

第四章 用例和用例图



软件需求获取的困难

- 需求：饮料问题

我要一瓶饮料...

差不多，但我要无糖饮料...

很好，不过我要绿茶的...

啊，没有大瓶的...

难捕获，易变！

大瓶的无糖绿茶饮料

什么是用例？

- 用例是软件工程或系统工程中对系统如何反应外界请求的描述，是一种通过用户的使用场景来获取需求的技术。
- 每个用例提供了一个或多个场景，每个场景说明了系统是如何和最终用户或其它系统进行互动，也就是谁可以用系统做什么。

什么是用例？



- 用例的由来
 - 1967年Ivar Jacobson定义爱立信AXE系统的架构时开始书写使用场景（usage scenarios）。
 - 1986年他创造了术语“用例”（use case）。
 - 1995年他开始制定UML，使用“用例图”。
 - 1997年UML制定完成，成为工业标准。

Ivar Jacobson

UML三友之一，模块和模块架构、用例、现代业务工程、RUP等业界主流方法和技术的创始人。Ivar Jacobson International 董事会主席。

什么是用例？

- 用例的定义
 - 定义1：用例是对一个参与者（actor）使用系统的
一项功能时所进行的交互过程的一个文字描述序列。
 - 定义2：用例是系统、子系统或类和外部的参与者
(actor) 交互的动作序列说明，包括可选的动作
序列和会出现异常的动作序列。

用例名：
参与者及关注点：
主成功场景：
 事件1
 事件2

扩展
前置条件：
后置条件：
.....

处理销售



- 用例的**本质**

- 用例是对**一组动作**的描述，系统通过执行这些动作将对用例的参与者产生可以看到的结果，用来描述参与者可以感受到的**系统服务或功能**。用例分析可以认为是对系统功能的分解。
 - 用例分析做的好坏，直接影响系统开发质量。

- 采用用例进行需求获取
 - 从**使用系统的角度**描述系统中的信息。
 - 描述用户提出的一些**可见需求**。
 - 对系统的行为进行动态描述。
 - 表示**功能需求**，非功能需求用补充文档描述。



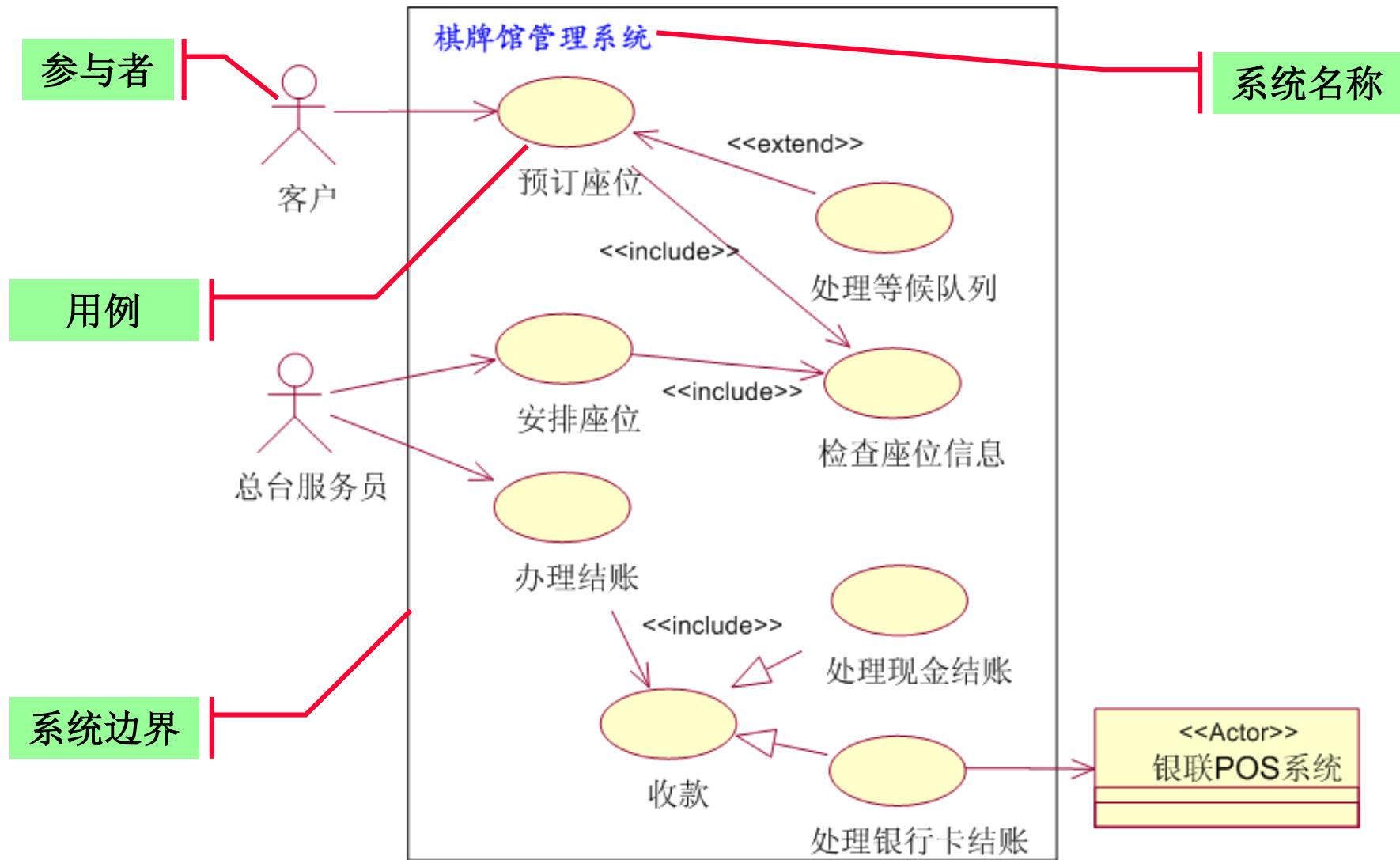
用例图

- 用例图是对用例的一种可视化的描述，描述系统功能的静态视图，以用例（Use Case）、参与者（Actor）为基本元素，从用户的角度描述系统功能。

用例图的基本元素包括：

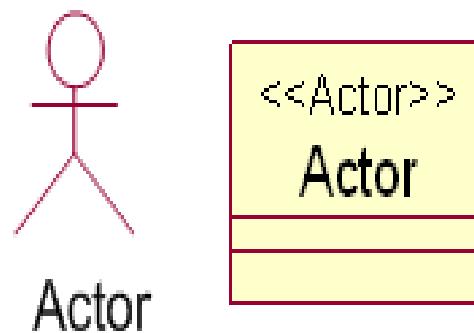
- 参与者
- 用例
- 系统边界
- 关系

用例图示例



用例图——参与者

- 参与者
 - 参与者（也称为角色或活动者，Actor）是系统外部的一个人或者物，它以某种方式参与了系统的执行过程。
 - 参与者不是特指人，是指系统以外的，在使用系统或与系统交互中所扮演的角色。





- 参与者的种类

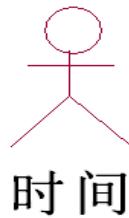
- 系统用户
- 与所建造的系统交互的外部系统



学生

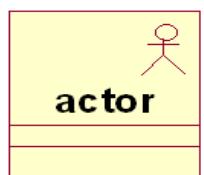
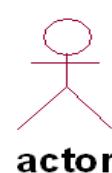
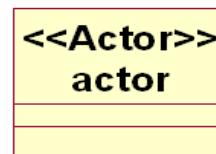


银行系统



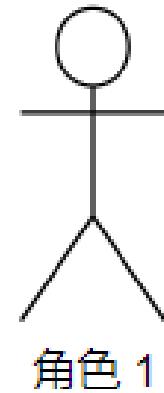
时间

- 一些设备
- 时钟：当系统需要定时触发时，时钟就是参与者。



- 参与者的**作用**

- 建立系统的外部用户模型。
 - 对系统边界之外的对象进行描述。



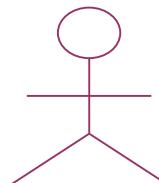
角色 1



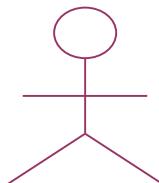
- 怎样识别参与者?
 - 谁使用系统的主要功能?
 - 谁需要系统的支持以完成日常工作任务?
 - 谁从系统获取信息?
 - 谁负责维护和管理系统以保证其正常工作?
 - 系统需要使用哪些外部硬件设备? (打印机、扫描仪)
 - 系统需要和哪些外部系统交互? (跨行转账的外部银行系统、时间到了定时启动系统某功能)

- 例1：对一个图书管理系统来说，有哪些参与者？

- 读者
 - 图书管理员



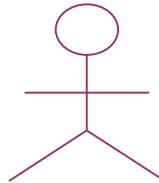
读者



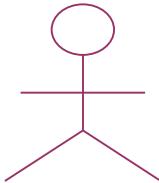
图书管理员

- 例2：对ATM系统来说，有哪些参与者？

- 银行客户
 - ATM维护人员
 - 后台服务器



银行客户



维护人员



后台服务器

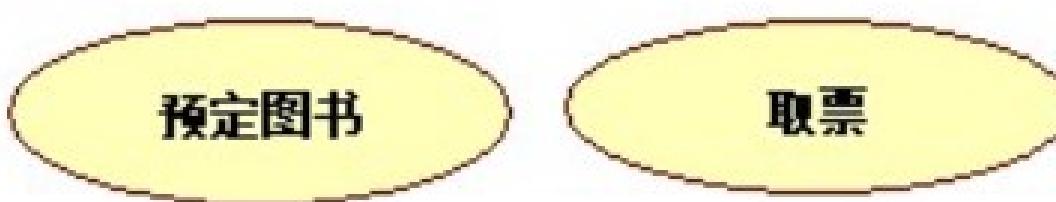
课堂提问

- 客户给销售员发来传真订货， 销售员下班前将当日订货单汇总输入系统。谁是系统的参与者？

销售员

用例图——用例

- 用例
 - 用例是用例图最重要的元素，是对业务工作的描述，或者说是对系统功能的陈述。
 - 在用例图中使用一个水平的椭圆来表示用例。
 - 例如：“预定图书”，“取票”等都是用例的实例。用例名一般为动宾结构 或者主谓结构。



预定图书

取票

用例图——用例

置正文的字体为宋体

借 书

还 书

- 例如，在文字处理程序中，“**置正文的字体为宋体**”是一个用例，在图书管理系统中“借书”和“还书”也是用例。
- 用例可大可小，有的用例可能比较简单，而有的可能就很复杂，如“置正文的字体为宋体”这个用例就比较简单，很容易实现，但是对于“进货”和“借书”这样的用例相对就比较复杂，可能需要花一些时间才能够实现。



- 使用用例进行系统的需求分析时具有如下一些特点：
 - 用例是从**系统的使用角度**描述系统中信息，即在系统的外部所能看到的系统的功能，而不考虑系统内部对该功能的具体实现方式。
 - 用例描述了用户提出的一些可见需求，对应一个具体的用户目标。使用用例可以促进与用户的沟通，正确的理解需求，同时也可以用来划分系统与外部实体的界限，是面向对象分析与设计的起点，是类、对象、操作的来源。
 - 用例通常**由某个参与者**来执行。
 - 用例**把执行的结果反馈给参与者**。
 - 用例在**功能上具有完整性**，即它从参与者接受输入，产生的结果最终再输出给参与者。



• 识别用例

- 主要分析各参与者目标，需要系统提供什么样的服务，或者说参与者是如何使用系统的。
- 识别用例可以从以下问题入手：
 - 参与者使用该系统执行什么任务？
 - 参与者是否会在系统中创建、修改、删除、访问、存储数据？如果是的话，参与者又是如何来完成这些操作的？
 - 参与者是否会将外部的某些事件通知给该系统？
 - 系统是否会将内部的某些事件通知给参与者？

- **例1：**对图书馆管理系统来说，有哪些参与者和用例？
 - 图书管理员
 - 管理读者信息
 - 管理图书信息
 - 登记借书
 - 登记还书
 - 普通读者：
 - 预订图书
 - 取消预订
 - 查询浏览图书信息
- **例2：**对ATM系统来说，有哪些参与者和用例？
 - 银行客户
 - 查询
 - 取款
 - 转账
 - ATM维护人员
 - 维护系统
 - 后台服务器
 - 周期性操作

- 识别用例的注意事项：

- 用例必须是由某一个参与者触发而产生的活动，即每个用例至少应该涉及一个参与者。
- 如果存在与参与者不进行交互的用例，需要将其并入其他用例，或者是检查该用例相对应的参与者是否被遗漏。
- 反之，每个参与者也必须至少涉及到一个用例，如果发现有不与任何用例相关联的参与者存在：
 - 仔细考虑该参与者是如何与系统发生对话的；
 - 由参与者确定一个新的用例；
 - 该参与者是一个多余的模型元素，应该将其删除。

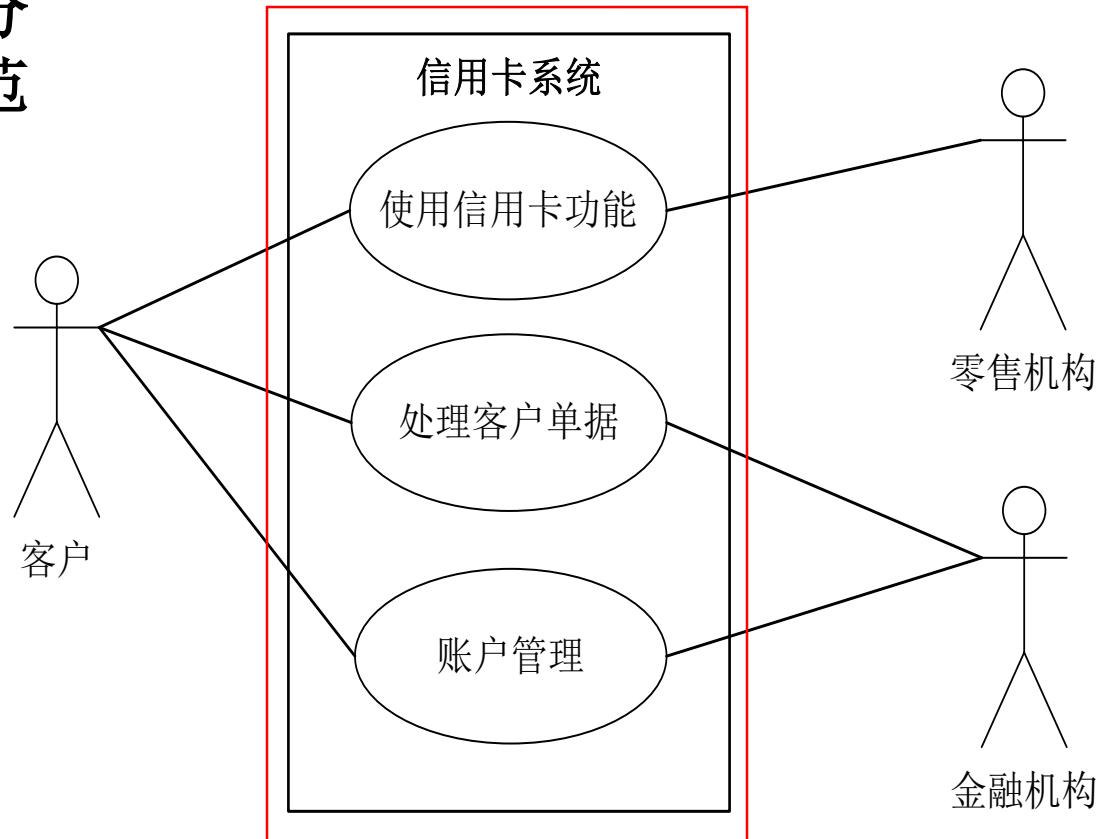
用例图——边界

- 系统边界
 - 一个系统所包含的系统成分与系统外事物的分界线。系统的目标和范围。

例：学生成绩管理系统

- 目标：
大学？中小学？
- 范围：
单机、网络？
学籍？课程？

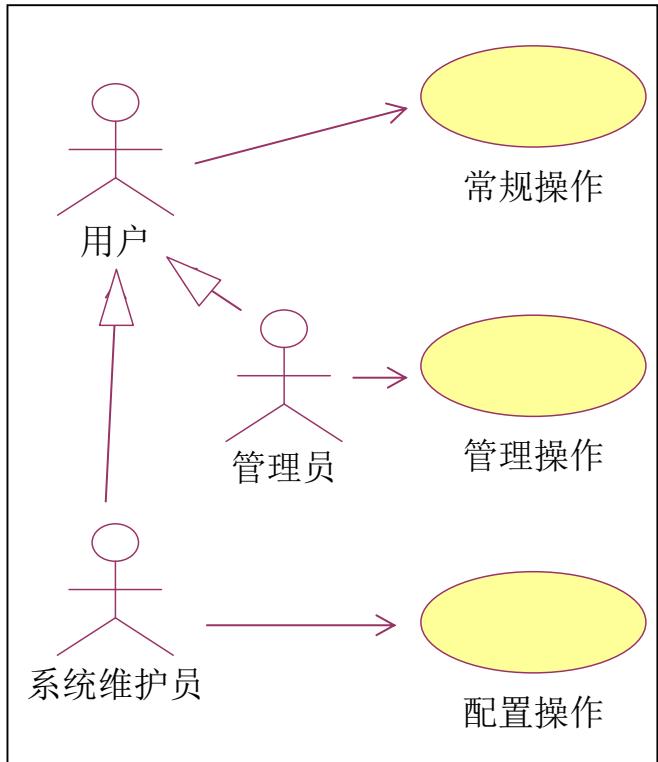
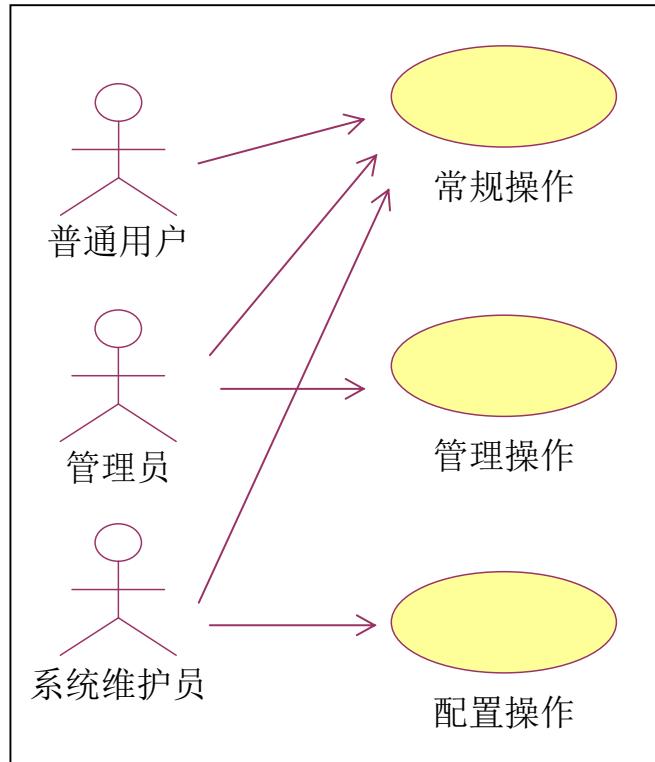
• 系统边界示例



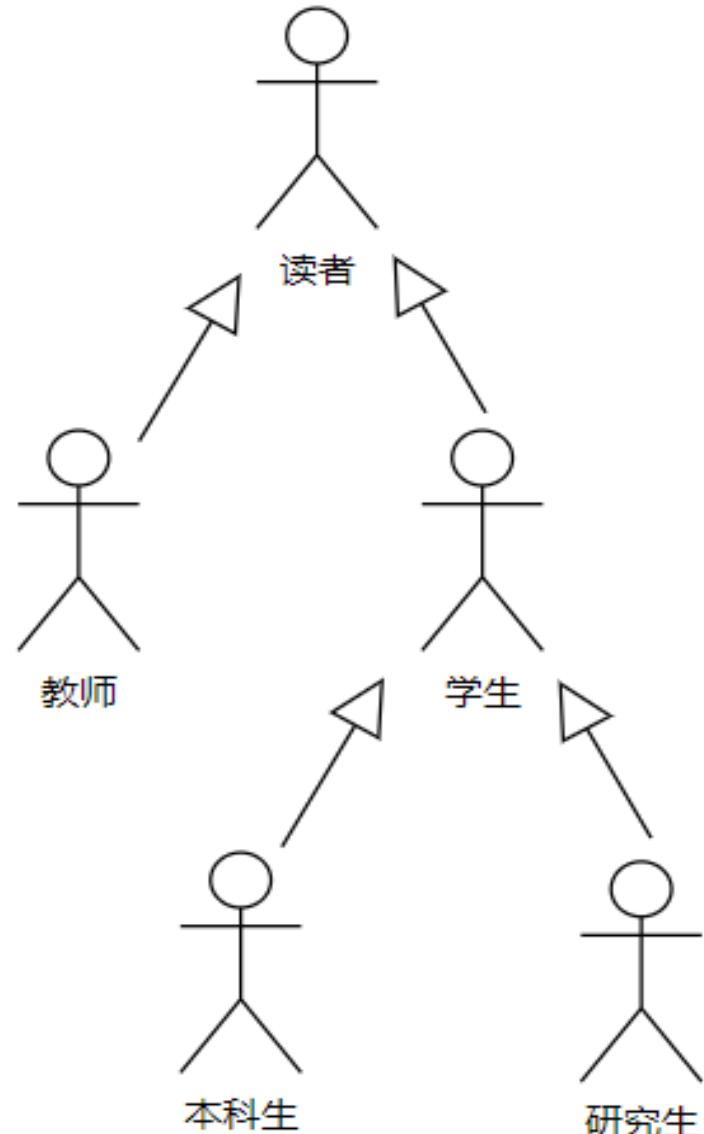
用例图——参与者之间的关系

- 参与者之间关系的表示

- 使用泛化关系来描述多个参与者之间的公共行为。

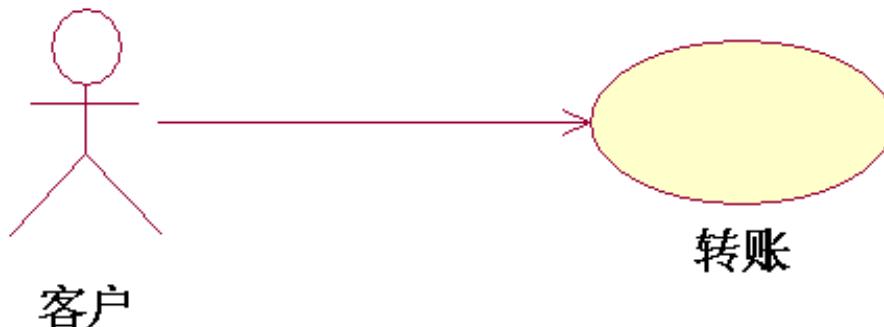


- 例如，在“图书管理系统”中，
可以认为“读者”是“学生读者”
和“教师读者”的泛化，而“
学生读者”还可以具体化为“本
科生读者”和“研究生读者”。



用例图——参与者与用例的关系

- 关联（association）关系：参与者与用例
 - 每个用例都由参与者启动（每个用例必须和一个参与者关联，有一个参与者来参与），除包含和扩展用例。
 - 无论用例和参与者是否存在双向数据交流（无论是参与者提供信息给系统，还是从系统获取信息），关联总是由参与者指向用例，只用单向箭头。



用例图——用例与用例的关系

- 用例与用例的关系

- 用例与参与者有关联关系外，用例之间也存在着一定的关系，如下：

- 包含 (**include**)
- 扩展 (**extend**)
- 泛化 (**generalization**)
- 分组

«include»

«extend»

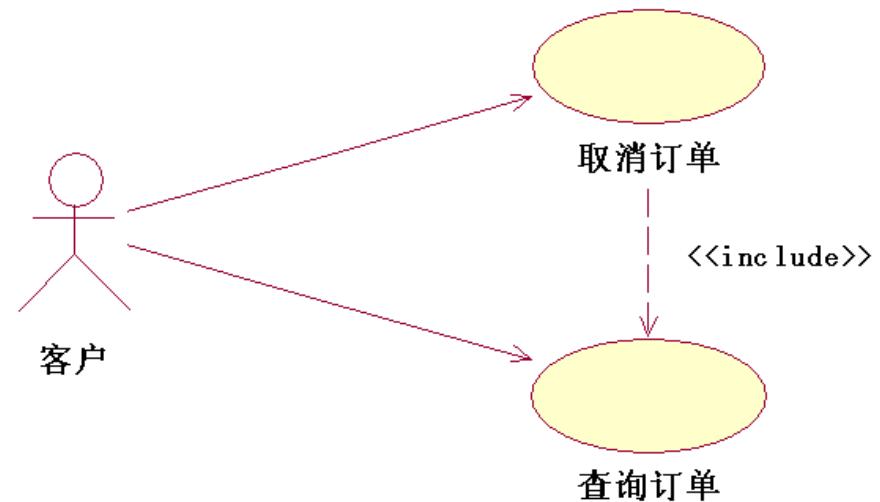




- 包含 (include) 关系

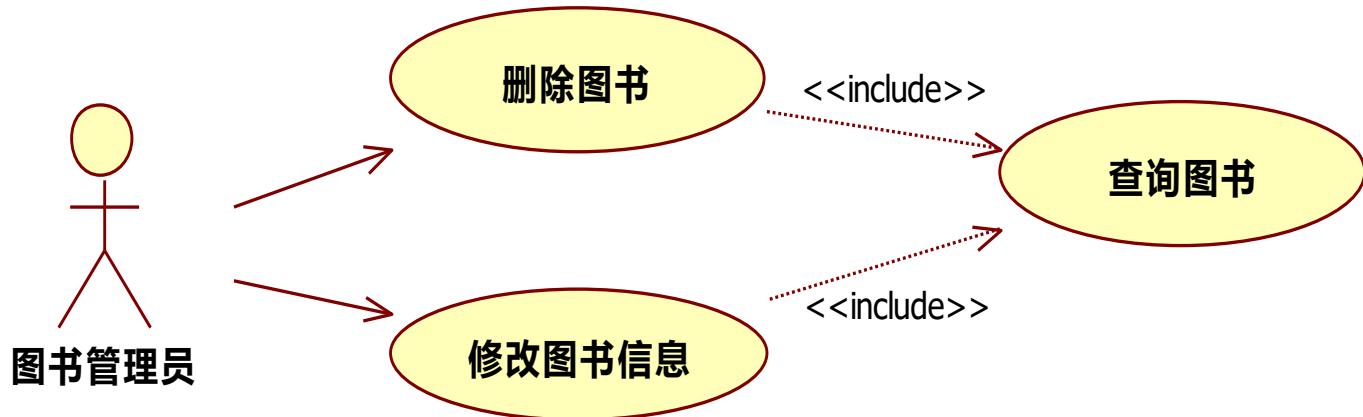
- 是两个用例之间的关系，其中一个用例（称为**基本用例**）的行为包含了另一个用例（称为**包含用例**）的行为。也就是说基本用例会用到包含用例。
- 使用包含用例的目的是封装一组跨越多个用例的相似动作，以便多个基用例复用。

类似于过程设计语言中将程序的某一段算法封装成一个子过程，然后从主程序中调用这一过程。



- 包含关系示例

- 图书管理信息系统中有删除图书、修改图书信息用例。

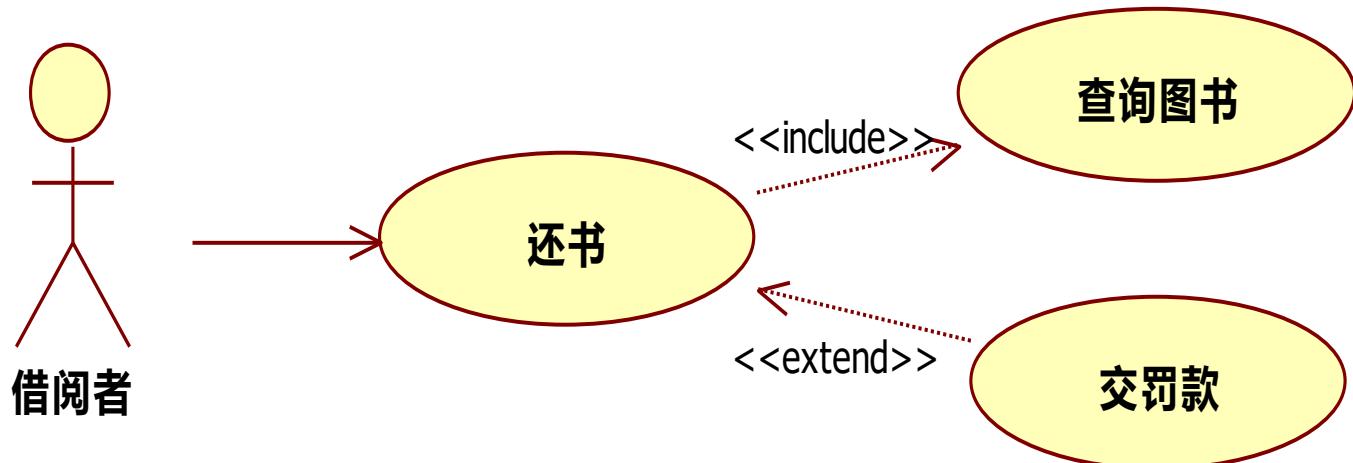


注：执行基本用例时，每次都必须调用被包含的用例，且被包含用例也可以单独执行。



- 扩展（extend）关系

- 将基用例中一段相对独立并且可选的动作，用扩展用例加以封装，再让它从基用例中声明的扩展点上进行扩展，使基用例行为更简练，目标更集中。



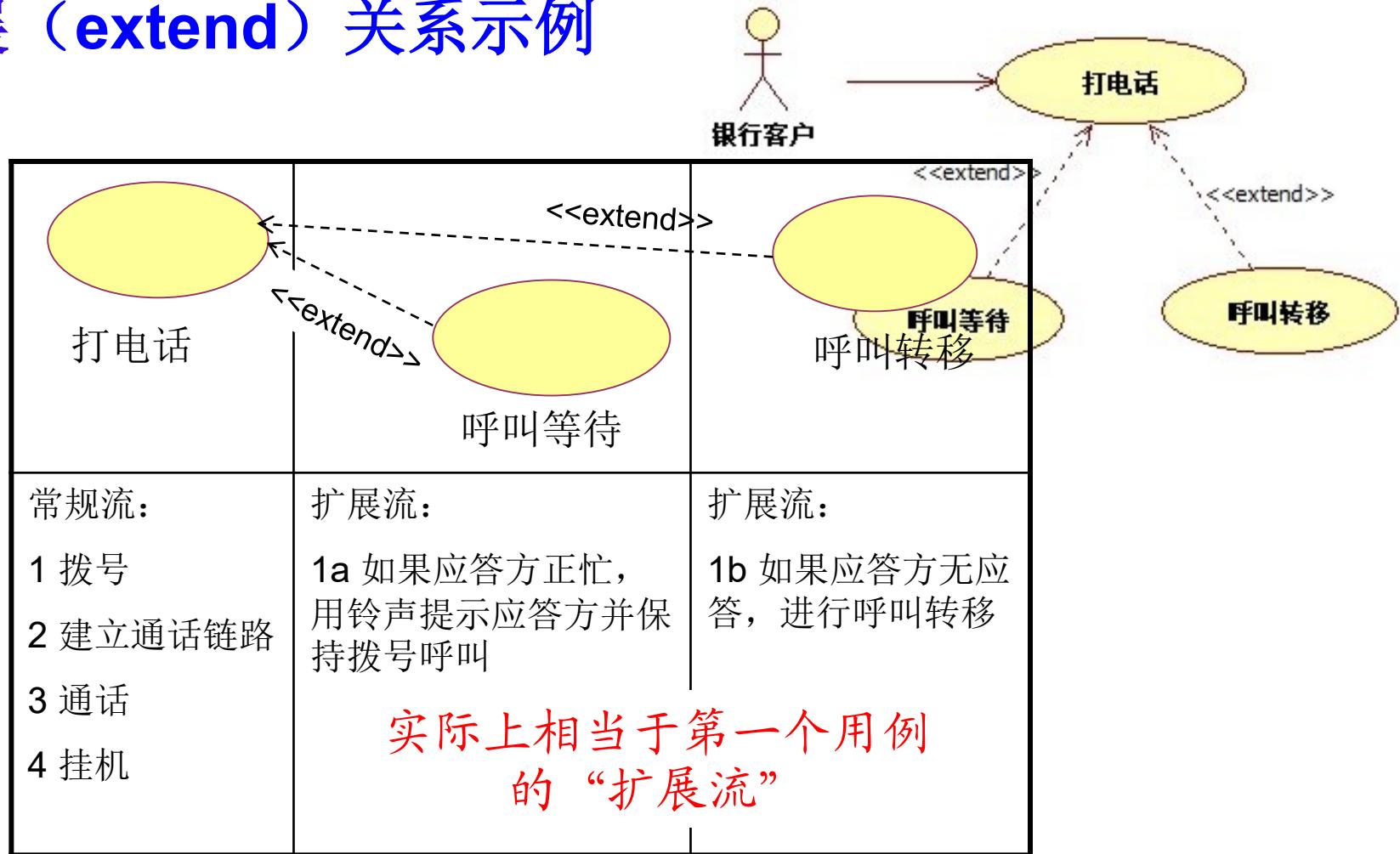


- 在以下几种情况下，可以使用扩展用例：

- 表明**用例的某一部分是可选的系统行为**（这样，就可以将模型中的可选行为和必选行为分开）。
- 表明**只在特定条件**（如例外条件）**下才执行的分支**。
- 表明**可能有一组行为，其中的一个或多个可以在基本用例中的扩展点处插入**。所插入的行为和插入的顺序取决于在执行基本用例时与主角进行的交互。



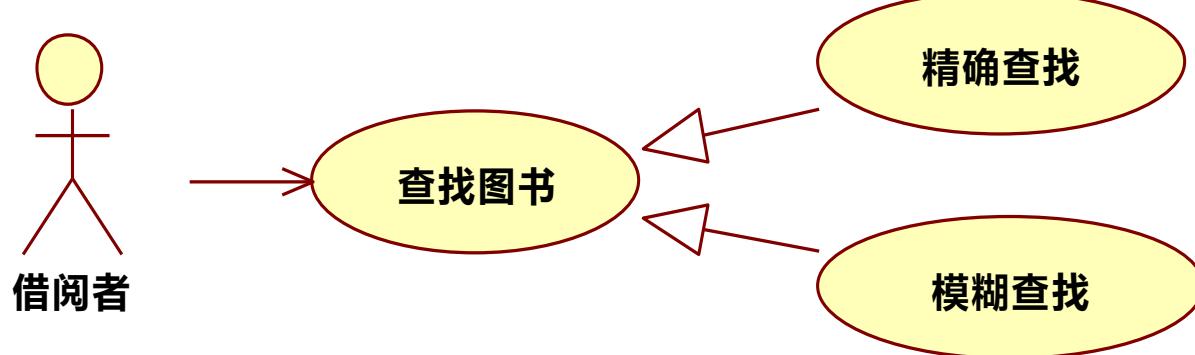
• 扩展 (extend) 关系示例





- **泛化 (generalization) 关系**

- 是一般与特殊的关系。当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为的时候，可以将它们的共性抽象成为父用例，其它的用例作为泛化关系中的子用例。
- 在用例的泛化关系中，子用例是父用例的一种特殊形式，子用例继承了父用例所有的结构、行为和关系。





- 分组关系

- 在一些用例图中，用例的数目可能很多，这时就需要把这些用例组织起来。这种情况在一个系统包含很多子系统时就会出现。另一种可能就是，当你按顺序和用户会谈，收集系统需求时，每个需求必须用一个单独的用例来表达，这时就需要某种方式来对这些需求进行分类。
- 最直接的方法就是把相关的用例放在一个包中组织起来。一组用例可以放在一个文件夹中。

问题

问题：

1. 右图中的参与者有？

答案：1， 4

2. 右图中的用例有？

答案：2， 3， 5， 6

3. 2和3之间是什么关系？ 5和6呢？

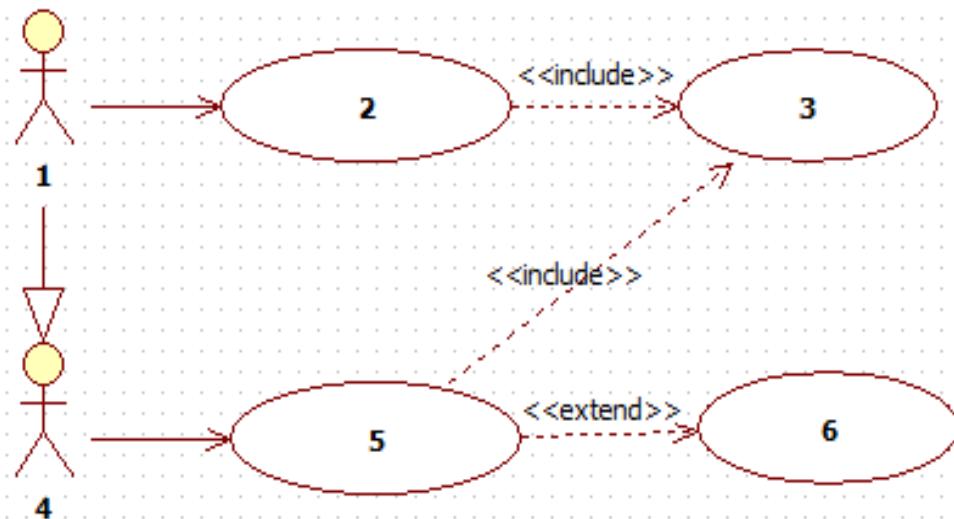
答案：包含， 扩展

4. 5缺少了3仍然是个完整的用例？

答案：不是

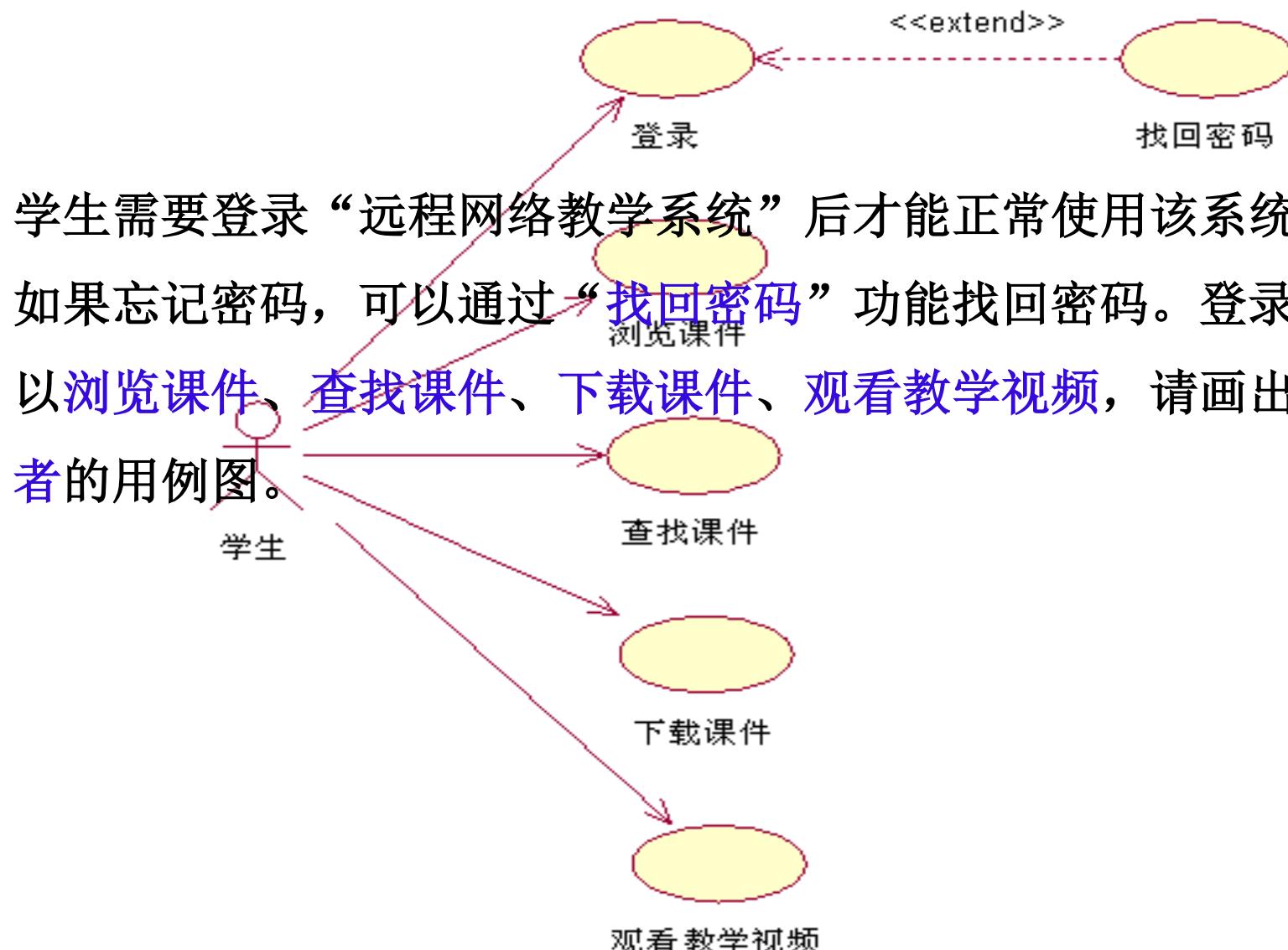
5. 4能够参与2吗？ 1能够参与5吗？

答案：不可以， 可以



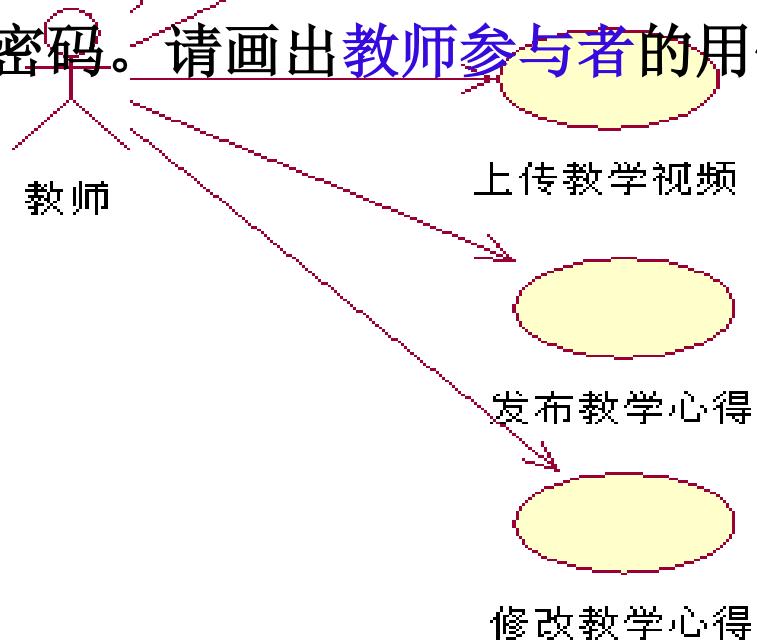
用例图案例——远程网络教学系统

- “远程网络教学系统”的功能需求包括：
 - 学生登录网站后，可以浏览课件、查找课件、下载课件、观看教学视频。
 - 教师登录网站后，可以上传课件、上传教学视频、发布教学心得、查看教学心得、修改教学心得。
 - 系统管理员负责对网站页面的维护，审核不法课件和不法教学信息，批准用户注册。





教师登录“远程网络教学系统”后可以上传课件、上传教学视频、发布教学心得、修改教学心得。如果忘记密码，可以通过“找回密码”功能找回密码。请画出教师参与者的用例图。

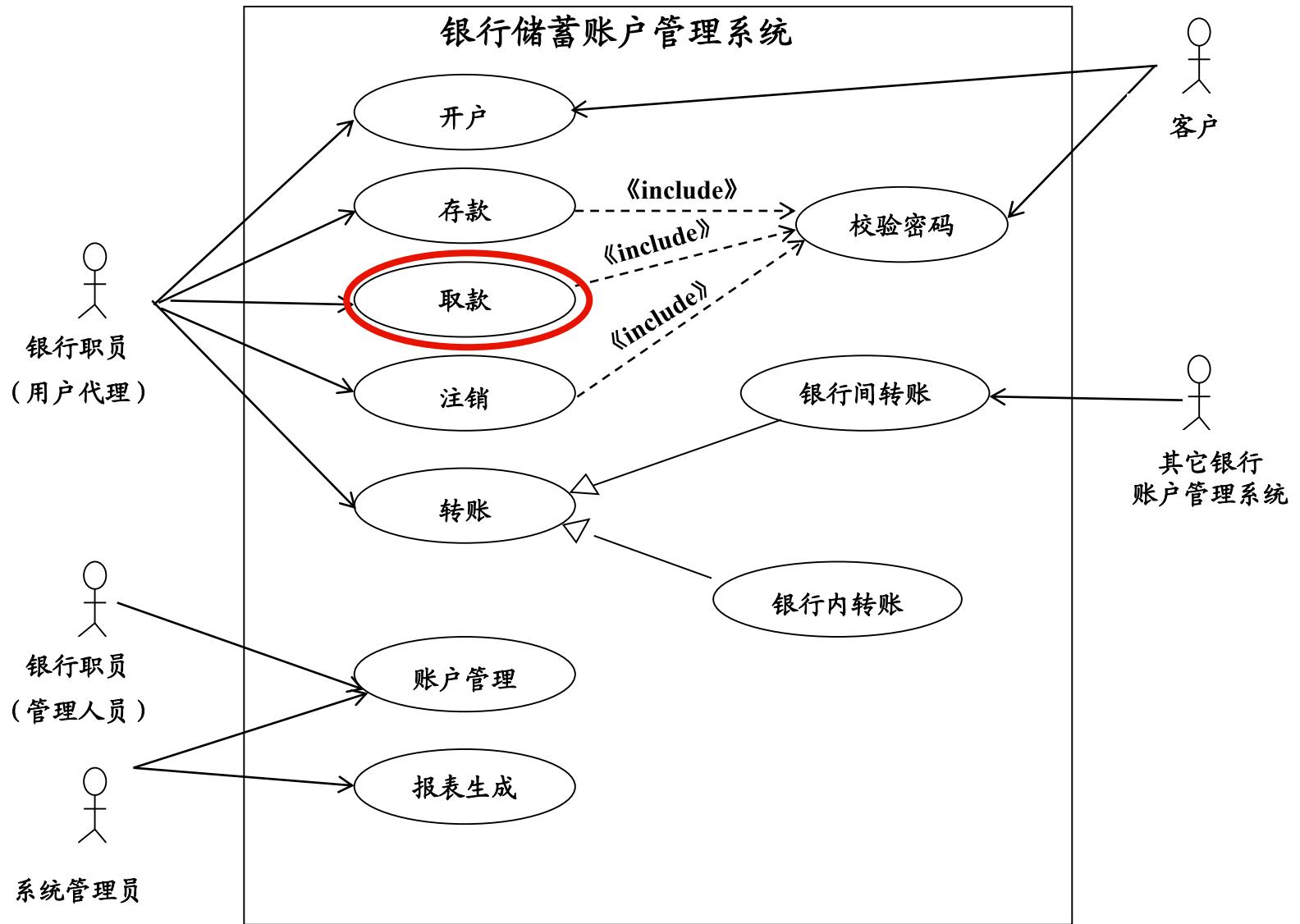




用例描述

- 用例描述
 - 当用例图不能提供用例所具有的全部信息，需要使用文字描述那些不能反映在图形上的信息。用例描述是关于参与者和系统如何交互的规格说明。
 - 在编写用例描述的时候，应该只注重外部能力，不涉及内部细节。
 - 用例描述一般包括：用例编号、用例概述（说明）、前置（前提）条件、基本事件流、其他事件流、异常事件流、后置（事后）条件等。

用例描述





● 用例描述-取款用例描述

用例名称: 取款

参与的执行者: 银行职员（客户代理）

前置条件: 一个合法的银行职员（客户代理）已登录到该系统

基本事件流:

1. 当选择取款功能时用例开始
2. 当输入客户信息（姓名、账号等）后
3. 输入并校验密码
4. 输入取款金额
5. 打印取款单，交客户签字
6. 建立取款事件记录，更新账户信息
7. 打印存折，用例结束

可选事件流:

- 2a: 如果客户信息与账户不一致，显示错误信息，可以重新输入或结束用例
- 2b: 如果该账户被冻结（如因挂失而冻结），显示冻结信息并结束用例
- 3a: 校验密码时，如发现密码不一致，则重新输入密码，或用例结束
- 4a: 如果该账户的余款小于取款金额，显示错误信息，要求重新输入
- 5a: 客户签字之前的任何时刻，客户可以取消本次取款，用例结束

后置条件: 如果取款成功，客户账户中的余额被更新（减少），否则余额不变。

用例描述

- 用例图只能描述了系统的大概功能，是一种视图；用例描述才能表示系统活动的细节。对于用例的描述，可采用自然语言也可以采用用户自己定义的语言以及结构化语言。
- 描述用例时，应着重描述在外部用户看来会有什么样的行为，而不管该行为在系统内部如何实现的。用例描述的是一个系统做什么（what）的信息，并不说明怎么做（how），怎么做是设计模型的事。
- 用例驱动的开发方法要在概念级别上使用类图、交互图、状态图、活动图来做进一步描述。

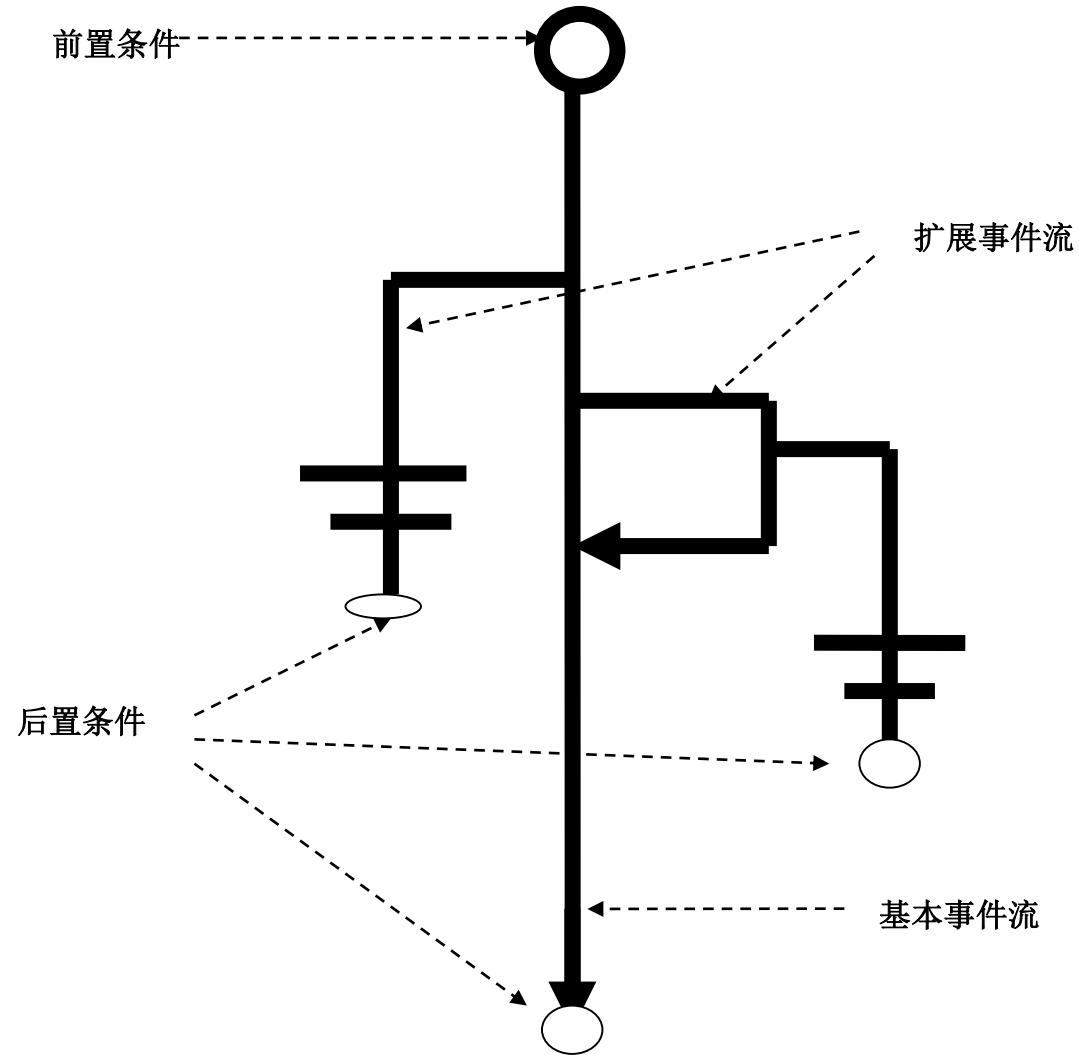


- 用例描述有两种格式：一种是**纯文本格式**，另一种是**表格形式**。
- 在描述用例时并不要求将模板中每一项都写出来，可以根据需要进行取舍。
- 用例由参与者来执行，完成后将产生一个对参与者有价值的结果。
- 每个用例都需要一个简要的描述，随着分析的深入，描述也更加详细。

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]	

事件流模型





- **前置条件**: 指在用例启动时参与者（actor）与系统应置于什么状态，这个状态应该是系统能检测到的、可观测的。【描述启动该用例时系统具备的条件，如：登录成功】
- **后置条件**: 用例结束时系统应置于什么状态，这个状态也应该是系统能检测到的、可观测的。
- **基本事件流**: 基本事件流是对用例中常规、预期路径的描述，这是大部分事件所遇到的场景，它将体现系统的核心价值。
- **扩展事件流**: 主要是对一些异常情况、选择分支进行描述。



•事件流：

- 事件流描述了一个用例在执行时执行者与系统之间的交互过程。这个过程包括了多个分支，也就是说执行者在执行这个过程时可以有多个路线。
- 其中预期会成功的路线被称为基本事件流，剩下的其他路线被称为备选（扩展）事件流。

(一) 基本事件流

基本事件流是对用例中常规和预期路径的描述。参与者通过这个路径来执行用例可以得到一个有价值的结果。

学生选课用例的基本流描述

1. 学生选择要选修的课程。
2. 系统通过财务系统检查学生是否缴费。
3. 系统更新该学生所选课程。
4. 系统显示学生所选的课程。
5. 学生确认所选课程。
6. 系统保存学生所选课程。



- 一般来说参与者和系统每一次交互过程可以分成以下4步来实现。
 - 1. 参与者向系统发送一个请求
 - 2. 系统验证请求和相关数据
 - 3. 系统进行数据处理，并改变它的内部状态
 - 4. 系统回传结果



- (二) 备选（扩展）事件流

在用例的执行过程中，不一定都按照基本流的路径执行，在一些特殊情况下会改变执行其他的路径，这种路径称为**备选（扩展）事件流**

扩展事件流：

2.a 如果学生没有缴费，给出提示结束

5.a 如果学生没有确认，给出提示结束。

常用的扩展事件流是异常情况，根据经验数据有大约**60%-80%**的文本是用来描述异常情况的。



- 一个用例的扩展事件流可能很多，一般应该列出主要的扩展事件流。可以从以下两个方面考虑：
1. 沿着基本事件流逐条寻找，在每个点上考虑：

这个点是否可以执行其他活动？
这个点上可能会出现那些异常？
是否有什么随时可能发生的行为？

- 2. 从以下几个方面发现扩展事件流

参与者退出应用程序
参与者取消指定的操作
参与者请求帮助
参与者提供了异常数据
系统不可再用。



(三)事件流的循环和分支

基本事件流（循环）

1.学生输入所选课程编号。

2.系统记录输入数据

重复1-2步直到结束

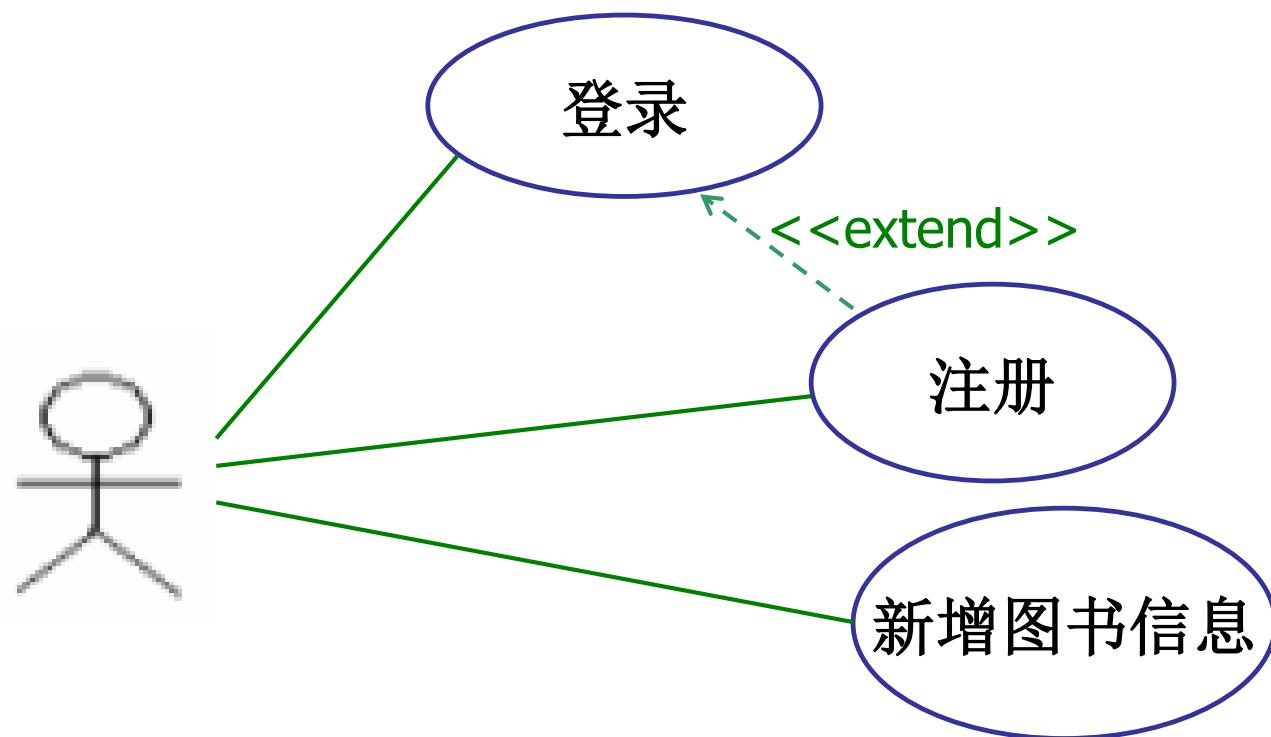
3.....

如果出现分支情况，需要对事件进行分析，选择其中最容易成功的实现系统功能的分支作为基本事件流，其他分支作为扩展事件流。



在进行用例描述时，并不要求把每一项都写出来，而是根据需要进行相应的取舍：

下面是登录用例、注册用例和新增书籍信息用例的描述



用例名:登录

简述:通过输入用户名和口令来使用系统的功能

角色:所有用户

前置条件:无

后置条件:登录成功,进入系统或退出登录或进入注册用例

基本事件流

1. 输入用户名和密码
2. 系统校验用户名和密码
3. 用户进入系统

扩展事件流:

2a 用户名和密码不正确

if 登录次数小于三
 重新登录

else

 进入注册用例或退出登录

用例名:注册

角色:所有用户未注册用户

前置条件:无

后置条件:注册成功,成为系统用户

基本事件流:

1. 输入用户名
2. 系统检测用户名
3. 输入密码和确认密码
4. 填写其他信息
5. 系统检测输入密码一致
6. 系统提示注册成功

扩展事件流:

- 1a 用户名已存在或小于6, 重新输入
- 3a 两次输入密码不一致或小于6, 重新输入

用例名称：新增书籍信息（UC01）

简要说明：录入新购书籍信息，并自动存储建档。

角色：图书管理员

前置条件：用户进入图书管理系统。

后置条件：完成新书信息的存储建档。

基本事件流：

1. 图书管理员向系统发出“新增书籍信息”请求。
2. 系统要求图书管理员选择要新增的书籍是计算机类还是非计算机类。
3. 图书管理员做出选择后，显示相应界面，让图书管理员输入信息，并自动根据书号规则生成书号，
4. 图书管理员输入书籍的相关信息，包括：书名、作者、出版社、**ISBN**号、开本。页数、定价。是否有**CD-ROM**。
5. 系统确认输入的信息中，书名没有重名。
6. 系统将所输入的信息存储建档。

扩展事件流：

- 5a) 如果输入的书名有重名现象，则显示出重名的书籍，并要求图书管理员选择修改书名或取消输入
- 5a1) 图书管理员选择取消输入，则结束用例，不做存储建档工作。
- 5a2) 图书管理员选择修改书名后，转到5



用例的粒度

- 用来描述用户目标大小的程度。分为三个层次：
 - 概述级
 - 用户目标级
 - 子功能级

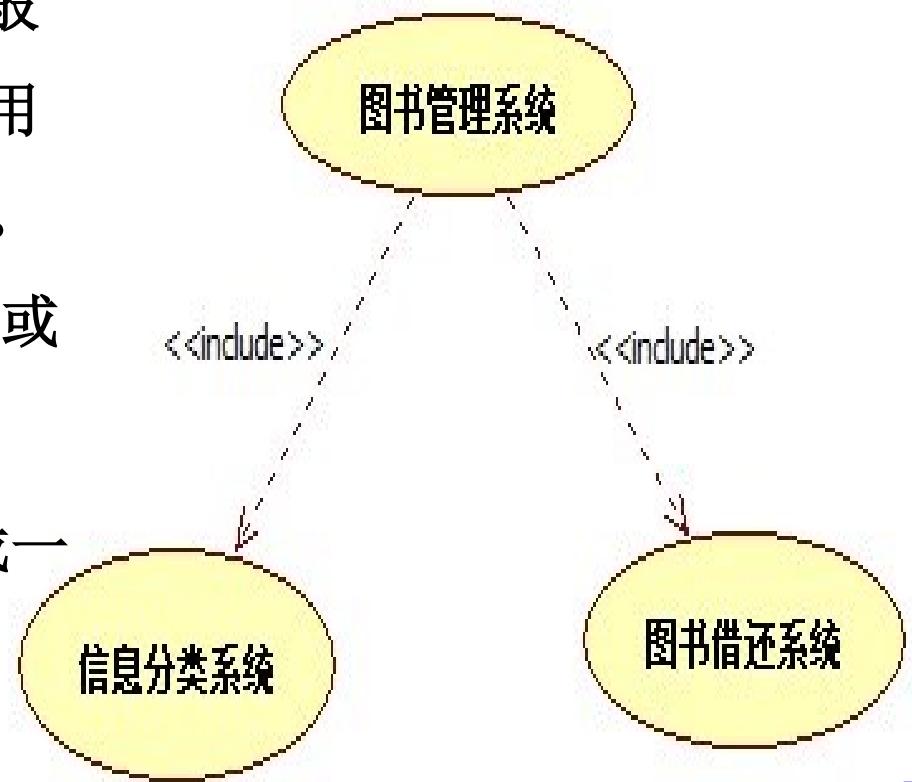


- 概述级

- 用来描述商业目标，可以包括多个用户目标级的大的用例。一般用于初期的需求讨论，也可以用作用户目标级用例的划分目录。

例如：把整个系统看成一个用例或几个子系统集合

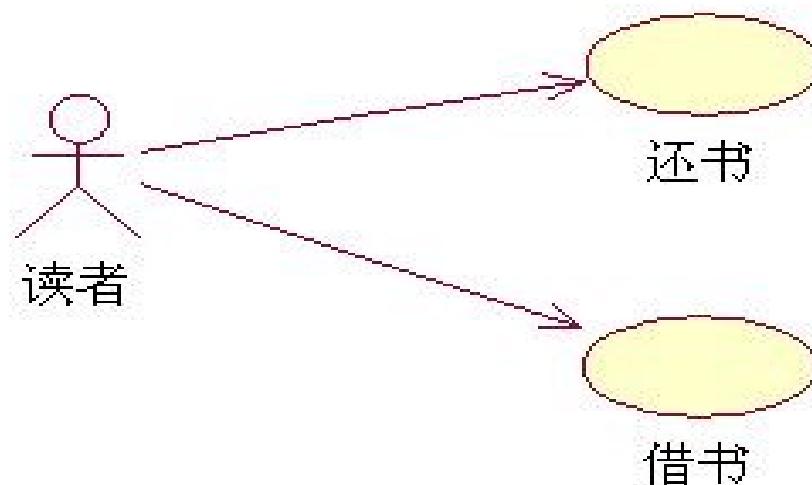
- 概述级，参与者把整个系统看成一个用例。





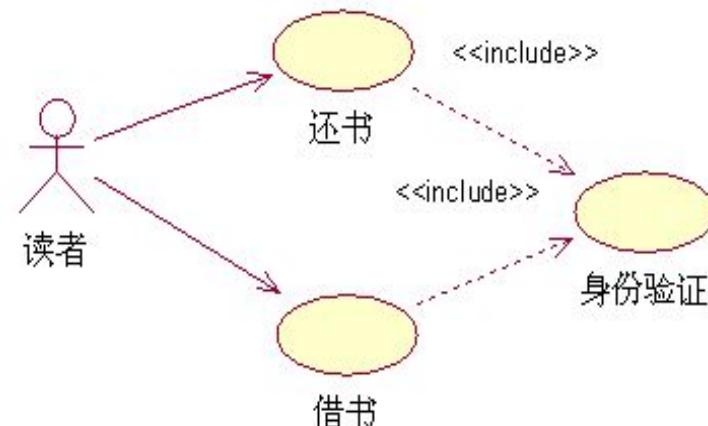
• 用户目标级

- 用来描述参与者或用户完成工作或使用系统的目的。一般用来描述某个人在某个时间、地点完成某项工作。
- 目标级用例是对概述级进一步细化。



• 子功能级

- 子功能级是比用户目标级在低一级的用例，除非是为了重用用例或其他特殊要求，一般建议在获取需求时不需要深入到这一层，否则容易出现可能取得的用例太多的情况。
- 在进行用例分析时应侧重用户目标级的用例分析。
- 子功能级用例是对目标级用例的进一步细化。



用例建模-步骤



- 确定系统边界

- 系统边界：是一个系统所包含的所有系统成分和系统以外各种事物的分界线
- 用于界定系统功能范围，描述该系统功能的用例都置于其中，系统边界以外是与系统进行交互的人员、设备或外部系统

- 识别系统外部的参与者。

- 将类似参与者组织成泛化的结构层次（参与者之间的关系）。

- 构建用例

- 考虑每一个参与者期望的行为或需要系统提供的行为。
- 将参与者放入到用例图中，并说明执行者与用例之间的通信路径。（参与者和用例之间的关系）

- 确定用例之间的关系。

- 描述用例

银行储蓄账户管理系统-实例分析

实现一个简化的银行储蓄账户管理系统，该系统是在银行的柜台上对客户办理活期储蓄业务。系统的**需求陈述**如下：

- 一个客户可以在多个银行中开设账户，一个客户也可在同一银行中开设多个不同的账户。
- 客户可以通过银行职员进行开户、存款、取款、转账、注销账户等活动。
- 其中转账指客户将自己的某个账户上的钱款转入同一银行的不同账户（称为银行内转账）或转入不同银行的账户（称为银行间转账）。
- 系统管理员负责系统的账户管理及业务报表的生成。

银行储蓄账户管理系统-实例分析

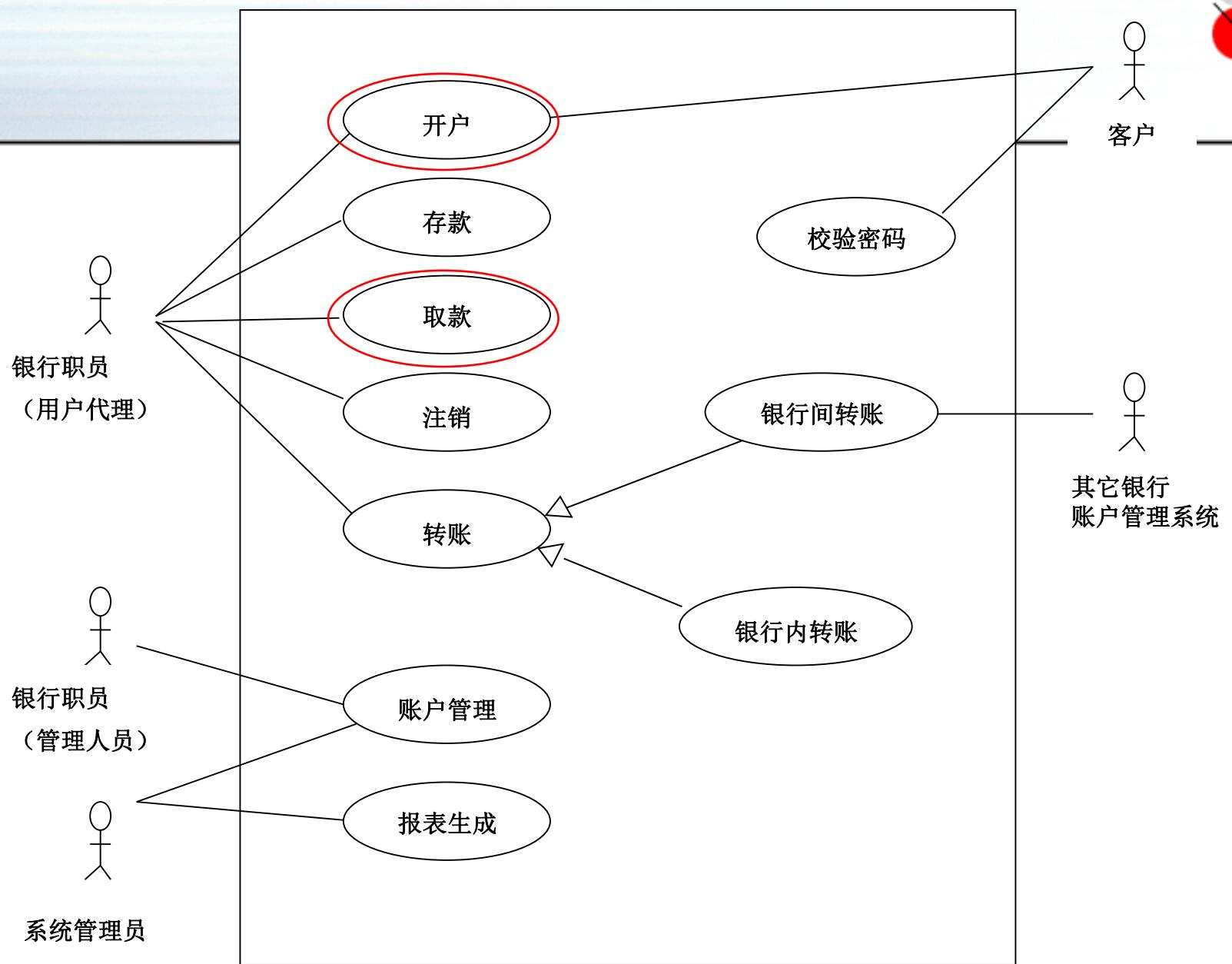
- 识别执行者
 - 客户：到银行办理储蓄业务的人，负责输入密码
 - 银行职员（客户代理）：银行工作人员，代表客户进行储蓄业务的操作
 - 银行职员（管理人员）：银行工作人员，根据客户的储蓄业务更新账户
 - 管理员：银行计算机的管理人员，负责账户的管理和业务报表的生成
 - 银行

银行储蓄账户管理系统-实例分析



- ## 识别用例

- 从系统的需求陈述可知，银行职员（客户代理）需要系统提供开户、存款、取款、转账、注销账户等功能，这些功能都包含了校验密码的功能。
- 系统管理员需要系统提供账户管理和报表生成功能。
- 银行职员（管理人员）则参与了账户管理中的更新账户的功能
 -
- 此外，转账功能可分为银行内转账和银行间转账，我们可将它们设计成三个用例，其中银行内转账用例和银行间转账用例都继承了基本转账用例。据此分析，得到该系统的用例图如下图所示。



银行储蓄账户管理系统

银行储蓄账户管理系统-实例分析

开户用例描述

用例名称: 开户

参与的执行者: 银行职员（客户代理），客户

前置条件: 一个合法的银行职员（客户代理）已登录到该系统

事件流:

1. 当选择开户功能时用例开始
2. 输入客户信息（姓名、地址、身份证号等）
3. 从账户管理系统获取新的账号
4. 请客户输入密码
5. 请客户再次输入密码
6. 如果两次密码不一致则回到第4步，否则继续
7. 在账户库中添加新账户
8. 打印存折，用例结束

后置条件: 在账户库中增加了一个新账户，得到一张新存折

银行储蓄账户管理系统-实例分析

用例名称：取款

参与的执行者：银行职员（客户代理）

前置条件：一个合法的银行职员（客户代理）已登录到该系统

基本事件流：

1. 当选择取款功能时用例开始
2. 当输入客户信息（姓名、账号等）后
3. 输入并校验密码
4. 输入取款金额
5. 打印取款单，交客户签字
6. 建立取款事件记录，更新账户信息
7. 打印存折，用例结束

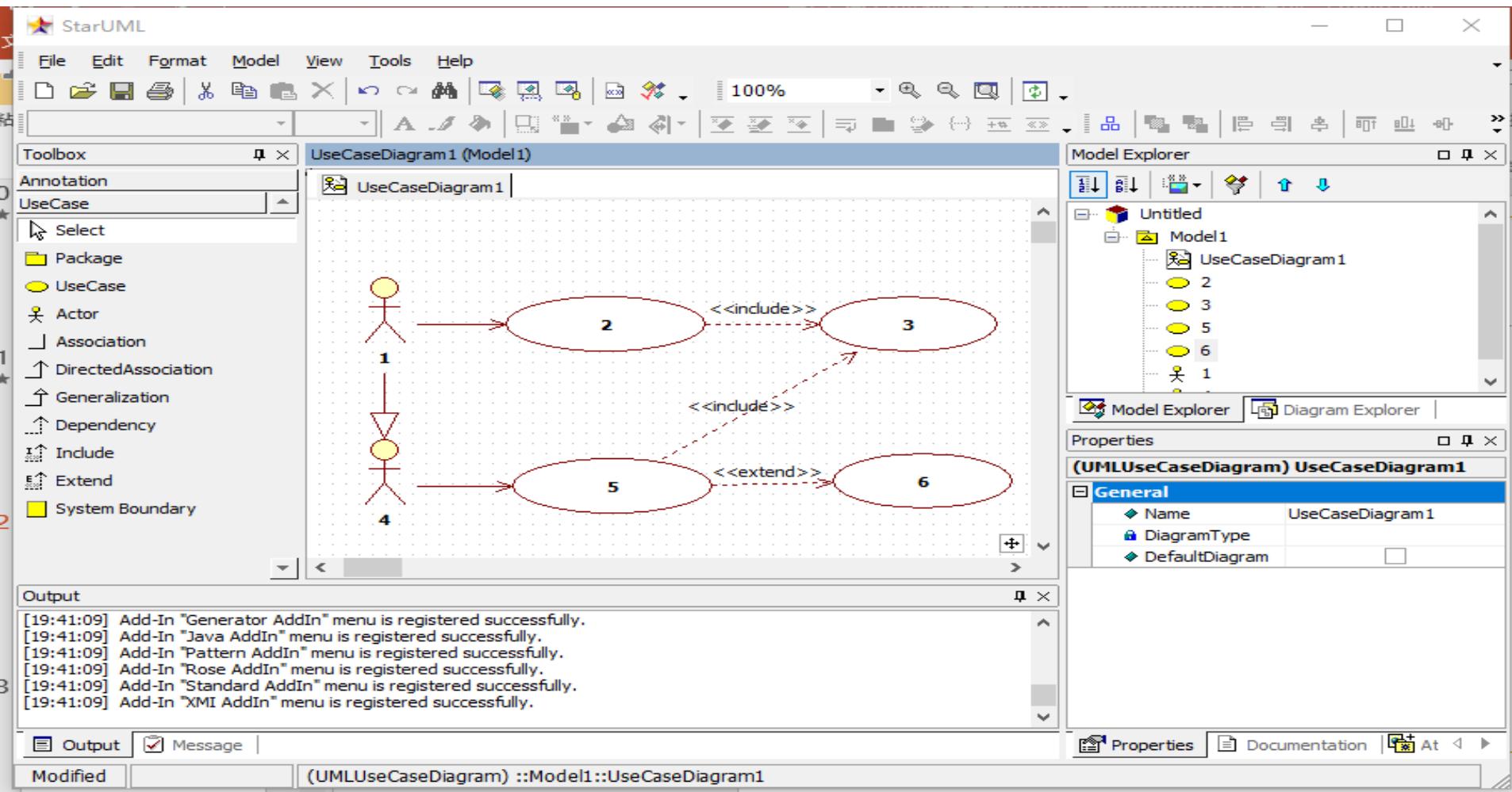
可选事件流：

- 2a: 如果客户信息与账户不一致，显示错误信息，可以重新输入或结束用例
- 2b: 如果该账户被冻结（如因挂失而冻结），显示冻结信息并结束用例
- 3a: 校验密码时，如发现密码不一致，则重新输入密码，或用例结束
- 4a: 如果该账户的余款小于取款金额，显示错误信息，要求重新输入
- 5a: 客户签字之前的任何时刻，客户可以取消本次取款，用例结束

后置条件：如果取款成功，客户账户中的余额被更新（减少），否则余额不变。65

用例图建模工具

- **StarUML** (功能较多，包括代码转换，**XML**格式保存)

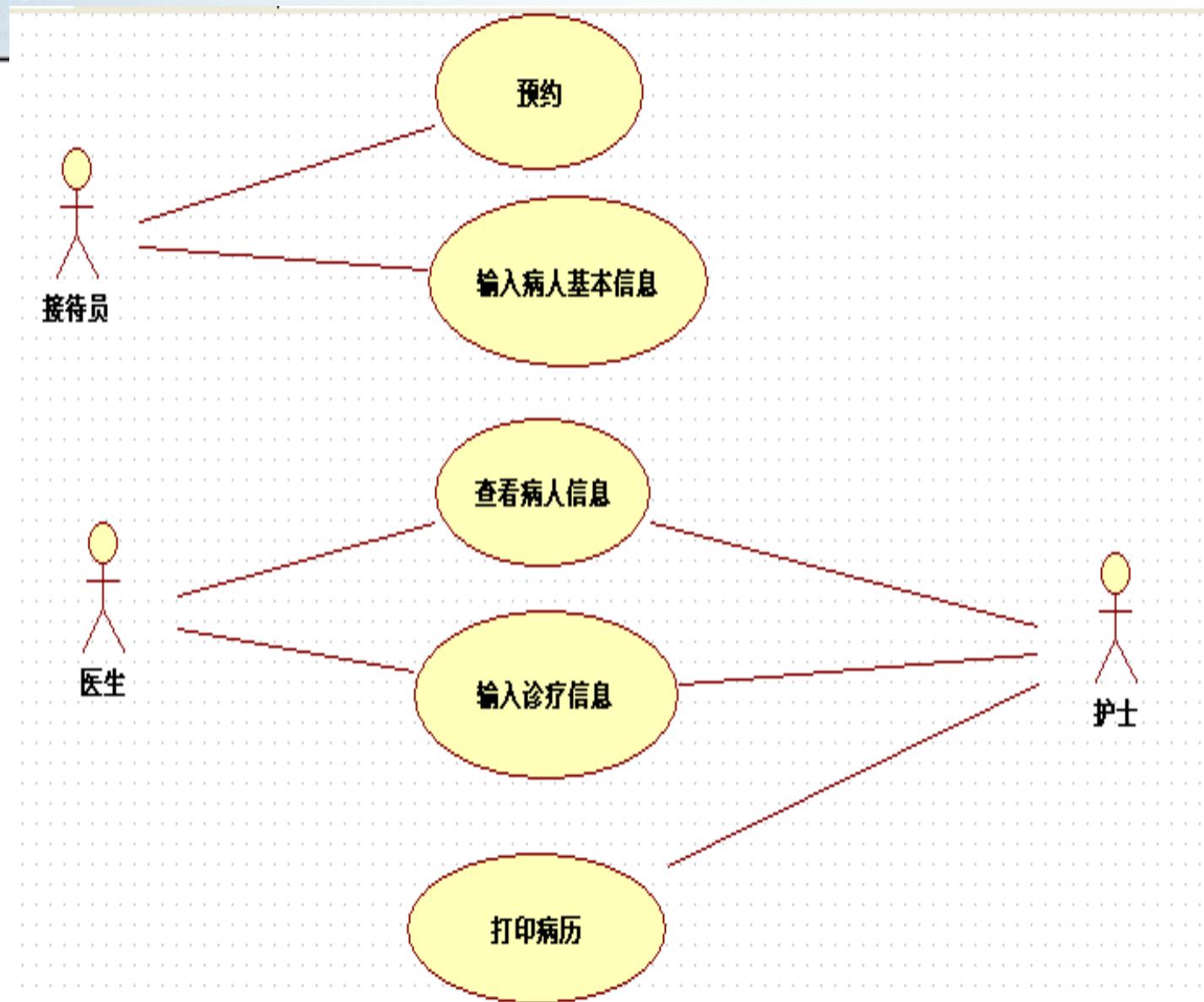


思考：用例图的缺点

- 用例图的不足之处：
 - 不能表达非功能需求。可靠性、性能等无法表达。
 - 对不懂**UML**的客户或程序员来说难以理解。理解那些椭圆以及类似伪码的事件流并非易事。
 - 粗粒度。不涉及设计实现细节，只是一个功能划分，需要用其他工具进行辅助说明。
 - 图形符号表达能力有限。

练习1

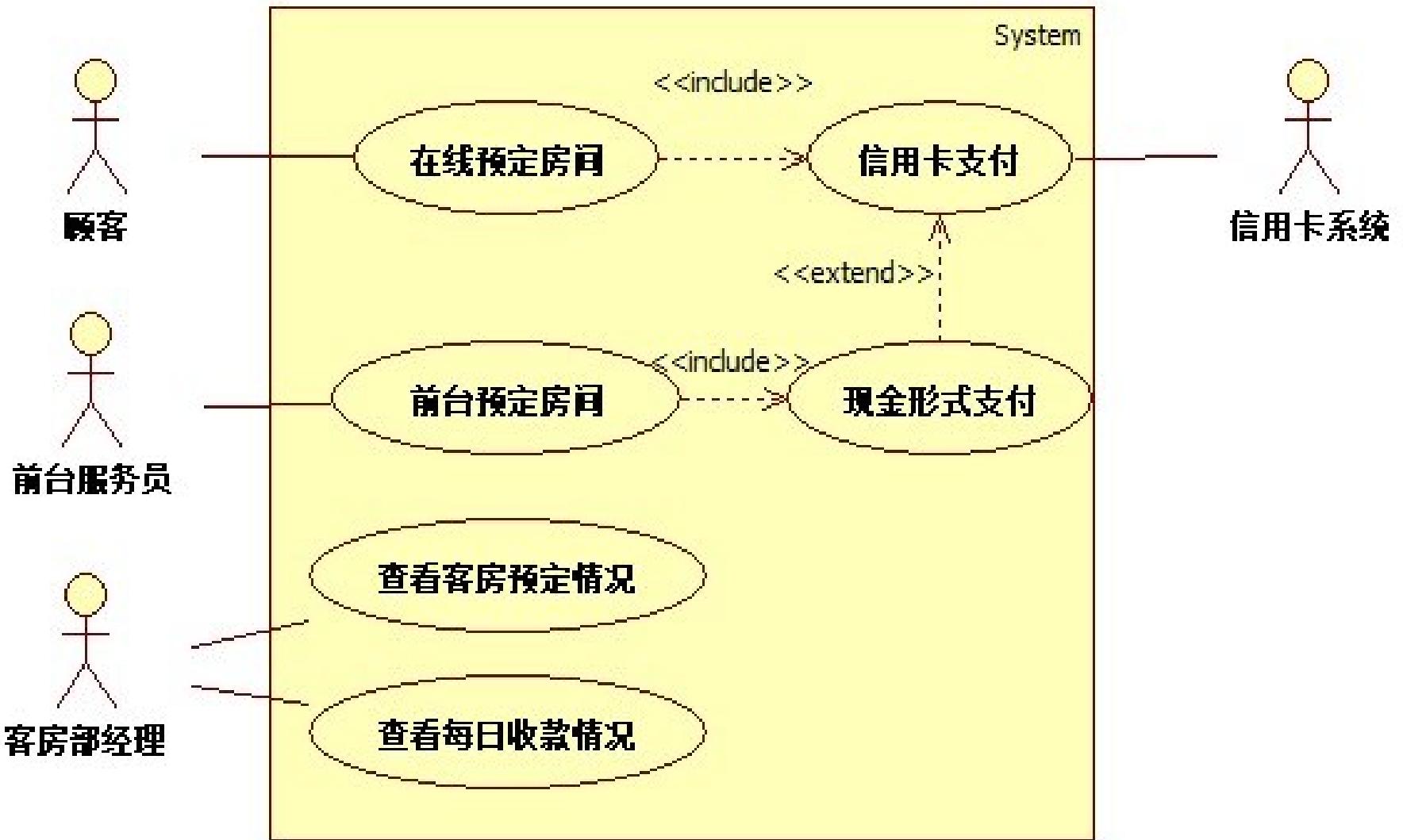
- 在医生的办公室里接待员、护士和医生使用病人记录和计划安排系统。当病人第一次来这里看病时，接待员使用该系统来输入病人信息，并且他们安排所有的预约。护士使用系统来跟踪病人每次看病的结果并输入护理病人的信息，如医疗和诊断。护士也可以访问这些信息以打印病人诊断结果或病人看病历史。医生主要用这个系统来查看病人的病史，偶尔也输入病人的医疗信息，但通常他让护士输入这些信息。
- 根据上面的陈述，请你分析出参与者和用例，并绘制出用例图。



练习2

- 某酒店订房系统描述如下：
 - (1) 顾客可以选择在线预订，也可以直接去酒店通过前台服务员预订；
 - (2) 前台服务员可以利用系统直接在前台预订房间；
 - (3) 不管采用哪种预订方式，都需要在预订时支付相应订金；
 - (4) 前台预订可以通过现金或信用卡的形式进行订金支付，但是网上预订只能通过信用卡进行支付；
 - (5) 利用信用卡进行支付时需要和信用卡系统进行通信；
 - (6) 客房部经理可以随时查看客房预订情况和每日收款情况。

绘制该酒店订房系统的用例图。



用例图实践-建立用例图的步骤

- 1、识别参与者思路--为了识别用例首先要识别出参与者
- 谁是系统的主要用户
- 谁向系统提供信息
- 谁改变系统的数据
- 谁从系统获取信息
- 谁需要系统的支持以完成日常工作任务
- 谁负责日常维护、管理并保证系统正常运行
- 系统需要操纵哪些硬设备
- 系统需要和那些外部系统交互
- 谁（或什么）对系统运行产生的结果（值）感兴趣
- 时间、气温等内部外部条件



- 2、识别用例

- 活动者希望系统执行什么任务？
- 活动者在系统中访问哪些信息？（创建、存储、修改、删除等）
- 需要将外界的哪些信息提供给系统？
- 需要将系统的哪个事件告诉活动者？
- 如何维护系统？

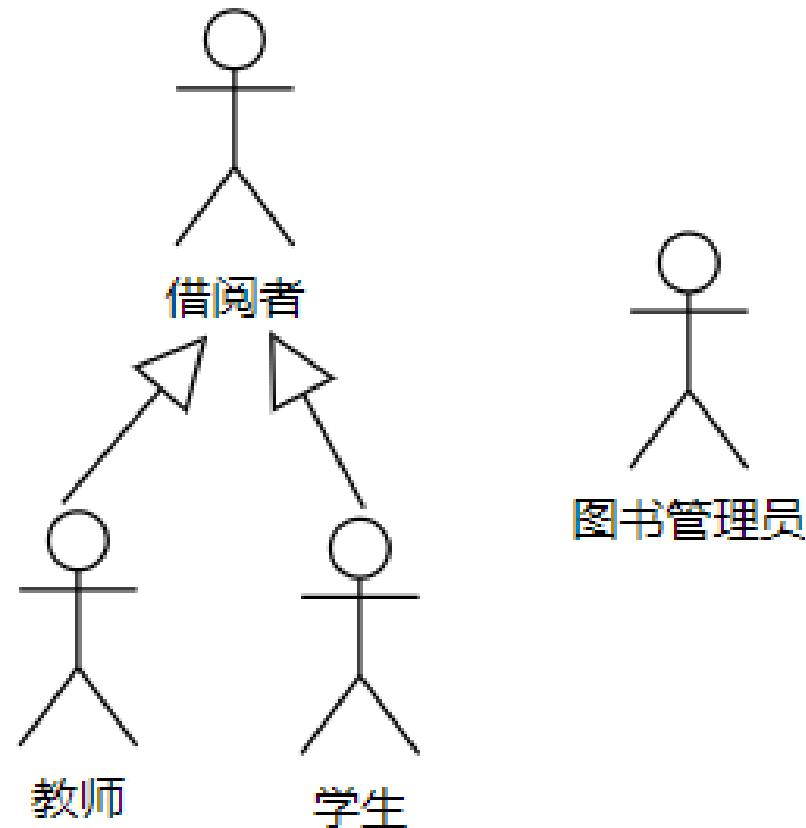
图书管理系统用例图实例

- 图书管理系统按其业务功能分成借阅者管理、图书管理、借书、还书和用户管理等几部分，这些职能对应于系统不同组织部门。



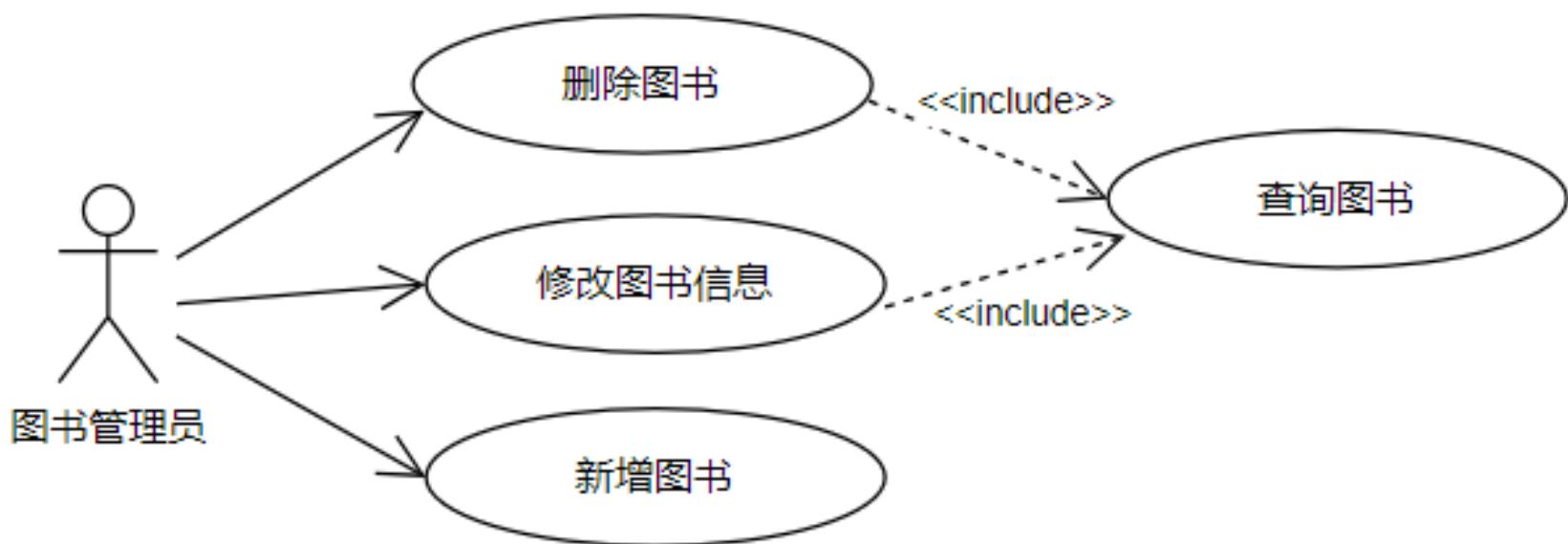
1) 系统参与者

图书管理系统针对的对象是借阅者，图书管理员可以对图书信息进行管理。



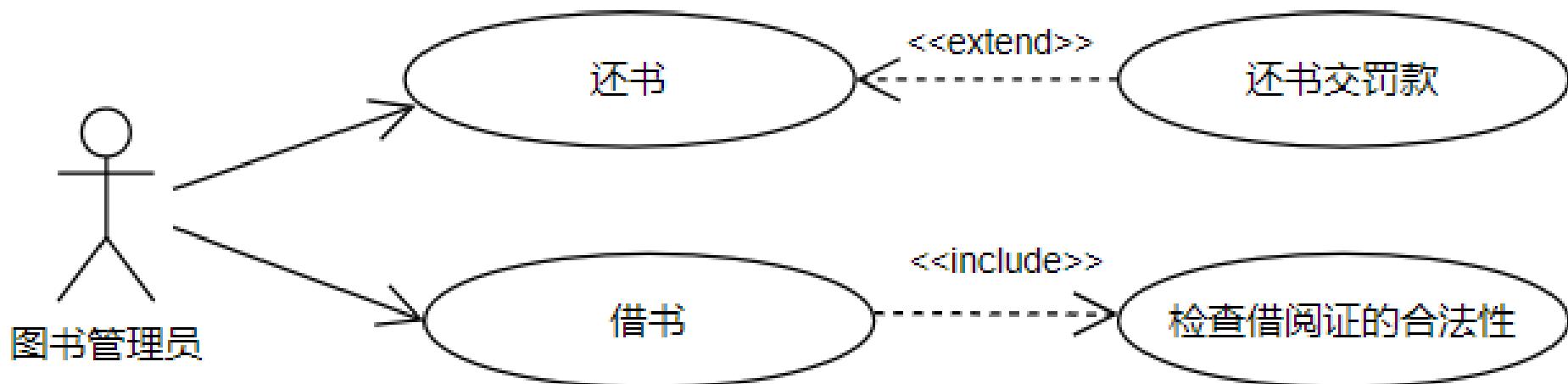
2) 图书管理

图书馆中的图书根据需求进行更新是一项日常业务，因此在设计该系统时，也要为此设计用例，管理员成功登录图书管理系统的书籍信息管理子系统，可以进行图书的新书入库、删除、修改等。

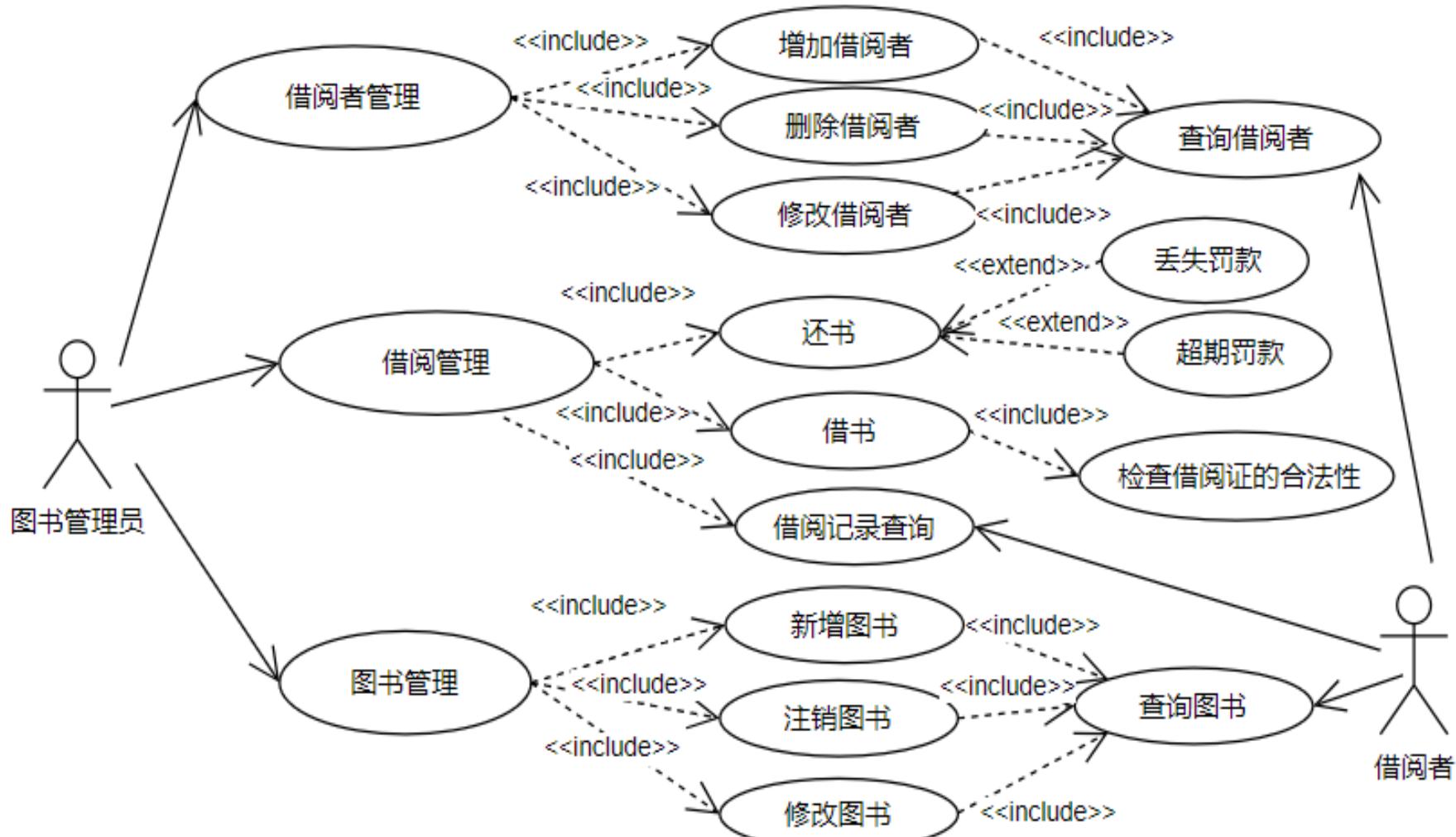


3) 图书借阅和还书用例图

从图书馆借阅图书，是图书馆提供的一项基本服务。在图书管理系统的建模过程中，将这一行为抽象为一个用例。读者通过系统验证后，成功登录系统进行图书的借阅和归还。



4) 图书管理系统整体用例图



超市进销存系统用例图实例

- 超市进销存系统的需求共包含销售管理、库存管理、订货管理和统计分析几部分：

① 销售管理

售货员接收顾客订购，输入顾客购买的商品，计算总价。

顾客付款并接收清单。

售货员保存顾客购买商品的记录清单。

② 库存管理

库存管理员每天进行盘点一次。

库存管理员当发现库存商品有损坏时，及时到相关部门报损。

在供应商的商品到货时，库存管理员首先检查商品是否合格，并将合格的商品入库处理；当商品进入卖场时，进行商品出库处理。

经理、订货员根据需要进行库存商品的模糊查询或详细查询。

③ 订货管理

订货员用新商品供应商信息更新供应商数据库的信息。

订货员统计库存商品是否低于库存下限，然后制作订货单。

④ 统计分析

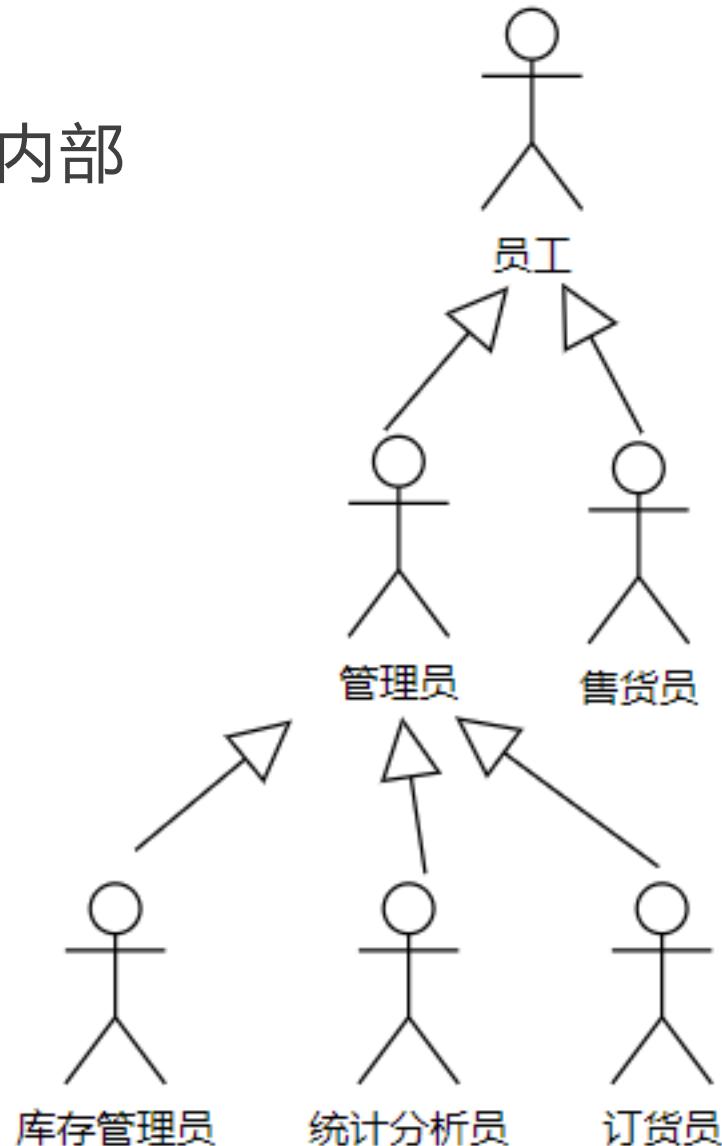
经理能够使用系统的统计功能，了解商品销售情况、库存情况、供应商情况，以便进行合理的营销策略。

经理按市场情况适时变动商品价格。



• 系统参与者

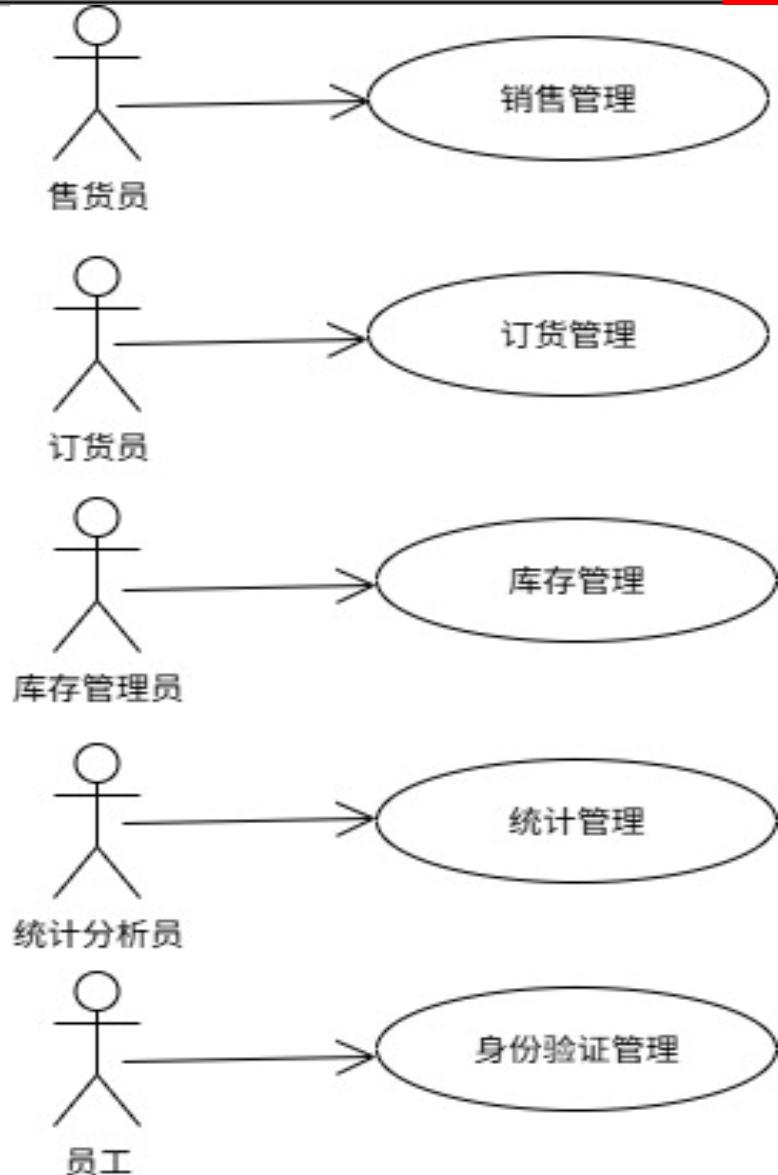
超市服务的对象是顾客，超市系统内部员工可以按人员的职能进行分类。





• 超市进销存管理系统的顶层用例图

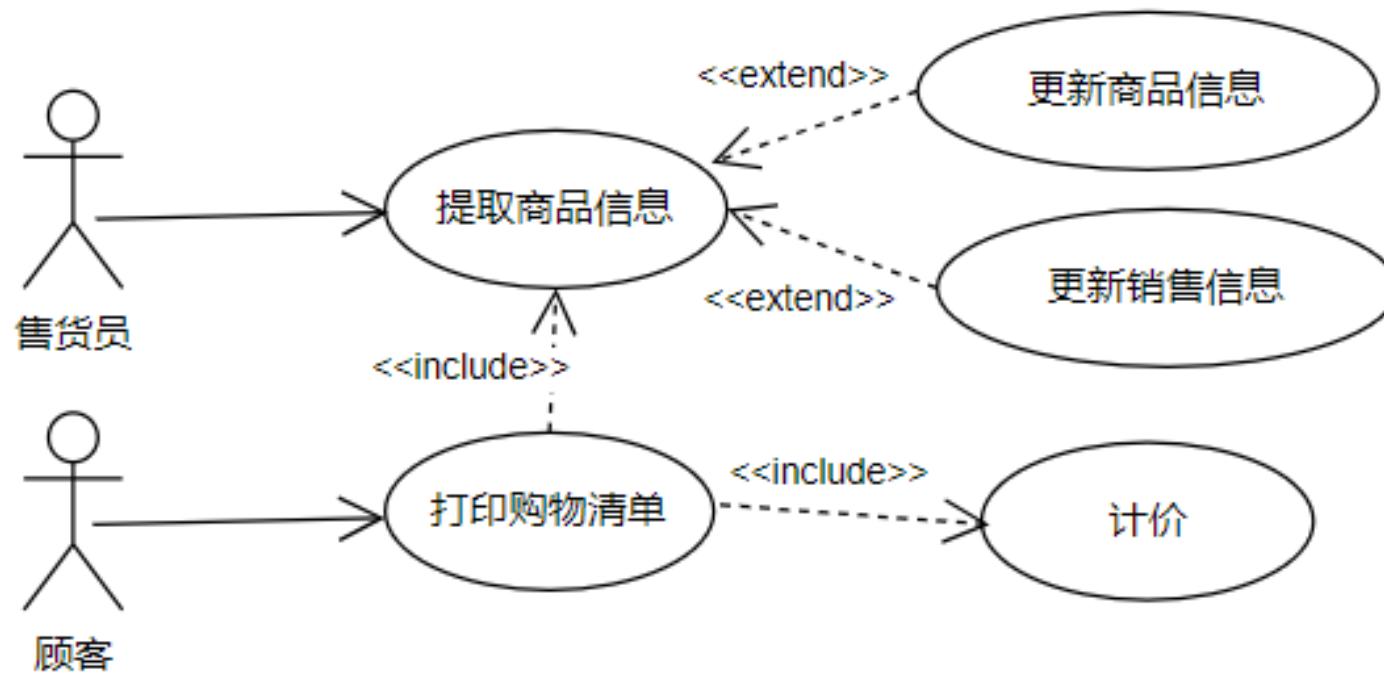
- 超市进销存管理系统中设计的角色有员工，是顶层抽象角色，主要包括管理员和售货员角色。其中管理员也是抽象角色，包括：库存管理员、统计分析员和订货员。每个角色对应于系统不同的功能。
- 售货员主要是针对系统中的销售管理；订货员主要负责订单的管理；库存管理员针对的是系统中的库存管理；统计分析员主要是进行系统中的所有统计查询；系统中所有的角色在使用系统提供的功能时都需要进行身份的验证。





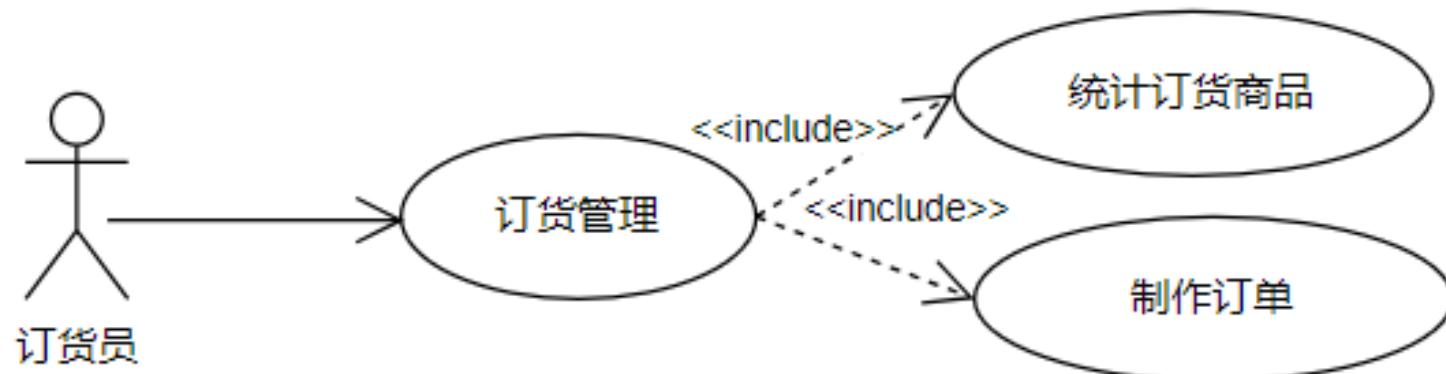
- 销售管理子系统的用例图

销售管理子系统主要涉及的人员有售货员和顾客。售货员可以提取商品信息，主要包括更新商品信息，当产生销售时更新销售信息。而针对顾客可以浏览商品信息，打印购物清单。



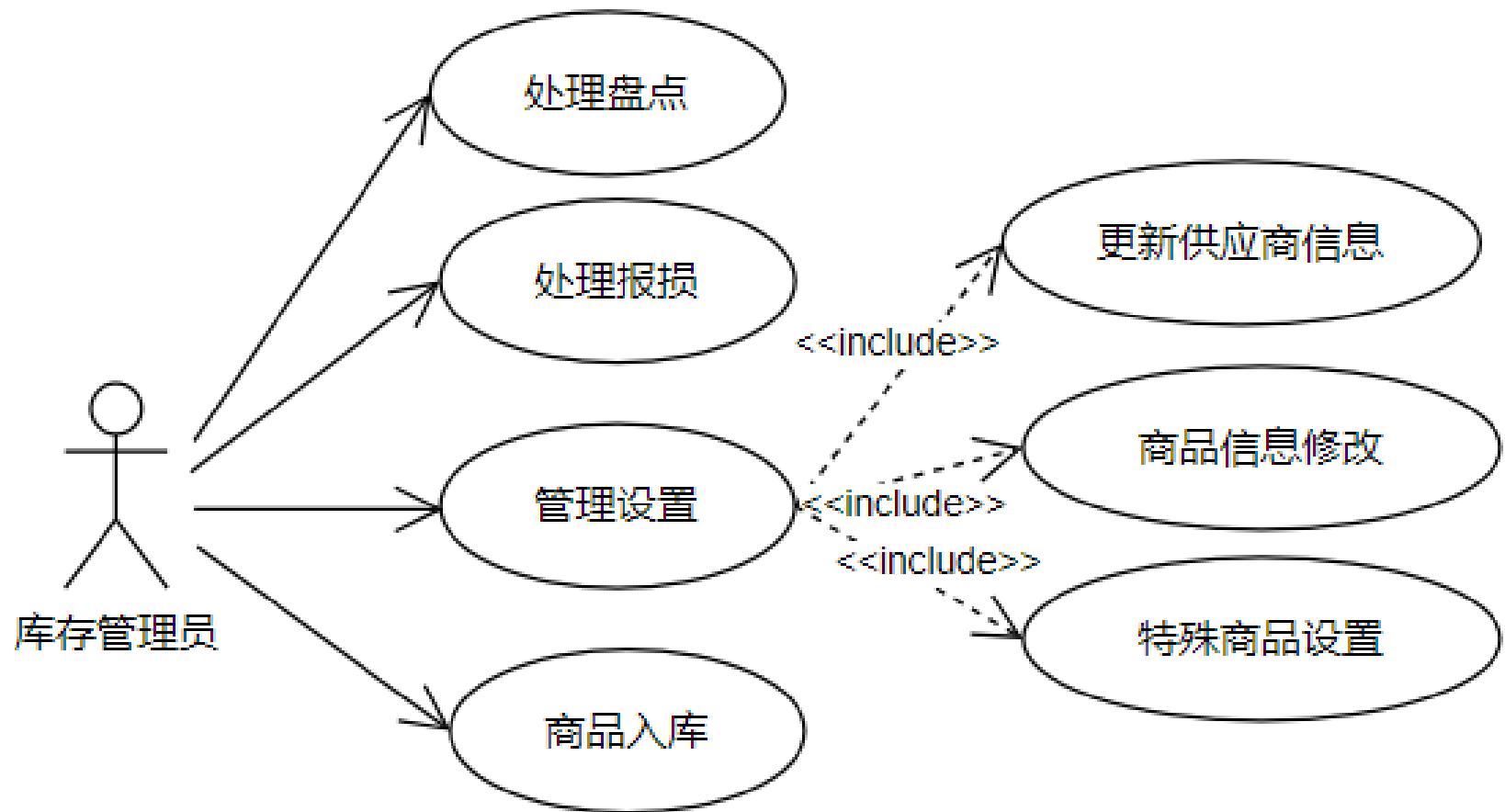


- 订货管理子系统的用例图



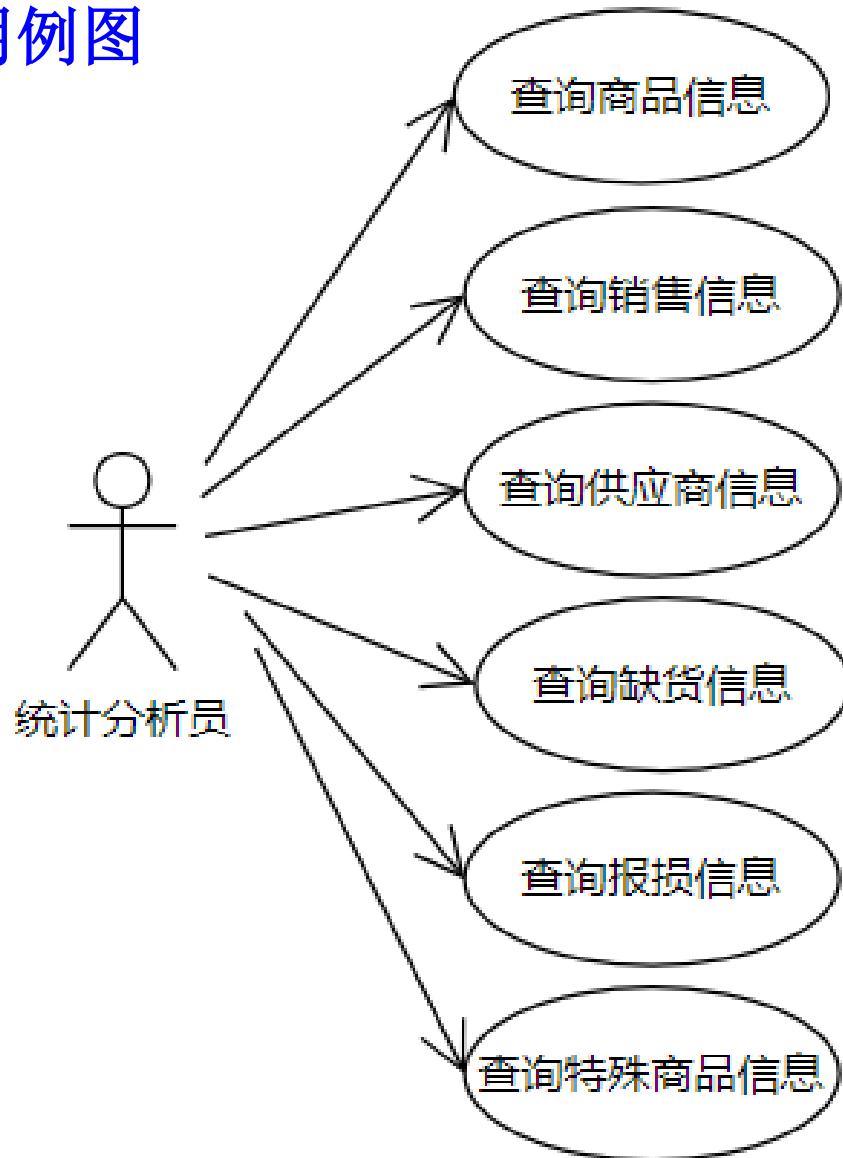


- 库存管理子系统的用例图



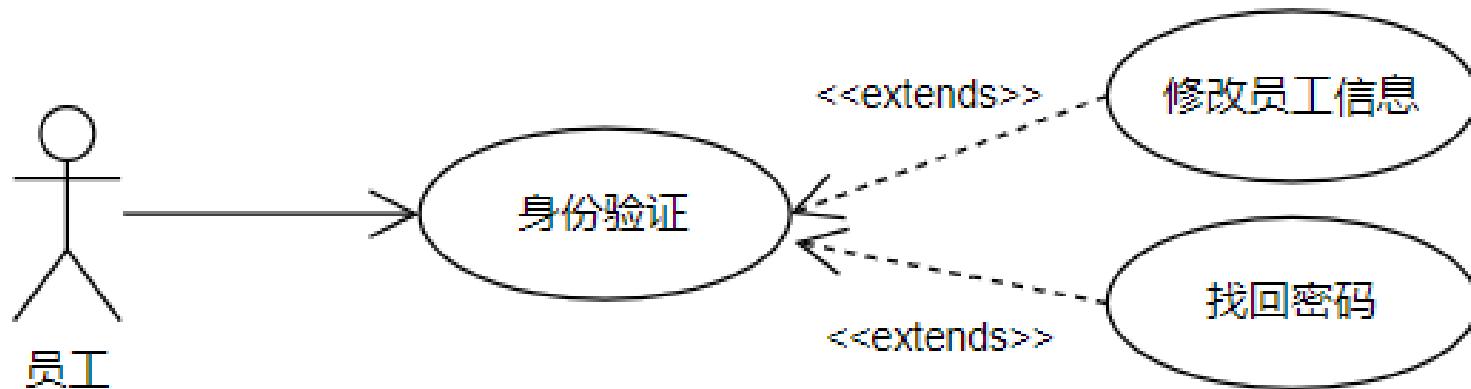


- 统计分析子系统的用例图





- 身份验证子系统的用例图

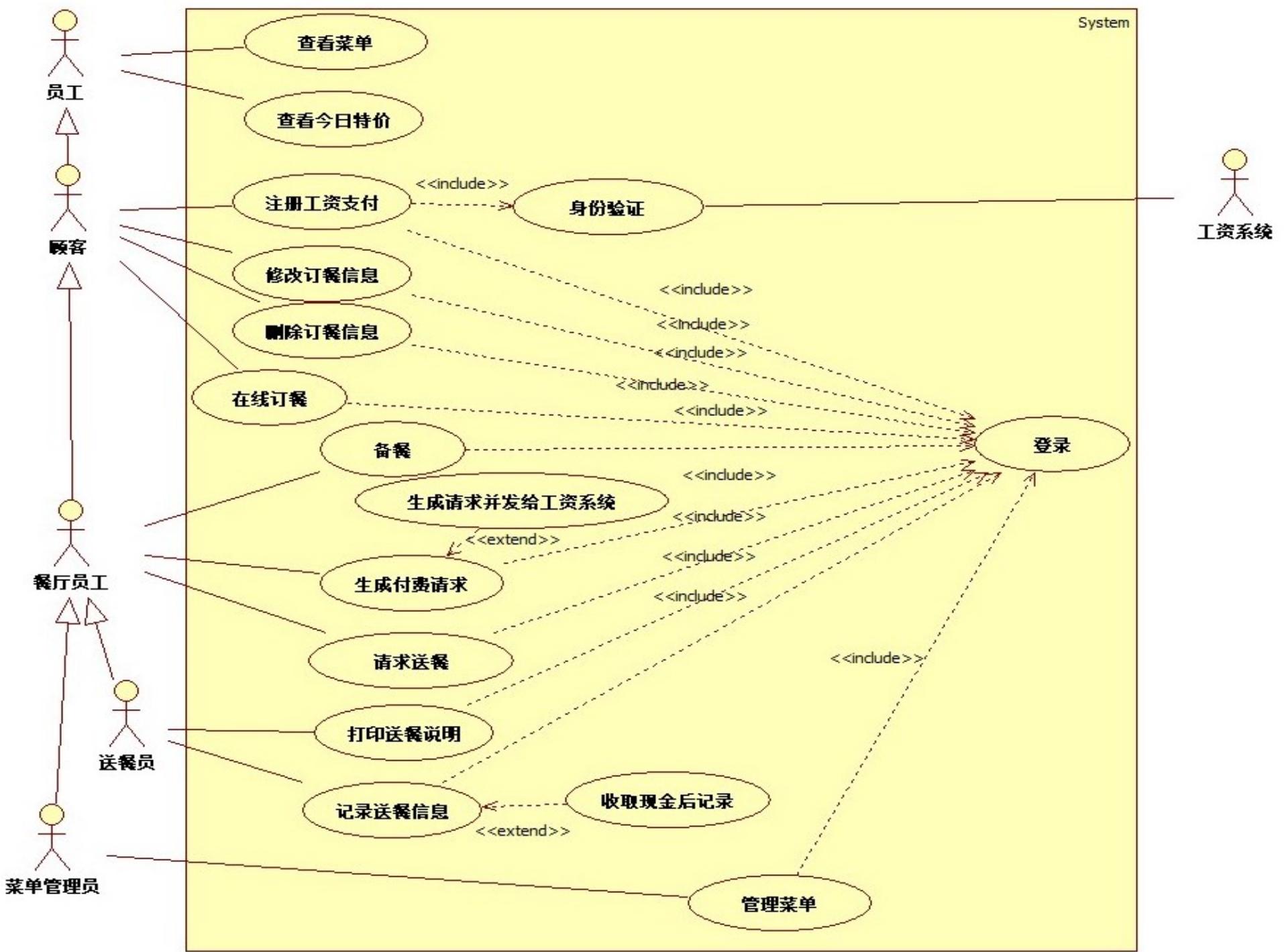


练习3

- 根据以下场景绘制用例图：

某企业为了方便员工用餐，为企业餐厅开发了一个订餐系统（**COS: Cafeteria Ordering System**），企业员工可通过企业内联网使用该系统。该系统功能描述如下：

- 企业的任何员工都可以查看菜单和今日特价；
- 系统的顾客是注册到系统的员工，可以在线订餐（以下操作均需先登录）、注册工资支付、修改订餐信息和删除订餐信息，在注册工资支付时需要通过工资系统进行身份验证；
- 餐厅员工是特殊的顾客，可以进行备餐（系统记录备餐信息）、生成付费请求和请求送餐，其中对于注册使用工资支付的顾客生成付费请求并发送给工资系统；
- 菜单管理员是餐厅员工的一种，可以管理菜单；
- 送餐员也是餐厅员工的一种，可以打印送餐说明、记录送餐信息（如送餐时间）以及记录收费（对于没有注册工资支付的顾客，由送餐员收取现金后记录）。



本章小结

- 用例建模是实现系统需求分析的一个很好的方法，使得系统分析员和用户之间能够更好地沟通系统的需求。用例图是显示一组用例、参与者以及它们之间关系的图。其中参与者在UML中通常以一个直立人的图形符号来表示，用例在UML中通常用一个椭圆图形符号来表示。
- 用例与参与者之间具有关联关系，此外，用例之间也存在着泛化关系、包含关系、扩展关系等。
- 面向对象和用例是UML中两个非常重要的基础概念，在本章中主要结合两个案例进行系统用例建模的方法，从下一章开始将逐步详细的介绍UML中其他的几种图。