软件建模与设计

授课班级 ：B220417-19，B220400

授课安排：QQ群、超星学习通，课堂

授课时间：周二第8-9节{第1-16周}

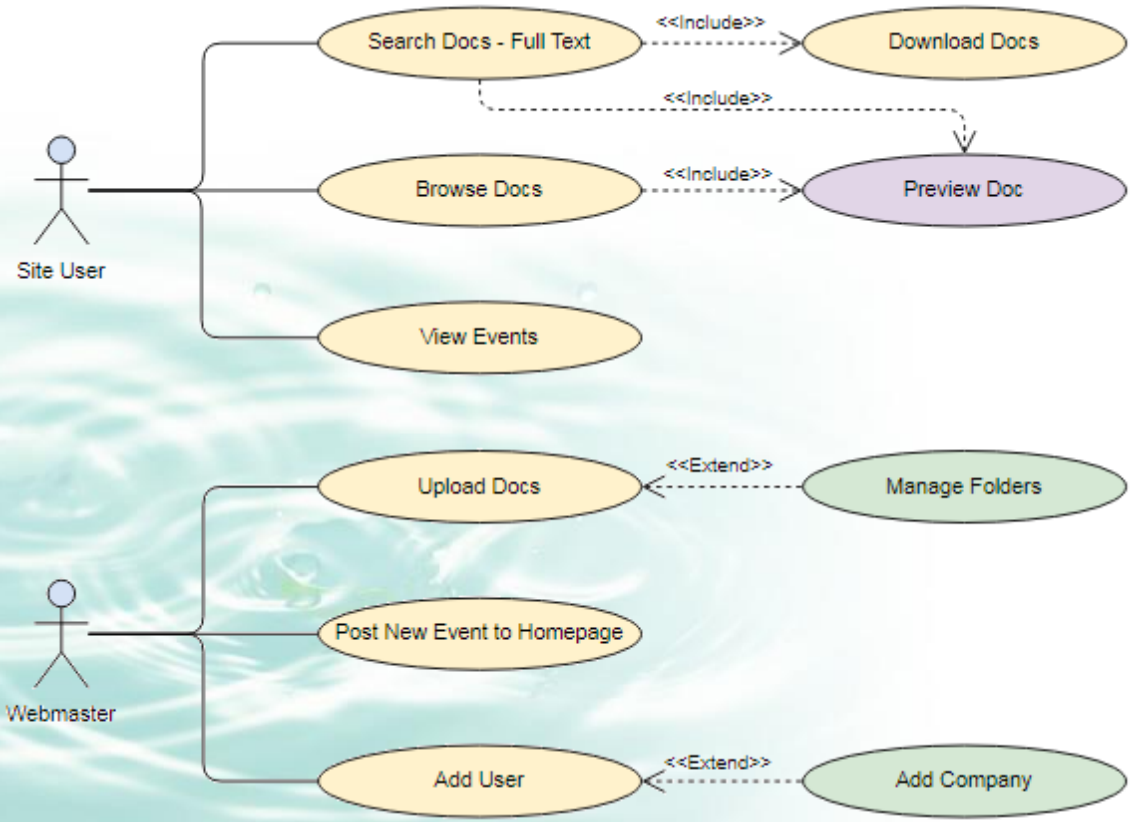
金惠颖

第3讲: 用例建模

3.1 参与者

3.2 用例

3.3 用例建模



第3讲:用例建模

3.1 参与者

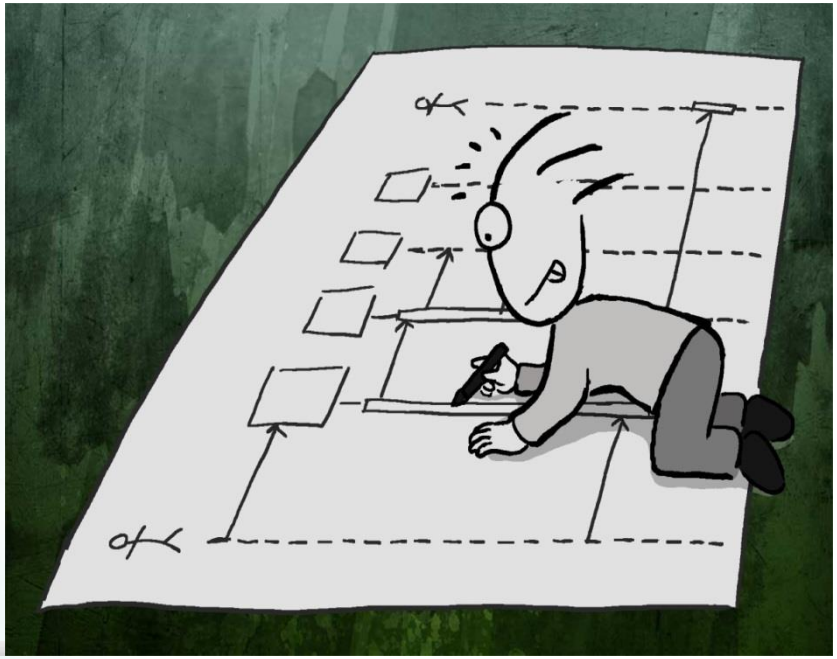
系统的需求描述了用户对系统的期望；换言之，即系统将为用户做些什么。当定义系统的需求时，系统将在数据存储、界面风格、使用灵活度和系统的特性等方面被考虑。功能性需求和非功能性需求都需要被完整地覆盖。需求建模包含了需求分析和需求规格说明。

用例建模是一种描述系统的功能性需求的方法（等价于需求规格说明）。系统的数据需求（以需求数据库的结构为前言）是在功能性需求后来确定的。系统的输入和输出首先在用例模型中描述，然后在静态模型或其他组件中进行建模。

第3讲:用例建模

3.1 参与者

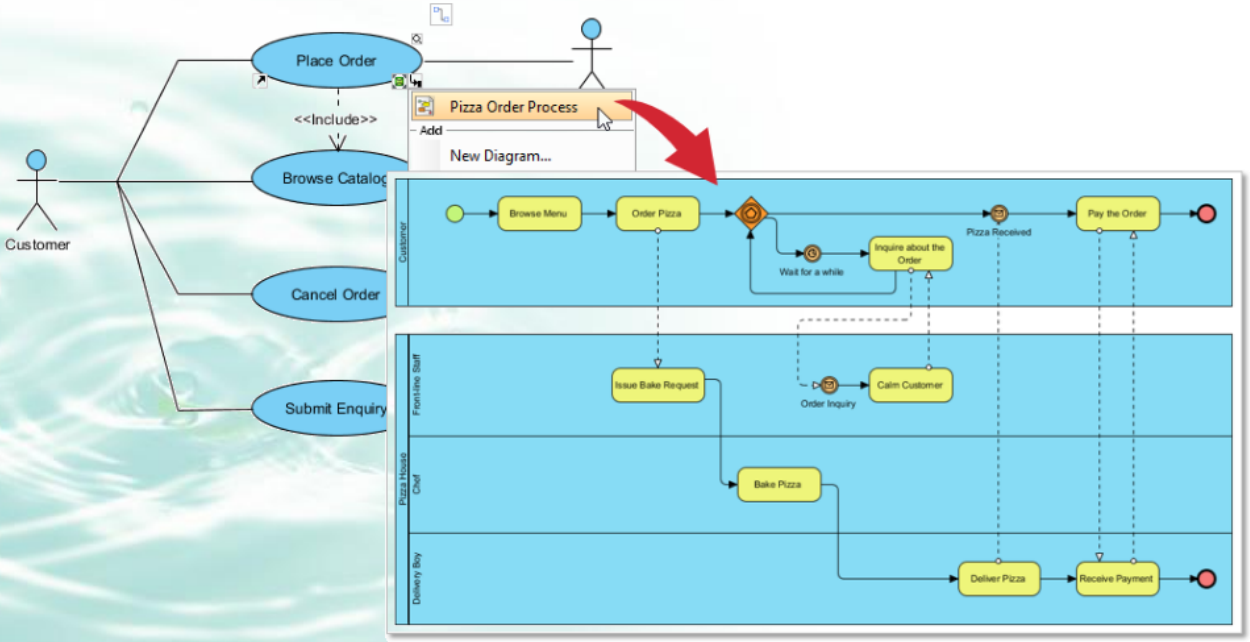
- 对系统语境（ context）的建模
- （1）系统外部的**参与者**。
- （2）参与者之间的结构层次。
- （3）每个参与者的角色含义。
- （4）参与者与系统需求的关系。



第3讲:用例建模

3.1 参与者

- 怎样对需求进行建模？
- （1）识别系统外部的参与者来建立系统的语境。
- （2）考虑每一个参与者期望的**行为**或需要系统提供的**行为**。
- （3）建模系统的公共行为。
- （4）组织划分系统的行为。
- （5）建模参与者、系统行为等之间的关系。



第3讲:用例建模

3.1 参与者

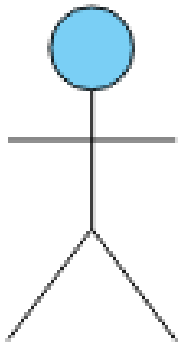
- 参与者（actor）也称为**角色**、**活动者**。
  - ✓ 为完成某个任务，是与系统进行交互的外部实体。
  - ✓ 相对系统而言，是外部实体所扮演的角色
- 参与者表示符号：

- 参与者分类
  - 性质分类
    - ✓ 用户角色
    - ✓ 硬件设备：如IC卡门禁系统的IC卡读写器
    - ✓ 时钟：定时触发的时钟
    - ✓ 其它系统：如ATM柜员机系统和银行后台系统
  - 按重要性分类：主要参与者和次要参与者

第3讲:用例建模

3.1 参与者

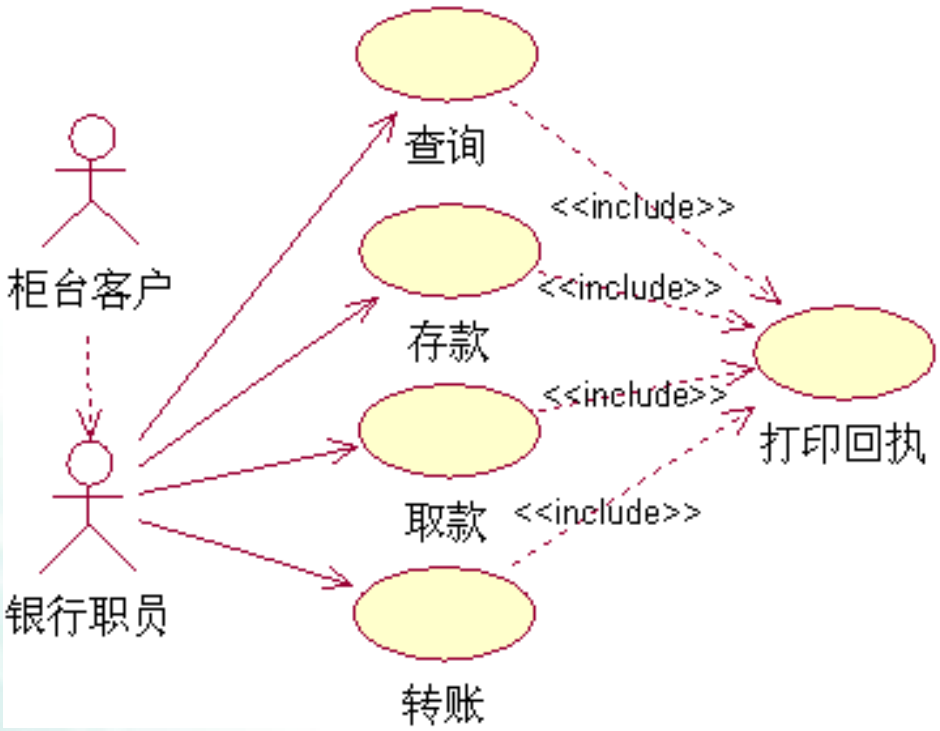
- 参与者是具有某一种特定功能的角色，是虚拟的概念
  - ✓ 可以是人，也可以是外部系统或设备等。
  - ✓ 参与系统功能的执行过程
  - ✓ 通过向系统输入或请求系统输入某些事件来触发系统的执行
- 每个参与者可以参与一个或多个用例
- 参与者不是系统的一部分，它们处于系统的外部。



第3讲:用例建模

3.1 参与者

- 如何识别参与者?
  - 谁向系统提供信息?
  - 谁从系统获取信息?
  - 谁操作系统?
  - 谁维护系统?
  - 系统使用了哪些外部资源?
  - 系统是否和已经存在的系统交互?

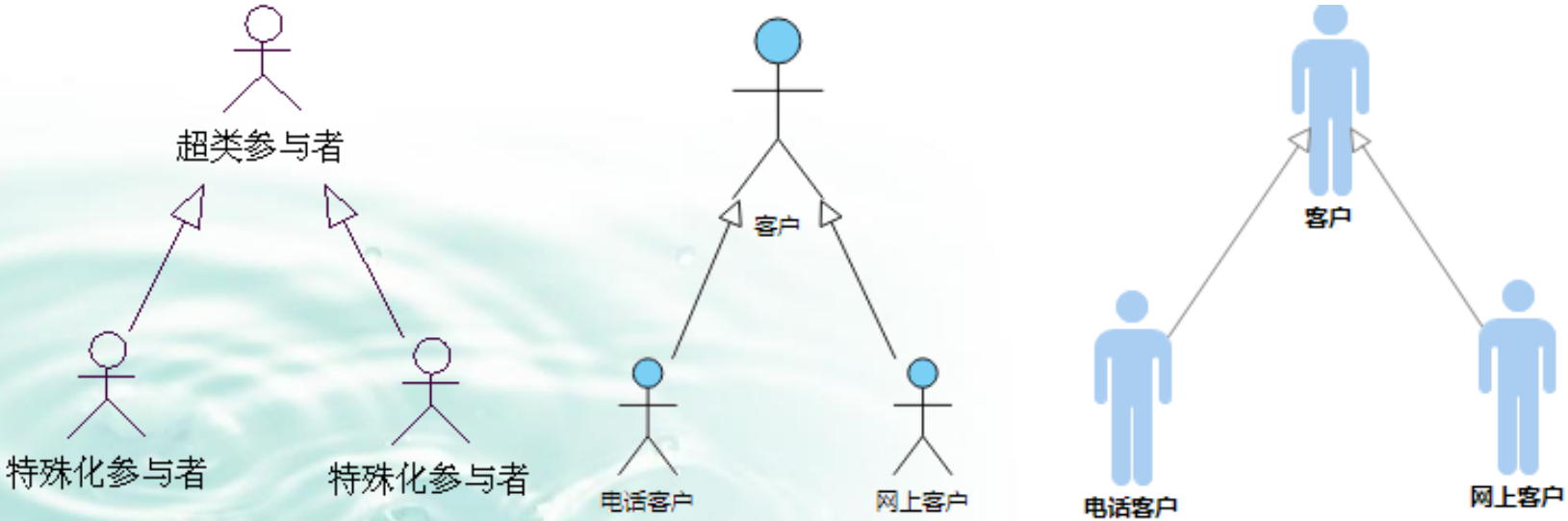


第3讲:用例建模

3.1 参与者

- **参与者间的关系**

✓ **使用泛化关系来描述多个参与者之间的公共行为。**

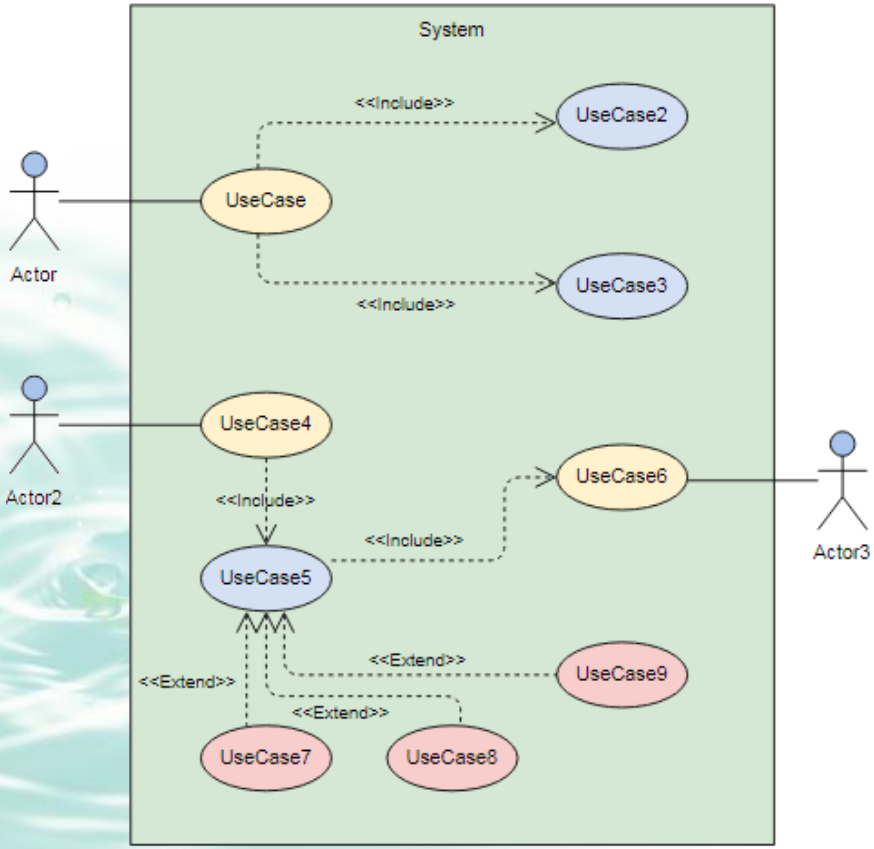


第3讲:用例建模

3.1 参与者

3.2 用例

3.3 用例建模



第3讲:用例建模

3.2 用例

- **用例**是对系统、子系统或类与参与者交互动作序列的说明。
  - ✓ 用例的执行给参与者带来可见的价值。
  - ✓ 对一组**场景（脚本，scenarios）**共同行为特征的抽象。

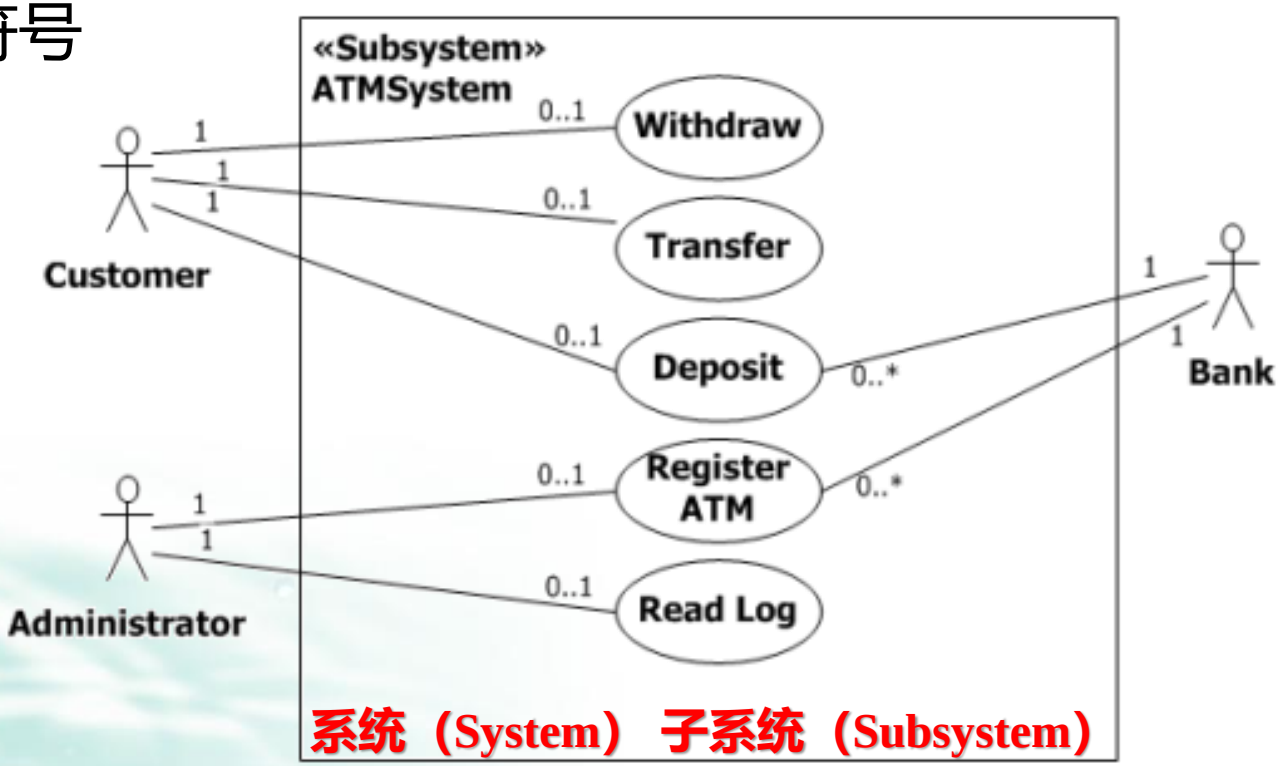
- 语境中的目标：用户能登录其账户。
- 范围：南邮智慧校园产品
- 级别：任务
- 成功结束条件：用户能登录。
- 失败结束条件：用户不能登录。
- 主要参与者：用户
- 触发条件：用户点击登录按钮。

第3讲:用例建模

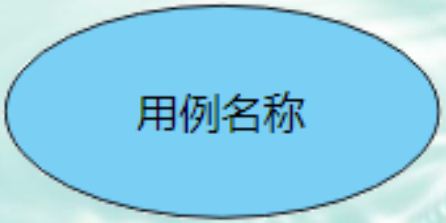
3.2 用例

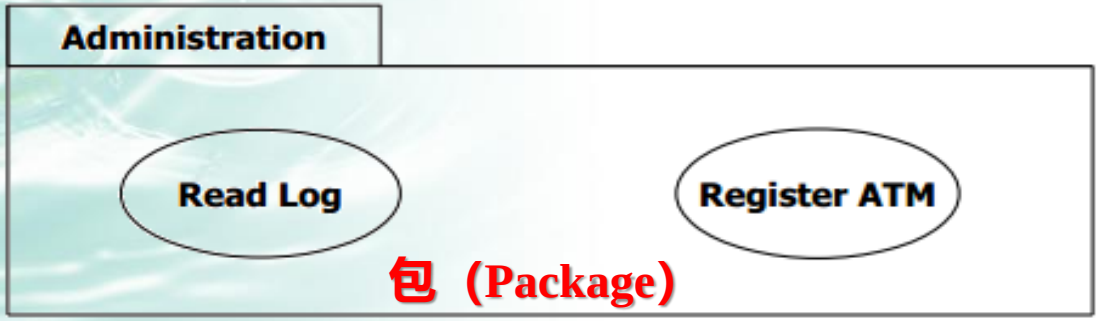
- 用例表示符号

用例名称



系统（System） 子系统（Subsystem）



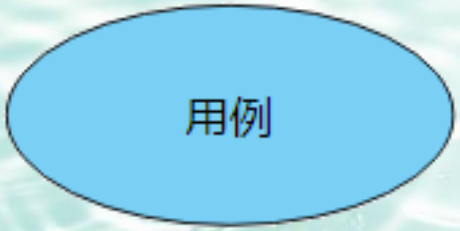


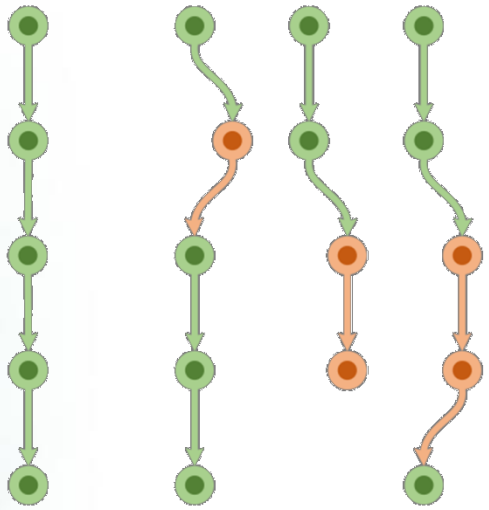
包（Package）

第3讲:用例建模

3.2 用例

- **场景**是用例的一次完整、具体的执行过程。
  - ✓ 场景是在系统中按照某个顺序执行一系列相关动作，实现某种功能的操作集合。
  - ✓ 多个用例组成系统，参与者以某种场景与系统交互，请求系统执行用例，以获得可见的价值。
  - ✓ 用例与场景的关系，如同类与对象的关系。



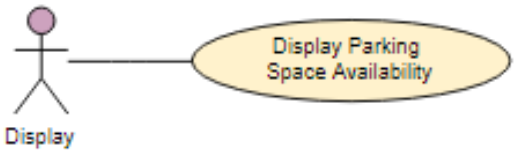


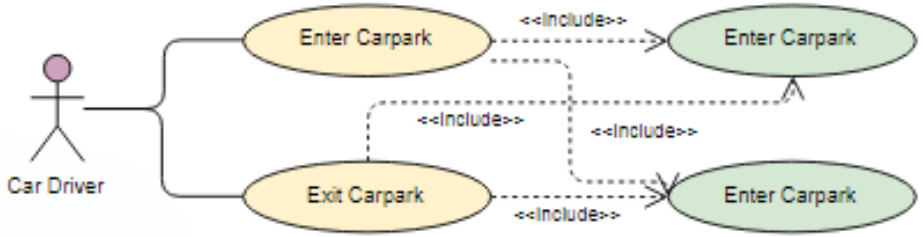
正常的场景　　扩展的场景

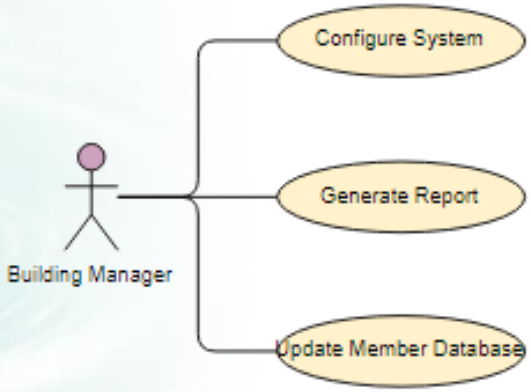
第3讲:用例建模

3.2 用例

- 用例是对系统行为的**动态描述**，可增进设计人员、开发人员与用户的沟通，理解正确的需求。
- ✓ 可以划分系统与外部实体的界限。
- ✓ 系统设计的起点，是类、对象、操作的来源，而通过逻辑视图的设计，可以获得软件的静态结构。







第3讲:用例建模

3.2 用例

- **场景与用例**
  - 场景：附表
  - 用例
    - ✓符号

    - ✓用例描述

➢ **场景名称：取款3000元**

➢ **参与者：客户小刘**

➢ 事件流

✓ **(1) 小刘将银行卡插入ATM（自动柜员机）。**

✓ **(2) ATM要求客户输入卡密码。**

✓ **(3) 小刘输入卡密码，并确认密码。**

✓ **(4) ATM屏幕提示，请客户选择服务类型。**

✓ **(5) 小刘选择取款服务。**

✓ **(6) ATM提示：请客户输入取款数目。**

✓ **(7) 客户输入3000，并确认。**

✓ **(8) ATM出钱口输出30张一佰元的人民币。**

✓ **(9) 小刘取回30张100元面额的人民币。**

✓ **(10) ATM提示服务类型：确认、或继续，或退卡。**

✓ **(11) 小刘选择服务类型退卡，结束服务。**

第3讲:用例建模

3.2 用例

- **事件流**
  - 场景中系统行为的一个特定动作序列
  - 描述参与者执行用例时，发生的所有可能交互
  - 对一个用例的完整说明，包括:
    - ✓基本事件流（basic course of events）：描述交互时的正常场景
    - ✓扩展事件流，即可选的或例外的事件流（alternative and exceptional courses of events）：正常场景之外的情况

第3讲:用例建模

3.2 用例

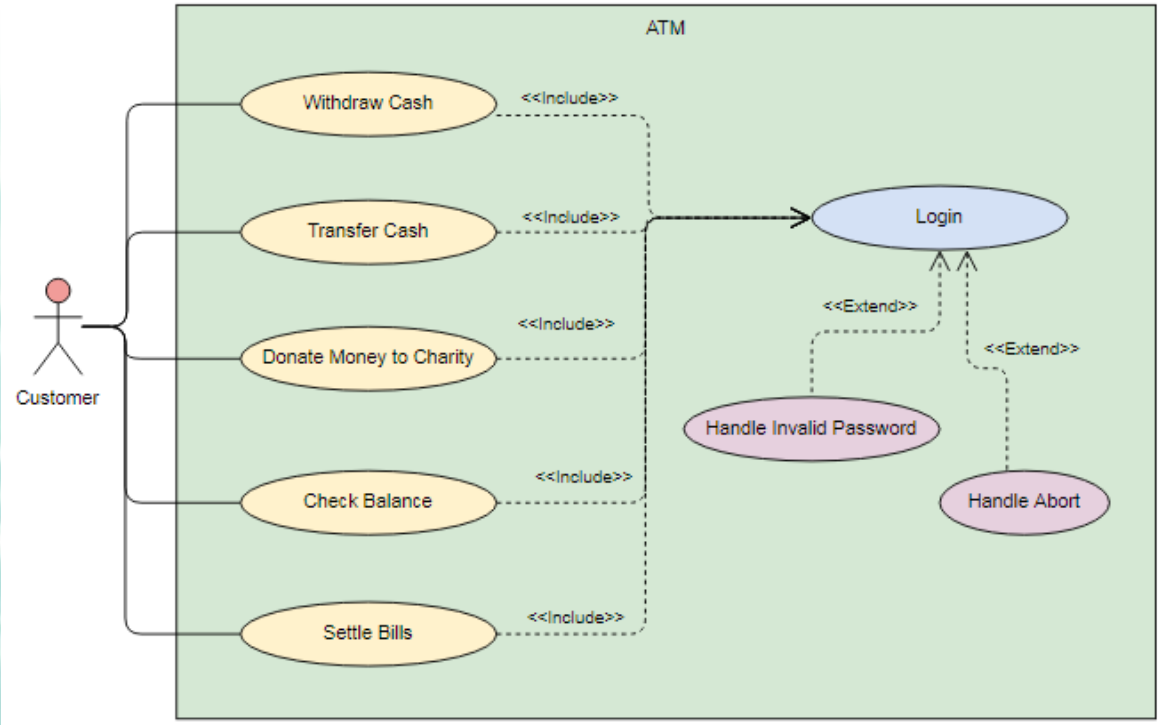
- **用例分析**
  - 是对系统功能的分解
- **如何确定用例的粒度?**
  - 粒度可大可小，一般一个系统宜控制在20个用例左右
  - 用例是系统级、抽象的描述，不是细化的（做什么）
  - 复杂的系统可以划分成若干子系统处理。
- **如何确定用例?**
  - 参与者希望系统执行什么任务?
  - 参与者在系统中访问的哪些信息（增删改查）
  - 需要将外界的哪些信息提供给系统?
  - 需要将系统的哪个事件告诉参与者?
  - 如何维护系统?

第3讲:用例建模

3.2 用例：关系

1. 参与者与用例之间的关联（Association）关系

- 表示符号：参与者到用例的实线
  - 只表示谁启动用例，不考虑信息的双向流动。
  - 除了被包含用例和扩展用例，每个用例都由参与者启动。



第3讲:用例建模

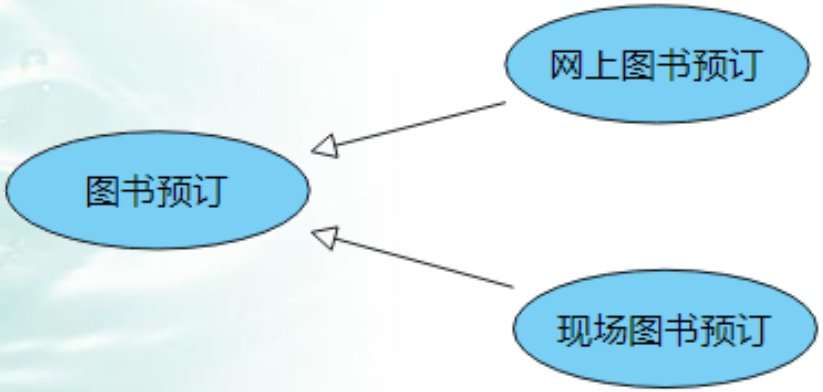
3.2 用例：关系

2. 用例之间的泛化（**Generalization**）关系

■**原因**：如果系统中的一个或几个用例是某个一般用例的特殊化时，就需要使用用例的泛化关系。

■**图示**：用例中的泛化关系用带三角空心箭头的实线来表示，箭头的方向指向父用例

■**说明**：子用例表示父用例的特殊形式，子用例从父用例继承行为和属性，还可以添加自己的行为，或覆盖、改变所继承的行为。



第3讲:用例建模

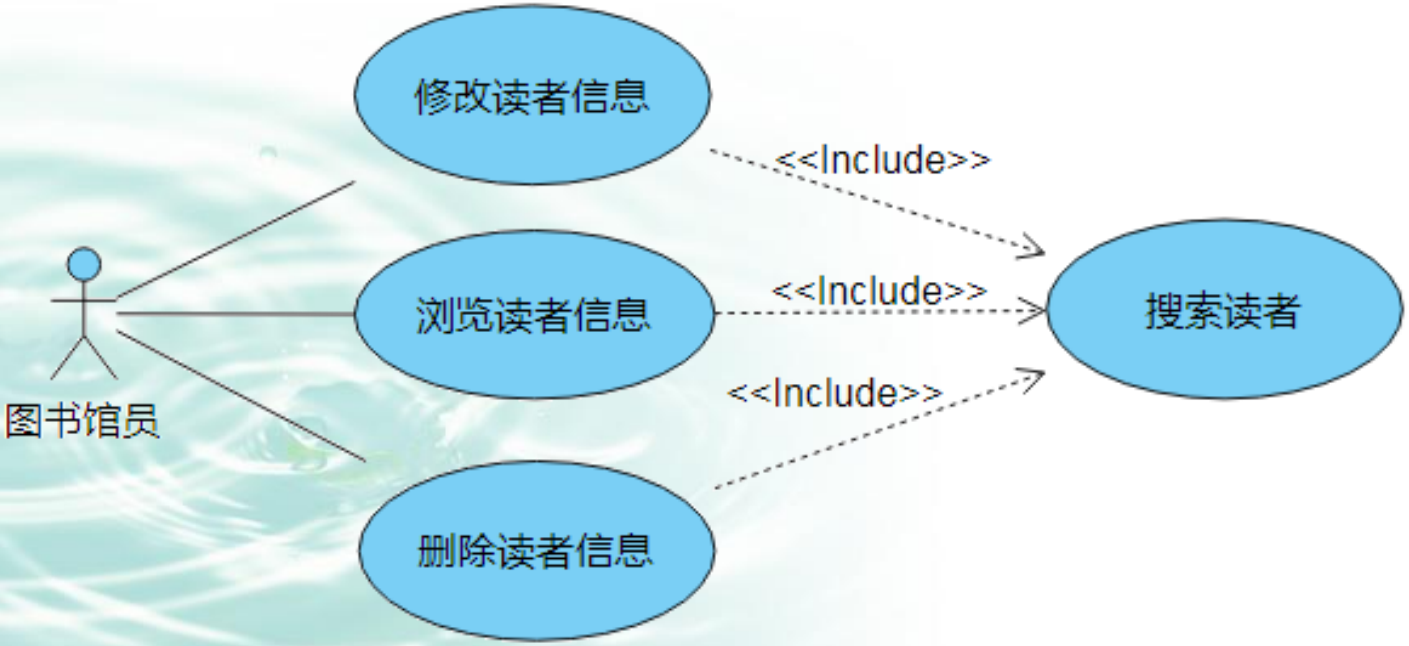
3.2 用例：关系

3. 用例之间的依赖关系：包含（Include）

■原因:

1）如果两个以上用例有大量一致功能，可将这个功能分解到另一个用例中，其他用例可和这个用例建立包含关系。

2）一个用例功能太多，可用包含关系建模两个小用例。



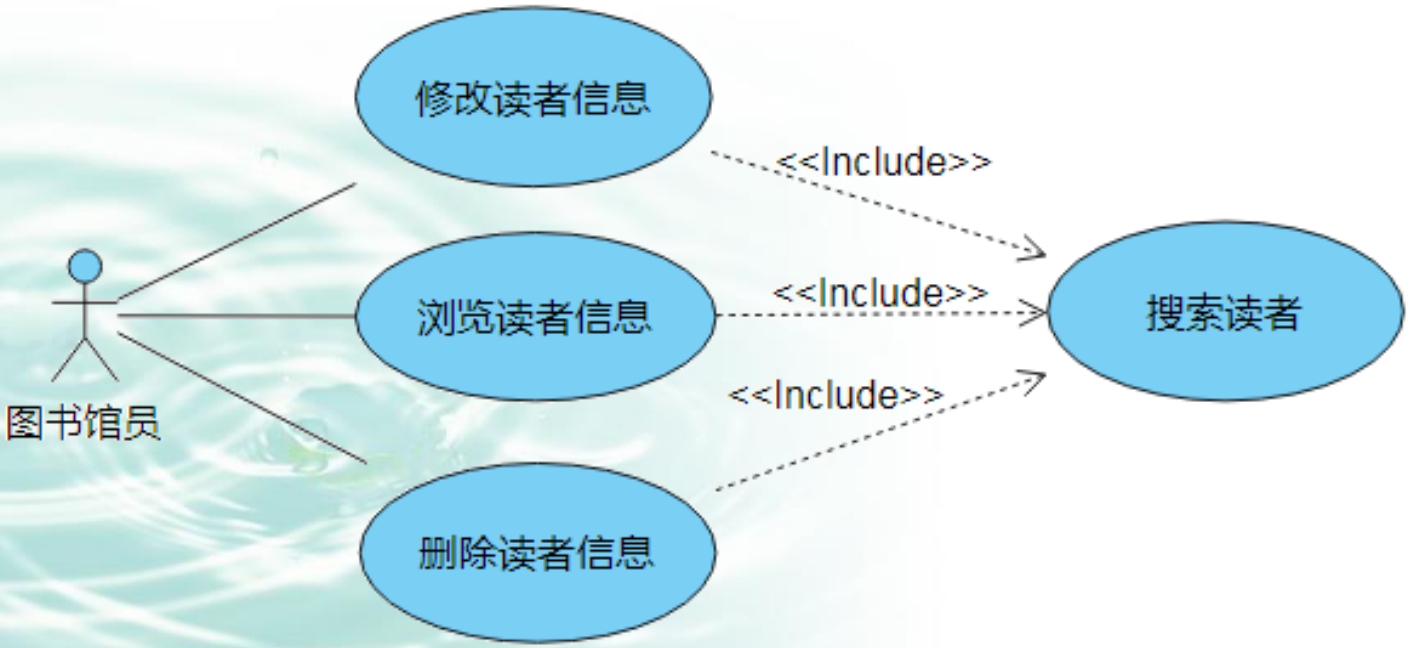
第3讲:用例建模

3.2 用例：关系

3.用例之间的依赖关系：包含（Include）

■包含关系把几个用例的公共步骤分离成一个单独的被包含用例。

■通常，把包含用例称为客户用例，被包含用例称作提供者用例。



第3讲:用例建模

3.2 用例：关系

3.用例之间的依赖关系：包含（Include）

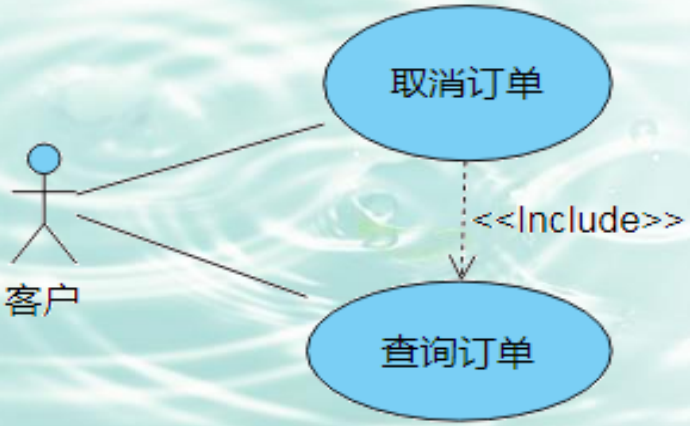
■表示符号：标注有构造型《Include》、带箭头的虚线

✓由包含用例（基础用例）指向被包含用例。

✓两个以上的用例有共同功能，可分解到单独用例，形成包含依赖。

✓执行包含用例（基础用例）时，每次都必须调用被包含用例，被包含用例也可单独执行。

■一个用例功能过多需分解成小用例，构成包含依赖。



第3讲:用例建模

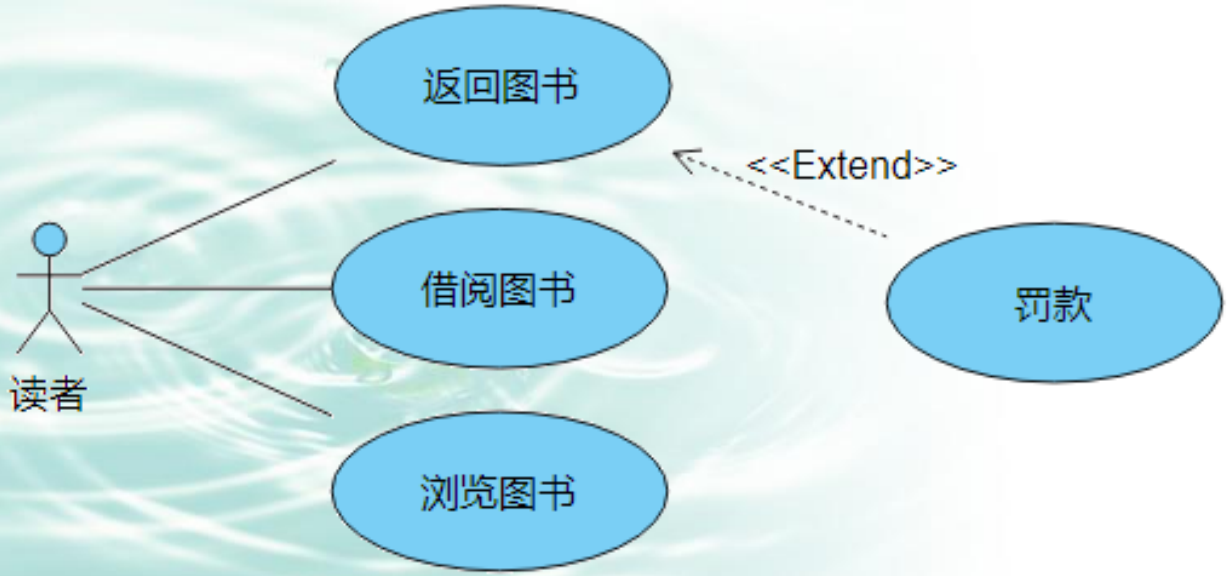
3.2 用例：关系

4. 用例之间的依赖关系：扩展（**Extend**）

■扩展关系是把新行为插入到已有用例的方法

■基础用例（被扩展用例）提供了一组扩展点，在这些新的扩展点中可以添加新的行为

■扩展用例提供了一组插入片段，这些片段能够被插入到基础用例（被扩展用例）的扩展点上



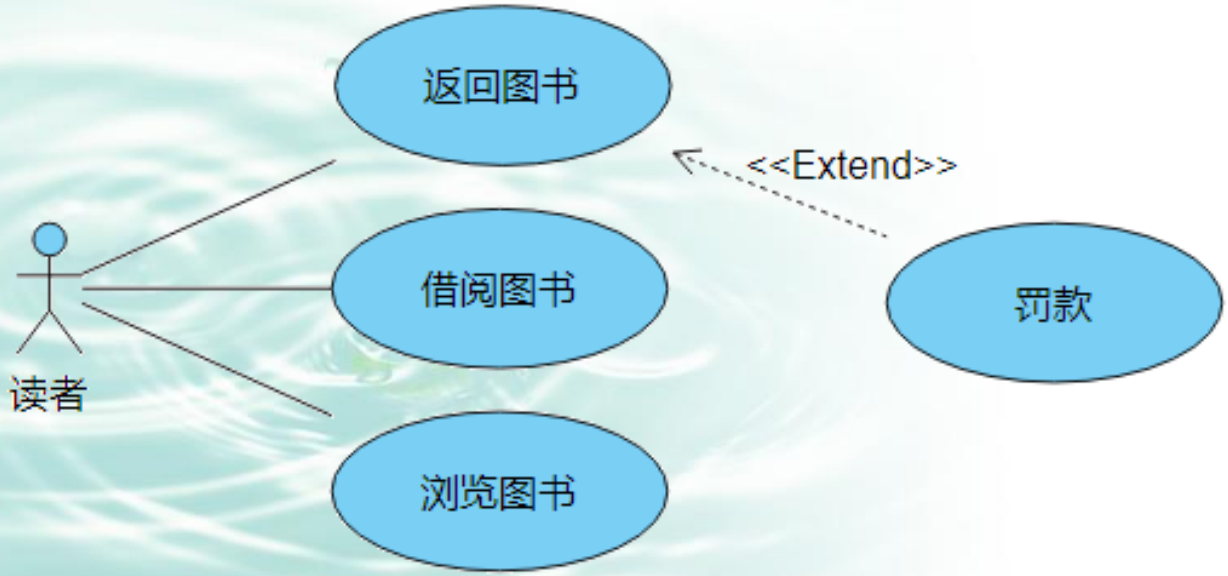
第3讲:用例建模

3.2 用例：关系

4. 用例之间的依赖关系：扩展（**Extend**）

■基础用例（被扩展用例）不必知道扩展用例的任何细节，它仅为其提供扩展点。

■基础用例即使没有扩展用例也是完整的，这点与包含关系有所不同。

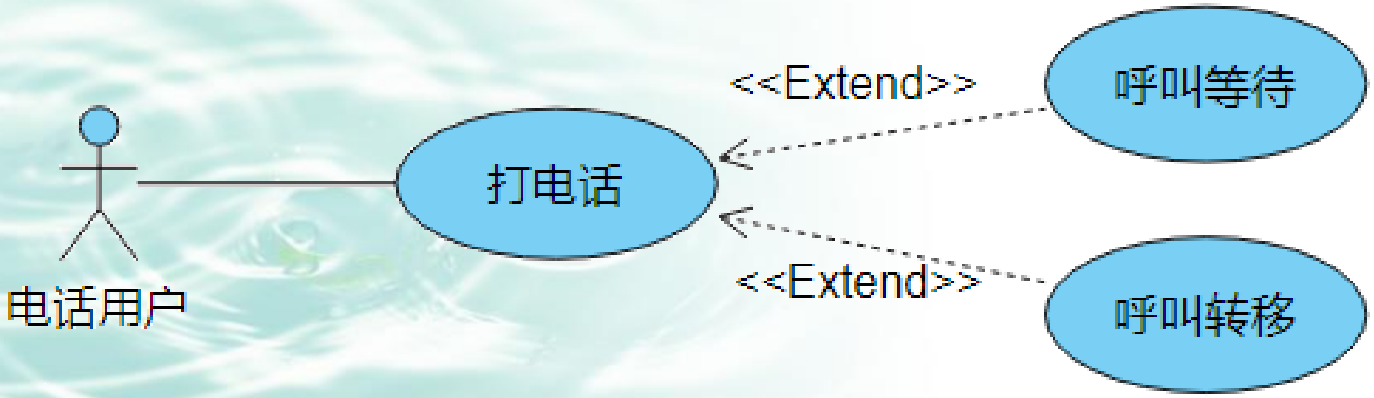


第3讲:用例建模

3.2 用例：关系

4. 用例之间的依赖关系：扩展（Extend）

- **表示符号：标注有构造型《Extend》、带箭头的虚线**
  - ✓ 由扩展用例指向基础用例
  - ✓ 一个用例（在某些扩展点上）扩展另一个用例的功能，构成新用例
  - ✓ 扩展用例依赖于基础用例，不是单独执行完整的独立用例

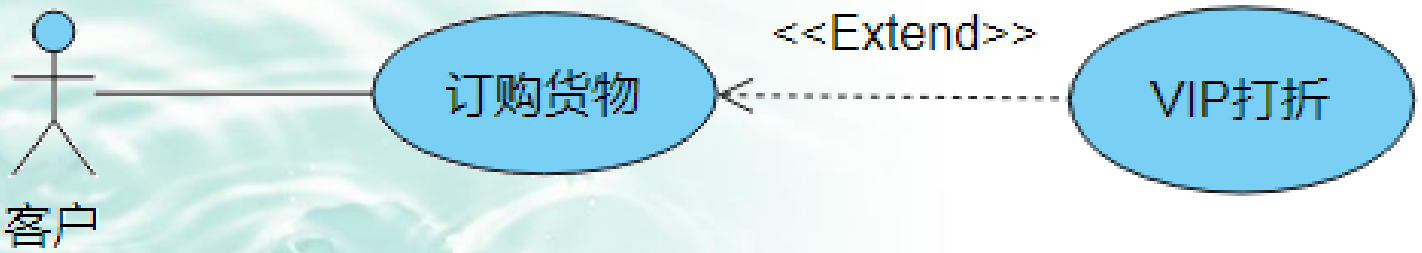


第3讲:用例建模

3.2 用例：关系

4. 用例之间的依赖关系：扩展（Extend）

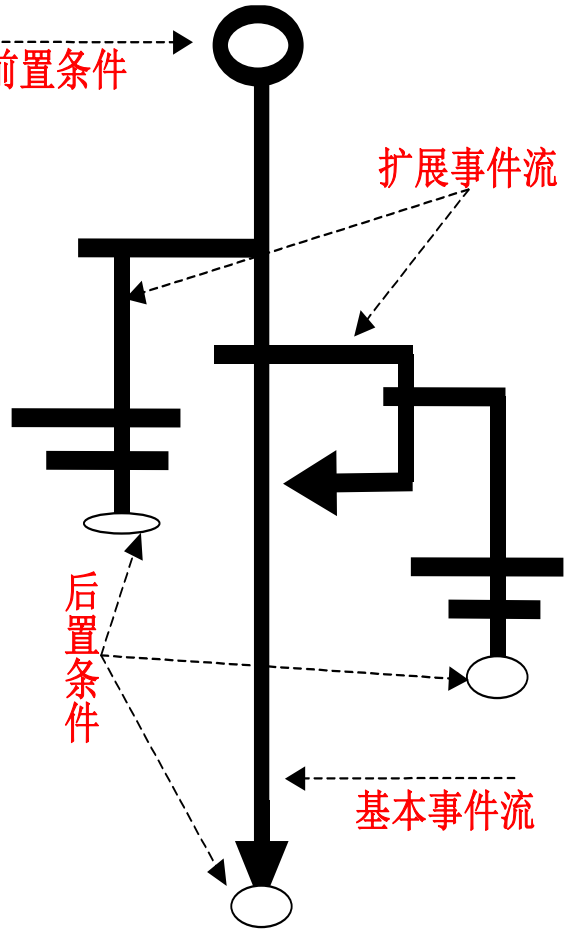
- 扩展用例没有参与者指向，仅仅是个部分片段，不能单独执行，在执行其他用例时，扩展到此用例
- 执行父用例一定会执行包含用例，但执行父用例不一定执行扩展用例



第3讲:用例建模

3.2 用例：用例描述

- **作用**
  - 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。
- **方式**
  - 纯文本格式
    - ✓ 进行用例概述，搭建一个框架
    - ✓ 进行用例详述，将事件流进行细化，是否细化或细化到什么程度由项目的迭代计划来决定
  - 表格形式：附表格模版（**教材附录C**）



细化事件流的示意图

第3讲:用例建模

3.2 用例：用例描述

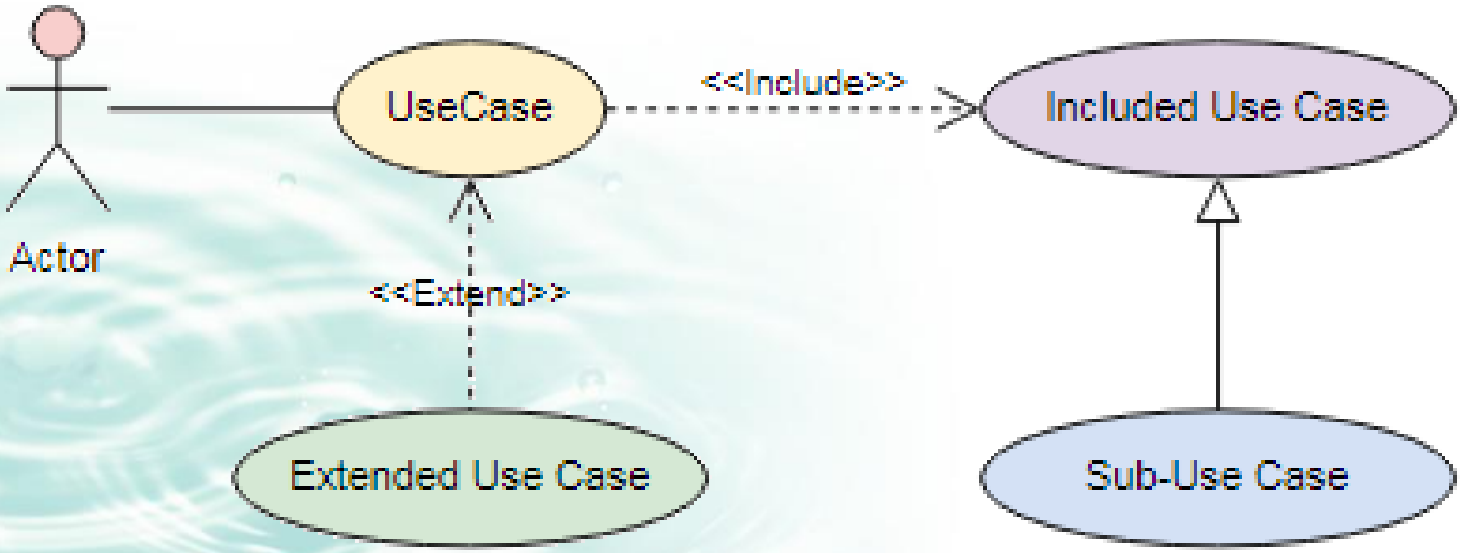
用例编号	[为用例制定一个唯一的编号，通常格式为 UCxx]	
用例名称	[应为一个动词短语，让读者一目了然地知道用例的目标]	
用例概述	[用例的目标：用例对活动者传递的价值结果，一个概要性的描述]	
范围	[用例的设计范围]	
主要参与者	[该用例的主 Actor，在此列出名称，并简要的描述它]	
次要参与者	[该用例的次要 Actor，在此列出名称，并简要的描述它]	
项目相关人利益说明	项目相关人	利益
	[项目相关人员名称]	[从该用例获取的利益]
前置条件	[即启动该用例所应该满足的条件，用例执行之前必须存在的系统状态]	
后置条件	[即该用例完成之后将执行什么动作，用例执行后系统可能处于的状态]	
扩展点	[是否包含扩展用例或者包含用例，有则说明在什么情况下使用]	
优先级	[说明用户对该用例的期望值，决定开发顺序(满意度和不满意度：0~5)]	
成功保证	[描述当前目标完成后，环境变化情况]	
基本事件流	用例中常规、预期路径的描述，大部分事件的共同场景，体现系统核心价值	
	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	主要是对一些异常情况、选择分支进行描述	
	1a	[1a 表示是对基本事件流第 1 步的扩展，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]	

第3讲:用例建模

3.1 参与者

3.2 用例

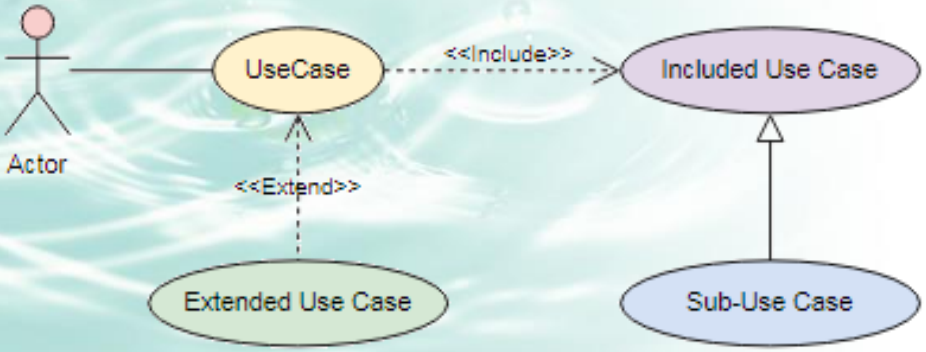
3.3 用例建模



第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例建模通过建立参与者、用例以及它们之间关系的模型，形成用例图。**
  - ✓用例图是系统功能模型，显示外部参与者与系统交互。
  - ✓对系统、子系统或类的行为进行可视化建模。
  - ✓描述用户的功能需求，强调谁在使用系统、系统可以完成哪些功能。
  - ✓使用户能够理解如何使用图中元素。
  - ✓使开发者能够实现图中元素。



第3讲:用例建模

3.3 用例建模

1. 对语境建模

- （1）识别系统外部的参与者。
- （2）将类似的参与者组织成泛化/特殊化的结构层次。
- （3）必要时为每个参与者提供一个构造型。
- （4）将参与者放入用例图，说明参与者与用例之间路径。

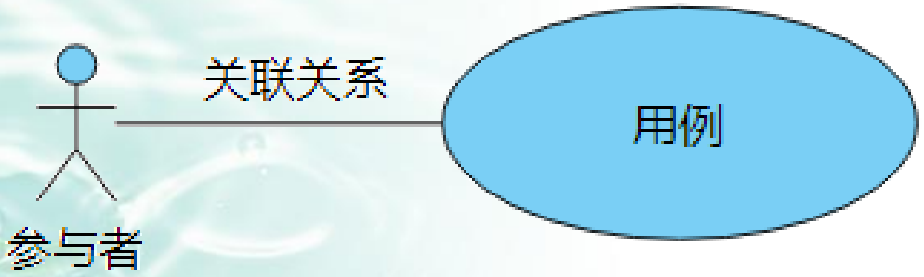
2. 对需求建模

- （1）识别系统外部参与者来建立系统的语境。
- （2）考虑每一个参与者期望的行为或需要系统提供的行为。
- （3）把公共的行为命名为用例。
- （4）分解公共行为，放入新的用例中以供其他的用例使用。
- （5）在用例图中对用例、参与者和它们之间关系进行建模。

第3讲:用例建模

3.3 用例建模

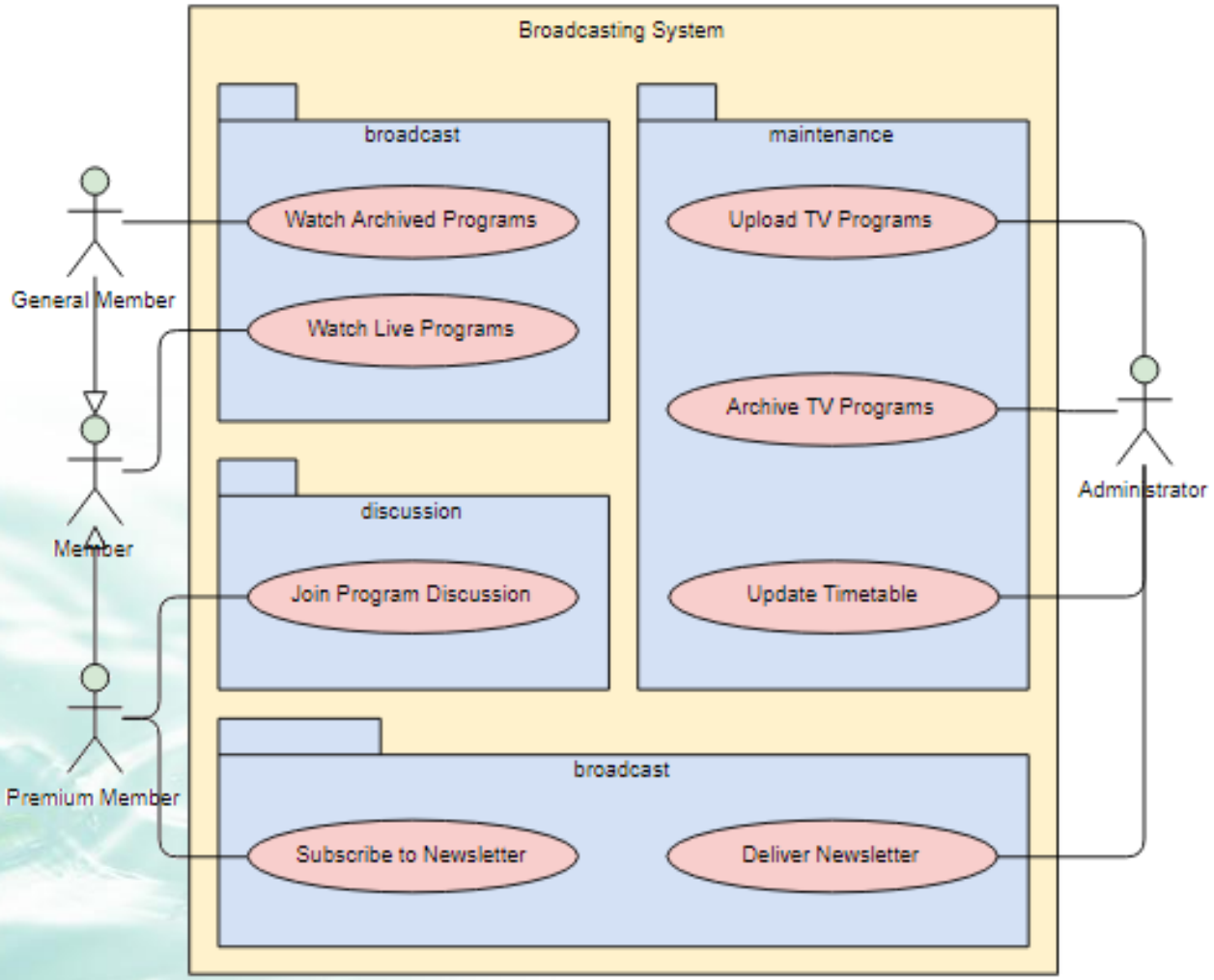
- **用例图**
  - 用例图是从用户的角度来描述系统所实现的功能，它标明了用例的参与者，同时确定了参与者和用例之间的关联关系。
  - 在软件的需求分析阶段，往往采用用例图来建立系统需求模型。



第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例图**
  - 软件需求分析需要开发人员和用户共同完成，经过双方讨论确定。



第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例图三种主要建模元素总结**
  - **用例（Use Case）**
  - **参与者（Actor）**
  - **关联、泛化和依赖关系**
- **用例图可选元素**
  - **系统边界框**
  - **包**
  - **注释**

  - **约束**

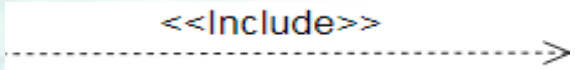
第3讲:用例建模

3.3 用例建模

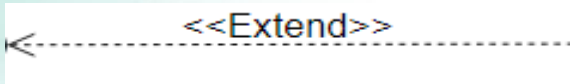
- **用例图元素之间的关系总结**
  - **关联（association）**

  - **泛化（generalization）**

  - **依赖**
  - ✓ **包含（include）**



  - ✓ **扩展（extend）**



第3讲:用例建模

3.3 用例建模

用例建模步骤总结

- 1）确定系统边界，找出外部参与者和外部系统
- 2）确定每一个参与者所希望的系统行为，命名为用例
- 3）把公共的系统行为分解为新用例，供其他用例使用
- 4）把一些变更的行为分解为扩展用例
- 5）编制用例的脚本（用例描述）
- 6）绘制用例图
- 7）把特殊情况的用例画成单独的子用例图
- 8）验证、评审

第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例建模示例：家庭图书管理**
  - ✓ 有一个爱书的人，家里各类书籍已过千册，而平时又时常有朋友外借，因此需要一个个人图书管理系统。该系统应该能够将书籍的基本信息按计算机类、非计算机类分别建档，实现按书名、作者、类别、出版社等关键字的组合查询功能。在使用该系统录入新书籍时，系统会自动按规则生成书号，可以修改信息，但不能够删除记录。该系统还应该对书籍的外借情况进行记录，显示外借情况列表。另外，还希望对书籍的购买金额、册数按特定时限进行统计

请用UML画出用例图

第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例建模示例：家庭图书管理**
  - ✓ 有一个爱书的人，家里各类书籍已过千册，而平时又时常有朋友外借，因此需要一个个人图书管理系统。该系统应该能够将书籍的基本信息按计算机类、非计算机类分别建档，实现按书名、作者、类别、出版社等关键字的组合查询功能。在使用该系统录入新书籍时，系统会自动按规则生成书号，可以修改信息，但不能够删除记录。该系统还应该对书籍的外借情况进行记录，显示外借情况列表。另外，还希望对书籍的购买金额、册数按特定时限进行统计。

请用UML画出用例图

第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例建模示例：家庭图书管理**

第3讲:用例建模

3.3 用例建模

- **用例建模示例：家庭图书管理**