

# 面向对象分析与UML建模(2)

- 1. UML组成要素
  - 1.1. 基本构造块
  - 1.2. 规则
  - 1.3. 公共机制
- 2. UML模型和建模过程
- 3. 用例图

# Use Case用例图

- 作用:

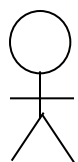
- Use Case用于对系统的功能及与系统进行交互的外部事物建模

- 目的:

- 通过寻找与系统交互的外部事物，说明他们与系统如何交互，可以使用户和开发者，对系统的理解达成共识



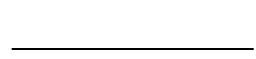
# Use case 图元素



参与者：使用系统相关功能的角色



用例：与参与者有交互的一个功能



参与者与用例的**关系**：表示双向，没有箭头



用例之间的关系：表示包含其中**必须**的功能



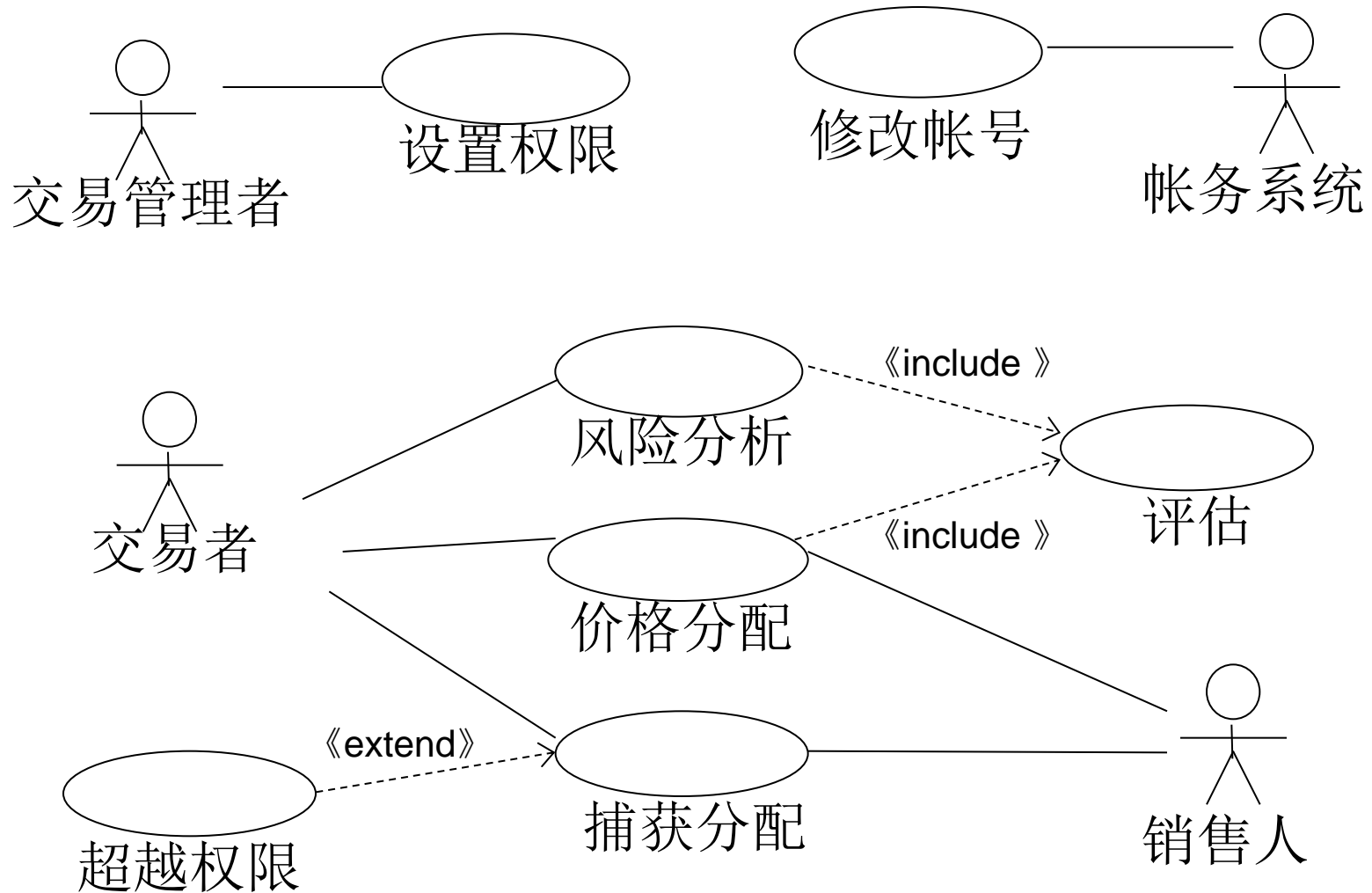
用例之间的关系：表示扩展**可选**的功能



参与者之间或用例之间的关系：表示**继承**



# Use Case 示例



# Use Case 目的

- 目标
  - 从系统边界入手，对未知空间描述
  - 系统边界---系统与外界事物的分界
  - 未知空间---待建造的未来系统
- 建立Use case的切入点
  - 与未来系统进行交互的事物
  - 包括：人员、设备、系统，以及操作功能



# 参与者

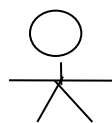
使用一组密切相关功能的角色。当用这组功能与系统交互来完成某项事务时，该参与者就扮演了这个的角色

例：

检查商品

验证顾客信用卡

收银



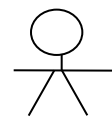
收款员角色

例：

查询机票信息

输入旅客信息

出票



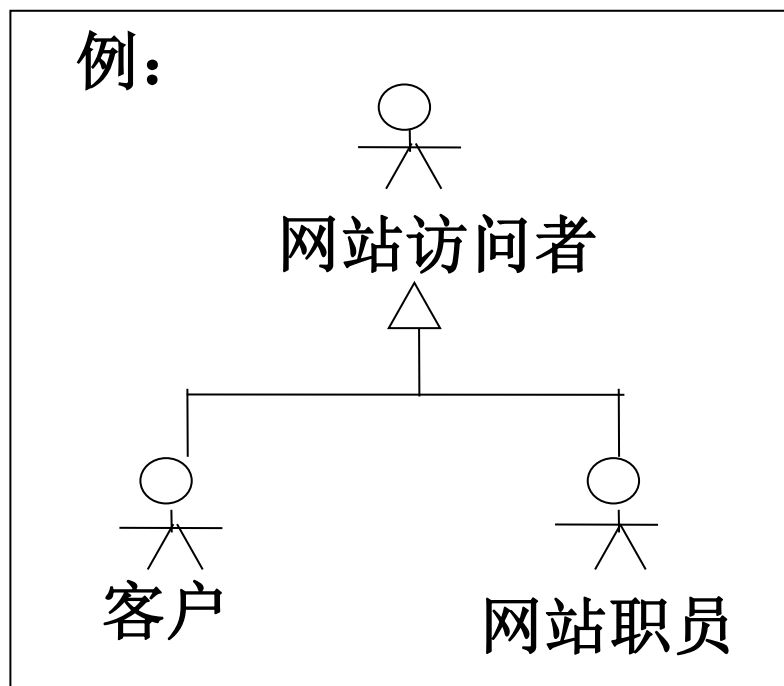
售票员角色

- 参与者可以向系统提出服务请求
- 参与者也必须接受系统的要求并做出响应
- 模型中的参与者属于系统之外的事物



# 参与者泛化关系

某参与者具有其他参与者的共同性质，则该参与者与其他参与者构成泛化关系，其共性可以被其他参与者继承。



表示：客户和网站职员都是网站访问者，即都有网站访问者的性质。

# 识别参与者

从系统的人员、设备和外部系统三个方面考虑。

**注意：**设备不包括显示器、键盘、鼠标这类标准接口设备，而是指计算机系统之外的系统使用设备，例如：传感器、受控马达等。

识别参与者的指导性策略：

- 谁是系统的操作者？
- 怎样使用系统？
- 系统的责任有哪些？
- 哪些参与者具有共同的行为？





# 用例（case）

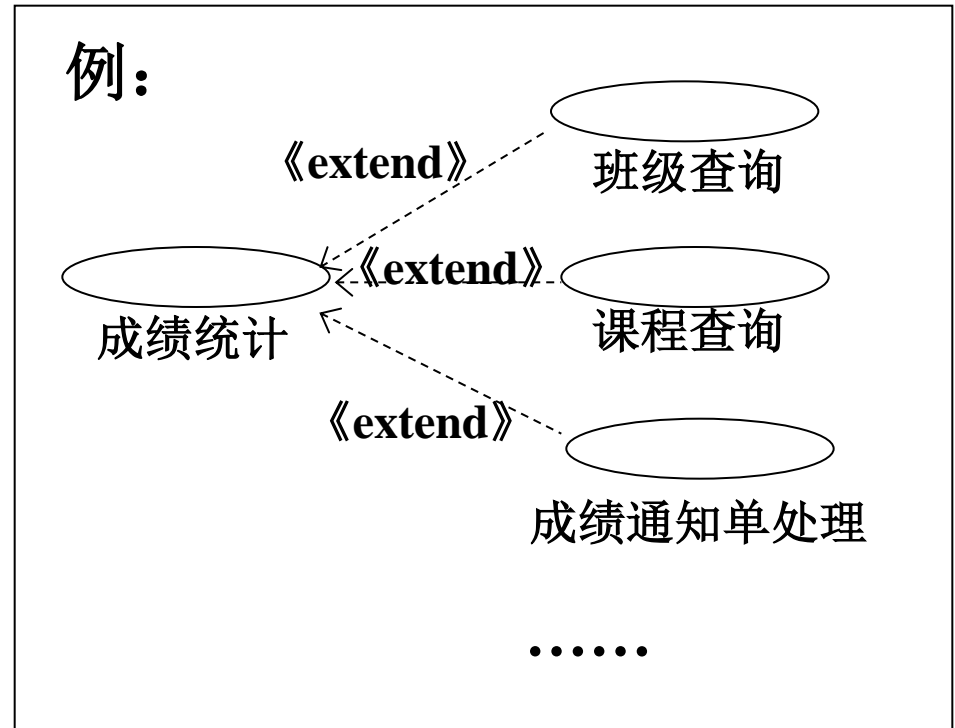
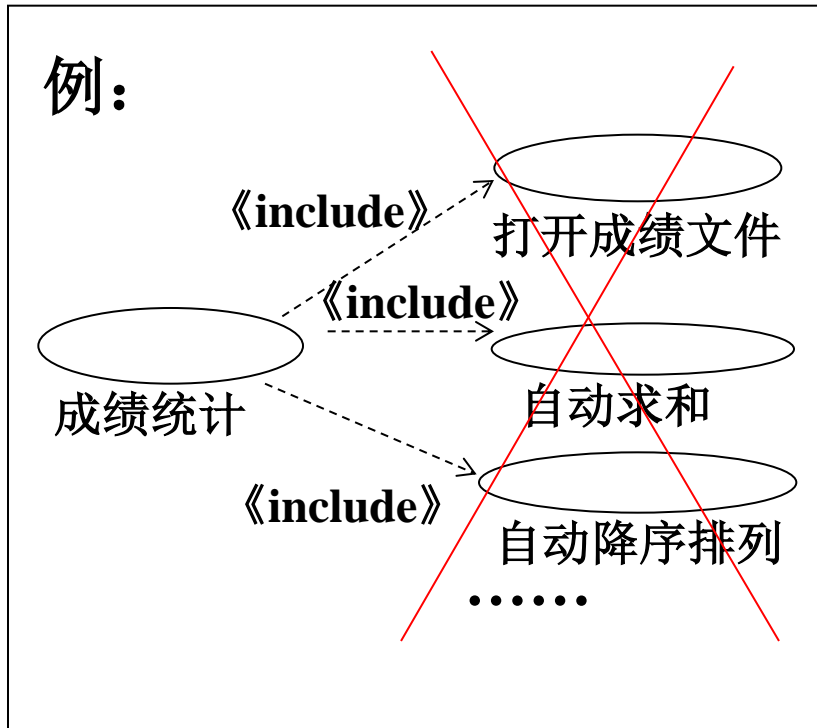
一个用例描述系统的一项功能，该项功能可被描述为参与者可视的一组操作，其中的每个操作表示参与者与系统的一个交互过程

## 用例要点：

- 用例描述系统外部可见的功能需求
- 只描述做什么，**不描述怎么做**
- 多数是由参与者发起的动作
- 也允许系统发起的动作，例如：异常情况处理



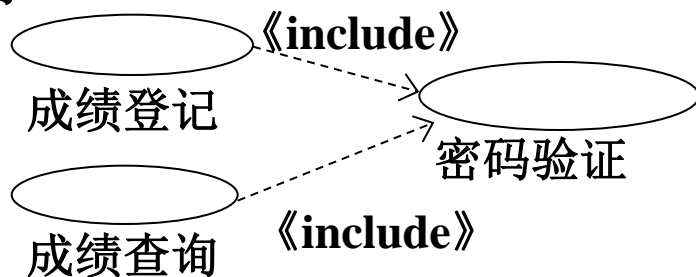
- 用例不描述功能实现的各项处理
- 用例仅描述外部可视的交互操作



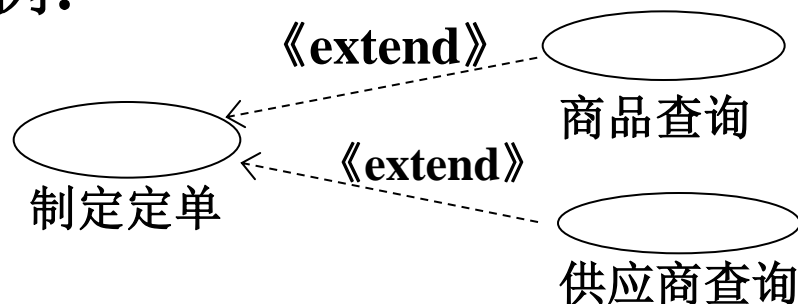
# 用例关系

- 包含关系 《include》：描述用例间**具有的**公用行为
- 扩展关系 《extend》：描述用例间**可选的**独立行为
- 泛化关系 generalization：用例之间的继承关系  $\uparrow$

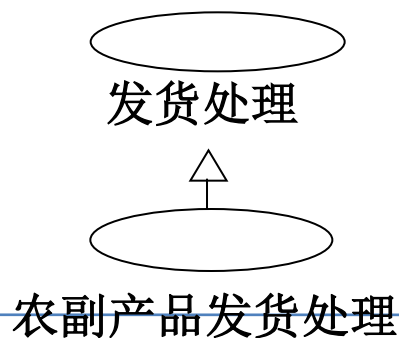
例：



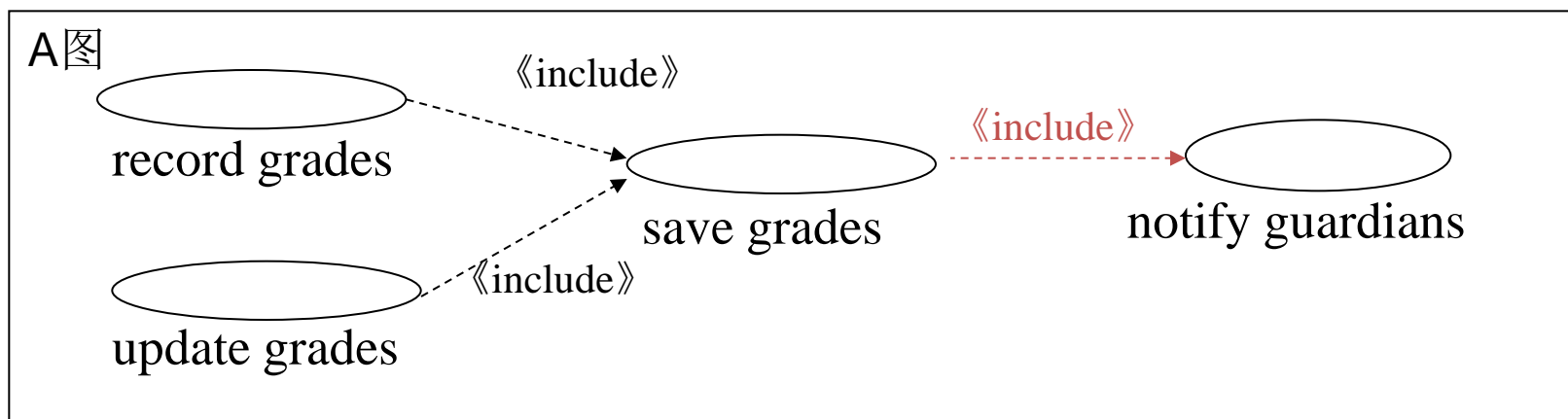
例：



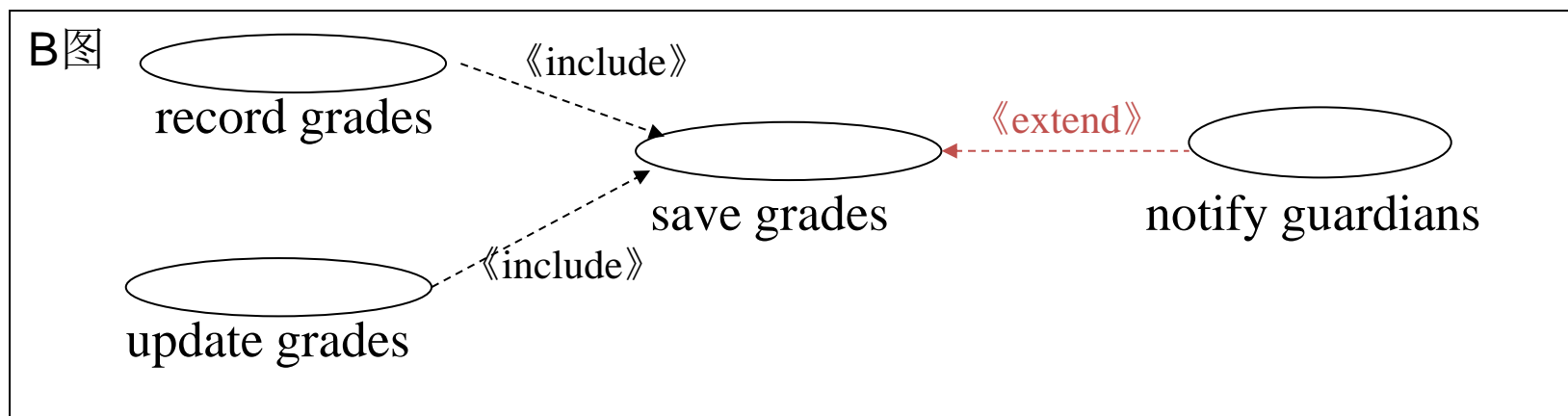
例：



# 用例包含和扩展关系比较



A图表示：在保存成绩之后，**一定**都通知监护人

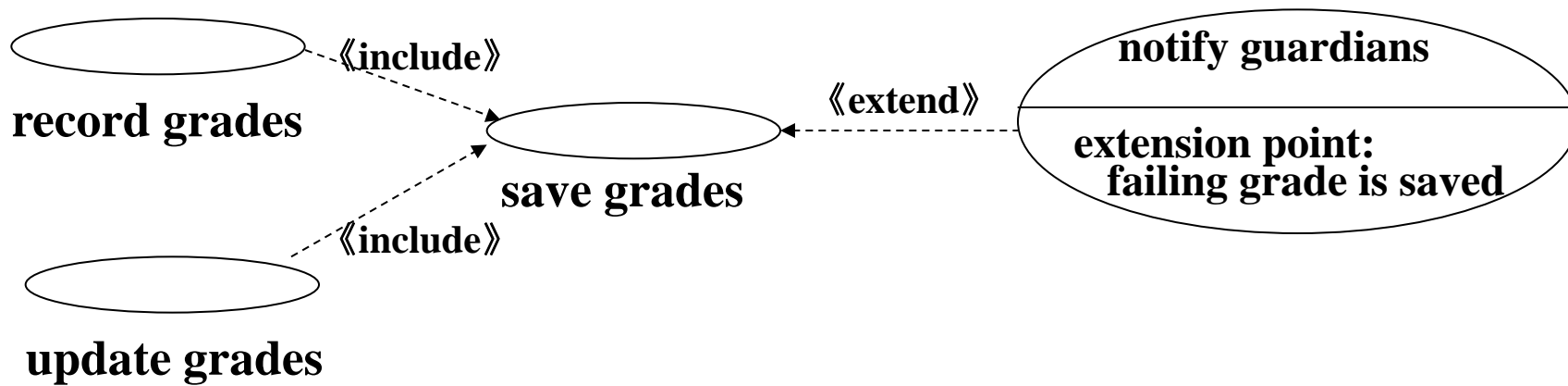


B图表示：在保存成绩之后，**可以**选择通知监护人



# Use case的扩展示例

C图



C图表示:

在保存成绩之后，可以选择通知监护人，其选择的条件是成绩不及格。（有些工具不支持扩展点图形）



# 用例说明

对有必要说明算法的用例，可以给出详细的说明。

例：

收款

```
收款
输入本次收款的命令；
for 顾客选则商品
输入商品号；
if 选择商品多于一件
商品数量+1
end if
检索商品名称及单价
减商品存量
if 商品存量低于下限
告警商品存量不足
end if
.....
```



# 捕获用例

参与者的责任是基础，用例是由参与者操作的

从参与者角度分析以下问题：

- 参与者使用系统的主要目的是什么
- 参与者使用系统所进行的各项独立事务
- 参与者怎样使用系统的服务
- 本质上不同的各项活动过程有哪些
- 除参与者外引起与系统交互有哪些

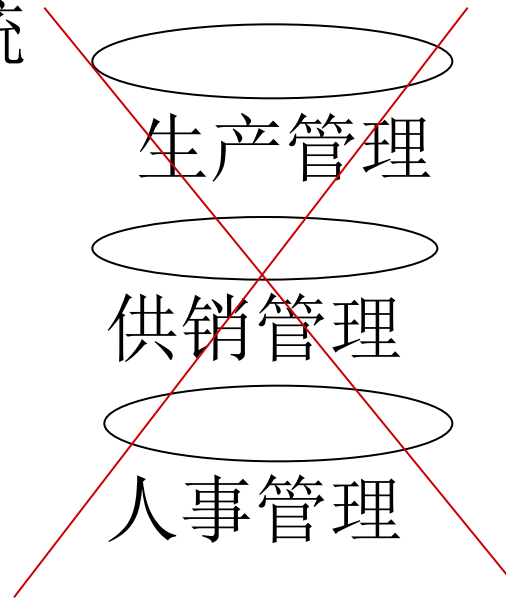


# 捕获用例原则

1) 一个用例描述一个功能，但用例的功能**不能太笼统**，界定的标准是外部的参与者是否为多个角色。

## 太笼统的系统功能划分

企业信息系统



生产计划人员  
车间管理人员

采购、计划人员  
仓库管理人员  
质量检验人员

工资考勤管理人员  
人才招聘管理人员  
离退休管理人员  
临时合同人员管理

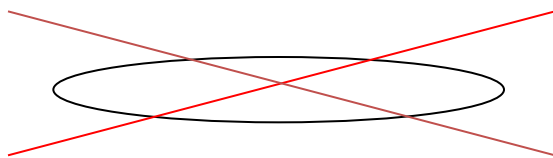




# 捕获用例原则

2) 一个用例是在一个相对完整的时间段中发生的，应尽量避免一个用例涉及多个时间段。

不在一个时间段的用例



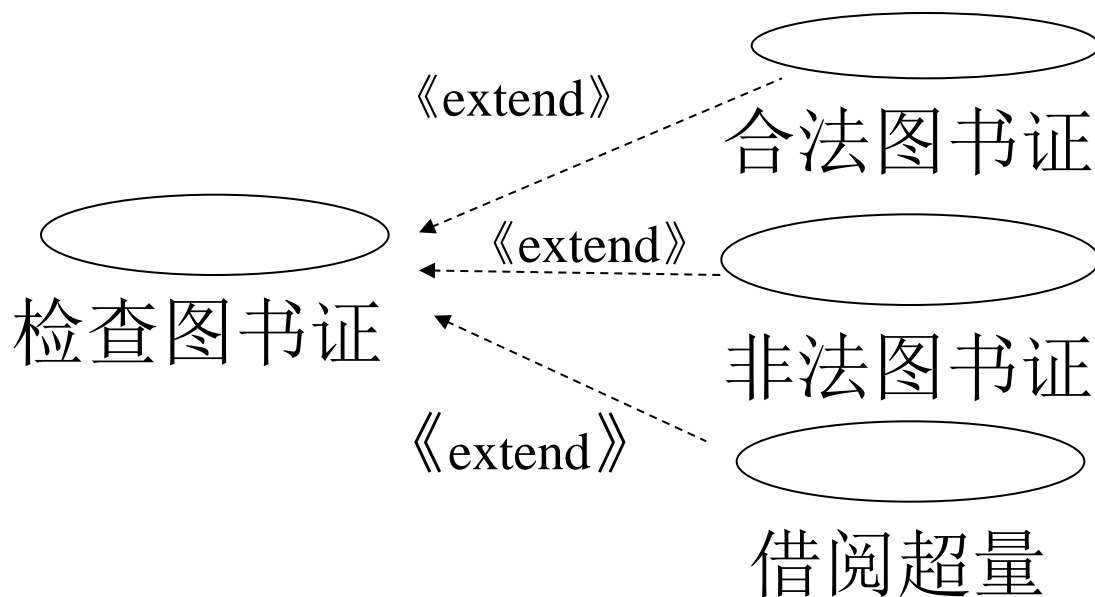
订货与退货管理



# 捕获用例原则

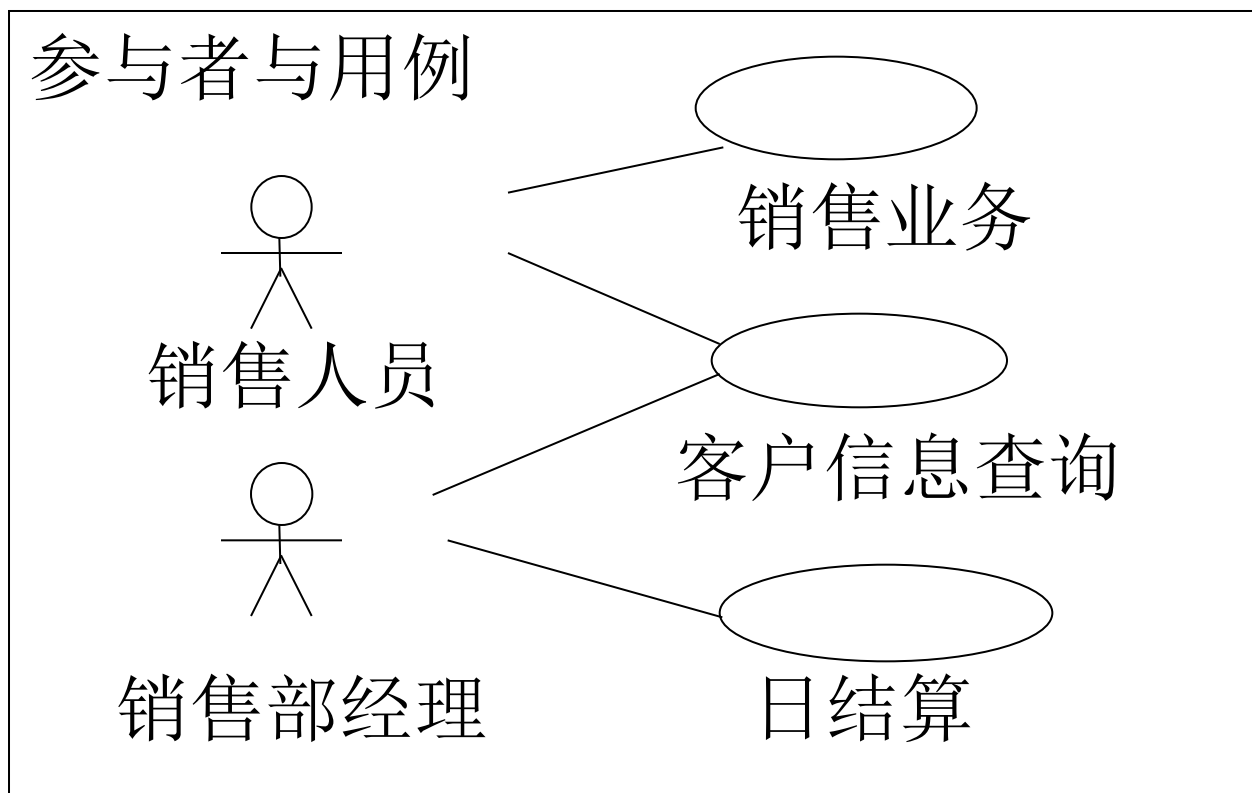
3) 用例分为主要事件流与可选事件流，

用例的主要和可选事件流



# 捕获用例原则

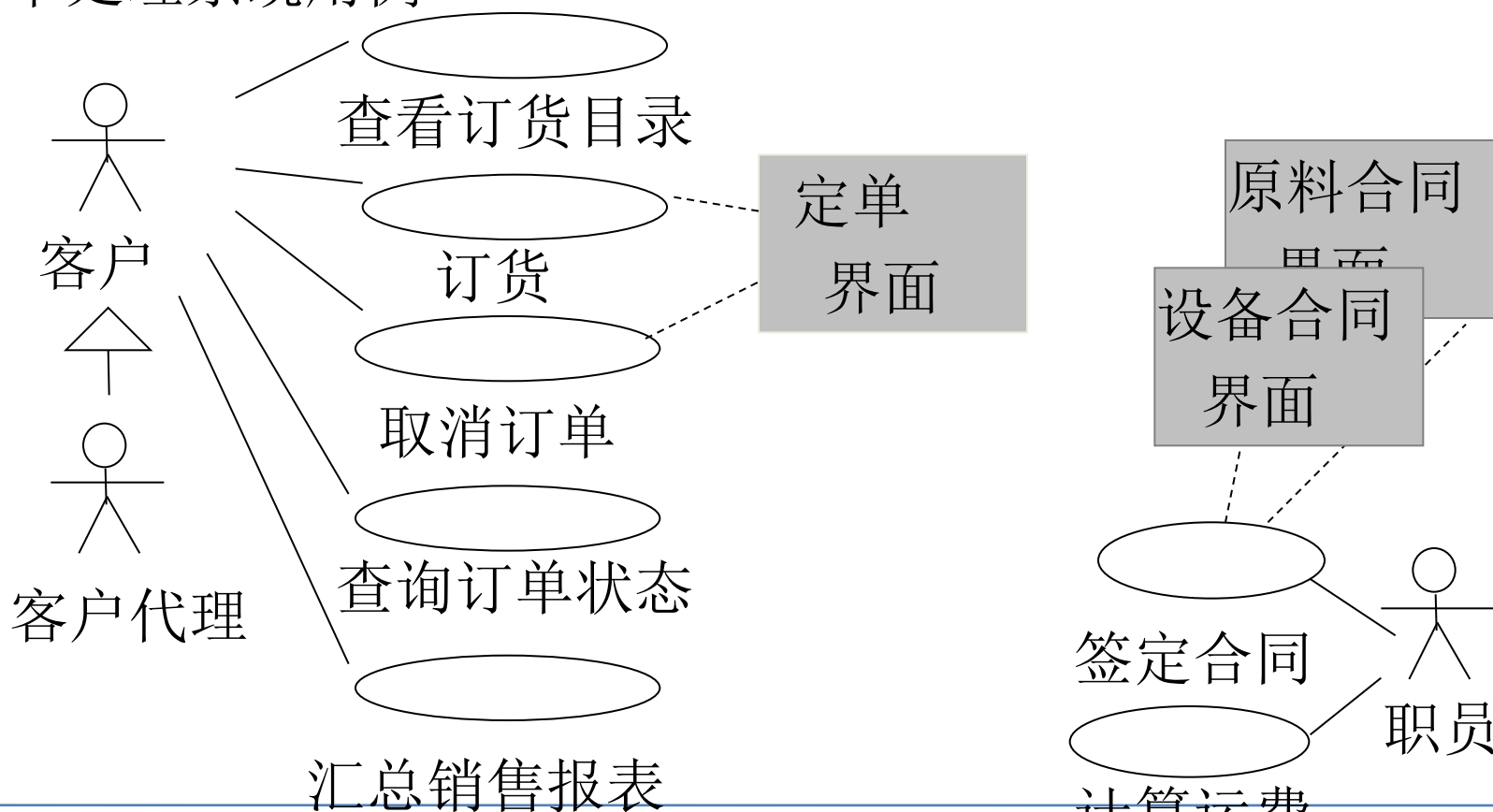
4) 参与者可以对应多个用例，用例也可以对应多个参与者。



# 捕获用例原则

5) 用例不是界面，界面也不是用例。一个用例可以对应多个界面，一个界面也可能由多个用例使用。

订单处理系统用例

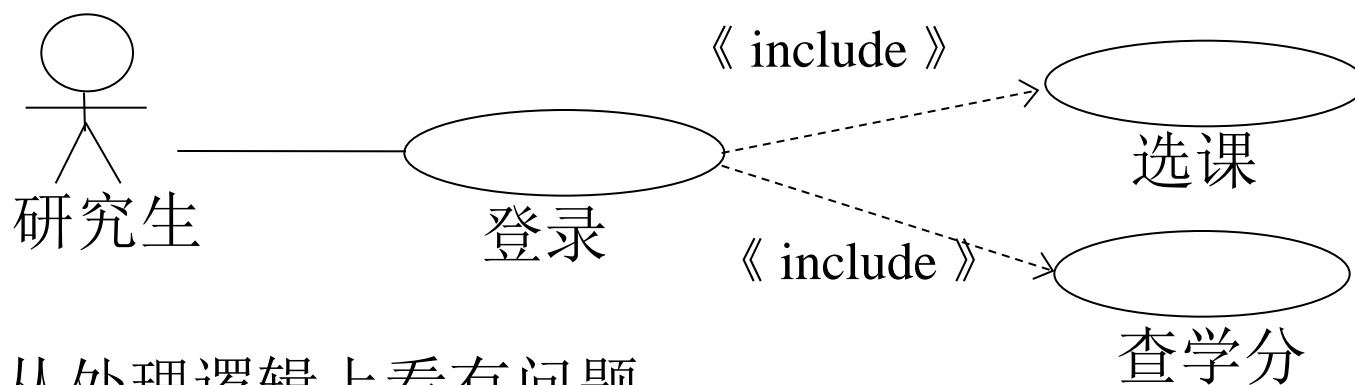


# 用例表示举例

研究生教务系统：对登录、选课，以及查学分功能用例描述的四种表示，说明了四种不同的工作方式。

表示一：

说明研究生在登录后，有两个功能是被反复使用的。两个功能作为登录主程序从属的，并且都是必须要执行的功能。

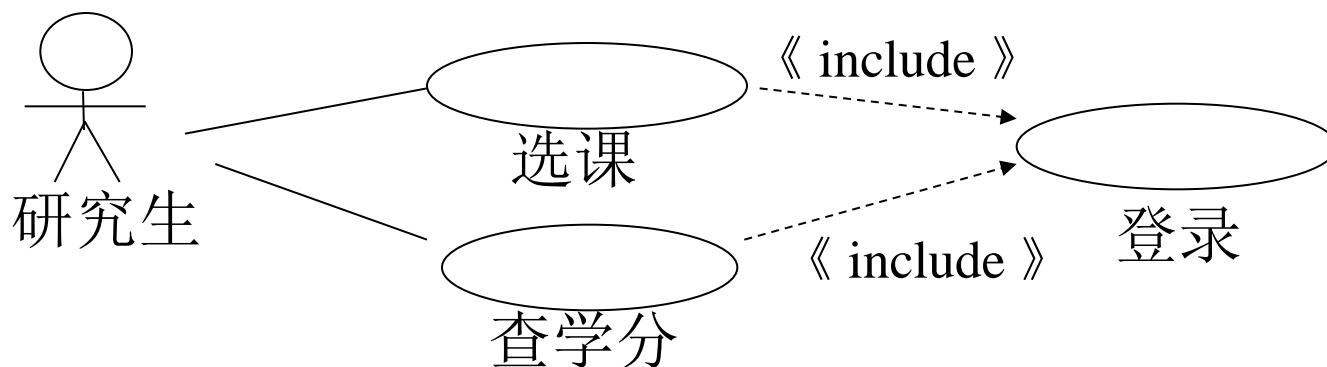


从处理逻辑上看有问题。



表示二：

研究生可选择两个功能，都包含有登录事务的需要。  
每个功能的进入都必须登录。



当有这种严格的限定时，才需要这样的考虑。



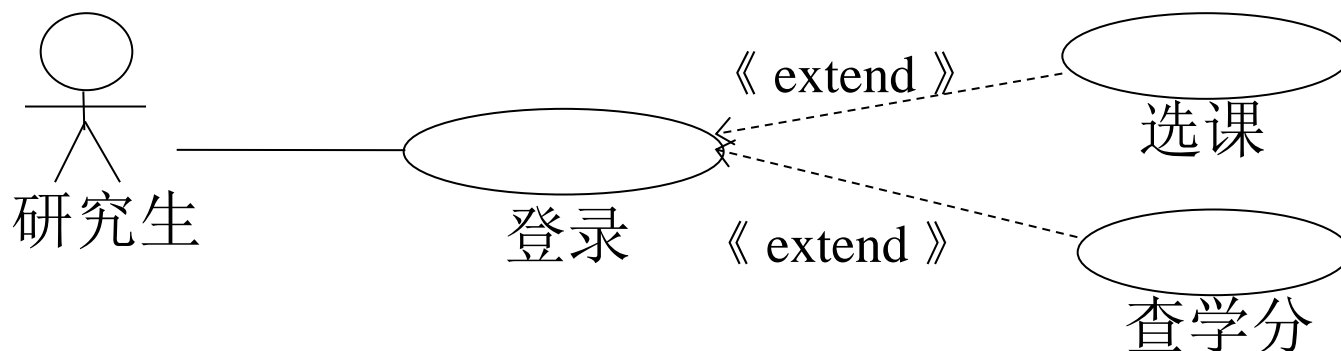
表示三：

研究生在登录后，选择“选课”或“查学分”  
在登录中根据必要的条件，选择是哪个功能。

条件：

if 选择“选课” then 选课

If 选择“查学分” then 查学分

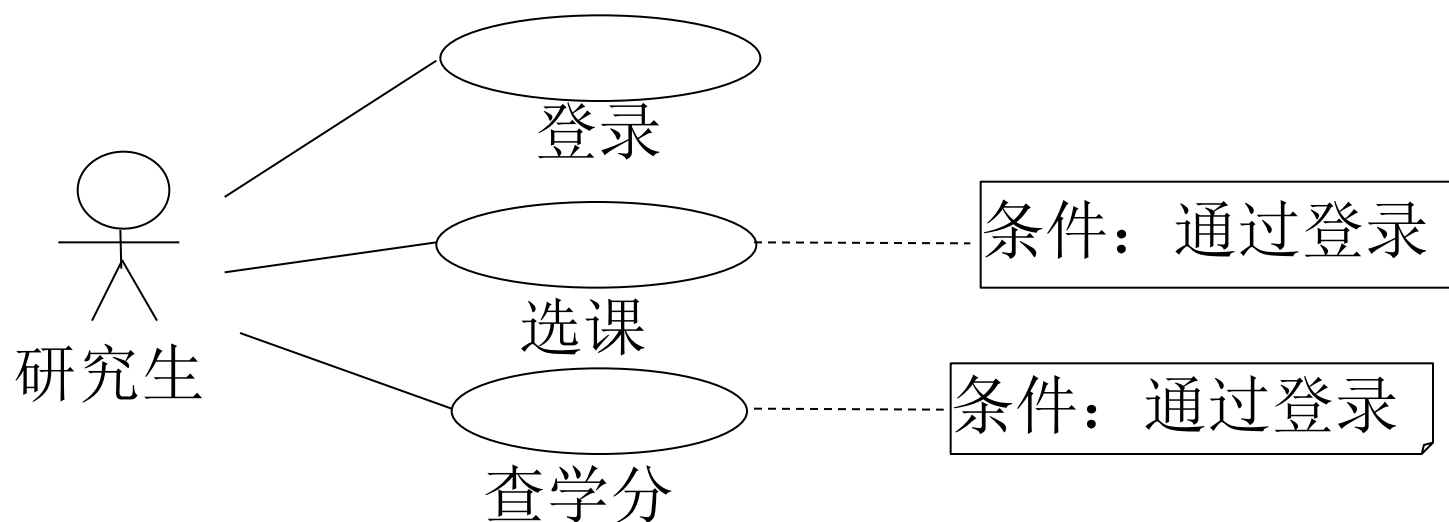


若增加功能，必须修改登录的条件和判断逻辑。



表示四：

研究生有三个独立的功能，它们之间没有直接的关系，修改或添加功能，对其它的功能没有直接影响。





# 用例建模 例1:

## 家庭安全系统（SafeHome）问题陈述：

系统由房主在安装时配置，通过系统控制窗口和键盘功能与房主交互进行。系统可以监控所有连接的传感器。

在安装过程中，每个传感器可以设置编号和类型，系统的启动和关闭必须有主人密码控制；传感器事件发生时，软件激活系统上的警报器，在设定的时间延时后，软件自动拨打设定的电话号码，并提供位置信息和事件性质，电话号码将每隔20秒重拨一次，直至电话接通。

系统运行时，系统控制窗口显示提示信息 and 系统状态。通过键盘可以控制系统运行。



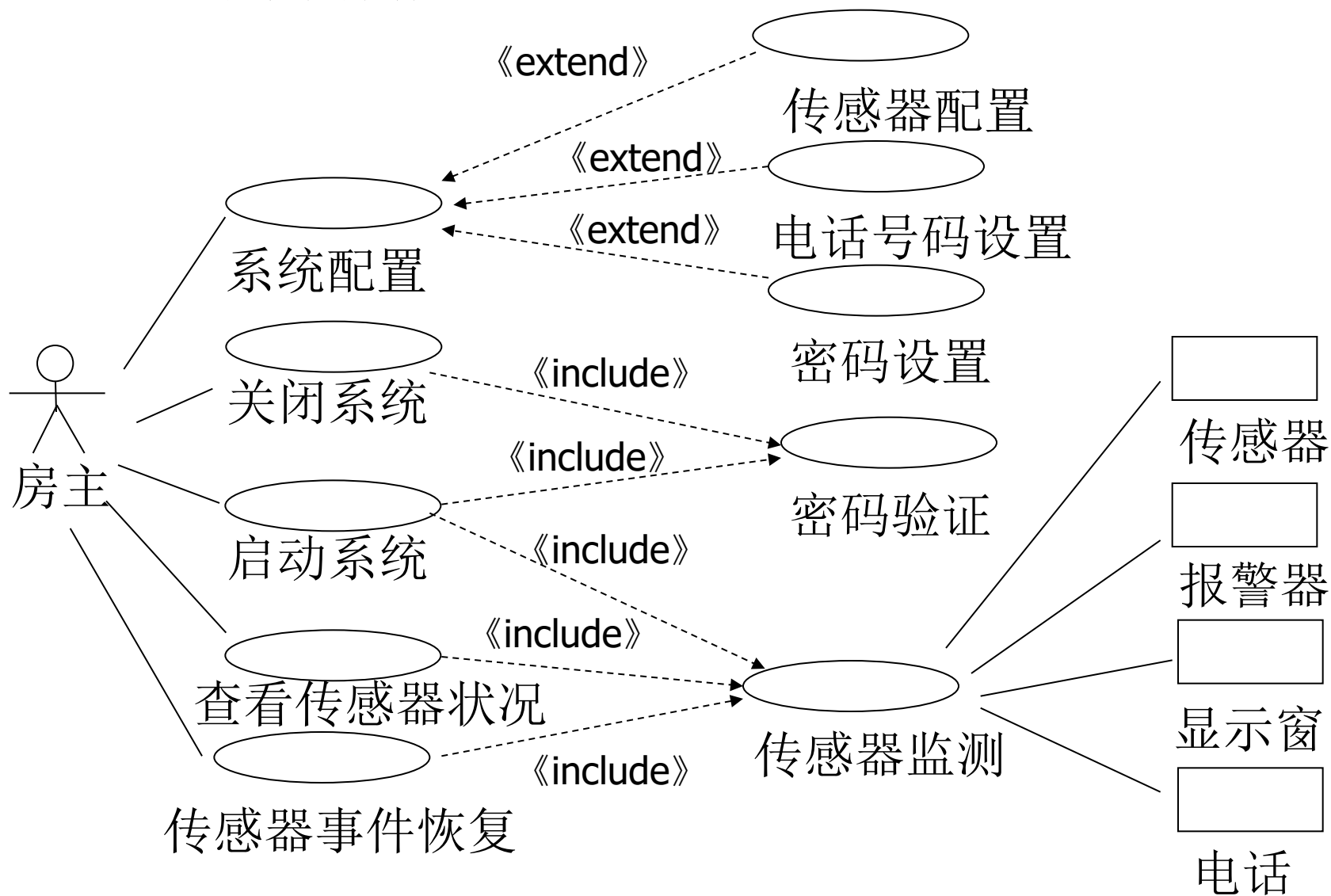
对问题陈述进行分析，从系统的参与者入手，分析参与者与系统交互的功能。

系统外部的参与者，包括人员、设备和其他系统，在此问题中包括：

房主	启动和使用系统的主动参与者
传感器	系统的监控的主要参与者
警报器	系统操纵的参与者
电话	同上
显示和键盘	虽然是标准设备，但有特殊定义



# Safehome系统用例图



# 用例建模 例2:

## 道路坑洼修复系统 问题陈述:

市民可以登录网站报告坑洼的位置和严重程度。

每个被报告的坑洼，将登记到“市政部门的修复系统”中，并被赋予一个标识号，按街道地址、大小（1-10）、位置（路中或路边等）、城区（地址所在城区）和修复理由的优先级（坑洼严重程度）存储起来。

市政人员确认坑洼情况属实后，填写派工单并派工修复坑洼。工单内容包括：位置和大小、修理队的人数、使用的修理装备、修复所用的时间、坑洼状况（正在工作、已被修理、临时修理、未修理）、使用填料的数量和修理的开销（由使用的时间、人数、使用的材料的装备计算得到）。

坑洼经修复后，可输出坑洼的损害报告，包括市民的姓名、地址、电话号码、损害类型和修复总费用。



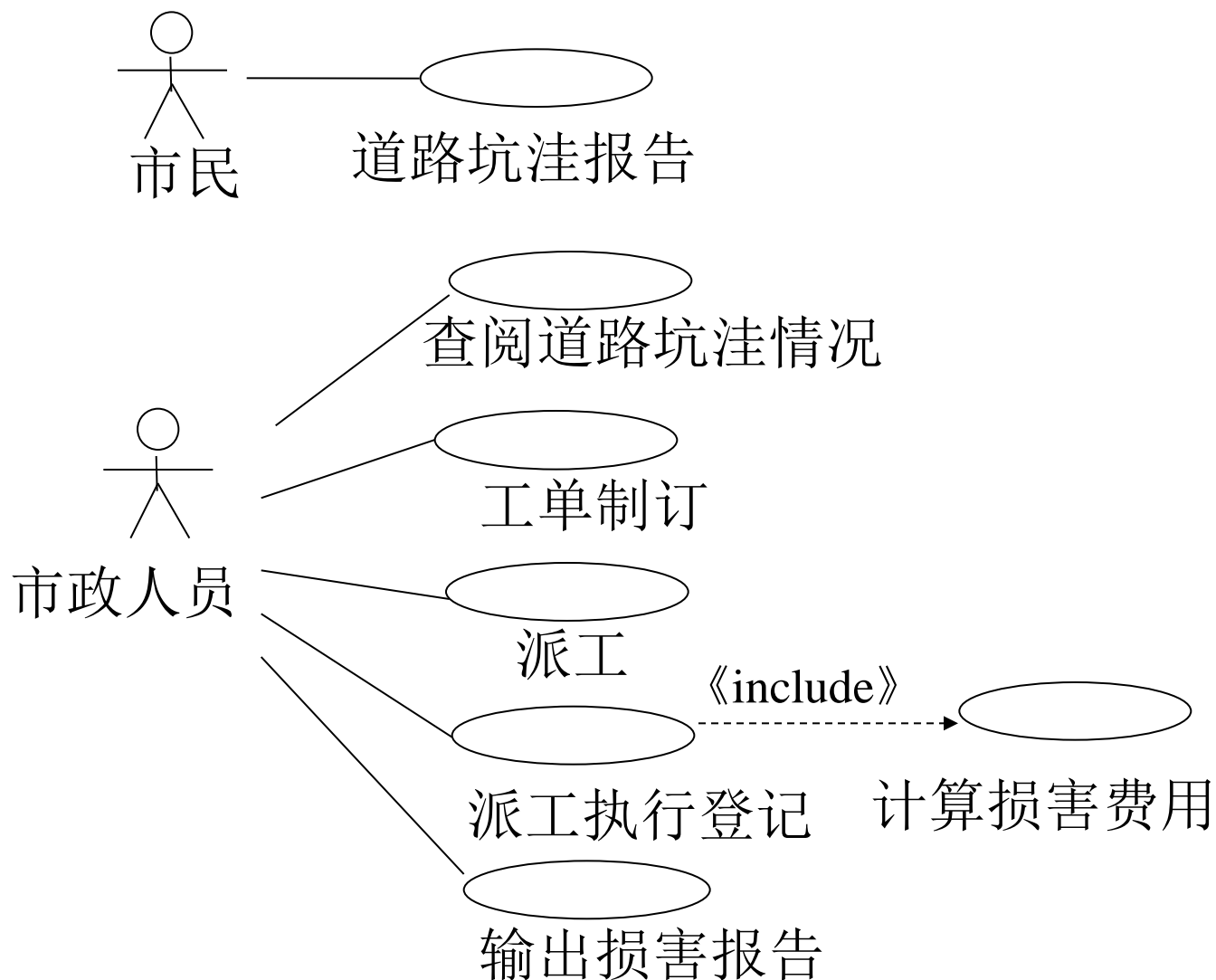
对问题陈述进行分析，从系统的参与者入手，分析参与者与系统交互的功能。

此问题的系统外部的参与者包括：

- 市民： 登记报告坑洼
- 市政工作人员： 填写工单、派工、汇总、输出修复情况及费用。



# 道路坑洼修复系统用例图



# 课题练习题 1

## 电话客户信息系统问题陈述：

电话公司开发管理电话客户信息的交互式网络系统：

1. 浏览电话客户信息：任何使用Internet的**网络用户**，都可以浏览电话客户信息（姓名、住址、电话号码等）。
2. 登录：电话公司授予每个电话客户一个帐号。授权了的**电话客户**，可以使用系统提供的页面来设置个人密码，并使用帐号和密码向系统注册。
3. 修改个人信息：电话客户向系统注册后，可以发送电子邮件或者使用系统提供的页面，对个人信息进行修改。
4. 删除电话客户信息：只有**公司管理人员**才能删除不再接受公司服务的电话客户信息。



对问题陈述进行分析，从系统的参与者入手，分析参与者与系统交互的功能。

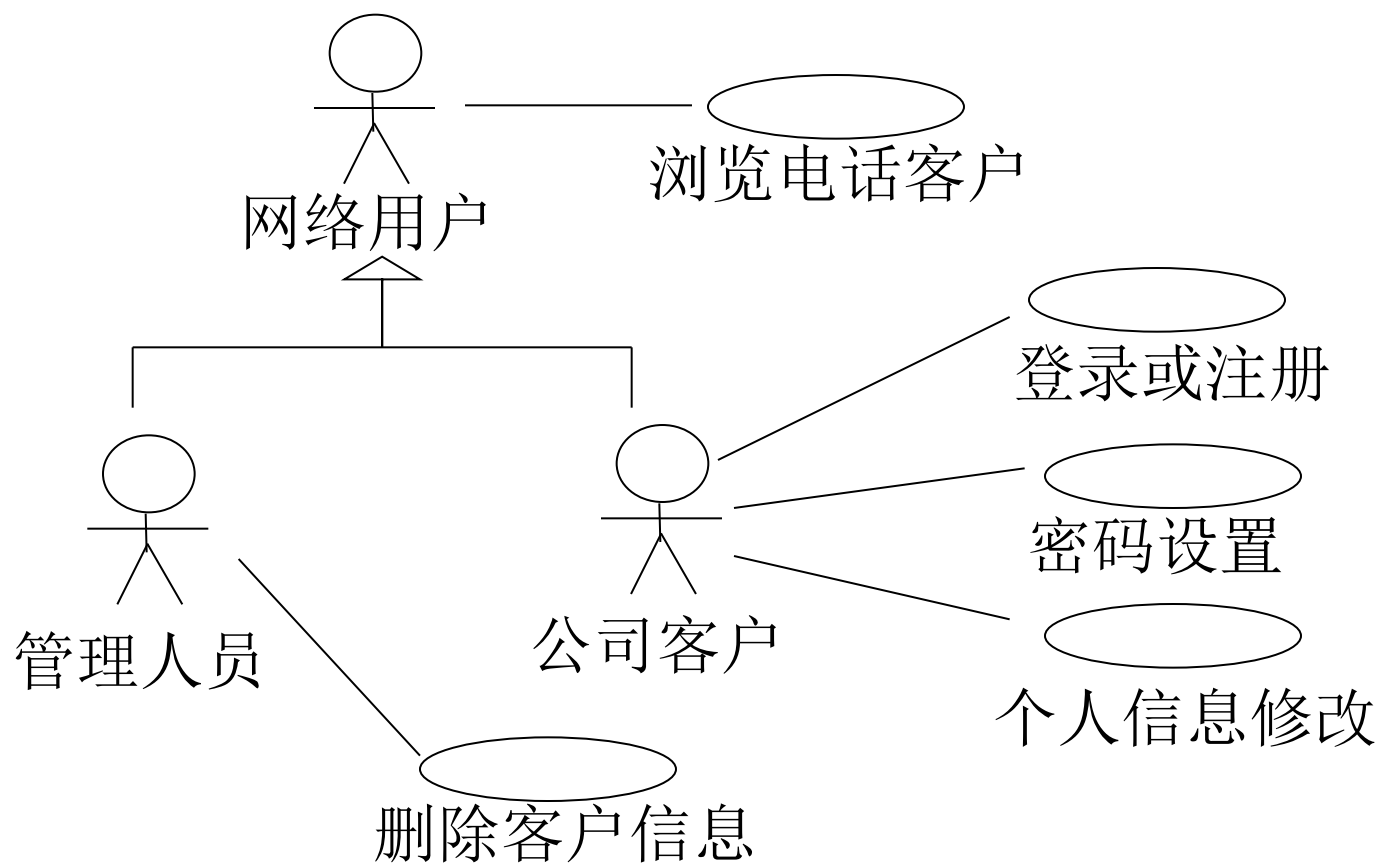
此问题的系统外部的参与者包括：

- 所有使用Internet的网络用户：查询电话客户信息
- 电话客户：向系统注册过，可修改个人信息。
- 公司管理人员：删除电话客户信息





# 电话客户信息系统用例图



# 课题练习题 2

## 远程交互课程讨论系统

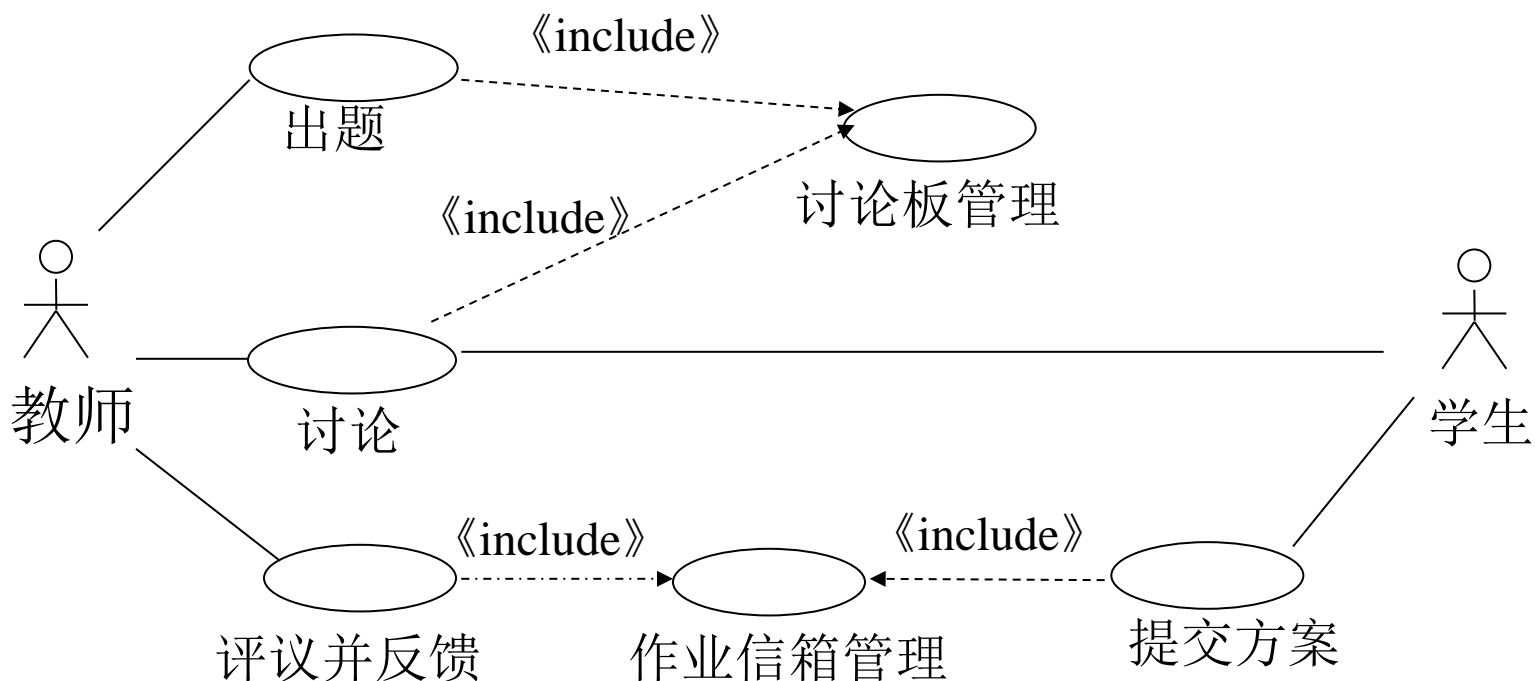
教师使用交互式会话系统与远程学生讨论课程问题；

1. 教师在讨论板上提出问题，同时可以浏览学生的讨论意见，并参加讨论；
2. 学生可以充分在讨论板上发表意见；
3. 学生将解决方案提交到作业信箱；
4. 教师在作业信箱中对学生的解决方案进行评议并反馈。

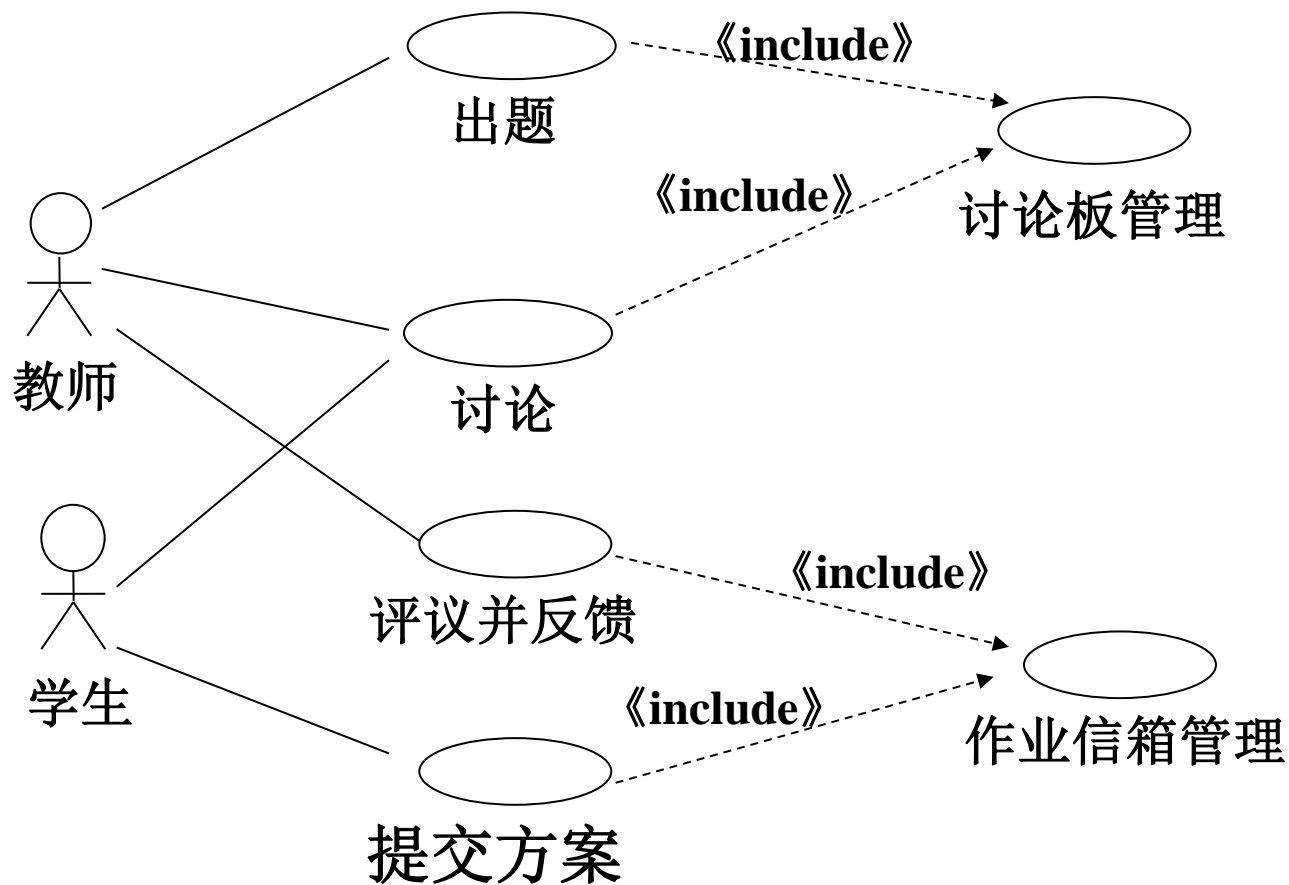


# 参考答案1

远程交互课程讨论系统用例图



# 参考答案2（不同风格）



# 用例描述模板

用例编号	[为用例制定一个唯一的编号，通常格式为UCxx]	
用例名称	[应为一个动词短语，让读者一目了然地知道用例的目标]	
用例概述	[用例的目标，一个概要性的描述]	
范围	[用例的设计范围]	
主参与者	[该用例的主Actor，在此列出名称，并简要的描述它]	
次要参与者	[该用例的次要Actor，在此列出名称，并简要的描述它]	
项目相关人 利益说明	项目相关人	利益
	[项目相关人员名称]	[从该用例获取的利益]
	.....	.....
前置条件	[即启动该用例所应该满足的条件。]	
后置条件	[即该用例完成之后，将执行什么动作。]	
成功保证	[描述当前目标完成后，环境变化情况。]	
基本事件流	步骤	活动
	1	[在这里写出触发事件到目标完成以及清除的步骤。]
	2	.....(其中可以包含子事件流，以子事件流编号来表示)
扩展事件流	1a	[1a表示是对1的扩展，其中应说明条件和活动]
	1b	.....(其中可以包含子事件流，以子事件流编号来表示)
子事件流	[对多次重复的事件流可以定义为子事件流，这也是抽取被包含用例的地方。]	
规则与约束	[对该用例实现时需要考虑的业务规则、非功能需求、设计约束等]	



# 本节小结

- 首先阐述了事物构造块、关系构造块，它们是UML建模元素的主体。
  - 事务构造块包括结构、行为、分组和注释四种类型；
  - 关系构造块主要包括关联、泛化、依赖、实现
  - 简要阐述了UML中公共的规则
- 简要地阐述了UML 2.0中定义的13种图，以及不同图的划分和类别
- 用例图