

面向对象分析与设计 Object-Oriented Analysis and Design

北京理工大学软件学院
马 锐
Email: mary@bit.edu.cn

第4章 用例图

- 4.1 概述
- 4.2 系统边界
- 4.3 参与者
- 4.4 用例
- 4.5 用例之间的关系
- 4.6 示例

2

4.1 概述(1)

➤ 用例图

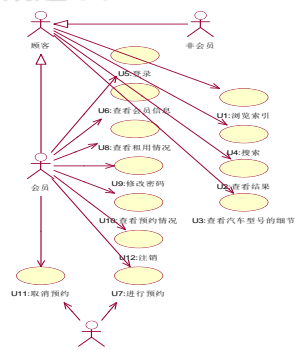
- 描述用户的需求，从用户的角度描述系统的功能，并指出各功能的执行者
- 描述用例与执行者之间的交互

➤ 构成

- 系统与系统边界
- 参与者
- 用例
- 用例与参与者之间的关系

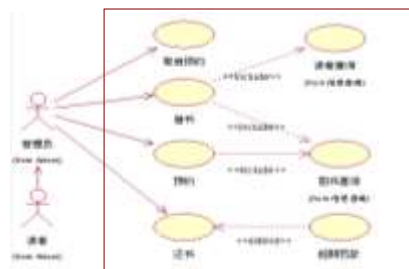
3

4.1 概述(2)



4

4.1 概述(3)

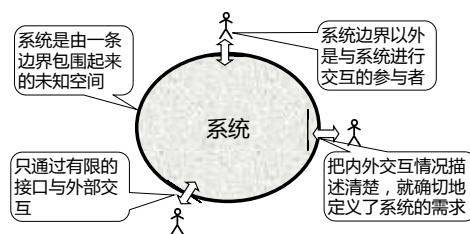


图书馆业务用例图

5

4.2 系统边界

➤ 系统与系统边界



6

4.3 参与者(1)

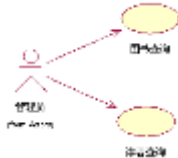
- 一个参与者(actor)定义了一组在功能上密切相关的角色
- 参与者是与系统交互的任何事物
- 参与者位于系统之外
- 表示

❖ 人形符号

❖ 名字位于下方



参与者



7

4.3 参与者(2)

➤ 说明

- ❖ 可以发出要求系统提供服务的请求
- ❖ 可以响应系统的请求，按系统的要求提供服务
- ❖ 通过参与者和系统之间服务请求的复杂对话与系统交互
- ❖ 所有参与者的请求/响应的完全集构成了可以觉察到的系统的问题域边界
- ❖ 一个参与者的一个实例代表以一种特定的方式与系统进行的单独的交互

8

4.3 参与者(3)

➤ 发现参与者

- ❖ 谁负责提供、使用或删除信息
 - ❖ 谁将使用此功能
 - ❖ 谁对某个特定功能感兴趣
 - ❖ 在组织中的什么地方使用系统
 - ❖ 谁负责支持和维护系统
 - ❖ 系统有哪些外部资源
 - ❖ 其他还有哪些系统将需要与该系统交互
- 直接并主动向系统发出动作并获得反馈

9

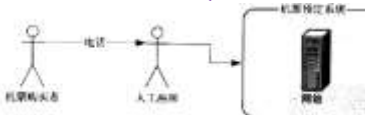
4.3 参与者(4)

➤ 示例：机票预订系统

- ❖ 机票购买者通过登录网站购买机票



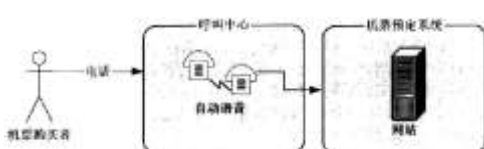
- ❖ 机票购买者通过呼叫中心由人工坐席购



10

4.3 参与者(5)

- ❖ 通过呼叫中心的自动语音订票



11

4.3 参与者(6)

- ❖ 扩大系统边界



12

4.4 用例(1)

➤ 用例

- 用例是对参与者使用系统的一项功能时所进行的交互过程的描述
- 用例是对用户需求（主要是功能需求）的规范化的描述
- 用例为领域专家、最终用户和开发者提供一种相互交流的手段，为开发者提供一种认识和理解系统的方法
- 用例是开发期间随着演化而测试每个元素的基础
- 使用用例有助于捕获界面需求

13

4.4 用例(2)

- 一个用例用于描述所要开发的系统的一项功能，把这样的功能描述为一组动作序列，以表示参与者与系统间的交互，系统执行该动作序列为参与者产生一个可观察到的结果
- 用例描述中的一个动作应该描述参与者或系统要完成的一个交互步骤
- 对用例的描述只强调参与者和系统彼此为对方之间做了些什么事，不描述怎么做，也不描述间接地做了些什么

14

4.4 用例(3)

➤ 表示

- 包含用例名字的椭圆

用例名

➤ 描述

- 自然语言、活动图、伪码等描述
- 包括
 - 名称（参与者，功能）
 - 行为描述
 - 控制语句
 - 括号或标号

15

4.4 用例(4)

收款员收款

```

输入开始本次收款的命令；
作好收款准备，应收款总数置为0，输出提示信息；
for 顾客选购的每种商品 do
    输入商品编号；
    if 此种商品多于一件 then
        输入商品数量
    end if；
    检索商品名称及单价；
    货架商品数减去售出数；
  
```

```

if 货架商品数低于下限 then
    通知供货员请求上货
end if；
计算本种商品总价并打印编号、名称、数量、单价、总价；
总价累加到应收款总数；
end for；
打印应收款总数；
输入顾客交来的款数；
计算应找回的款数；
打印以上两个数目；
应收款数计入帐册。
  
```

16

4.4 用例(5)

➤ 用例模板

- 用例名
- 描述：对该用例的简单描述
- 参与者：参与该用例的参与者
- 包含：该用例包含的用例，或包含它的用例
- 扩展：该用例可扩展的用例，或扩展它的用例
- 泛化：若该用例的子用例和父用例
- 前置条件：启动此用例所必须具备的条件
- 细节：该用例的细节（基本流与可选流）
- 后置条件：在该用例结束时确保成立的条件
- 例外：在该用例执行过程中可能引起的例外
- 限制：在应用中可能出现的任何限制
- 注释：提供对该用例的重要的附加信息

17

4.4 用例(6)

U5:登录（由U6、U8、U9、U10和U12扩展）

前提条件：会员从本商店获得一个密码

1. 会员输入会员号
 2. 会员输入密码
 3. iCoot强制会员必须登录，所以会员可以选择到盗取已有的会话
 4. 会员选择登录
 5. 用U6、U8、U9、U10和U12扩展
- 后置条件：会员登录
- 异常路径：
- a1：如果会员和密码组合不正确，iCoot会通知会员，登录有误
- a2：如果会员和密码组合正确，但会员已经登录，其没有选择盗取会话，iCoot会通知会员

18

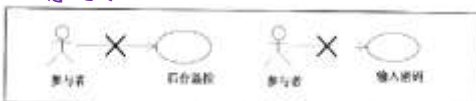
4.4 用例(7)

用例的特征

- 用例是相对独立，功能完备的

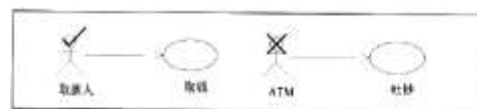


- 用例的执行结果对参与者是可观测并有意义的

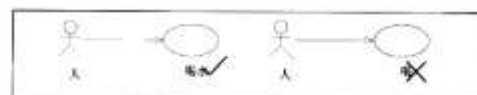


4.4 用例(8)

- 用例必须由参与者发起



- 用例必然以动宾短语形式出现



4.4 用例(9)

问题

- 用例的粒度
- 用例与功能
- 目标与步骤



4.4 用例(10)

用例获取示例：ATM取钱

- 客户代表（主角）说：我希望这台ATM能支持跨行业务，我插入卡片输入密码后，可以让我选择是取钱还是存钱；为了方便，可以设置一些默认的存取金额按钮；我可以修改密码，也可以挂失；还有我希望可以缴纳电话费、水费、电费的费用；为了安全起见，ATM上应当有警示小心骗子的提示条，还有摄像头；如果输入三次密码错误，卡片应当被自动吞没。

4.4 用例(11)

用例的获得

支持跨行业务
插入卡片
输入密码
选择服务
取钱
存钱
修改密码
挂失卡片
缴纳费用
警示骗子
三次错误吞没卡片

4.4 用例(11)

用例的获得

支持跨行业务	×，业务规则，限定业务范围
插入卡片	×，过程步骤，非完整目标
输入密码	×，过程步骤，非完整目标
选择服务	×，过程步骤，非完整目标
取钱	√，完整目标
存钱	√，完整目标
修改密码	√，完整目标
挂失卡片	√，完整目标
缴纳费用	√，完整目标
警示骗子	×，超出业务边界
三次错误吞没卡片	×，业务规则，限定业务范围

4.4 用例(12)

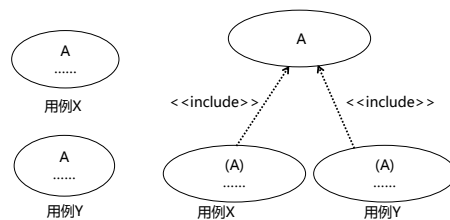
► 用例与参与者之间的关系

- 一个参与者可以与多个用例交互，一个用例也可以与多个参与者交互
- 若没有进行特殊的说明，交互双方的任何一方都可发送和接收消息，即交互是双向的
- 用例与参与者间的关联是指参与者实例与用例实例之间的相互通信
- 参与者和用例之间的关联表示成参与者和用例之间的一条实线

25

4.5 用例之间的关系(1)

► 用例之间的关系



26

4.5 用例之间的关系(2)

■ 包含关系

- 将两个或多个用例中存在的重复行为放在一个用例中，原有的用例(基用例)可以引入该用例(供应者用例)

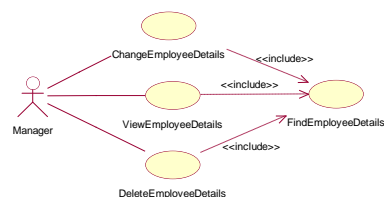
■ 表示

- 敞开的带箭头的虚线(虚箭线)
- 从基用例指向被包含的用例
- 虚箭线上用<<include>>标记



27

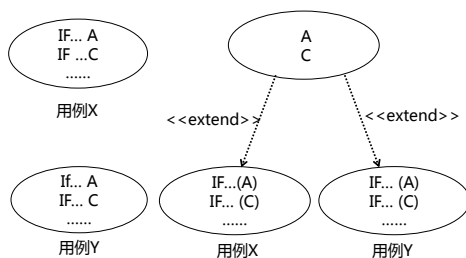
4.5 用例之间的关系(3)



28

4.5 用例之间的关系(4)

■ 扩展关系



29

4.5 用例之间的关系(5)

- 在一个或几个用例的描述中，存在着可选的描述系统行为的片段，可以从用例中将可选的行为描述部分抽取处理放在另一个用例(扩展用例)中，原用例(基用例)可使用其进行扩展
- 基用例是可单独存在的，但是在一定的条件下，它的行为可以被另一个用例的行为扩展
- 扩展用例定义一组行为增量，扩展用例定义的行为离开基用例单独是没有意义的

30

4.5 用例之间的关系 (6)

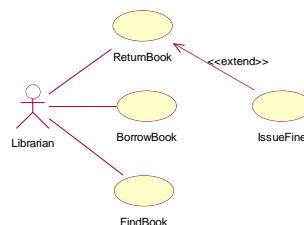
表示

- 散开的带箭头的虚线 (虚箭头)
- 从提供扩展的用例指向基用例
- 虚箭头上用<<extend>>标记, 并可添加扩展条件



31

4.5 用例之间的关系 (7)



32

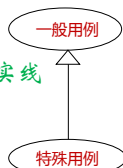
4.5 用例之间的关系 (8)

泛化 (继承) 关系

- 特殊用例可以继承一般用例的行为和含义, 还可以增加行为或覆盖一般用例的行为

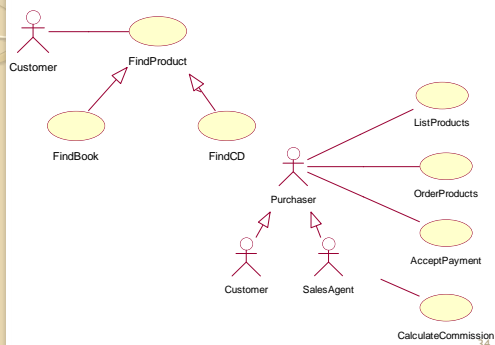
表示

- 带有封闭的空心箭头的实线
- 箭头指向一般用例



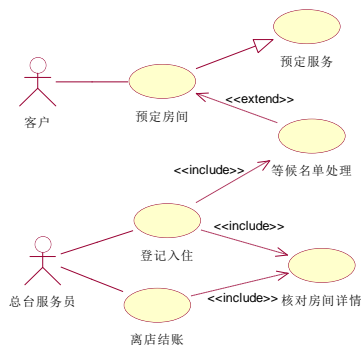
33

4.5 用例之间的关系 (9)



34

4.5 用例之间的关系 (10)



35

4.6 示例 (1)

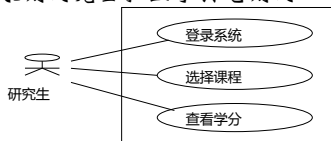
示例

- 很多软件系统在一开始都需要登录, 若用户登录成功, 则可进入系统。
- 请以一个研究生学籍管理系统为例, 描述用户登录方法。
- 为了简化起见, 假设此处仅描述登录、选课和查看学分这三项功能。

36

4.6 示例(2)

➤ 登录用例完全独立于其它用例



登录系统

研究生启动系统；
系统提示研究生输入研究生证号和密码；
研究生输入研究生证号和密码；
系统进行验证，给出验证信息；

选择课程

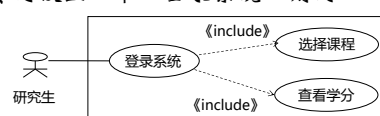
若研究生通过了登录且选择了选课，
系统开始执行用例“选课”；.....

若使用该方法，必须
要在“选课课程”用例和
“查看学分”用例中
指定前置条件：只有登
录成功后才能执行自己。

37

4.6 示例(3)

➤ 专门设立一个“登录系统”用例



登录系统

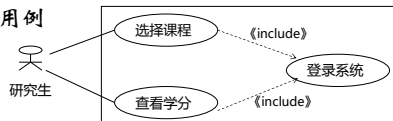
研究生启动系统；
系统提示研究生输入研究生证号和密码；
研究生输入研究生证号和密码；
系统进行验证，给出验证信息；
若通过，若该生选择选课
系统执行用例“选择课程”；
若通过，若该生选择查看学分
系统执行用例“查看学分”；

该方法的缺点是，必
须要了解系统的所有其
它模块，才能描述清楚
“登录系统”用例。向
系统增加新用例时，也
要修改登录用例。此外
从维护的角度看，有时
会忘记对“登录系统”
用例进行修改。

38

4.6 示例(4)

➤ 让所有的相关用例都包含“登录系统”用例



选择课程

研究生启动系统，调用用例“登录系统”
若通过，系统执行用例“选课”的其余
部分；

查看学分

研究生启动系统，调用用例“登录系统”
若通过，系统执行用例“查看学分”的
其余部分；

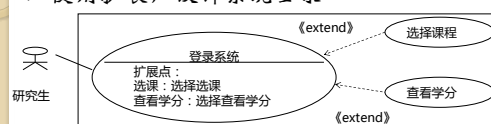
这个方法中的“登录
系统”用例仅描述有关
登录的信息，研究生执
行系统的每项功能都要
先登录。

该方法的缺点是，对
研究生要进行多次验证。

39

4.6 示例(5)

➤ 使用扩展，设计系统登录



登录系统

研究生启动系统；
系统提示研究生输入研究生证号和密码；
研究生输入研究生证号和密码；
系统进行验证，给出验证信息；
若通过，若该生选择选课
系统在扩展点“选课”处执行用例“选择课程”
若通过，若该生选择查看学分
系统在扩展点“查看学分”处执行用例“查看
学分”；

该方法与方法二相比，
对“登录系统”用例的
描述要清楚一些。在增
加新用例时，仅在登录
用例中添加扩展点即可。

40