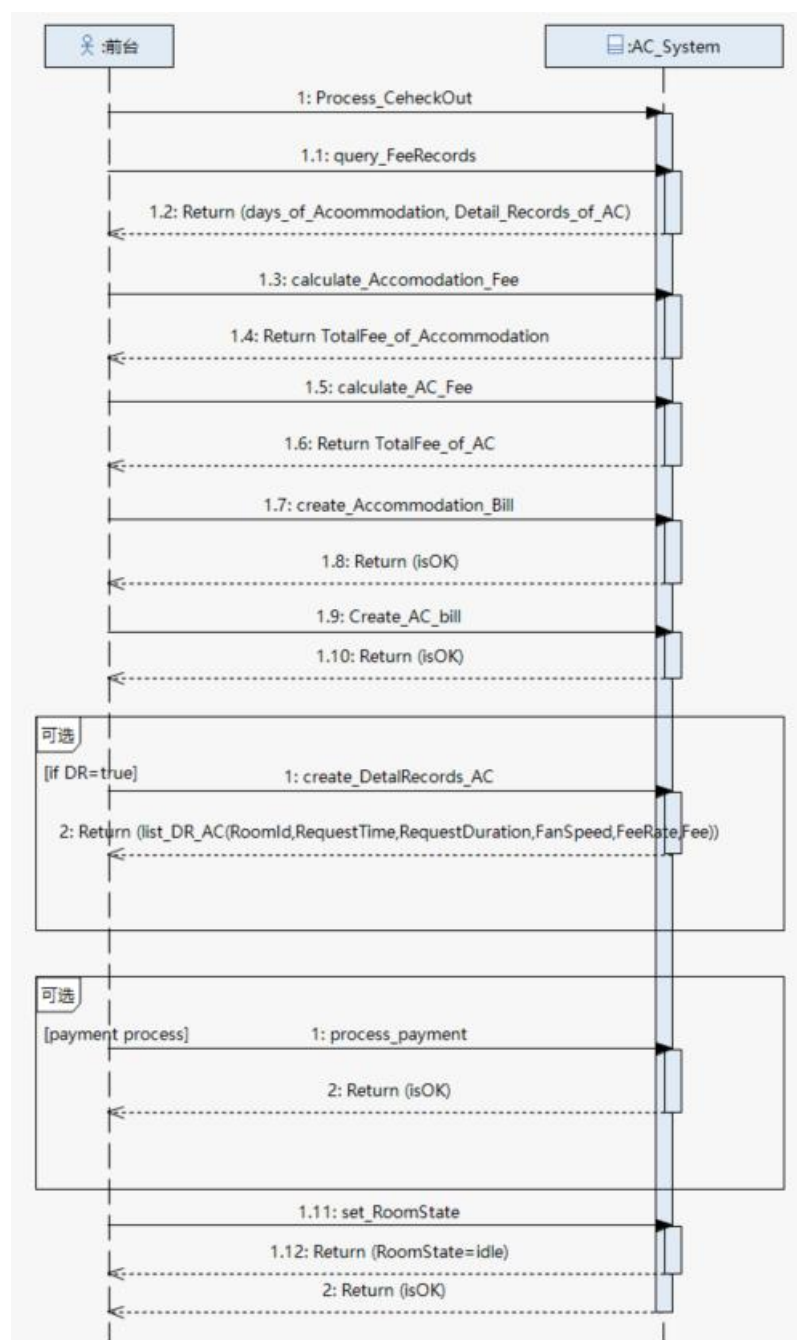


图 9 办理结账的 SSD

表 3 办理结账用例 SSD 对应的消息列表说明

| | | |
|--|---|--|
| 1、 Process_CheckOut(Room_id) | Return(isOK) | 1、前台与客房对象建立关联； 2、客房的状态信息等属性被修改； |
| 1.1、 query_FeeRecords(RoomId, date_out) | Return(days_of_Accommodation, Detail_Records_of_AC) | 1、客房对象的住宿天数属性被赋值； 2、与空调详单对象建立关联； |
| 1.3、 calculate_Accommodation_Fee (days_of_Accommodation, Fee_of_day) | Return(Total_Fee_of_Accommodation) | 1、住宿费账单对象被创建； 2、住宿费账单对象的费用属性被赋值 |
| 1.5、 calculate_AC_Fee(list_of_Detail_Records) | Return(Total_Fee_of_AC) | 1、空调使用费账单被创建； 2、空调使用费账单对象的费用属性被赋值； |
| 1.7、 Create_Accomo_Bill(Room_Id, date) | Return(isOK) | 1、住宿费账单对象的其他属性值被修改； |
| 1.9、 Create_AC_Bill(Room_Id, date) | Return(isOK) | 1、空调使用费账单对象被创建； 2、空调使用费账单对象与详单对象建立关联； 3、账单对象的属性值被修改； |
| 1、（生成详单） Create_DetailRecords_AC(RoomId,date_in,date_out) | Return((list_DR_AC(RoomId,RequestTime,RequestDuration,FanSpeed,FeeRate,Fee))) | 1、账单对象与详单对象关联； 2、详单对象的所有属性被赋值； |
| 2、（可选） ProcessPayment(RoomId,date_out,Toal_fee_of_Accommodation, Total_Fee_of_AC) | Return(isOK) | 1、账单对象的费用属性被赋值； 2、账单对象的状态属性被修改； |
| 1.11、 Set_RoomState(RoomId) | Return(RoomState=idle) | 1、客房对象的状态属性被修改； |