



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

软件工程

软件工程
第四章 软件需求工程
4-2 用户故事与用例建模

徐汉川
xhc@hit.edu.cn

2017年10月23日

主要内容

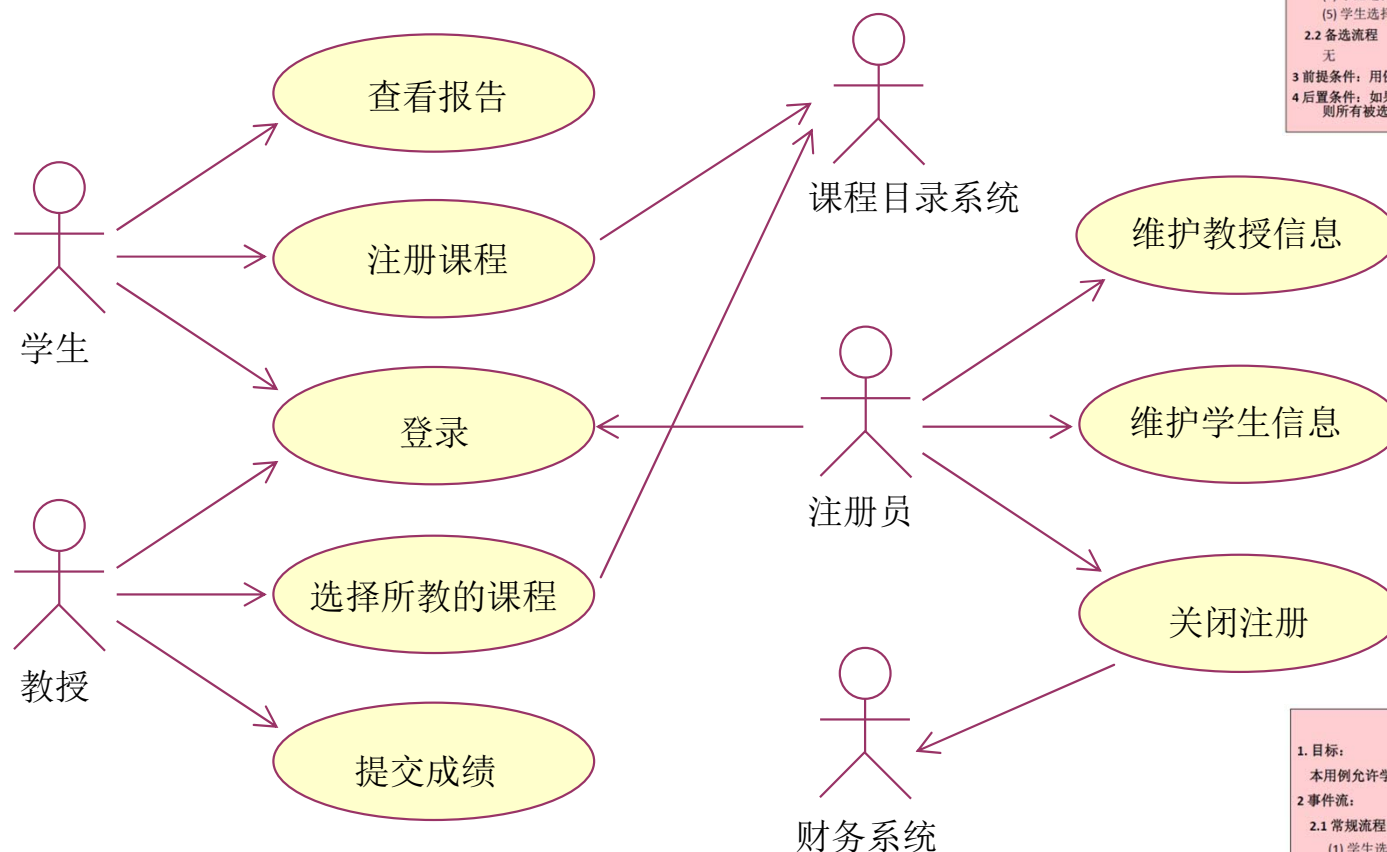
- 1.面向对象方法中的“用例” (Use Case)
- 2.用例建模的基本过程
- 3.用例模型的提交物
- 4.活动图 & 泳道图
- 5.敏捷开发中的“用户故事” (User Story)



1.面向对象方法中的“用例” (Use Case)



需求分析技术：用例



用例1：查询开设课程

1. 目标：
本用例允许学生查询本学期所开设课程，进而选择课程加入到选课单中；
2. 事件流：
 - 2.1 常规流程
(1) 学生输入课程查询条件(无条件意味着列出全部)，点击查询；
(2) 系统查询出所有可选课程，以列表形式展示；
(3) 学生可对课程列表按开课时间/任课教师排序，或选择某一门课程查看详细信息；
(4) 学生选择某一门课程，可进入用例2“将课程加入选课单”。该步骤可重复多次；
(5) 学生选择退出。
 - 2.2 备选流程
无
3. 前提条件：用例开始前，学生须在系统登录成功；
4. 后置条件：如果用例执行成功，学生可以看到满足条件的全部可选课程。若学生选课，则所有被选课程将加入到选课单中，否则选课单保持不变。

用例2：将课程加入选课单

1. 目标：
本用例允许学生将一门课程加入到选课单中；
2. 事件流：
 - 2.1 常规流程
(1) 学生选择一门课程，点击“加入选课单”；
(2) 系统将该课程加入到选课单，并弹出窗口，展示目前已选课程；
 - 2.2 备选流程
在(2)中，若系统发现该课程已经在选课单中，则提示“该课已选”，选课单状态不更新。
3. 前提条件：用例开始前，学生须在系统登录成功并已经查询到课程清单；
4. 后置条件：如果用例执行成功，被选课程将加入到选课单中，否则选课单保持不变。

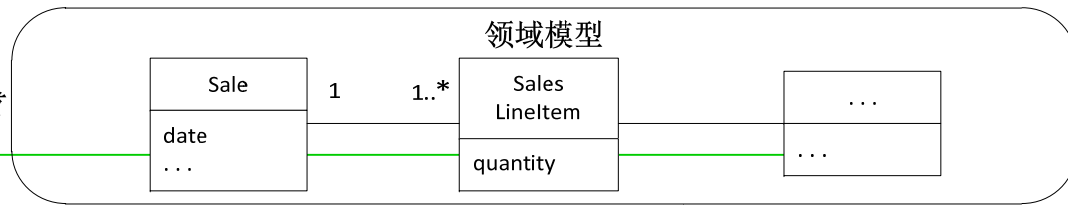
什么是用例(Use Case)?

- 用例(Use Case): 表示系统所提供的服务或可执行的某种行为
 - 定义了系统是如何被参与者所使用的, 描述了参与者为了使用系统所提供的某一完整功能而与系统之间发生的一段“对话” (活动交互)
 - 用例的概念在1986年由Ivar Jacobson正式提出之后被广泛接受, 迅速发展, 已成为OO、UML、RUP的标准规范和方法。

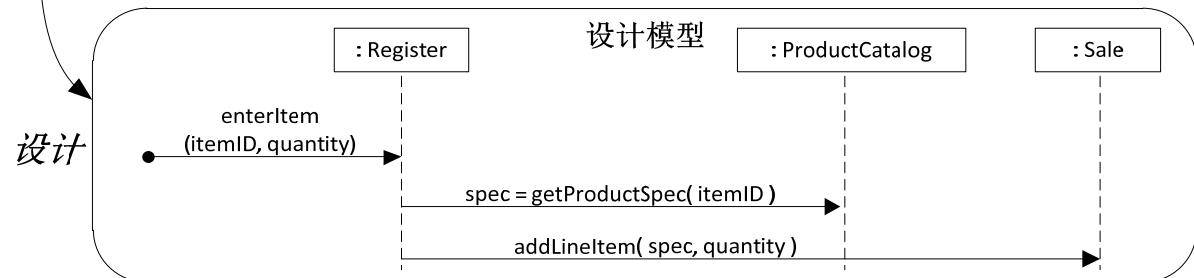
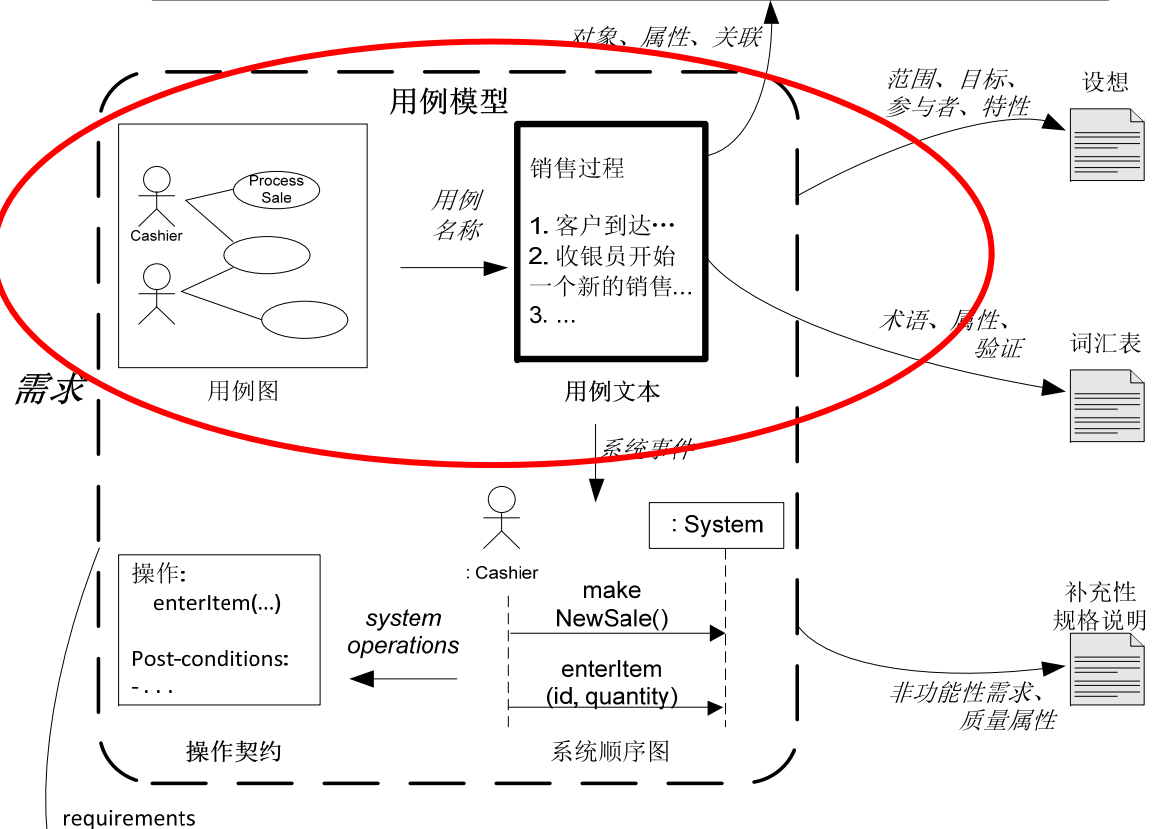


基于用例的需求获取

业务建模

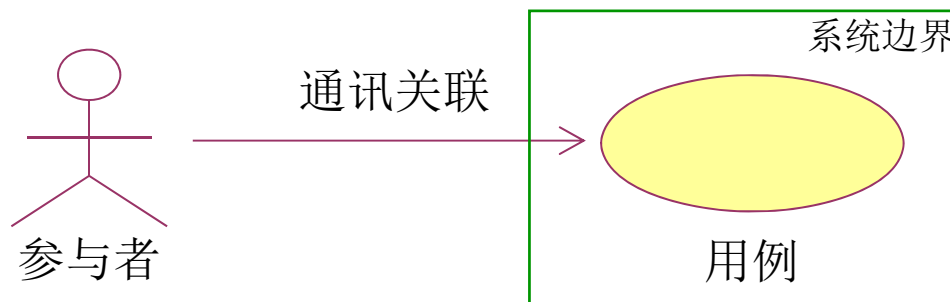


基于用例的需求获取在软件开发过程的作用



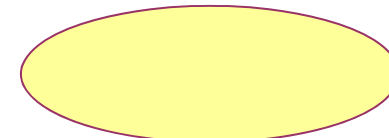
用例方法的基本思想

- 用例方法的基本思想：从**用户的角度**来看，他们**并不想了解系统的内部结构和设计**，他们所关心的是系统所能提供的**服务**，也就是被开发出来的系统将是如何被**使用的**。
- 用例模型主要由以下模型元素构成：
 - 参与者(Actor)：存在于被定义**系统外部**并与该系统发生交互的**人或其他系统**，代表系统的使用者或使用环境。
 - 用例(Use Case)
 - 系统边界(System Boundry)：明晰时可以省略。
 - 通讯关联(Communication Association)：用于表示参与者和用例之间的对应关系，它表示参与者使用了系统中的哪些服务(用例)、系统所提供的服务(用例)是被哪些参与者所使用的。



用例的特征

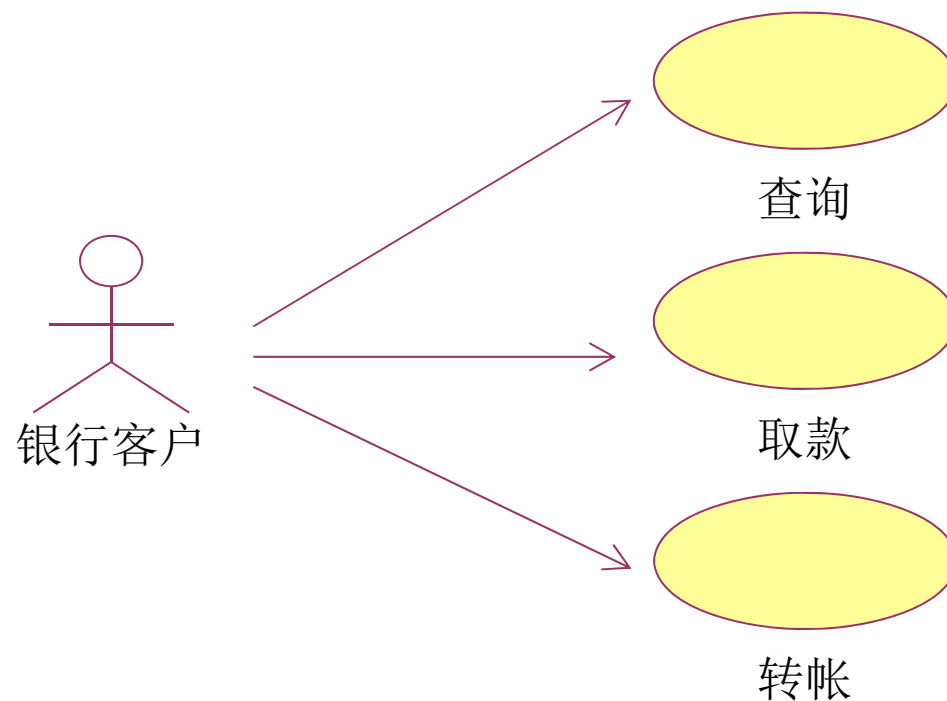
- 用例：站在**用户角度**定义软件系统的**外部特征**
- 四大特征：
 - **行为序列**(sequences of actions)：一个用例由一组可产生某些特定结果的行为构成，这些行为是不可再分解的(接收用户输入、执行、产生结果)
 - **系统执行**(system performs)：系统为外部角色提供服务；
 - **可观测到的、有价值的结果**(observable result of value)：用例必须对用户产生价值；
 - **特定的角色**(particular actor)：某人、某台设备、某外部系统、等等，能够触发某些行为。



Use case

示例：ATM系统的用例

- 参与者：银行客户
- 用例：银行客户使用自动提款机来进行银行帐户的查询、取款和转帐交易



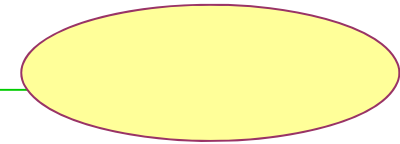
关于“通讯关联”的几点说明

- 通讯关联表示的是参与者和用例之间的关系：
 - 箭头表示在这一关系中哪一方是对话的**主动发起者**，箭头所指方是对话的被动接受者；
 - 如果不想强调对话中的主动与被动关系，可以使用不带箭头的关联实线。
 - 通讯关联**不表示**在参与者和用例之间的**信息流**，并且信息流向是双向的，它与通讯关联箭头所指的方向没有关系。



用例的内部剖析

- 用例= 椭圆 + 名字? —— **NO!**
- 用例是**文本文档**，而非图形，**用例图是系统的蓝图**；
- 用例建模主要是编写文本的活动，而非制图。
- 用例模型：一张或几张用例图+若干用例描述文本



Use case

Name of the Use Case (用例的名字)

Description (描述)

Actor(s) (参与者)

Flow of events(事件流)

 Basic flow(常规流)

 Event 1 (事件)

 Event 2

 Alternate flow(扩展流)

Pre-conditions (前置条件)

Post-conditions (后置条件)

.....

用例方法的优点

- 系统被看作是一个黑箱，并不关心系统内部是如何完成它所提供的功能的。
- 首先描述了被定义系统有哪些外部使用者(抽象为Actor)、这些使用者与被定义系统发生交互；
- 针对每一参与者，又描述了系统为这些参与者提供了什么样的服务(抽象成为Use Case)、或者说系统是如何被这些参与者使用的；
- 用例模型容易构建、书写简单、容易阅读；
- 完全站在用户的角度上，从系统外部来描述功能；
- 帮助系统的最终用户参与到需求分析过程中来，其需求更容易表达出来；
- 用户能给出系统需求的情景，可以使人们理解需求的原因及系统如何实现它的目标。



2. 用例建模的基本过程



用例建模的基本过程

- Step 1: 确定系统边界
- Step 2: 识别并描述参与者(actor)
- Step 3: 确定每个参与者目标, 识别用例(use case)
- Step 4: 识别参与者与用例之间的通讯关联(association);
- Step 5: 给出每一个用例的详细描述
- Step 6: 细化用例模型

Step 1: 确定系统边界

- 确定系统边界是为了识别出什么在系统之内，什么在系统之外，进而识别出什么是系统的职责。
- 典型的系统边界包括：一个组织中的部门或整个组织；硬件设备或硬件/软件边界；

系统边界

- 确定系统边界时要明确

- 系统目标
- 系统范围

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？
短信/邮件通知？

Step 2: 识别并描述参与者

- 通过以下问题来识别Actor:
 - 谁使用这个系统的功能?
 - 谁从该系统获得信息?
 - 谁向该系统提供信息?
 - 该系统需要访问(读写)哪些外部硬件设备?
 - 谁来负责维护和管理这个系统以保证其正常运行?
 - 该系统需要与其他系统进行交互吗?

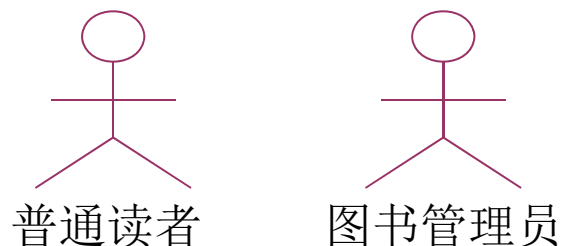


其它系统

识别并描述参与者

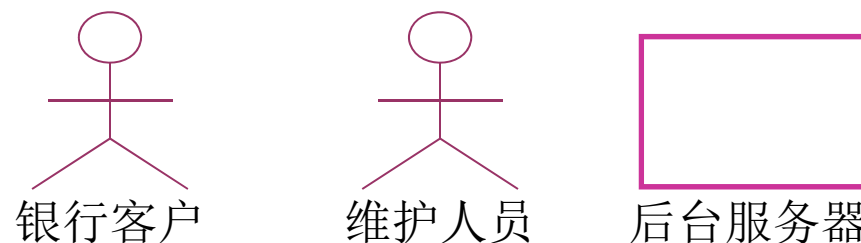
■ 例1：对一个图书管理系统来说，有哪些参与者？

- 普通读者
- 图书管理员



■ 例2：对ATM系统来说，有哪些参与者？如果是“银行系统”，“后台服务器”还是参与者吗？

- 银行客户
- ATM维护人员
- 后台服务器



特殊的参与者：系统时钟

- 有时候需要在系统内部定时的执行一些操作，如检测系统资源使用情况、定期生成统计报表等等；
- 但这些操作并不是由外部的人或系统触发的；
- 对于这种情况，可以抽象出一个系统时钟或定时器参与者，利用该参与者来触发这一类定时操作；
- 从逻辑上，这一参与者应该被理解成是系统外部的，由它来触发系统所提供的用例对话。

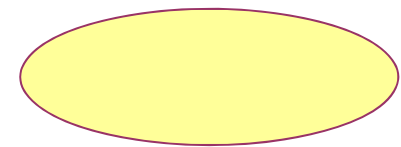


“参与者”与“最终用户”

- “参与者”与“最终用户”并非一回事
- 典型用户在使用系统时可能会扮演多个不同的角色，在用例中他们仅扮演一种角色（参与者）。
- 某些情况下，每个参与者的角色可能由不同的人员扮演。

Step 3: 识别用例(use case)

- 找到参与者之后，据此来确定系统的用例。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。
- 寻找用例可以从以下问题入手(针对每一个参与者):
 - 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该参与者？



Use case

识别用例

■ 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

识别用例的几点注意事项

- 用例必须是由某一个**actor**触发而产生的活动，即每个用例至少应该涉及一个**actor**。
- 如果存在与**actor**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。

发现有用的用例

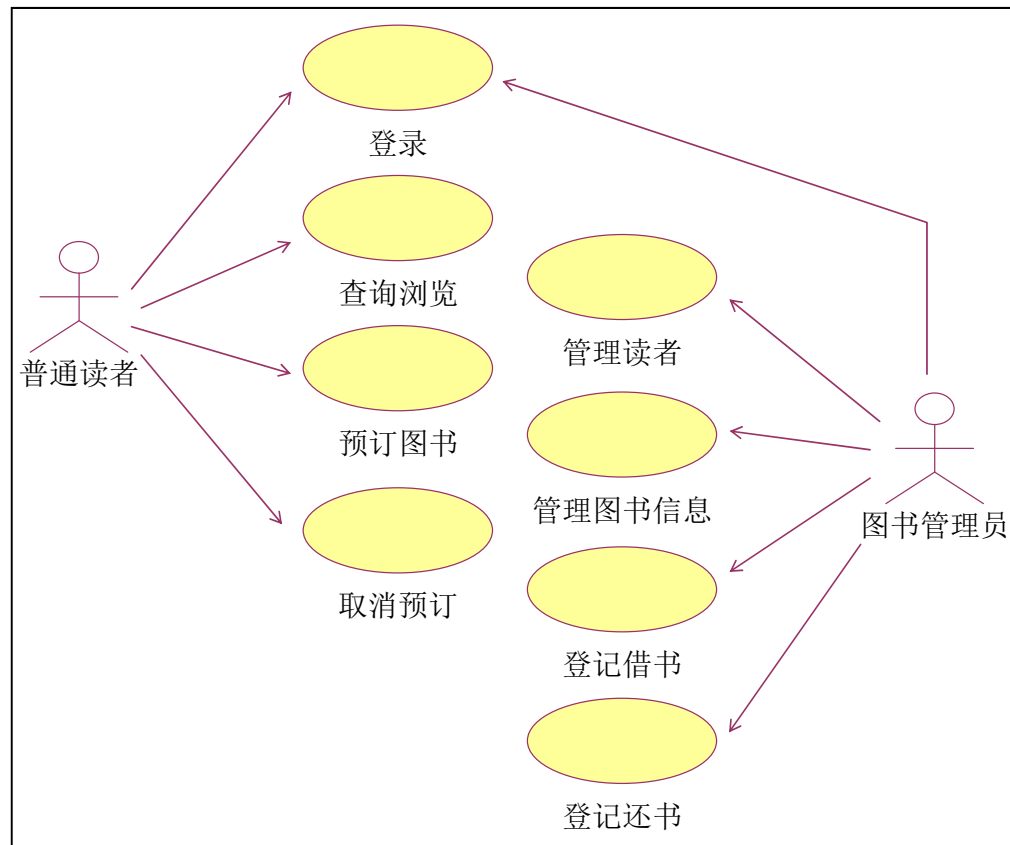
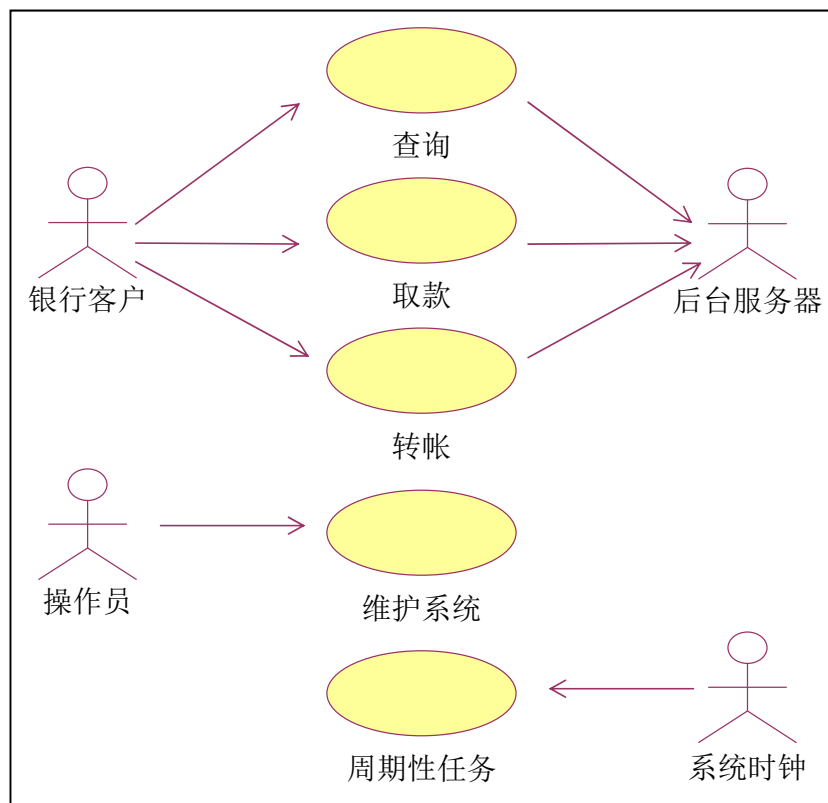
- 老板测试
- 基本业务过程测试
 - 基本业务过程：一个人于某个时刻在一个地点所执行的任务，用以响应业务事件。该任务能够增加可量化的业务价值，并且以持久状态留下数据。
- 规模测试
 - 用例由一系列相关联的步骤组成，不能是单独的活动！

发现有用的用例

- 下面哪个是有效用例？
 - 就供应者合同进行协商
 - 处理退货
 - 登录
 - 将商品进行条码扫描
 - 保存学生成绩
 - 销售管理
 - 数据维护

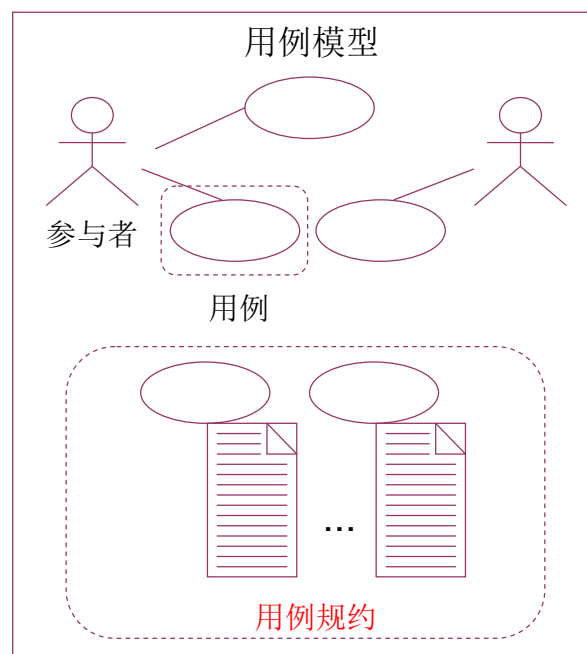
--- 需要具体问题具体分析

Step 4: 识别参与者与用例之间的通讯关联



Step 5: 给出用例的详细描述

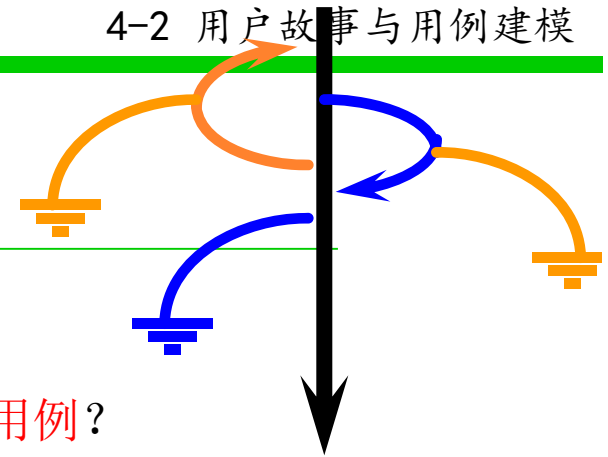
- 单纯的用例图并不能描述完整的信息，需要用文字描述不能反映在图形上的信息。
- **用例**就是一组相关的成功和失败场景集合，用来描述参与者如何使用系统来实现其目标
- **场景(scenario)**：是参与者和系统之间的一系列特定的活动交互，也称为**用例实例(use case instance)**



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：
.....

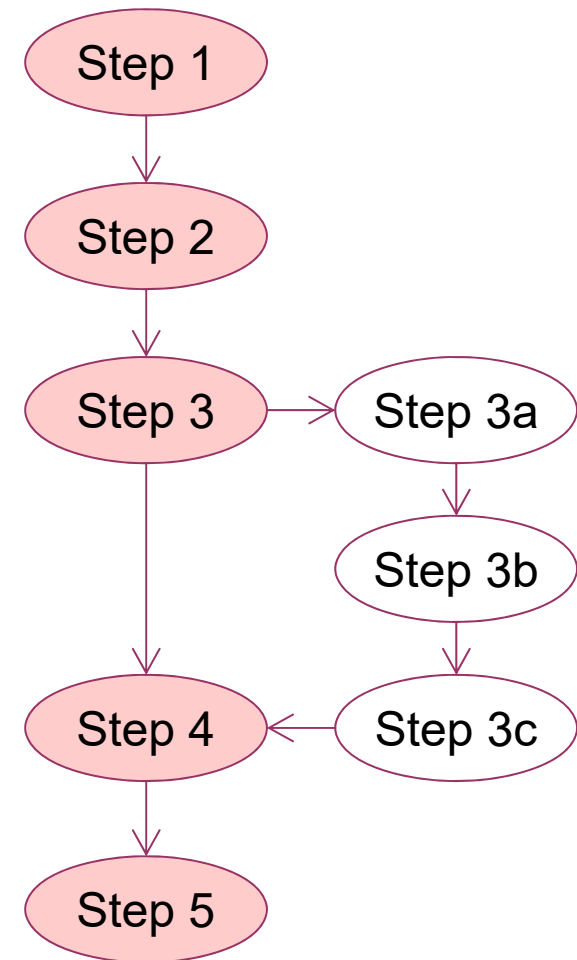
事件流（场景）



- 用例的事件流：
 - 说明用例如何启动，即哪些参与者在何种情况下启动用例？
 - 说明参与者与用例之间的信息处理过程；
 - 说明用例在不同条件下可以选择执行的多种方案；
 - 说明用例在什么情况下才能被视作完成；
- 分为常规流和扩展流两类：
 - 常规流：描述该用例最正常的一种场景，系统执行一系列活动步骤来响应参与者提出的服务请求；
 - 扩展流/备选流：负责描述用例执行过程中异常的或偶尔发生的一些场景。

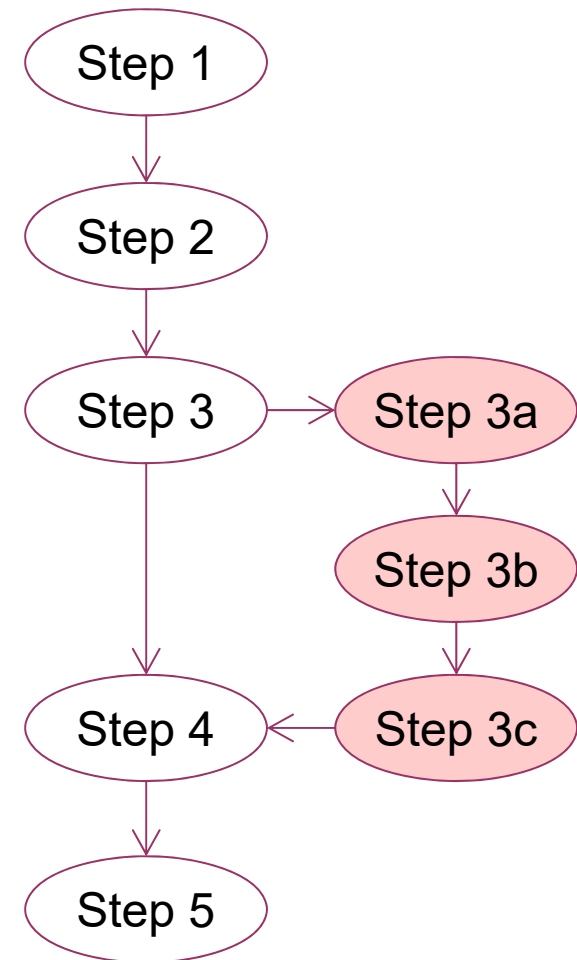
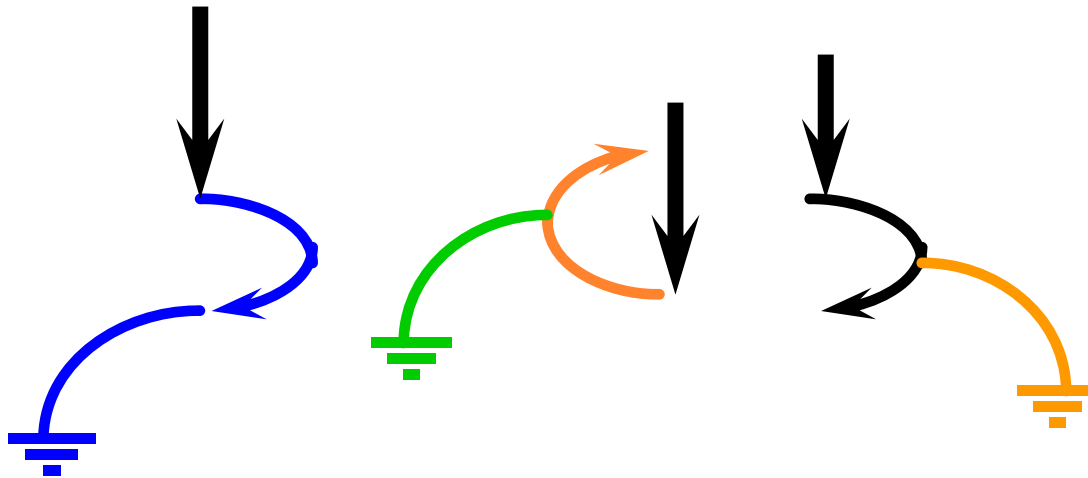
常规事件流（场景）

- 每一个步骤都需要用数字编号以清楚地标明步骤的先后顺序
- 用一句简短的标题来概括每一步骤的主要内容
- 对每一步骤，从正反两个方面来描述
 - 参与者向系统提交了什么信息
 - 对此系统有什么样的响应



扩展事件流（场景）

- 扩展流的描述格式可以与基本流的格式一致，也需要编号并以标题概述其内容。
 - 起点：该扩展流从事件流的哪一步开始；
 - 条件：在什么条件下会触发该扩展流；
 - 动作：系统在该扩展流下会采取哪些动作；
 - 恢复：该扩展流结束之后，该用例应如何继续执行。



编写用例文本的准则

- 以无用户界面约束的本质风格编写用例
- 编写简洁的用例
- 编写黑盒用例
- 采用参与者和参与者目标的视角

[案例]用例描述1

用例：登记借书

1. 目标：

本用例允许图书管理员登记普通读者的借书记录

2 事件流：

2.1 常规流程

当读者希望借书、图书管理员准备登记有关的借书记录时，本用例开始执行。

- (1) 系统要求管理员输入读者的注册号和所借图书号；
- (2) 图书管理员输入信息后，系统产生一个唯一的借书记录号；
- (3) 系统显示新生成的借书记录；
- (4) 图书管理员确认后，系统增加一个新的借书记录

2.2 扩展流程

(1) 读者没有注册

在主流程中，如果系统没有读者的注册信息，系统将显示错误信息，用例结束；

(2) 所借图书不存在

在主流程中，如果所借图书已被借出或者系统中无该图书，系统将显示错误信息，用例结束。

3 前置条件：用例开始前，图书管理员必须在系统登录成功；

4 后置条件：如果用例执行成功，该读者的借书记录被更新，否则，系统状态不变。

[案例]用例描述2

用例名称：处理销售

参与者与关注点：

- 收银员：希望准确、快速地输入，而且没有支付错误，因为如果少收货款，将从其工资中扣除。
-

前置条件：收银员必须经过确认和认证

成功保证（或后置条件）：存储销售信息。准确计算税金。更新账务和库存信息。

主成功场景（或基本流程）：

- 1.顾客携带所购商品或服务到收银台通过POS机付款。
- 2.收银员开始一次新的销售交易。
- 3.收银员输入商品条码

扩展（或替代流程）：

3a.无效商品ID（在系统中未发现）：

系统提示错误并拒绝输入该ID。

收银员响应该错误

特殊需求：

- 使用大尺寸平面显示器触摸屏，文本信息可见距离为1米
- 。。。

发生频率：可能会不断地发生

未解决问题：

提成处理规则不确定

收银员换班时如何处理

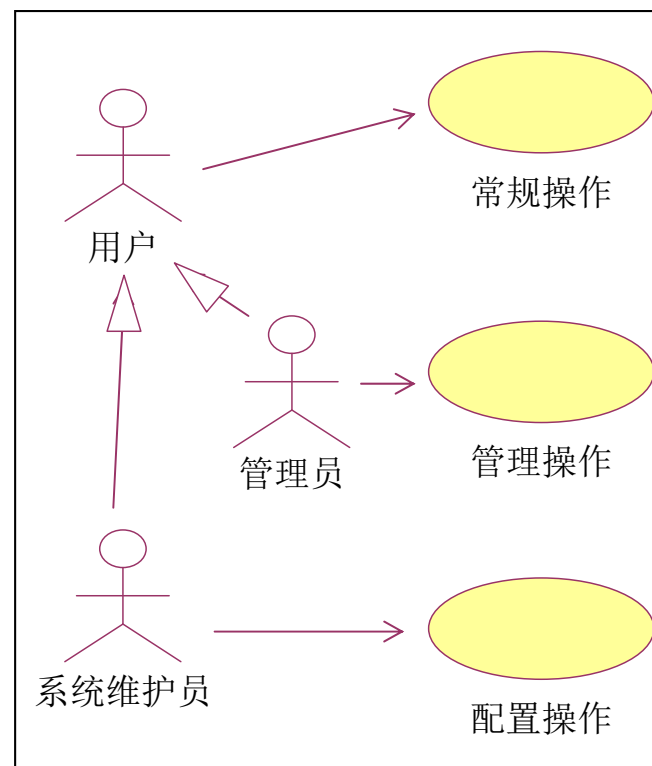
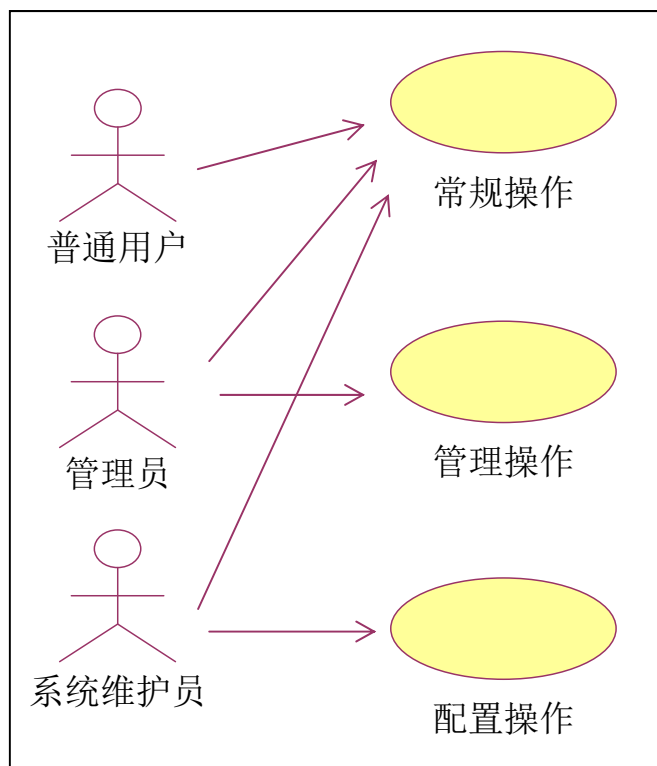
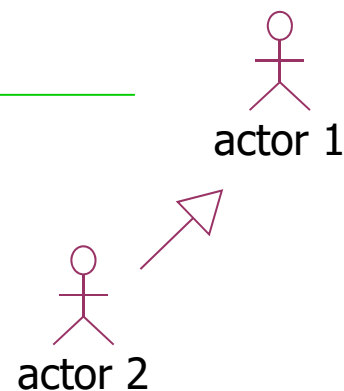
... ..

Step 6: 细化用例模型

- 在一般的用例图中，只需表述参与者和用例之间的通讯关联。
- 除此之外，还可以描述：
 - 参与者与参与者之间的泛化(generalization)
 - 用例和用例之间的包含(include)
 - 用例和用例之间的扩展(extend)
 - 用例和用例之间的泛化(generalization)关系
- 利用这些关系来调整已有的用例模型，把一些公共的信息抽取出来复用，使得用例模型更易于维护。
- 根据用例描述绘制活动图
- 补充非功能性需求

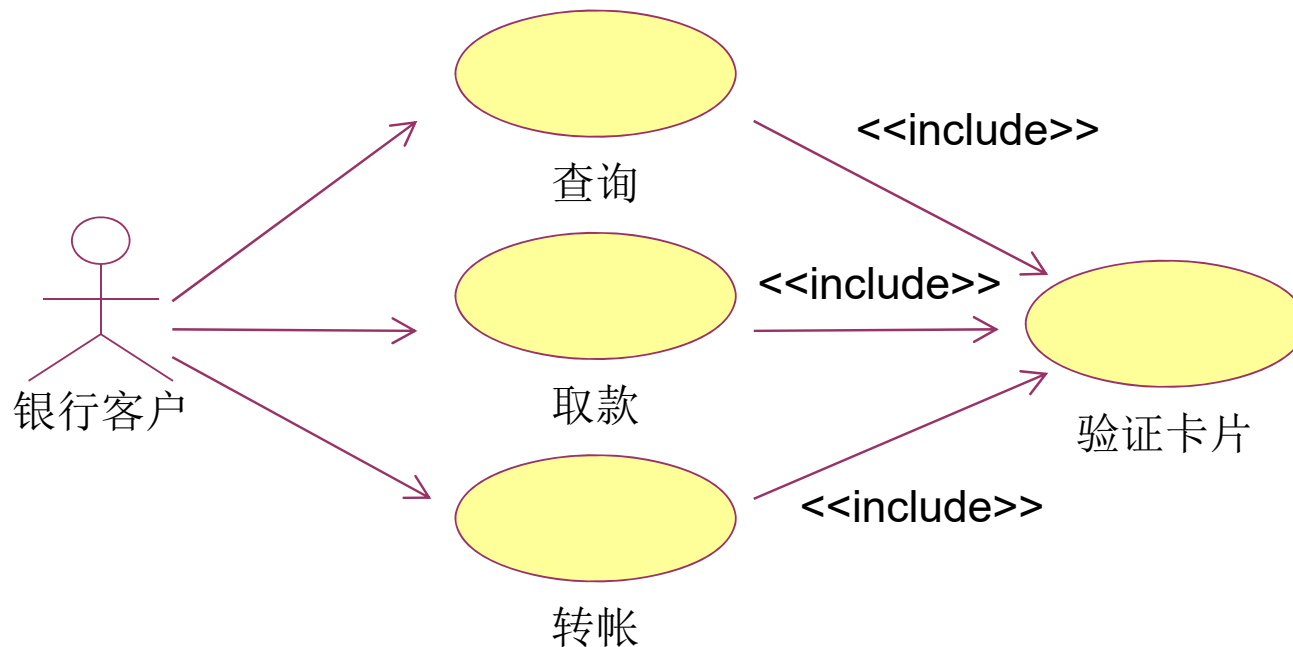
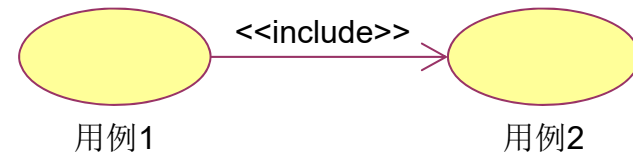
参与者之间的关系

- 参与者之间可以有泛化(Generalization)关系。



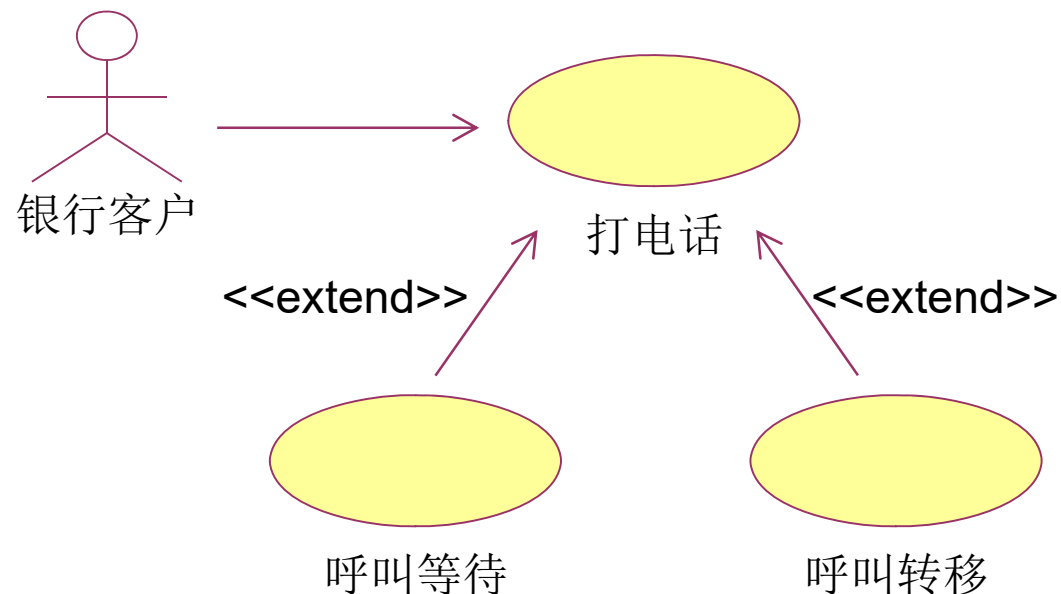
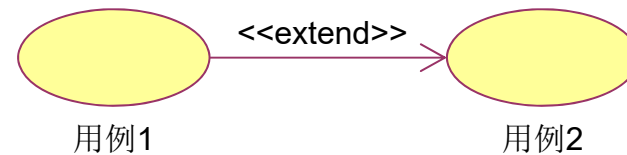
用例之间的关系：包含(include)

- “包含关系”是通过在关联关系上加入<<include>>标记来表示；
- 语义：用例1会用到用例2（**无条件执行**），用例2的事件流将被插入到用例1的事件流中
- 一般表示为**公共功能**

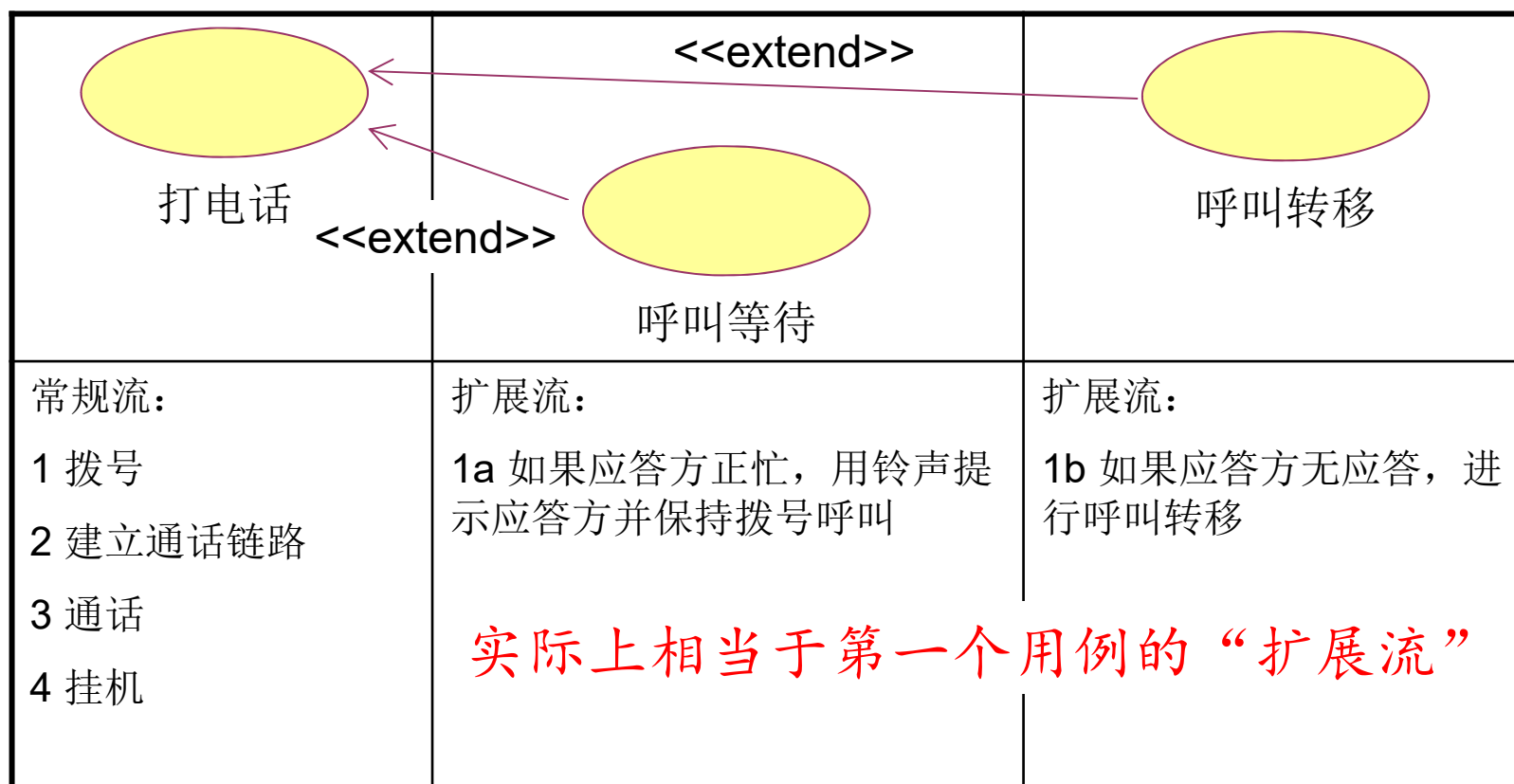


用例之间的关系：扩展(extend)

- “扩展关系”是通过在关联关系上加入<<extend>>标记来表示；
- 语义：用例2在某些特定情况下（**有条件执行**）会用到用例1，此时，用例1的事件流将被插入到用例2的事件流中。
- 一般表示为**异常功能，大多是扩展流程**

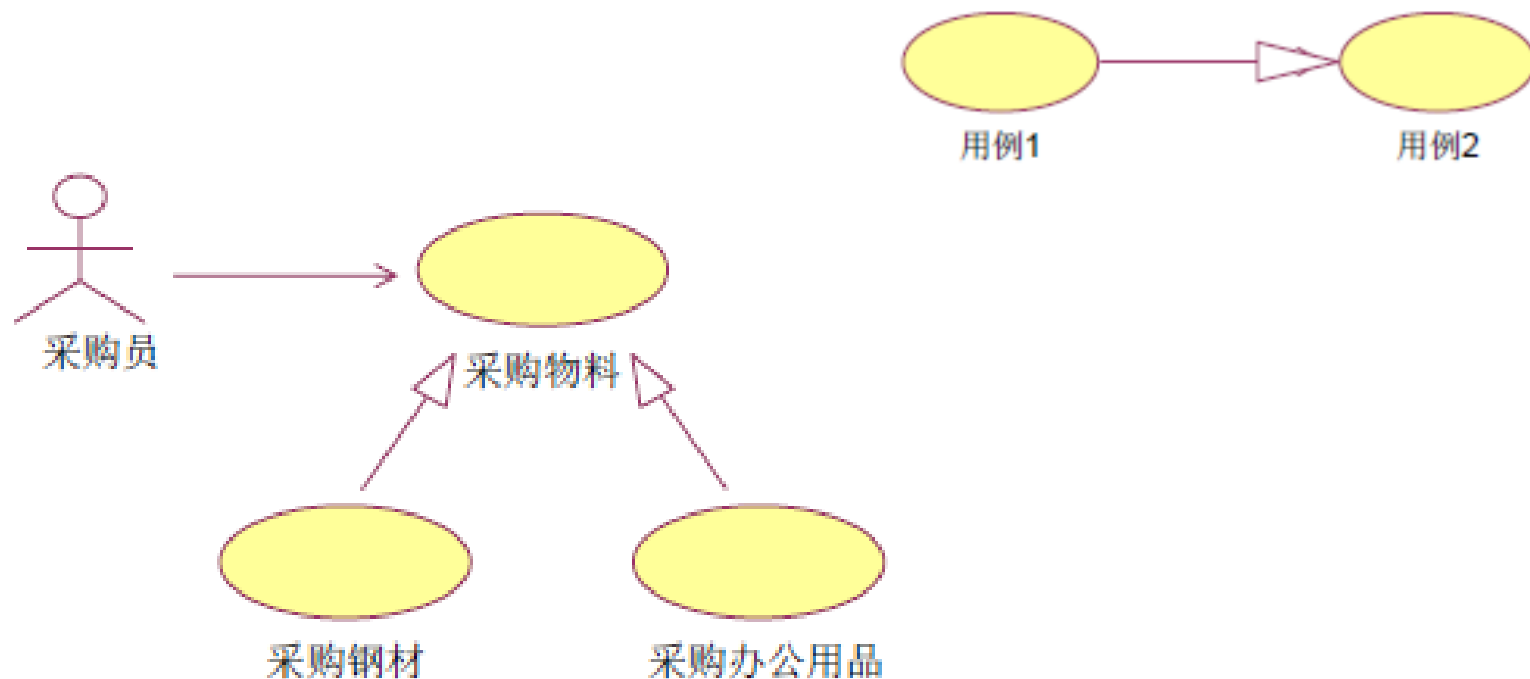


用例之间的关系：扩展(extend)




用例之间的关系：泛化(generalization)

- 当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为的时候，可将它们的共性抽象成为父用例，其他的用例作为泛化关系中的子用例。
- 子用例继承了父用例所有的结构、行为和关系。



标识非功能性需求 (URPS+)

- 
- 可用性
 - 可靠性
 - 性能
 - 可支持性
 - 实现
 - 接口

标识非功能性需求（URPS+）

■ 可用性

- 人性因素：顾客将能够看到POS大屏幕显示器的显示。因此：
 - 应该在1米外轻松看到文本
 - 避免使用一般色盲人群难以辨认的颜色
- 快捷、无错的销售处理极为重要，因为购买者希望快速离开，否则会给他们的购买体验（和对销售员的评价）带来负面影响。
- 收银员的视线通常停留在顾客或商品上，而不是计算机显示器上。因此，提示和告警应该通过声音传递而不仅仅是通过图像传递。

■ 可靠性

- 可恢复性
 - 如果正在使用外部服务（支付授权、账务系统、...）时出现故障，为了完成销售交易，需要尝试采用本地方案（如存储和转发）加以解决。对此需要更深入的分析
.....
- 长时间运行：当商品标识有破损或不能识别，应能够给予提示。

标识非功能性需求（URPS+）

■ 性能

- 购买者希望非常快速地完成销售处理过程，数据本地存储的时间不能超过1秒，90%的授权服务在20秒内完成。
- 系统应能够保证历史数据存储3年，查询当天数据相应时间<3秒，当月数据<5秒，当年数据<10秒。

■ 可支持性

- 可适应性
- 不同型号的票据打印机打印的效果可能存在差异，软件能够支持市场上主流的票据打印机。

■ 可配置性

- 人员的权限会根据企业的变化而调整，系统应该能够方便配置调整。还存在一些其他的配置要求，如打印格式、查询项目等，对此需要进一步分析。

标识非功能性需求（URPS+）

■ 实现

- 采用Java技术方案。Java易于开发，远期具有可移植、便于扩展的能力。
- 持久化数据存储采用开源数据库方案，减少投资。

■ 接口

- 重要硬件和接口
 - 触摸屏（可视为鼠标输入）
 - 条码激光扫描仪（可视为键盘输入）
 - 票据打印机
 - 银联信用卡/借记卡读卡器
- 软件接口
- 银联支付系统
- 财务账务系统

需注意问题1：用例的粒度

- 用例识别的标准：actor与系统之间的一次独立交互；
 - 如果多次交互总是同时发生且不会单独发生，可合并为一个用例；
- 用例也可称为**user story**，将来使用时可看作一个独立存在的功能体。
- 例如“查询/浏览商品或者店铺”，这个用例过大，拆分为：
 - 按类别浏览商品
 - 按关键字查询商品
 - 浏览商品的详细信息（商品特性、评价信息、已售出信息、etc）
 - 查询店铺；
 - 浏览店铺的详细信息；
- 例如“卖家对发布商品进行管理”：什么是“管理”？
 - 上架商品、下架商品、暂停销售；
 - 修改商品描述、修改当前库存、设定价格等；

需注意问题2：用例是actor与系统的交互

- 用例是actor与系统的交互：
 - actor对系统发出的请求；
 - 系统对actor请求的响应；
- actor与actor在现实当中的交互不应包含在use case中。
 - 例如“讨价还价”：并非系统提供的交互，而是二者在外部系统（旺旺）内完成的；
 - 例如“处理纠纷”和“处理投诉”：需要细化为淘宝客服与买家、卖家在淘宝系统中的操作/交互；若完全是人工操作，无需在系统中出现，只需要管理处理的结果即可。

需注意问题3: actor与系统的区分

- 买家
 - 卖家
 - 淘宝平台管理员（小二）
 - 物流系统
 - 支付宝系统
 - 前三者是**user**，后二者是**external system**。
-
- “淘宝平台”就是你所面对的系统，既不是**user**也不是外部系统。
 - 系统自己做的事情，不是单独的用例。系统的行为受到**actor**的触发(可能是系统时钟)。

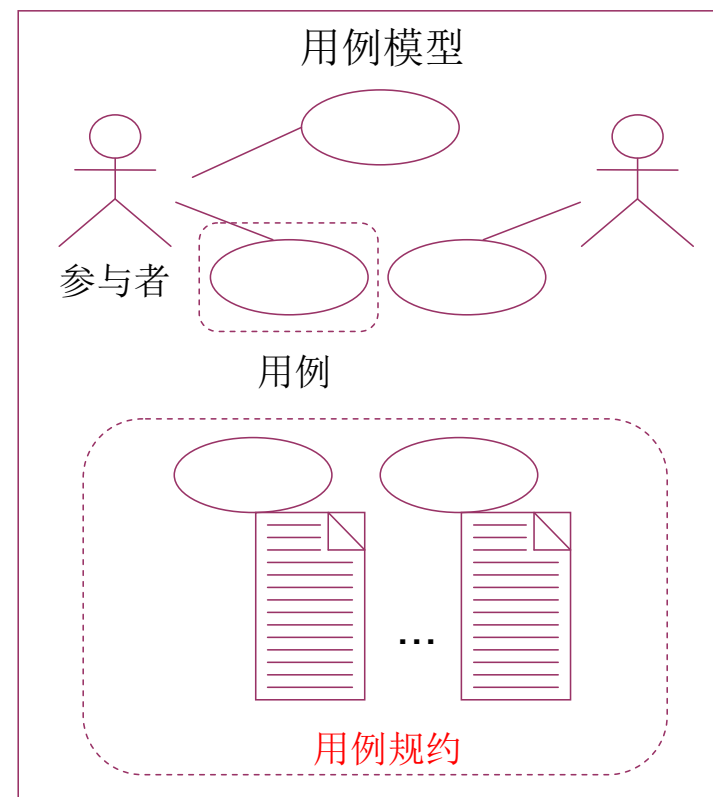


3.用例模型的提交物

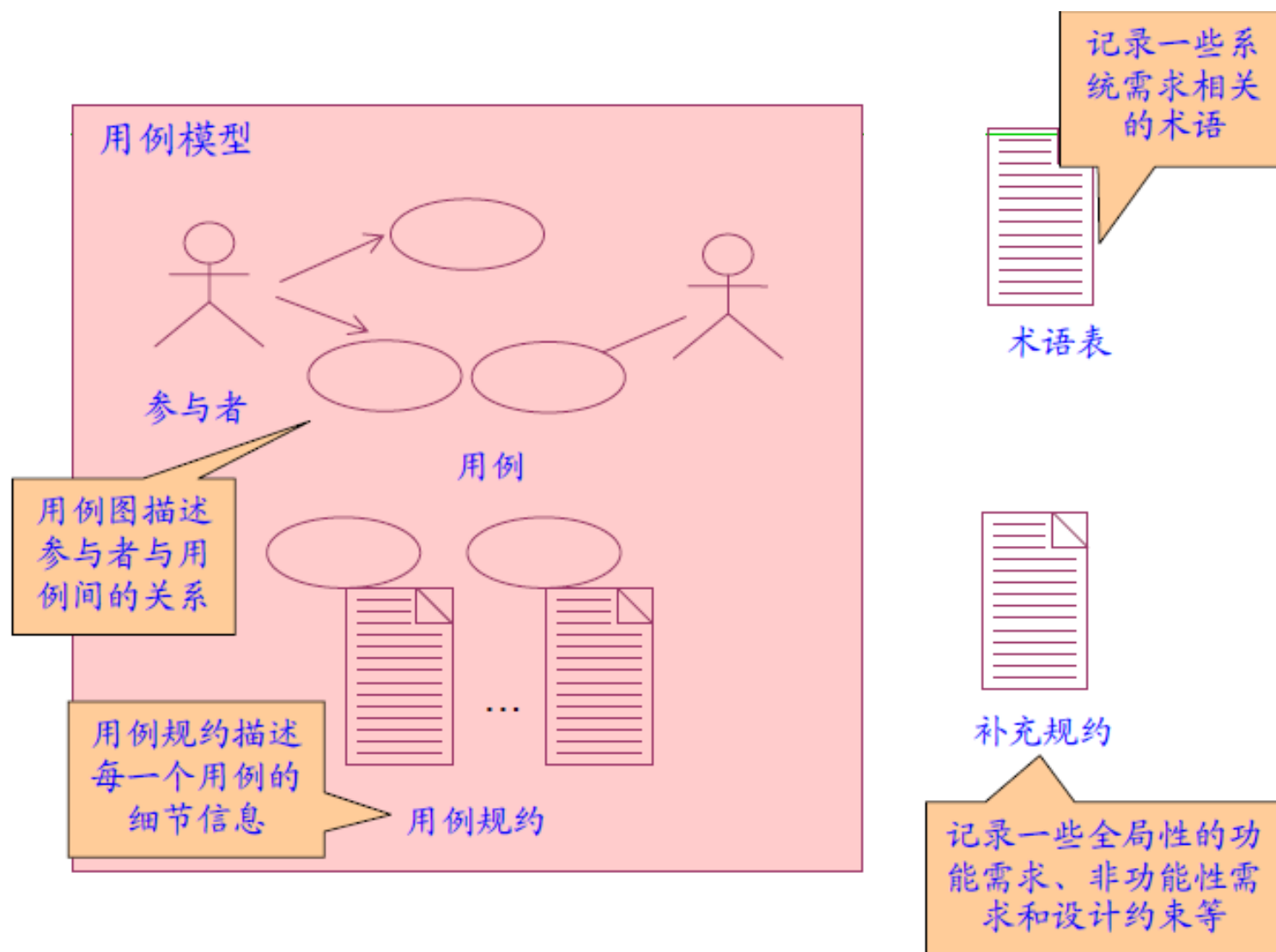


用例模型的提交物

- 1 用例模型
- 2 每个用例的详细描述
- 3 术语表：所用到的术语说明
- 4 补充规约：非功能性需求的说明



用例模型的提交物





4. 活动图 & 泳道图



活动图& 泳道图：对用例描述的图形化补充

- UML活动图(Activity Diagram)提供一种可视化的流程图方式，对use case的事件流进行直观展示，以便于读者更好的理解。
- 同时，UML活动图也可以用来描述多个用例之间所形成的大粒度流程；
- 两种形式：
 - 传统的活动图：只涉及一个参与者；
 - 泳道图(swim-lane diagram)：侧重于描述多个参与者的活动之间的交互关系。

UML活动图

■ 活动图的基本要素：

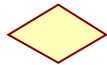
- 起始点、结束点；
- 活动；决策点；
- 活动之间的时序连接；活动之间的并发点；
- 泳道；



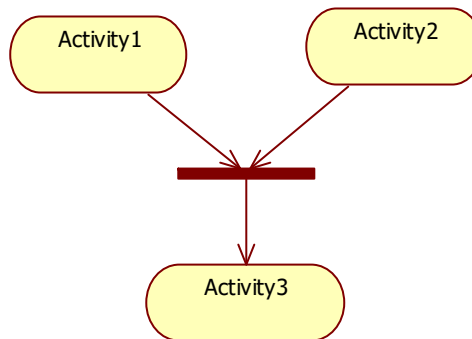
初始



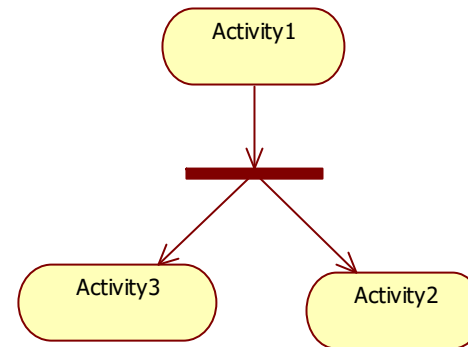
终止



判断



并发合并



并发分叉

UML活动图

用例：登记借书

1. 目标：

本用例允许图书管理员登记普通读者的借书记录

2 事件流：

2.1 常规流程

当读者希望借书、图书管理员准备登记有关的借书记录时，本用例开始执行。

- (1) 系统要求管理员输入读者的注册号和所借图书号；
- (2) 图书管理员输入信息后，系统产生一个唯一的借书记录号；
- (3) 系统显示新生成的借书记录；
- (4) 图书管理员确认后，系统增加一个新的借书记录

2.2 扩展流程

(1) 读者没有注册

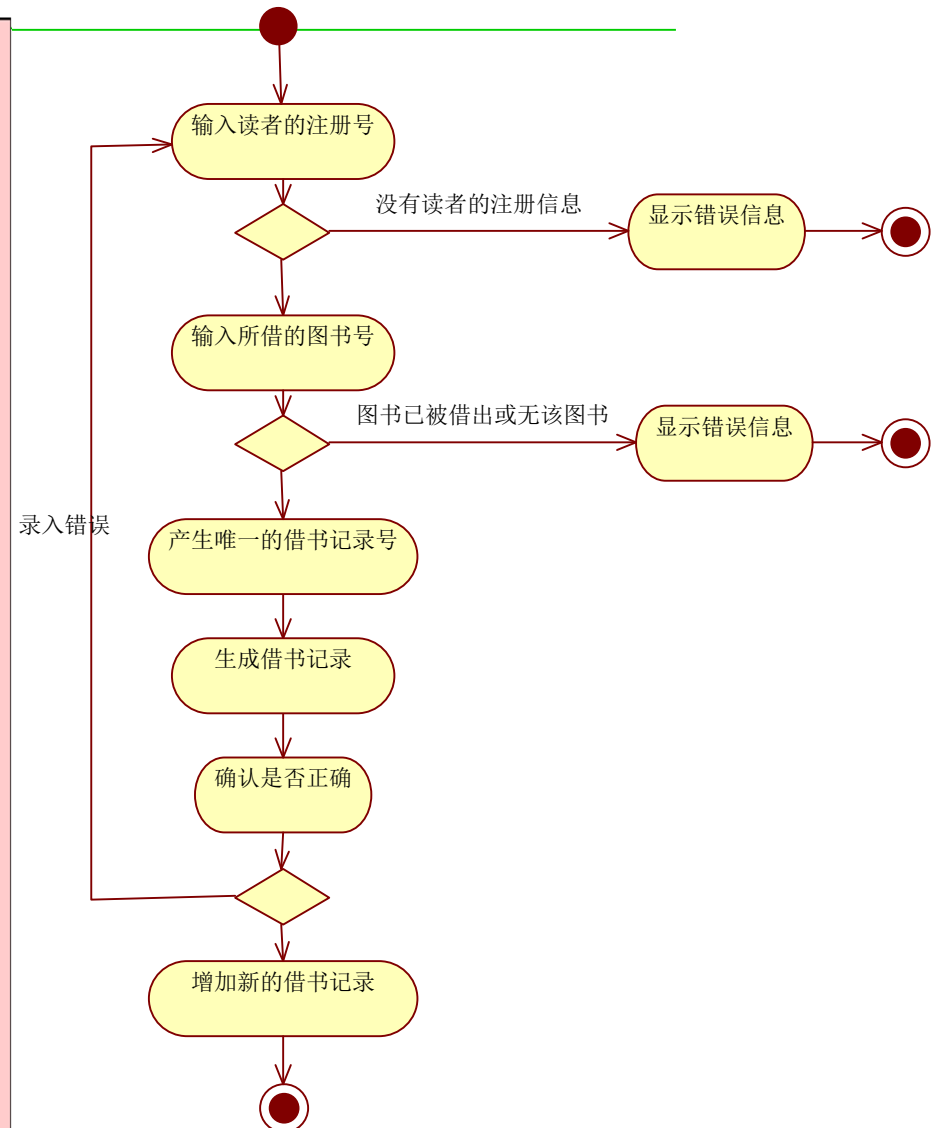
在主流程中，如果系统没有读者的注册信息，系统将显示错误信息，用例结束；

(2) 所借图书不存在

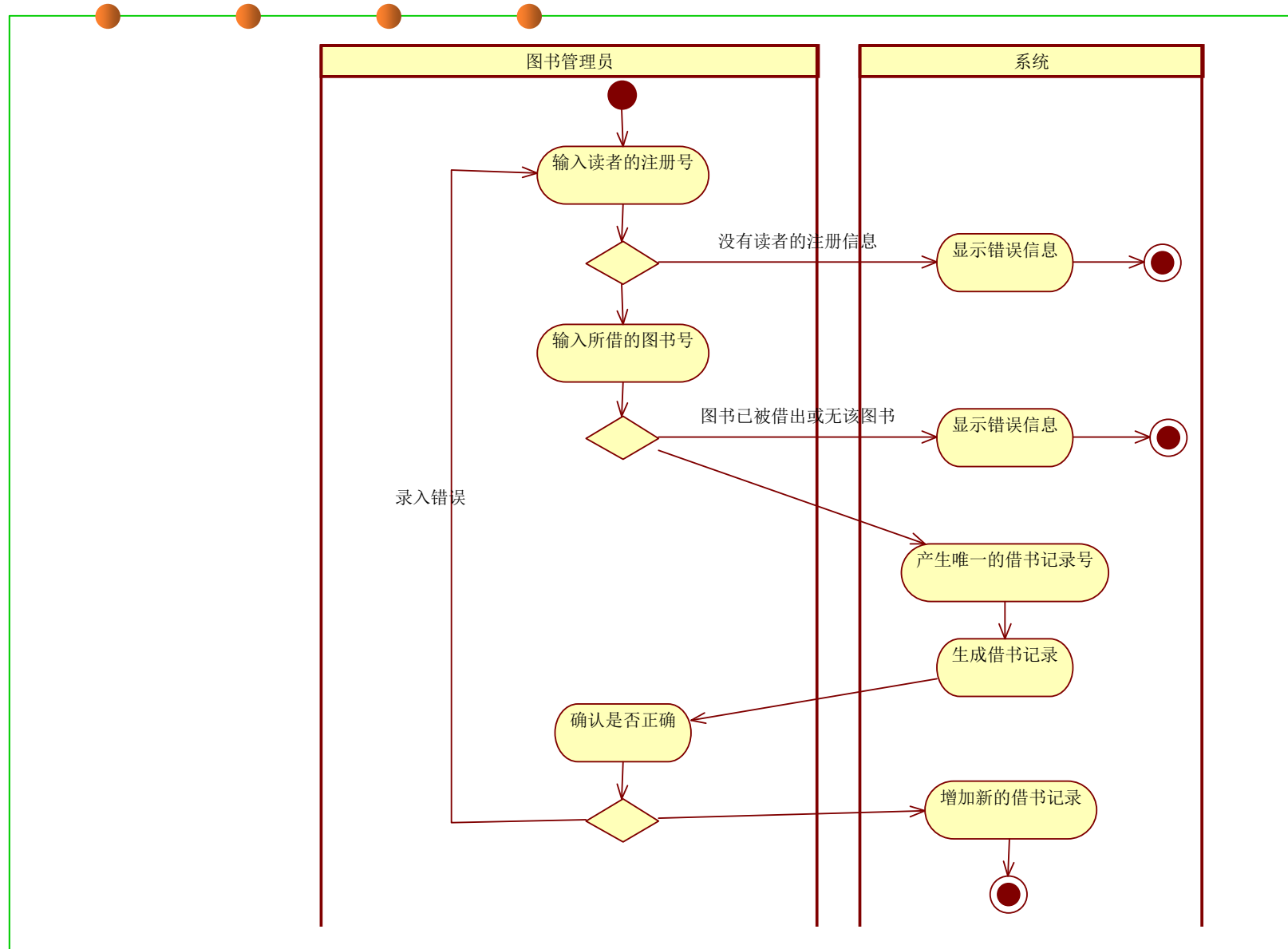
在主流程中，如果所借图书已被借出或者系统中无该图书，系统将显示错误信息，用例结束。

3 前置条件：用例开始前，图书管理员必须在系统登录成功；

4 后置条件：如果用例执行成功，该读者的借书记录被更新，否则，系统状态不变。



UML泳道图



案例：学生选课系统

- 教学秘书需要录入可选课程信息、任课教师信息、学分政策，并从学籍管理系统中导入学生信息；
- 教师登录进入系统，查询本学期所开设课程清单，并选择自己所承担的课程；
- 学生登录进入系统，查询本学期可选课程的清单，并创建自己的选课单，将某些课程加入到选课单中；学生可对选课单进行维护，包括加入其他课程、删除已选课程等；
- 学生也可对选课单中包含的数据进行学分政策验证，判断所选课程是否满足学校要求；
- 在规定时间之前，学生将选课单做正式提交；
- 教学秘书检查每个学生的选课单，若不符合学分政策，退回重选。否则，根据所有学生提交的选课单，生成课表和每门课程的学生清单；
- 教师可查看自己承担课程的课表与学生清单，学生可查询自己的课表。

OO分析的步骤

- **Step 1: 角色识别**
- **Step 2: 用例识别**
- **Step 3: 绘制用例图**
- **Step 4: 对用例图进行精化**
- **针对每个用例:**
 - **Step 5: 撰写用例描述**
 - **Step 6: 绘制用例的活动(泳道)图**
 - Step 7: 识别分析类(边界类、控制类、实体类)
 - Step 8: 识别每个类的属性和方法
 - Step 9: 绘制分析类图
 - Step 10: 绘制领域类图
 - Step 11: 绘制时序图

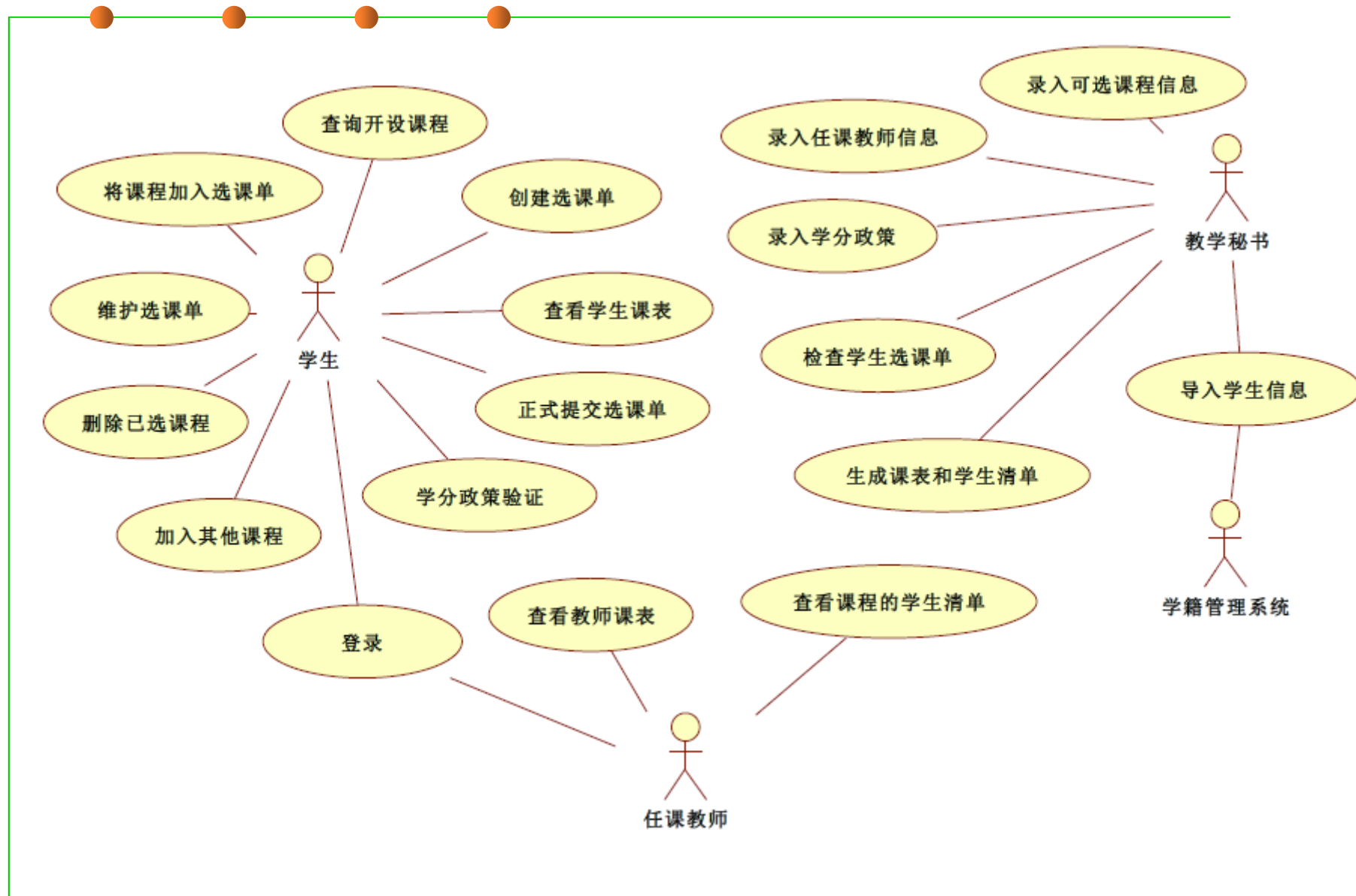
步骤1：角色识别

- 教学秘书需要录入可选课程信息、任课教师信息、学分政策，并从学籍管理系统中导入学生信息；
- 教师登录进入系统，查询本学期所开设课程清单，并选择自己所承担的课程；
- 学生登录进入系统，查询本学期可选课程的清单，并创建自己的选课单，将某些课程加入到选课单中；学生可对选课单进行维护，包括加入其他课程、删除已选课程等；
- 学生也可对选课单中包含的数据进行学分政策验证，判断所选课程是否满足学校要求；
- 在规定时间之前，学生将选课单做正式提交；
- 教学秘书检查每个学生的选课单，若不符合学分政策，退回重选。否则，根据所有学生提交的选课单，生成课表和每门课程的学生清单；
- 教师可查看自己承担课程的课表与学生清单，学生可查询自己的课表。

步骤2：用例识别

- 教学秘书需要录入可选课程信息、任课教师信息、学分政策，并从学籍管理系统中导入学生信息；
- 教师登录进入系统，查询本学期所开设课程清单，并选择自己所承担的课程；
- 学生登录进入系统，查询本学期可选课程的清单，并创建自己的选课单，将某些课程加入到选课单中；学生可对选课单进行维护，包括加入其他课程、删除已选课程等；
- 学生也可对选课单中包含的数据进行学分政策验证，判断所选课程是否满足学校要求；
- 在规定时间之前，学生将选课单做正式提交；
- 教学秘书检查每个学生的选课单，若不符合学分政策，退回重选。否则，根据所有学生提交的选课单，生成课表和每门课程的学生清单；
- 教师可查看自己承担课程的课表与学生清单，学生可查询自己的课表。

步骤3：绘制用例图



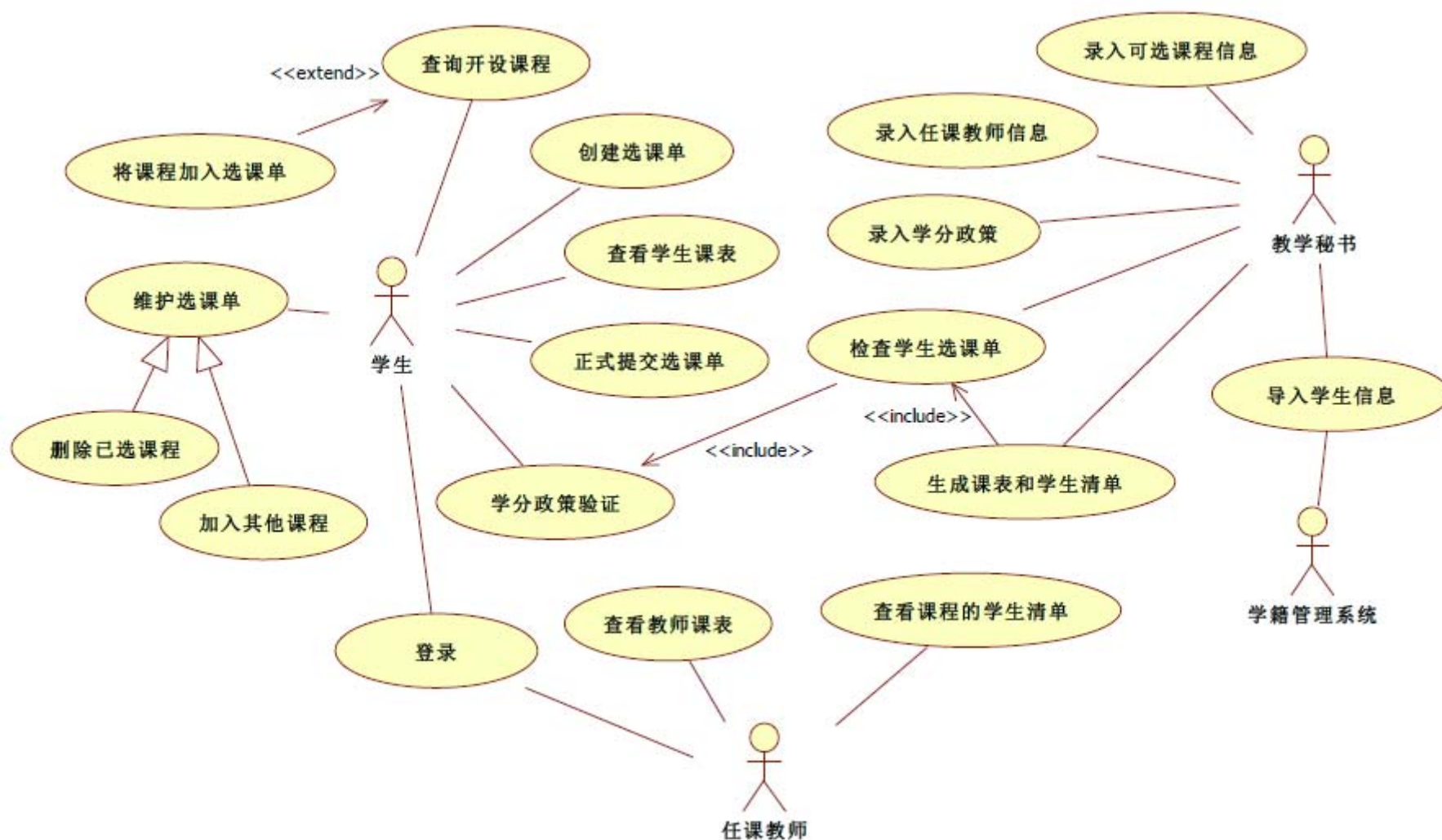
步骤4：对用例图进行精化

- 问题1：
 - 用例“将课程加入选课单”是否是一个独立交互？
 - 它与“查询开设课程”之间的关系是什么？——include? extend?
- 如何修改？
 - 前者<<extend>>后者？
 - 前者<include>后者？
 - 后者<<include>>前者？——哪种更恰当？为什么？
- 问题2：“维护选课单”与“加入其他课程”、“删除已选课程”之间是什么关系？
- 问题3：“检查学生选课单”是否有必要独立存在？它与“生成课表和学生清单”是什么关系？
- 问题4：“检查学生选课单”与“学分政策验证”是什么关系？

步骤4：对用例图进行精化

- 问题1：
 - 用例“将课程加入选课单”是否是一个独立交互？——不是，需要先查询，再将课程加入选课单。
 - 它与“查询开设课程”之间的关系是什么？——include? extend?
- 如何修改？
 - 前者<<extend>>后者？
 - 前者<include>后者？
 - 后者<<include>>前者？——哪种更恰当？为什么？
- 问题2：“维护选课单”与“加入其他课程”、“删除已选课程”之间是什么关系？——generalization
- 问题3：“检查学生选课单”是否有必要独立存在？它与“生成课表和学生清单”是什么关系？——通常不会单独检查，而是在生成之前检查；
- 问题4：“检查学生选课单”与“学分政策验证”是什么关系？——前者调用后者（<include>）。

步骤4：对用例图进行精化



步骤5：撰写用例描述

用例1：查询开设课程

1. 目标：

本用例允许学生查询本学期所开设课程，进而选择课程加入到选课单中；

2 事件流：

2.1 常规流程

- (1) 学生输入课程查询条件(无条件意味着列出全部)，点击查询；
- (2) 系统查询出所有可选课程，以列表形式展示；
- (3) 学生可对课程列表按开课时间/任课教师排序，或选择某一门课程查看详细信息；
- (4) 学生选择某一门课程，可进入用例2“将课程加入选课单”。该步骤可重复多次；
- (5) 学生选择退出。

2.2 备选流程

无

3 前提条件：用例开始前，学生须在系统登录成功；

4 后置条件：如果用例执行成功，学生可以看到满足条件的全部可选课程。若学生选课，则所有被选课程将加入到选课单中，否则选课单保持不变。

步骤5：撰写用例描述

用例2：将课程加入选课单

1. 目标：

本用例允许学生将一门课程加入到选课单中；

2 事件流：

2.1 常规流程

(1) 学生选择一门课程，点击“加入选课单”；

(2) 系统将该课程加入到选课单，并弹出窗口，展示目前已选课程；

2.2 备选流程

在(2)中，若系统发现该课程已经在选课单中，则提示“该课已选”，选课单状态不更新。

3 前提条件：用例开始前，学生须在系统登录成功并已经查询到课程清单；

4 后置条件：如果用例执行成功，被选课程将加入到选课单中，否则选课单保持不变。

步骤5：撰写用例描述

用例3：导入学生信息

1. 目标：

本用例允许教学秘书手工将已注册学生的信息从外部的学籍管理系统中导入到本系统；

2 事件流：

2.1 常规流程

- (1) 教学秘书输入要导入的班级号码，点击“导入学生数据”；
- (2) 系统将系统内该班级的学生信息清空，同时生成调用指令，调用学籍管理系统所提供的API接口；
- (3) 学籍管理系统返回该班级中已注册的学生名单；
- (4) 系统接收学生名单，将其保存起来；
- (5) 系统将学生名单显示给教学秘书；

2.2 备选流程

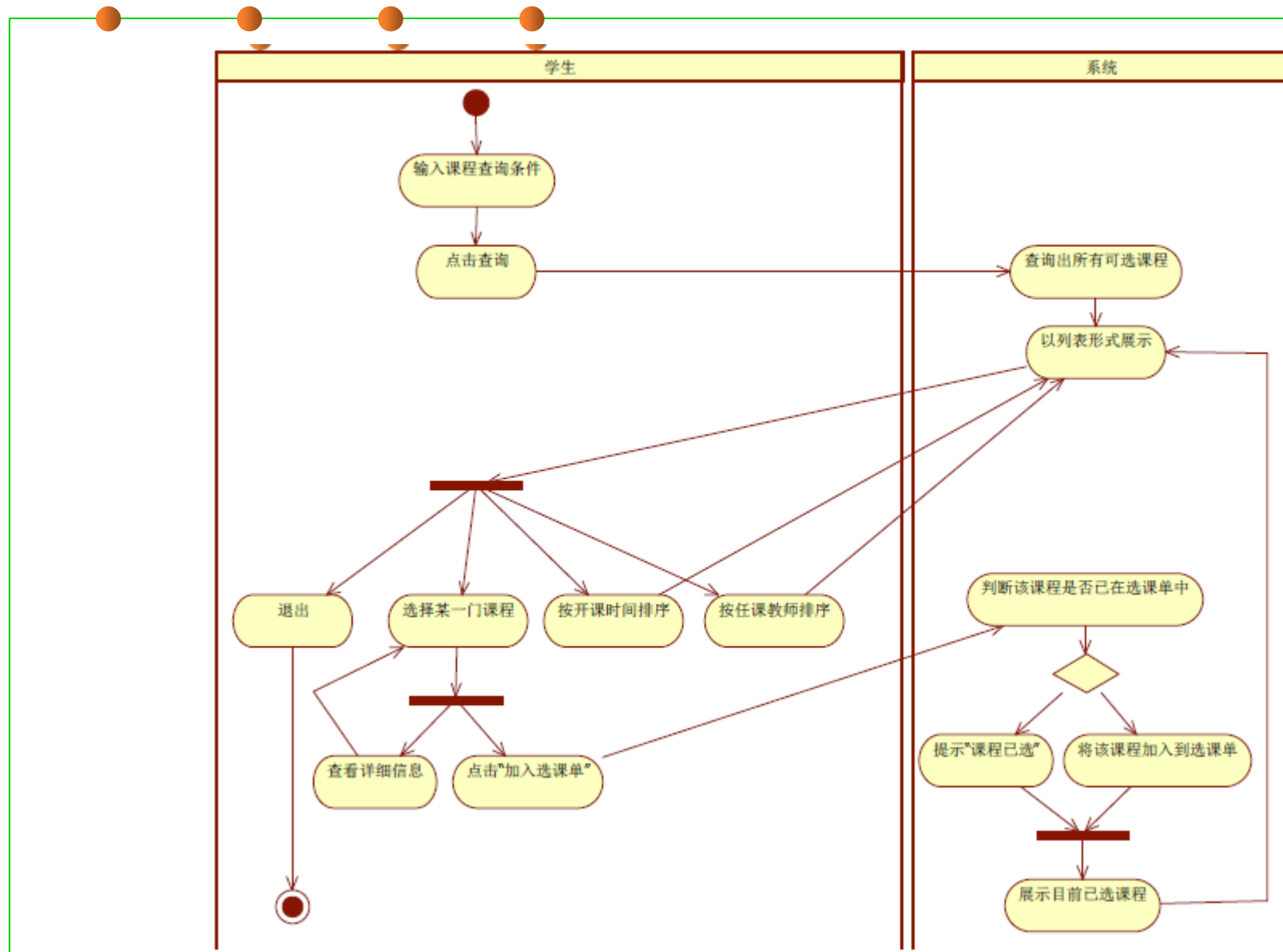
在步骤(2)中，若系统发现该班号不存在，则提示“输入班号错误”，返回重新输入。

在步骤(4)中，若系统发现学生名单为空，则提示“该班尚未有学生注册”，直接退出用例；

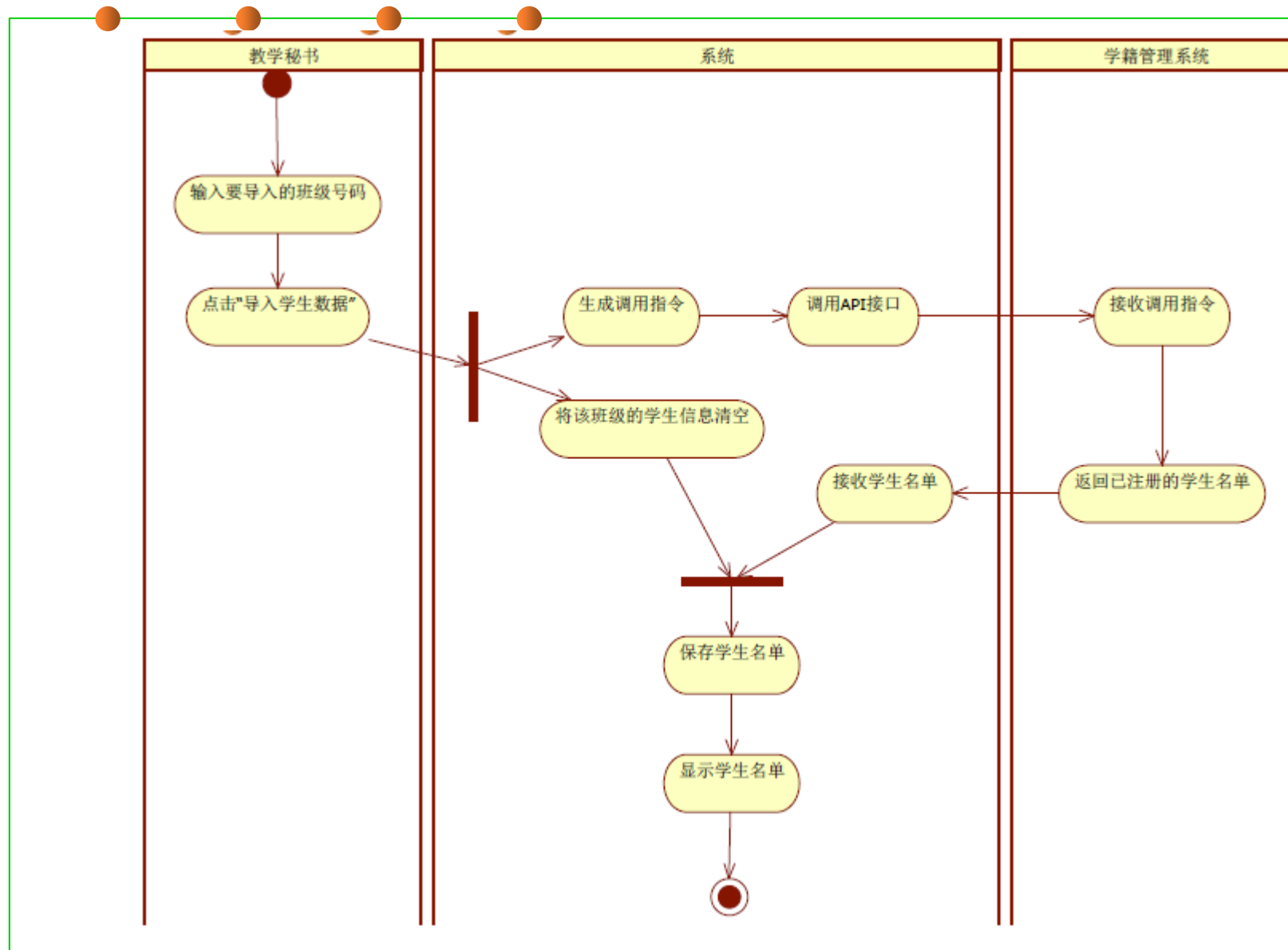
3 前提条件：无；

4 后置条件：如果用例执行成功，系统将某班级的学生信息更新为学籍系统中的信息。

Step 6: 绘制用例的活动(泳道)图



Step 6: 绘制用例的活动(泳道)图



案例分析



后续章节将继续此案例的分析



5.敏捷开发中的“用户故事” (User Story)

何谓“用户故事”？

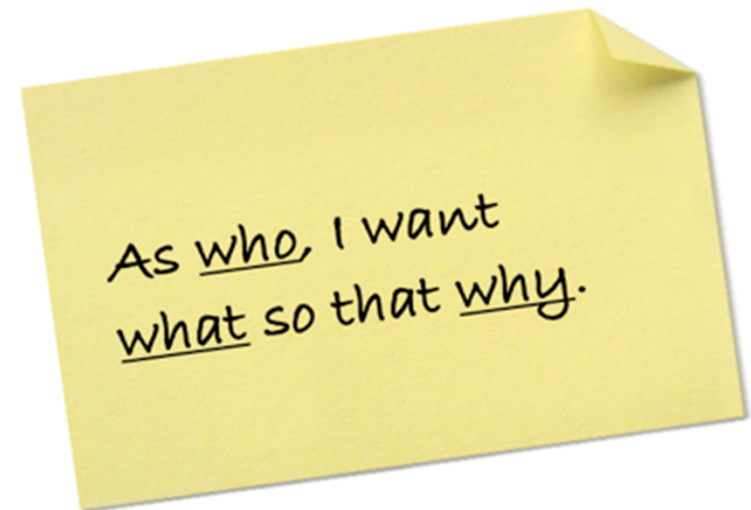
- 用户故事： **A concise, written description of a piece of functionality that will be valuable to a user (or owner) of the software**
- 从用户的角度来描述用户渴望得到的功能：角色(谁要使用这个功能)、目标/活动(需要完成什么样的功能)、商业价值(为什么需要这个功能，这个功能带来什么样的价值)。
- 三个组成部分：
 - Card - A written description of the user story for planning purposes and as a reminder 简要的文本陈述
 - Conversation - A section for capturing further information about the user story and details of any conversations 用户如何与系统交互
 - Confirmation - A section to convey what tests will be carried out to confirm the user story is complete and working as expected 如何验证和测试

用户故事的描述

As a [user role] I want to [goal] so I can [reason]

作为一个<角色>, 我想要<活动>, 以便于<商业价值>

- Who (user role)
- What (goal)
- Why (reason)



As a **registered user** I want to **log in** so I can **access subscriber-only content**.

作为一个“网站管理员”，我想要“统计每天有多少人访问了我的网站”，以便于“赞助商了解我的网站会给他们带来什么收益”。

用户故事卡的正面: Conversation

#0001	USER LOGIN	Fibonacci Size # 3
-------	------------	--------------------

As a [registered user], I want to [log in], so I can [access subscriber content].

For new features, annotated wireframe. For bugs, steps to reproduce with screenshot. For non-functional stories, explain scope/standards.

User Login

Username:

Password:

Remember me ☐

[\[message\]](#)

[Forgot password?](#)

Login

Store cookie if ticked and login successful.

User's email address. Validate format.

Authenticate against SRS using new web service.

Go to forgotten password page.

Display message here if not successful. (see confirmation scenarios over)

用户故事卡的反面：Confirmation

Confirmation

1. Success – valid user logged in and referred to home page.
 - a. 'Remember me' ticked – store cookie / automatic login next time.
 - b. 'Remember me' not ticked – force login next time.
2. Failure – display message:
 - a) "Email address in wrong format"
 - b) "Unrecognised user name, please try again"
 - c) "Incorrect password, please try again"
 - d) "Service unavailable, please try again"
 - e) Account has expired – refer to account renewal sales page.

好的用户故事应具备的特征：INVEST

- **Independent** – 尽可能独立；
- **Negotiable** – 可讨论的。它不是一个合同，没有详细的规约，后续开发阶段可以不断协商和改进；
- **Valuable** – 对用户/客户有价值的，以用户可理解的语言书写，是系统的“特性”而非“开发任务”；
- **Estimatable** – 其工作量可以估计；
- **Small** – 小，而不是大；
- **Testable** – 可测试的、可验证的。



分割用户故事(1)

- 当故事非常大时，很难对它进行估计。如果故事预计在N次迭代后才进行，那么大的故事很正常。但如果估计预计在接下来的迭代中进行，那么我们就可能会对大的故事进行拆分。可参考如下准则：
 - 1、按照用户故事所支持数据的边界来分割大型用户故事（例如导入GBQ文件、Excel等）。
 - 2、从主用户故事中除去对例外或错误条件的处理（相当于用户的基本路径和扩展路径），从而把一个大型用户故事变小许多。
 - 3、按照操作边界分割，把大型用户故事分割成独立的建立、读取、更新和删除操作（例如预算二次导入，或者新增时需要向导、规则而比较复杂时也可以单独成一个故事来描述）。

分割用户故事(2)

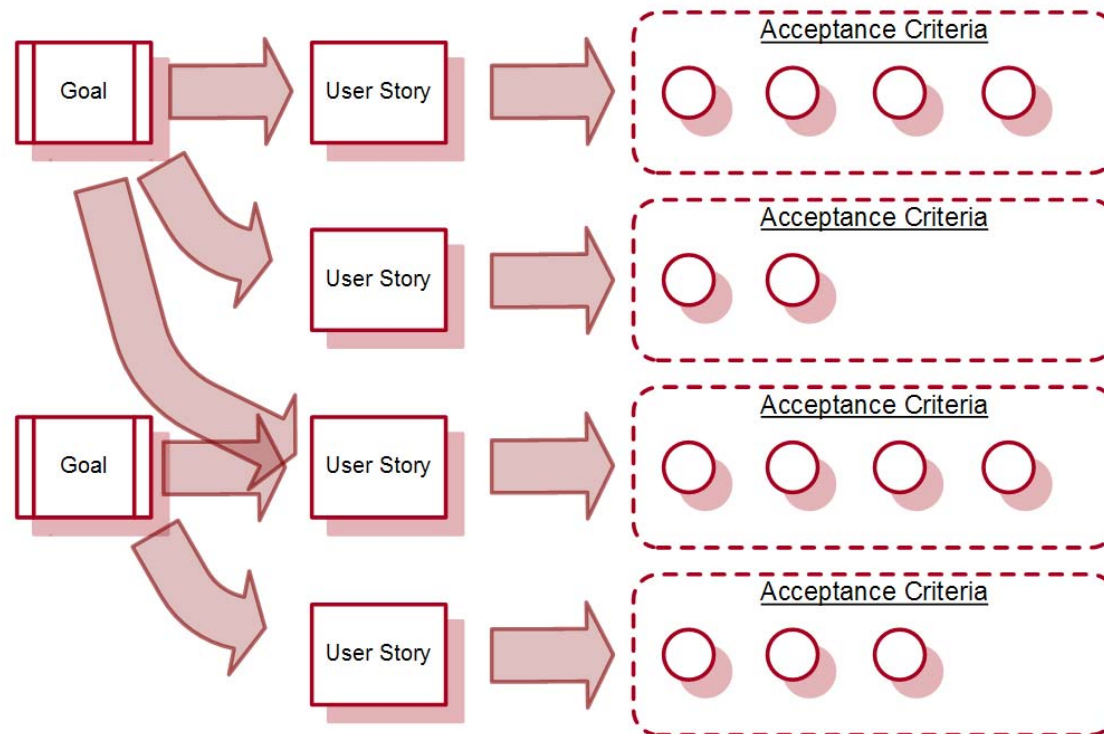
- 4、考虑去除横切考虑（例如安全处理、日志记录、错误处理等），为用户故事建立两个版本：一个具备对横切考虑的支持，另一个不具备这种支持。
- 5、考虑功能性需求和非功能性需求隔离到不同的用户故事，从而分割大型用户故事（性能）。
- 在拆分故事时，我们有时也需要考虑组合故事的场景，如把bug列入产品backlog时，可以把多个类似的bug组合成一个故事。

优秀的用户故事准则

- 1.试着让故事的大小能够在使用后让用户感到可以去喝杯咖啡休息一下；
- 2.不要让故事过早涉及用户界面；
- 3.实际编写故事时，要包括用户角色；
- 4.用主动语态编写故事；
- 5.为单个用户编写故事；
- 6.让客户编写故事，而不是开发人员；
- 7.用户故事要简短，它们只是提醒开发人员和客户进行对话；
- 8.不要给故事卡添加顺序号。

用户故事支持验收测试

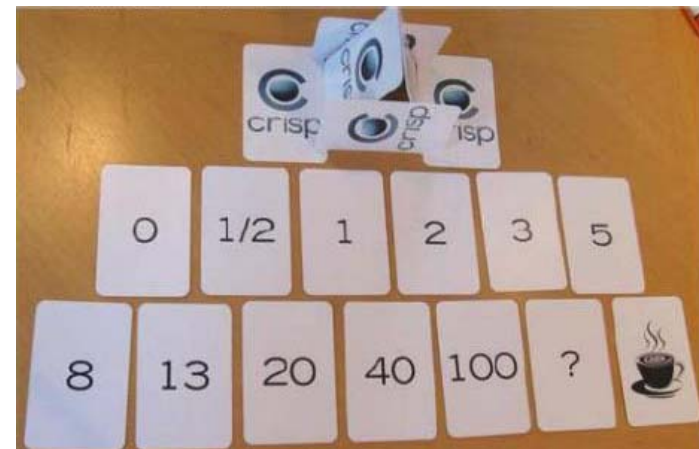
- 在每个用户故事背后，列出未来用户测试时可能使用的“测试用例”，作为该故事是否已被完整实现的基本标准。
- 对应于敏捷开发的一个基本思想：在写代码之前先写测试(Test-Driven Development, TDD)



用户故事支持敏捷迭代计划

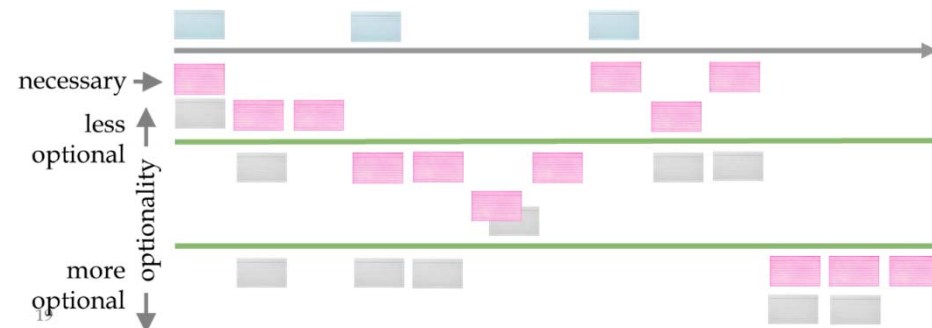
- 针对识别出的每一个故事，使用**Story Point**估算其工作量；
 - 故事点：一个达到共识的基本时间单位，例如1天；
 - 使用预定的值：1/2、1、2、3、5、8、13、20、40、80；
- 团队成员分别估计(而不是由项目经理一人决定)，差异较大时面对面讨论，发现分歧，形成共识；
- 形成估算清单。

Story	To Do		In Process	To Verify	Done
As a user, I... 8 points	Code the... 9	Test the... 8	Code the... DC 4	Test the... SC 6	Code the... DC 8 Test the... SC 8 Test the... SC 6
	Code the... 2	Code the... 8	Test the... SC 8		Test the... SC 8 Test the... SC 6
	Test the... 8	Test the... 4			
As a user, I... 5 points	Code the... 8	Test the... 8	Code the... DC 8		Test the... SC 8 Test the... SC 6
	Code the... 4	Code the... 6			



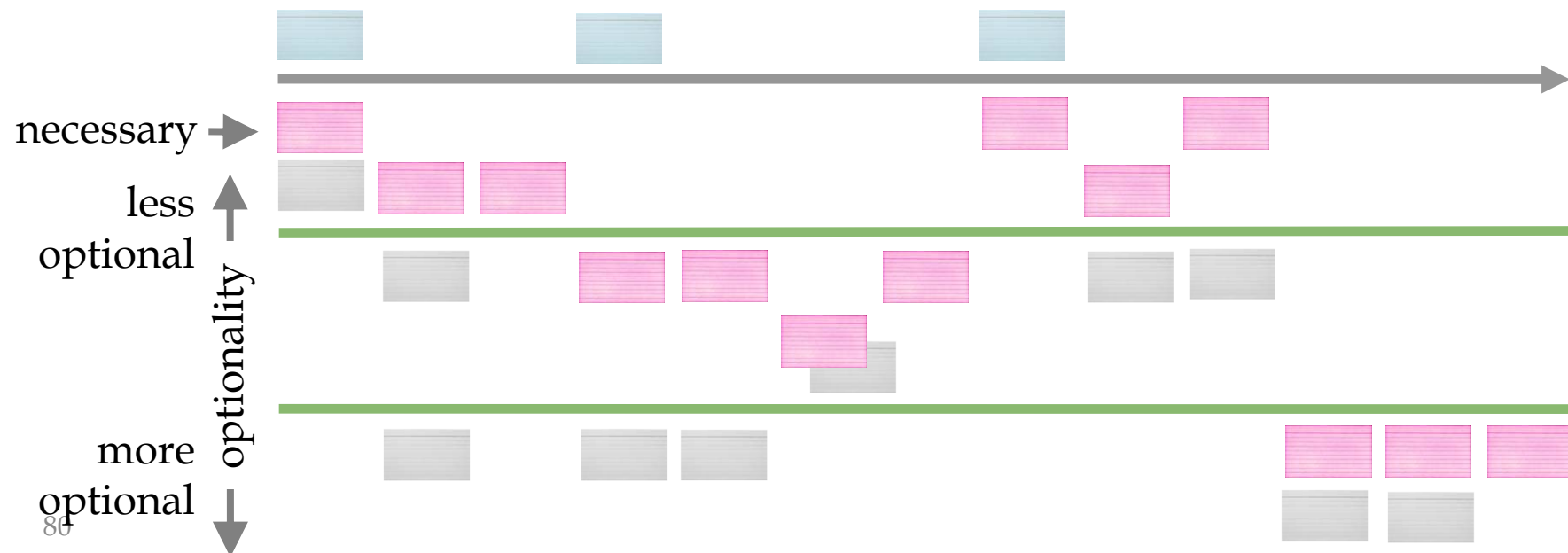
评定用户故事的优先级

- 对用户故事排列优先级：最简单的方法就是问问客户最希望在下一个迭代中最想看到的是哪一些功能。可以从以下几个因素来考虑：
 - 获取这些功能带来的经济价值，价值越高的优先级越高。
 - 开发成本带来的影响。例如可能2个月后由于使用新技术只需要2周，而现在做需要2个月，这时可以考虑把优先级放低一些。
 - 获取新知识的重要性。在开发中会不断的产生一些项目和产品的新知识，及早了解和开发这些新知识可以减少不确定性，所以这类功能优先级会高些。
 - 故事之间会存在依赖关系，这时候被依赖的优先级会更高，需要先完成。
 - 开发这些功能所减少的风险。在开发过程中，会出现进度风险、成本风险、技术风险等，对于风险越高价值越大的我们需要首先处理，对风险高价值低的一定要尽量避免，可以通过以下图查看确定功能优先级时综合考虑风险和价值的关系。



用户故事支持敏捷迭代计划

- 对用户故事排列优先级;
- 安排责任人;
- 汇聚为迭代计划并发布;
- 开发过程中监控进度;



说明

- 在敏捷开发中，需求表述为一组“用户故事”；
- 在传统的OO分析与设计方法中，需求被表述为一组“用例”。
- 二者都是对需求的陈述形式，都是尽量从业务人员和开发人员双方面角度阐述；
- 区别在于大小不同、具体形式不同。
- 对初学者来说，可以将二者看作等价之物，在实践中汇集二者的优点。

用户故事 vs 用例

- 二者除了形式不同和主要应用领域不同之外，还有如下一些差异：
- 区别1：范围不同
 - 大小都以交付的商业价值为目标，用户故事的范围更小（为了敏捷开发，有大小的限制），用例覆盖的范围一般比用户故事大；
- 区别2：完整性不同
 - 故事卡上的“文本” + “验收测试”基本相当于用例，故事对应于用例的主要成功场景，而故事测试对应于用例扩展。
- 区别3：寿命不同
 - 只要产品在开发或维护，用例常常作为永久性的“工作”持续存在。故事在迭代结束后，即可废弃；

用户故事 vs 用例

- 区别4: 包括用户界面的细节不同

- 都不提倡包含用户界面的细节，但是用户故事更易在讨论的过程中体现出界面的细节；

- 区别5: 目的不同

- 用例目的是使用户和开发人员都可以读懂并达成一致；用户故事是为了更方便发布计划和迭代计划。

课外阅读

- **Mick Cohn. User Stories Applied: for Agile Software Development**
(《用户故事与敏捷方法》，清华大学出版社，2010年4月，ISBN 9787302223405)



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

软件工程

結束

2017年10月23日