用例建模实战

鹿传明
WINDLU@ITLEAD.COM.CN



中睿信息技术有限公司
ZHONGRUI INFO & TECHNOLOGY CO.,LTD

课程案例

某公司要开发一个旅店预定系统，该旅店可对外开放10个双人间和10个单人间，房间费用视情况按季节调整，但周一到周五半价（周末全价）折扣不变。对于外界请求，该系统应能根据请求入住时间预定指定档次的房间，记录旅客姓名、地址、联系电话、有效证件号、房间类型和预定天数，并计算出总费用。预定的同时旅客按规定须提交10%定金。六个小时之内旅店允许旅客取消预定，并退回所有定金，超过六个小时定金不退还。每周一系统自动打印一周预定情况清单。可采用多种费用支付方式。

UML建模基础

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

What Is the UML?

- The UML is a language for
  - Visualizing
  - Specifying
  - Constructing
  - Documenting

  the artifacts of a software-intensive system

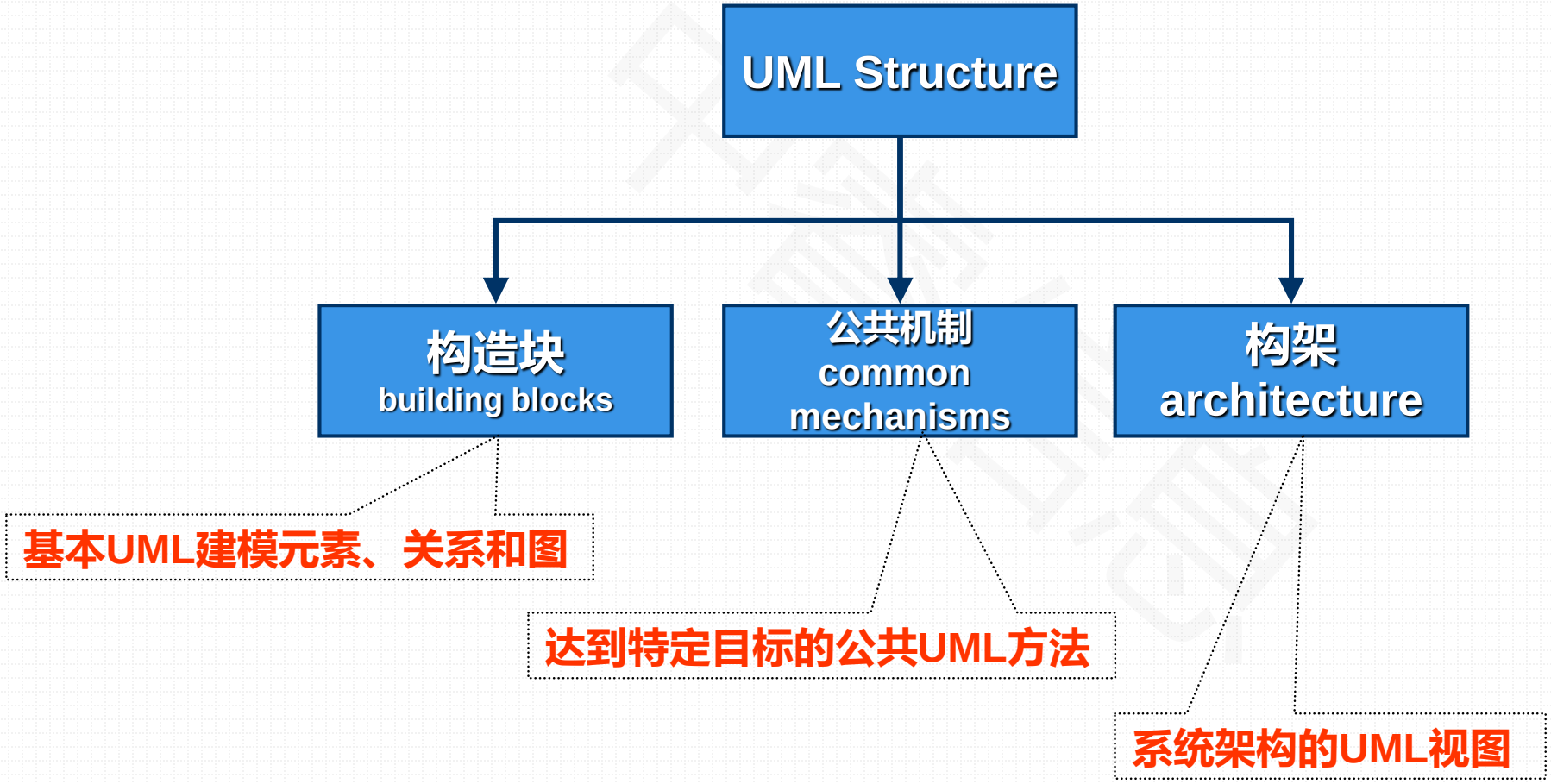


Unified Modeling Language（统一建模语言）是对象管理组织（OMG）制定的一个通用的、可视化的建模语言标准，可以用来可视化（visualize）、描述（specify）、构造（construct）和文档化（document）软件密集型系统的各种工件（artifacts，又译制品）



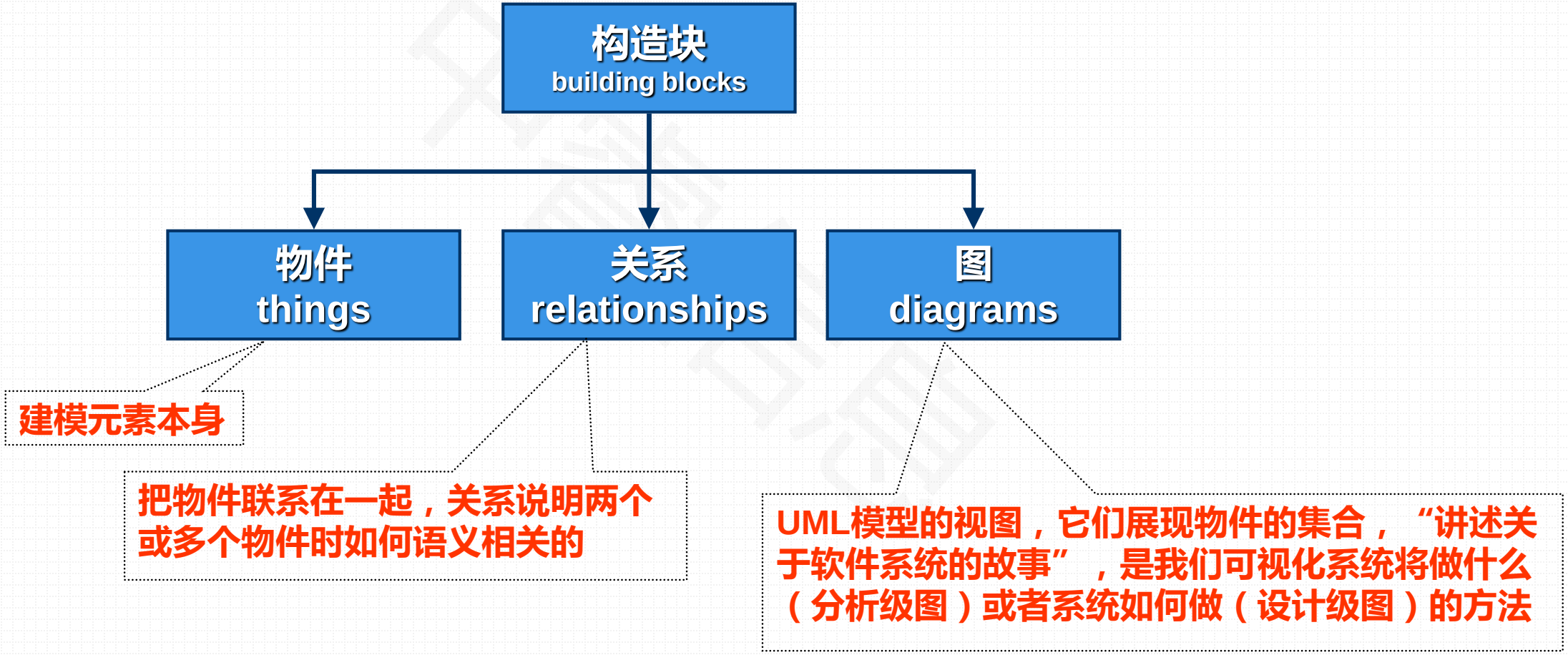
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

UML结构



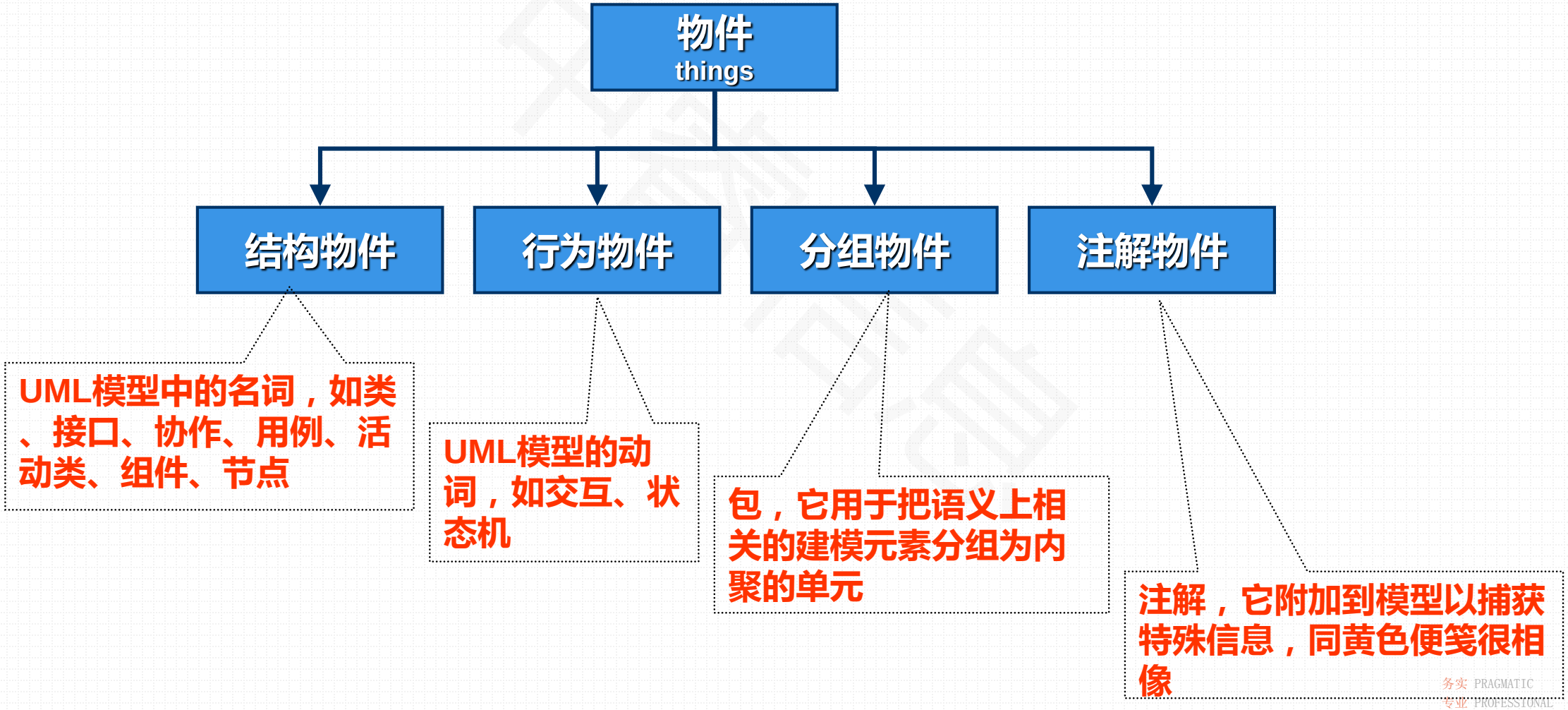
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

构造块



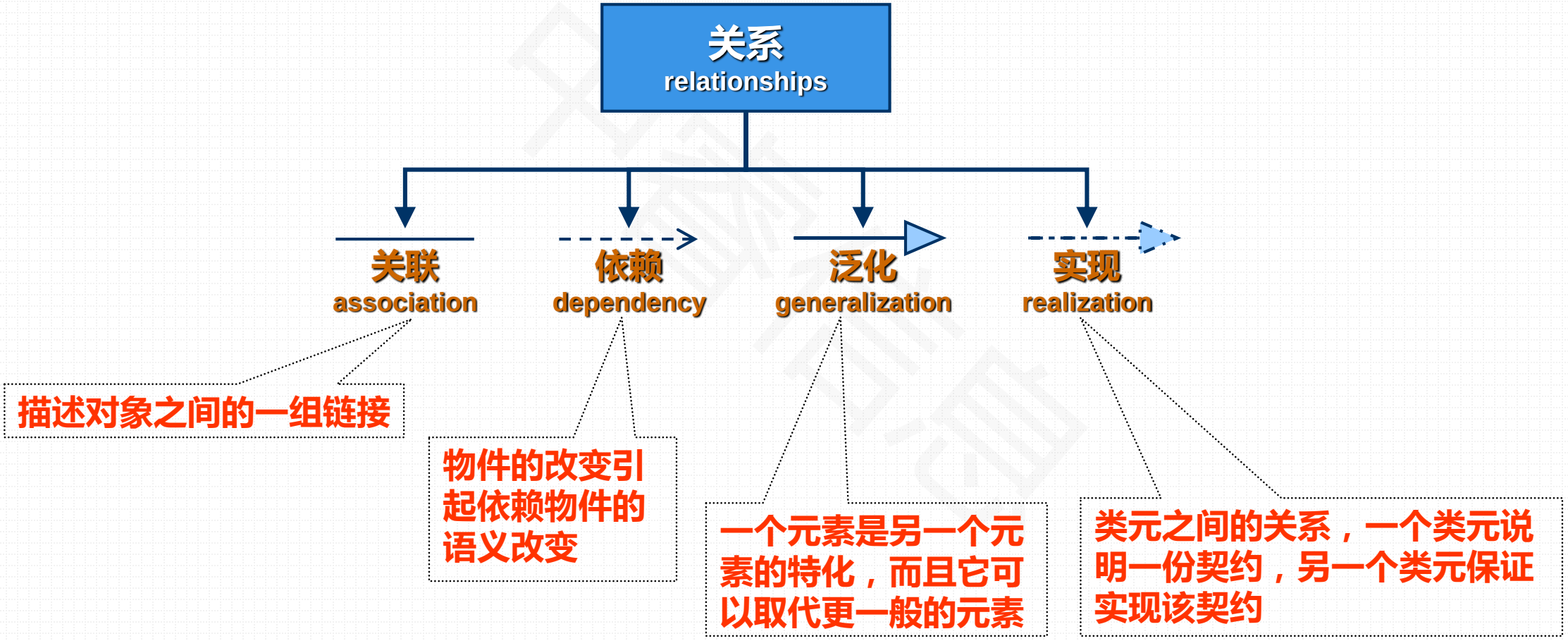
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

物件



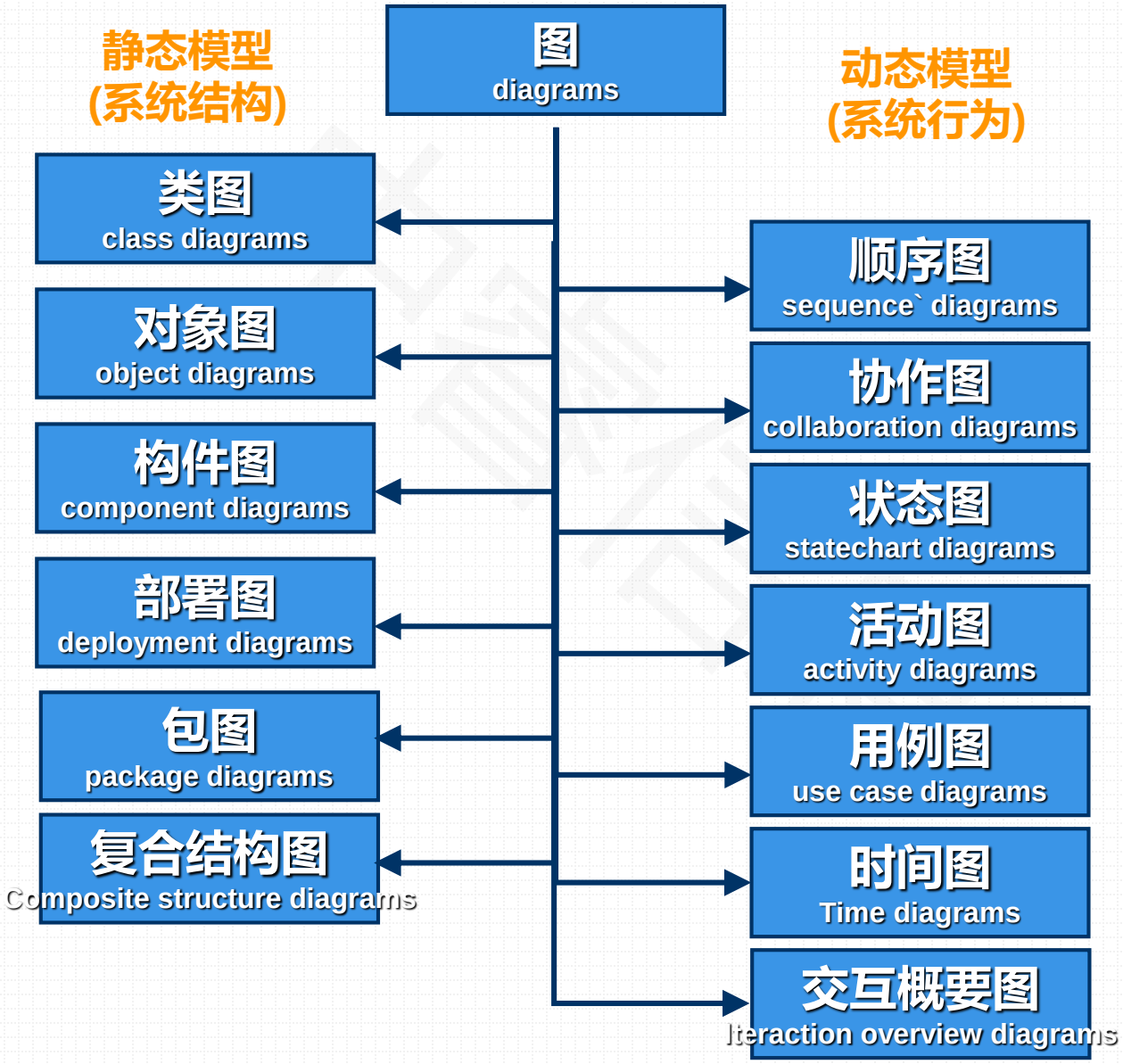
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

关系



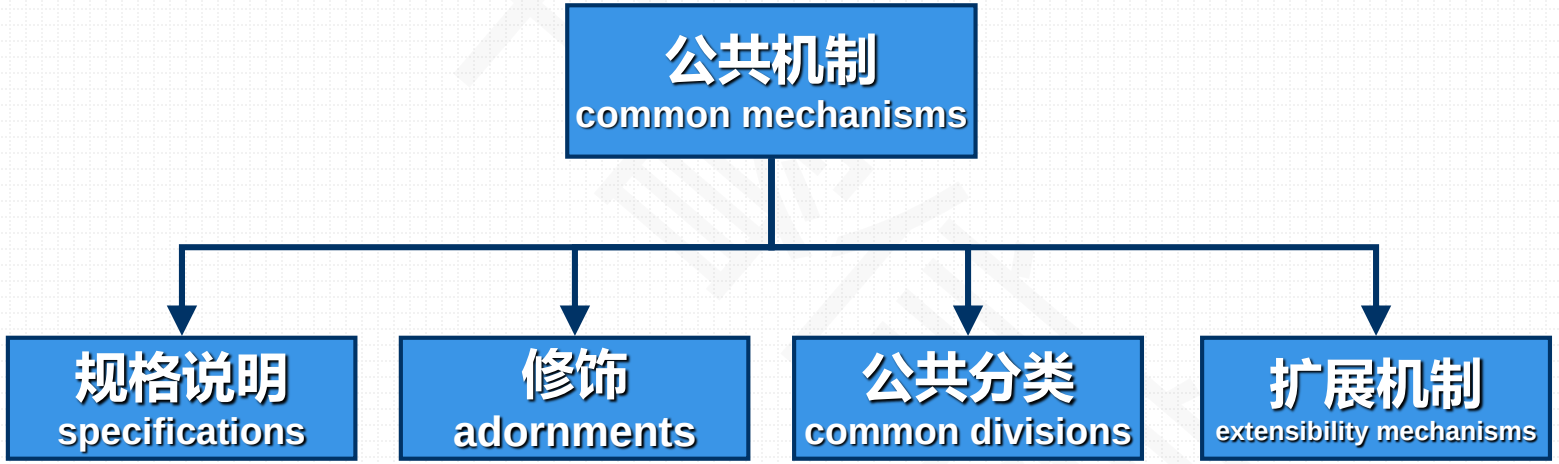
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

图



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

公共机制



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

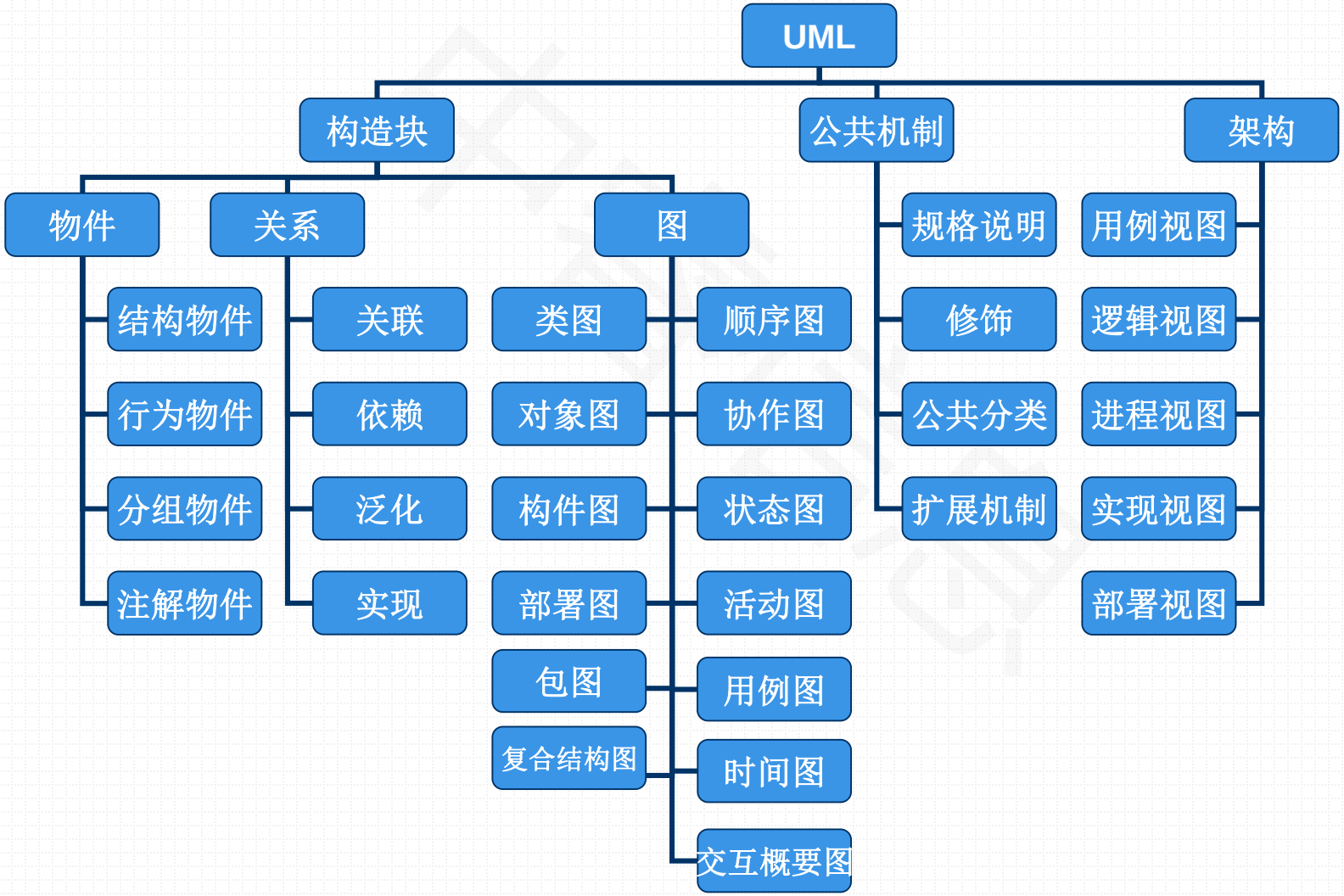
架构

Architecture

- The organizational structure of a system, including its decomposition into parts, their connectivity, interaction mechanisms, and the guiding principles that inform the design of a system
- 构架是一个系统的组织结构，包括系统分解成的各个部分、它们的连接性、交互机制和通知系统设计的向导规则
- IEEE：在其环境中系统的高级概念

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

总结：UML结构



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

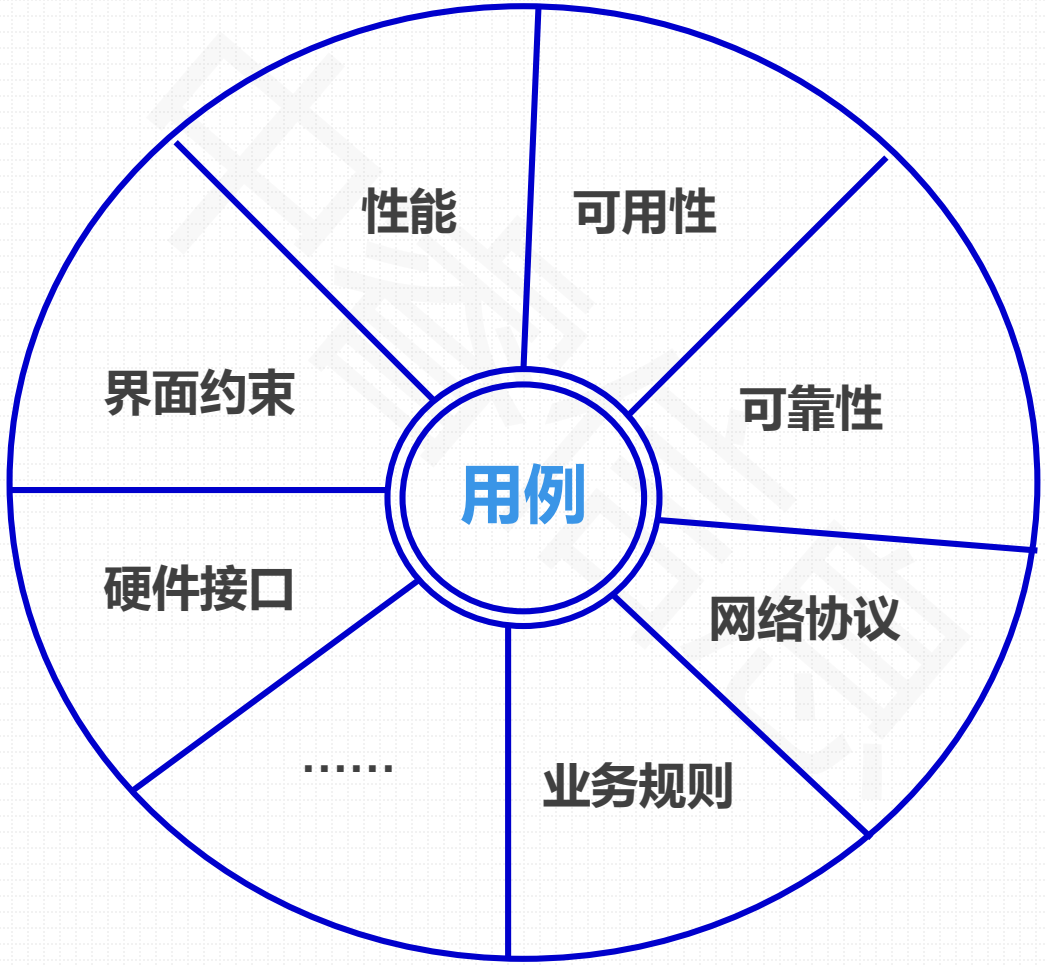
用例需求建模

用例建模是捕获功能性需求的唯一手段。

- Craig Larman

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

以用例为中心组织需求



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

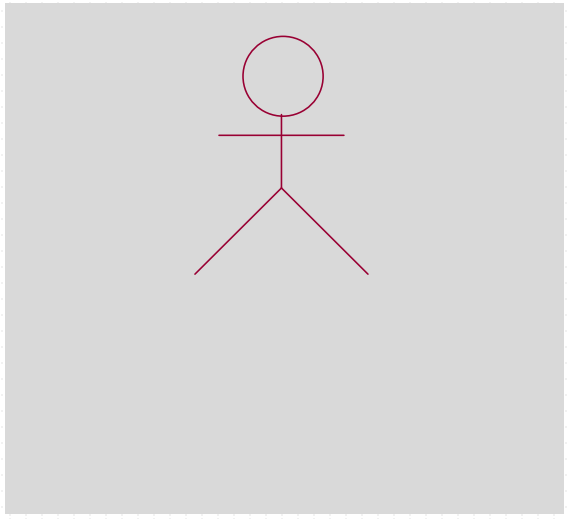
基于用例的需求分析过程

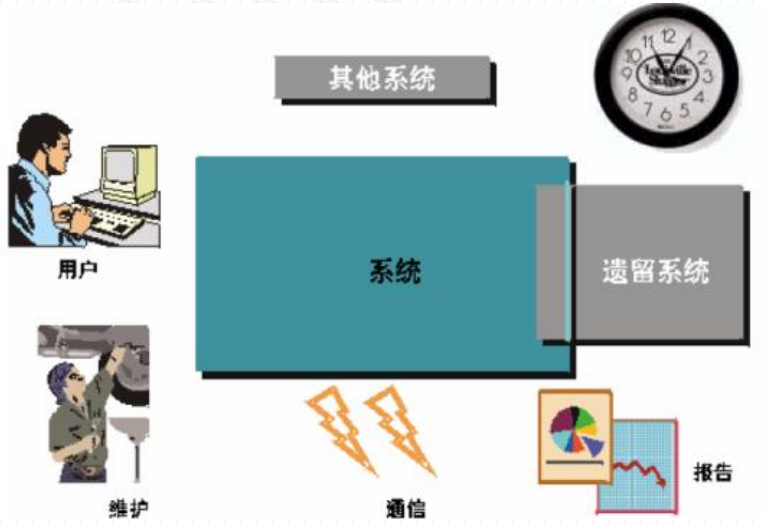
- 1. 获取原始需求
- 2. 开发一个可以理解的需求
  - 2.1 识别参与者
  - 2.2 识别用例
  - 2.3 构建用例图：确定参与者和用例之间的关系
- 3. 详细、完整地描述需求
  - 进行用例阐述
- 4. 重构用例模型
  - 4.1 识别用例间的关系
  - 4.2 对用例进行组织和分包

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

2.1 识别参与者

- 参与者，Actor
  - 关键词：边界
  - 参与者：在系统之外，透过系统边界与系统进行有意义交互的任何事物





务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

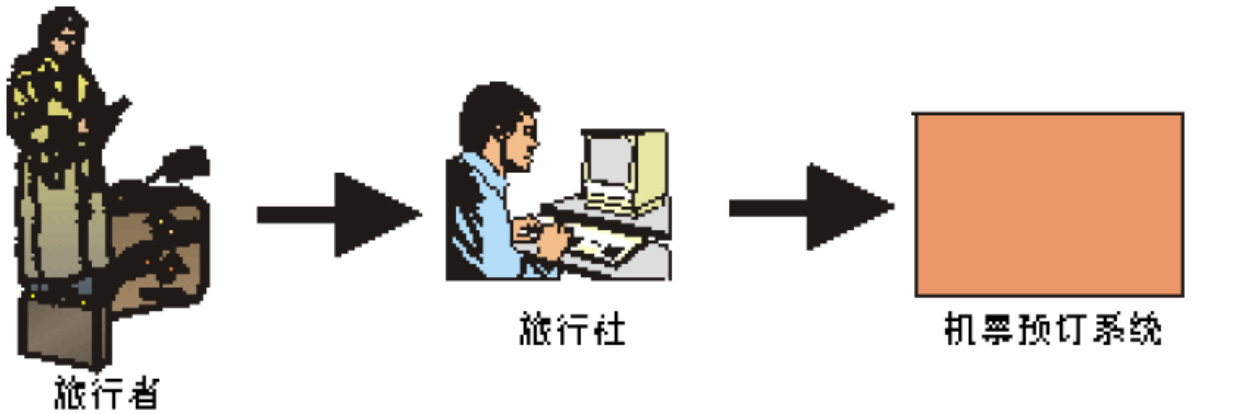
参与者要点

- 系统外
  - 参与者代表在系统边界之外的真实事物，并不是系统的成分
- 系统边界
  - 参与者透过系统边界直接与系统交互，参与者的确定代表系统边界的确定
- 有意义的交互
- 任何事物
  - 人、外系统、外部因素、时间

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

思考：参与者与系统边界？

- 某企业要求开发一个企业信息管理系统，并与原来已有的库存系统相连接
- 某企业要求开发一个企业信息管理系统，并把原来已有的库存管理系统加以改造，成为企业信息管理系统的一部分



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

思考：识别参与者？

- 寻呼台系统：用户如果预定了天气预报，系统每天定时给他发天气消息；如果当天气温高于35度，还要提醒用户注意防暑；

在这个叙述里，谁是寻呼台系统的Actor？

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

思考：识别参与者？

- 商品销售系统。顾客通过网络下单以后，系统计算出总计金额，税金，运费，并讲书目传递给一个外挂的会计系统，该系统是另外购买的。？
- 系统每天晚上自动生成进货报表。

对于这个系统而言，有几个Actor？

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

识别参与者思路

- 谁使用系统的主要功能
- 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
- 系统需要应付（处理）那些硬设备
- 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
- ……

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

识别边界和参与者

----零件销售系统

- 谁使用系统的主要功能？ --潜在会员，会员
- 谁改变系统的数据？ --会员，货管员，经理
- 谁从系统获取信息？ --潜在会员，会员，经理，货管员
- 谁需要系统的支持以完成日常工作任务？ --经理，货管员
- 谁负责日常维护、管理并保证系统正常运行？ --系统管理员
- 系统需要应付（处理）那些硬设备？ --没有特殊硬设备
- 系统需要和那些外部系统交互？ --可能与供应商的系统交互
- 谁（或什么）对系统运行产生的结果（值）感兴趣？ --会员，经理
- 时间、气温等内部外部条件？ --时间

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

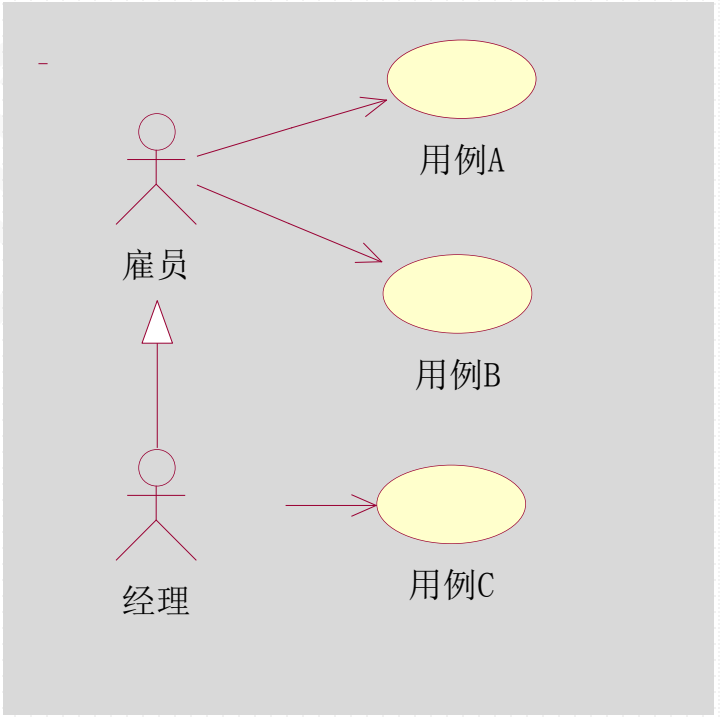
参与者地位

- 识别用例之前—重要
  - 有助于识别用例，宁多勿少
- 开始书写用例文档以后—不重要
  - 涉及的参与者太多
- 测试和部署阶段—重要
  - 需要从参与者的角度考虑

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

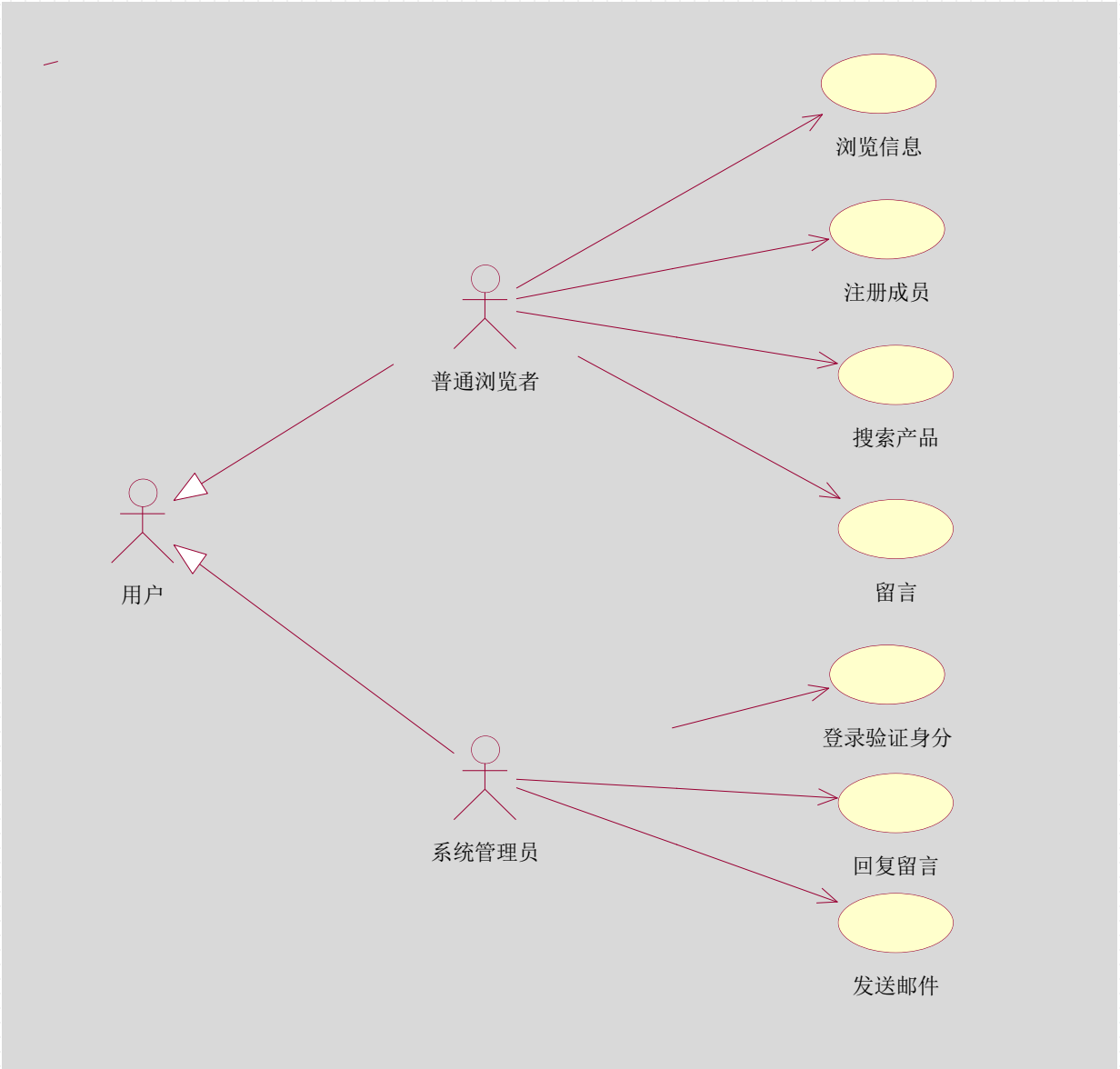
参与者的泛化：责任重叠

- Generalization – A generalization from an actor A to an actor B indicates that an instance of A can communicate with the same kinds of use-case instances as an instance of B
  - 如系统中经理可以参加雇员的所有用例



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

泛化关系的误用



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

2.2 识别用例

- 关键词：价值
- 定义
  - 用例实例是系统执行的一系列动作，这些动作将生成特定参与者可观测的结果值
  - 一个用例定义一组用例实例
- 简洁：参与者**使用系统**达到**目标**

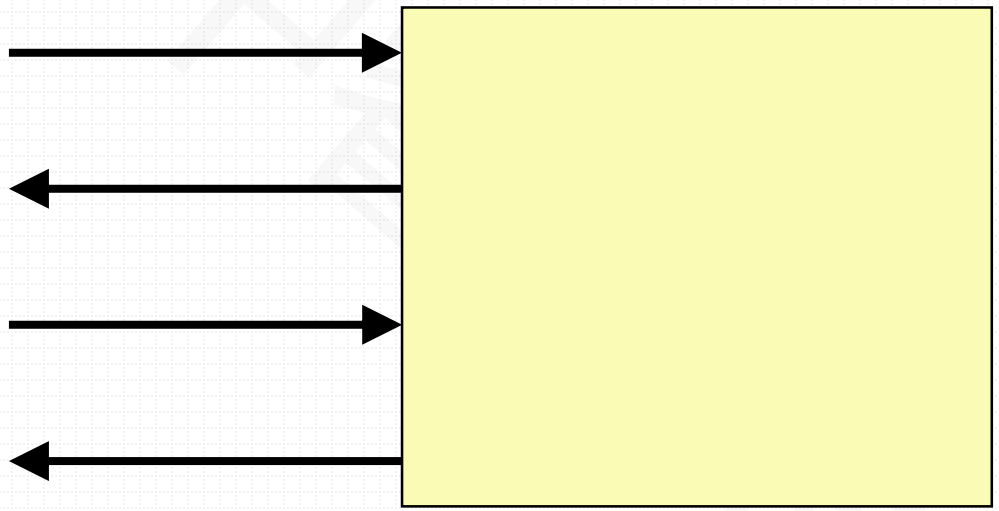
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例要点

- 可观测→用例止于系统边界
- 结果值→用例是有意义的目标
- 系统执行→结果值由系统生成
- 由参与者观测→业务语言、用户观点
- 一组用例实例→用例的粒度

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

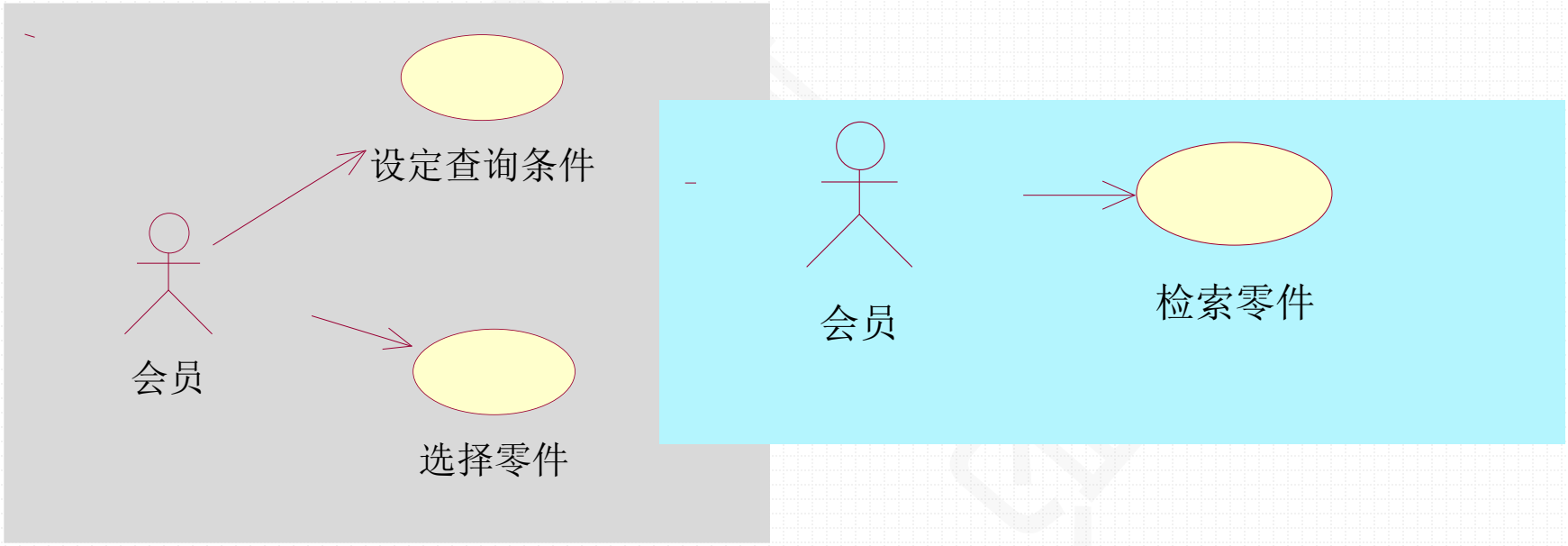
要点：用例止于系统边界



描述交互，而不是内在的系统活动

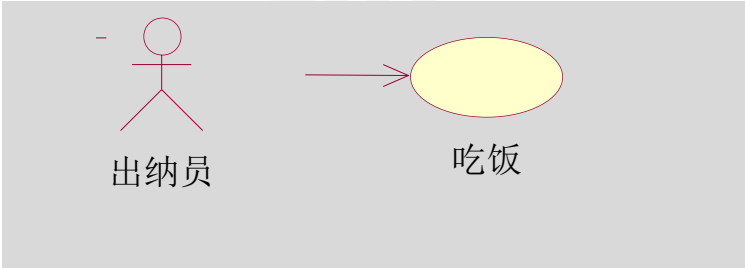
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

要点：有意义的目标



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

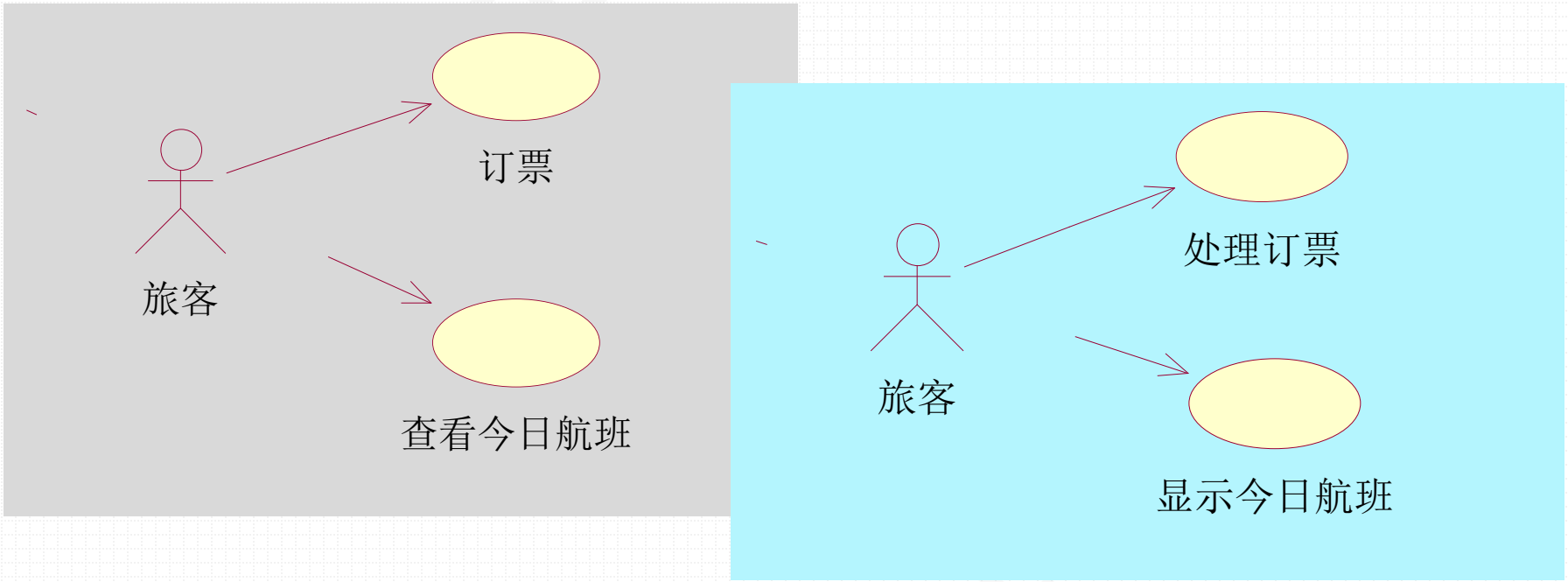
要点：结果值由系统生成



系统需要处理的，由系统生成

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

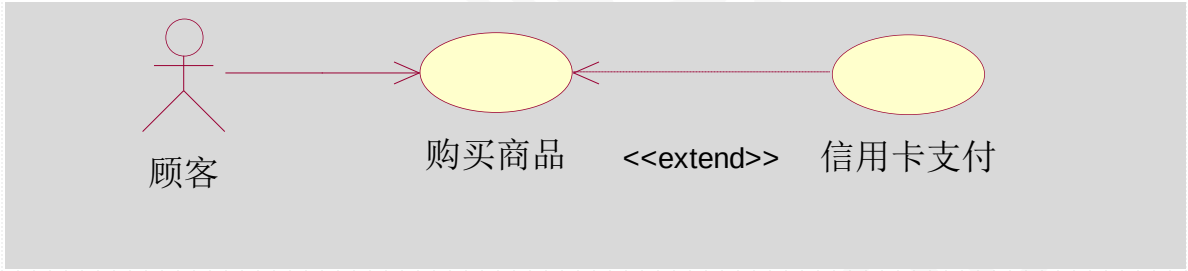
要点：用户观点而非系统观点



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例的命名

- 执行者视角：
  - （状语）动词+（定语+ ）宾语



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

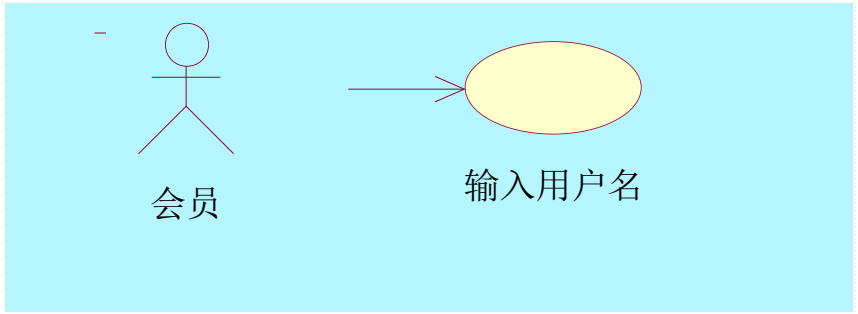
要点：用例粒度-1

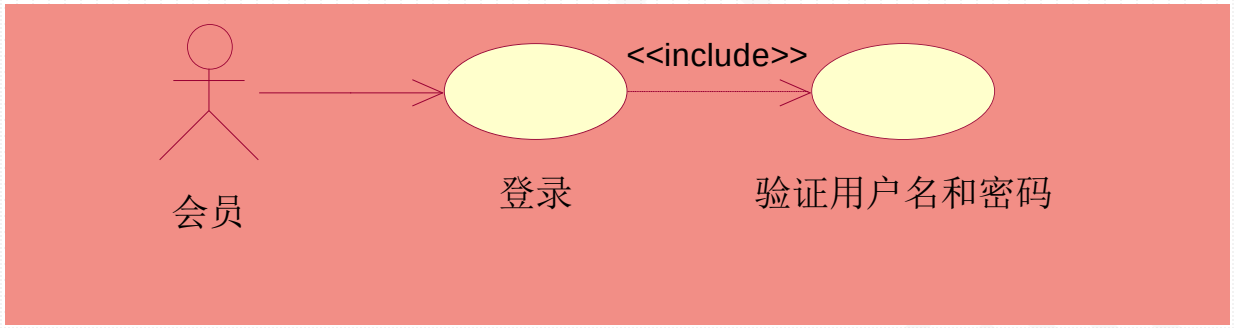
- 用例要有路径，路径要有步骤；而这一切都是可观测的
- 最常犯错误：粒度过细，陷入功能分解
  - 过细的粒度，一般都会导致技术语言的描述，而不再是业务语言

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

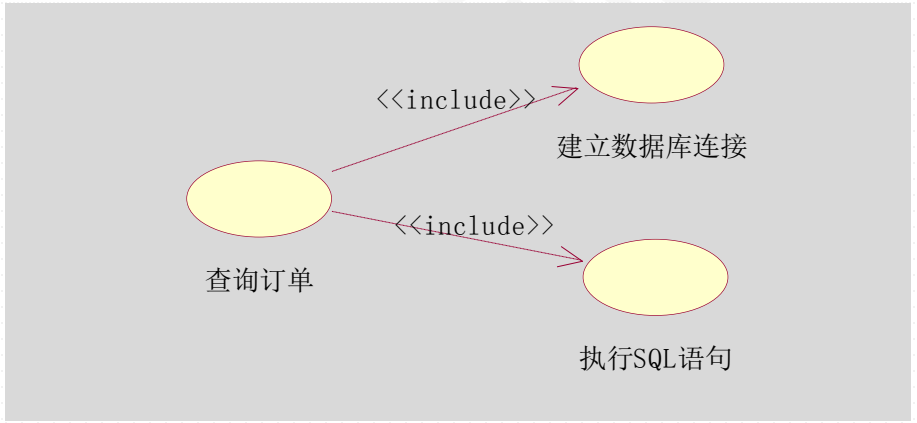
用例粒度-2

- 把步骤当用例





- 把系统活动当用例



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

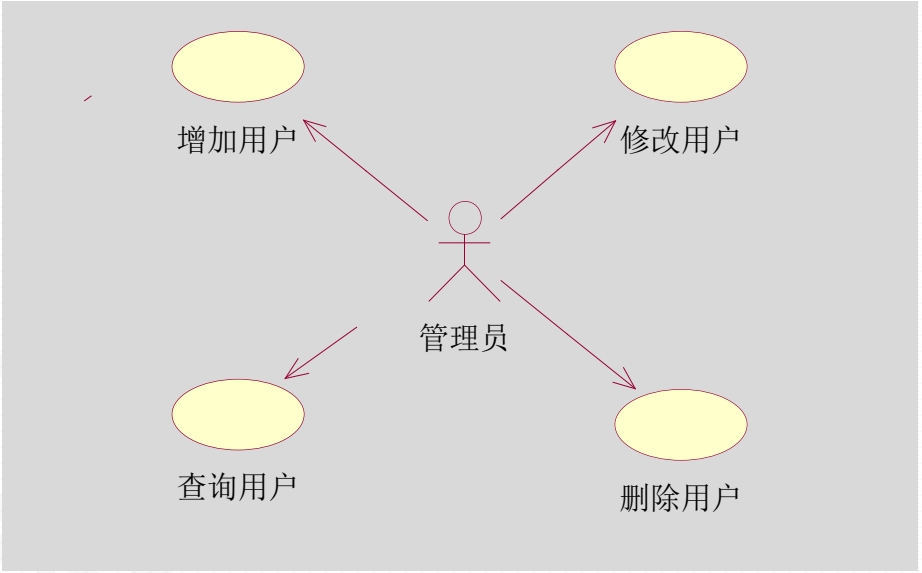
用例粒度-3

- “四轮马车”
  - C(Create)

    R(Read)

    U(Update)

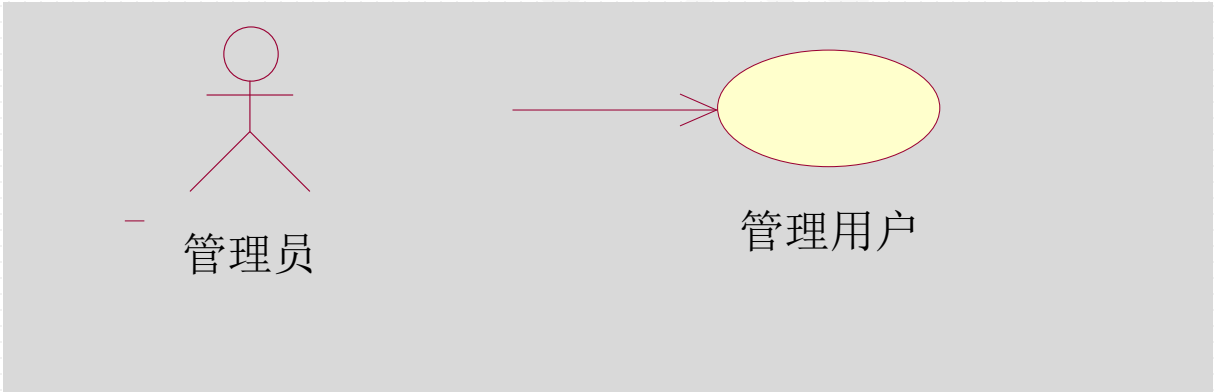
    D(Delete)
  - 所有业务最终对会成为CRUD?
  - CRUD能为Actor提供价值?
  - CRUD掩盖业务，锐变成关系数据库的建模：
    - “系统就是数据的增删改查”
    - 关心数据的存储和维护，反而忽略了用户的目的



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例粒度-4

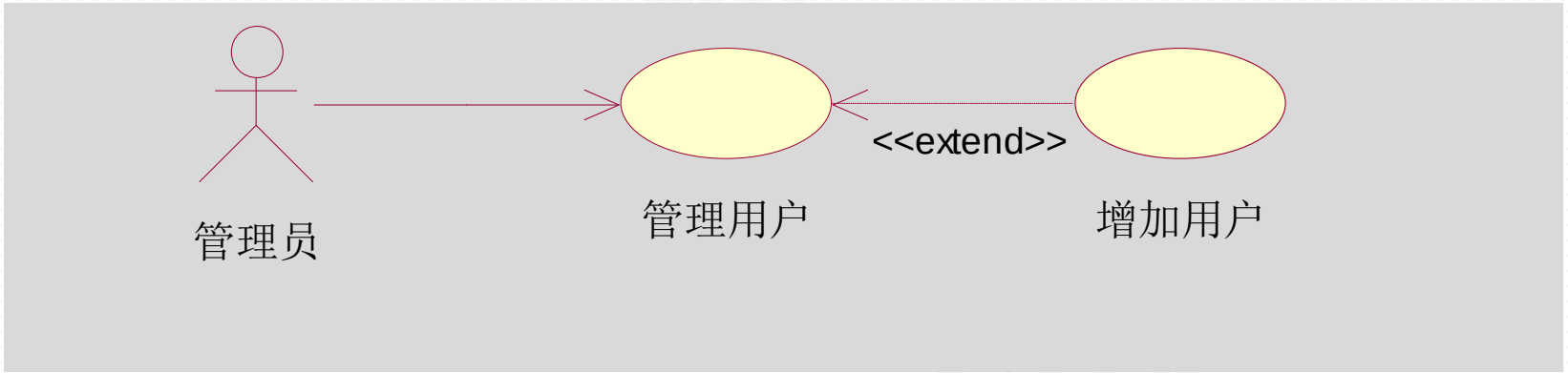
- 如果确实是CRUD？
  - 如果CRUD不涉及复杂的交互，一个用例“管理××”即可
  - 不管是C、R、U、D，都是为了完成“管理”目标
  - 甚至很多种的基本数据管理都可以用一个用例表示



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例粒度-5

- 灵活处理CRUD

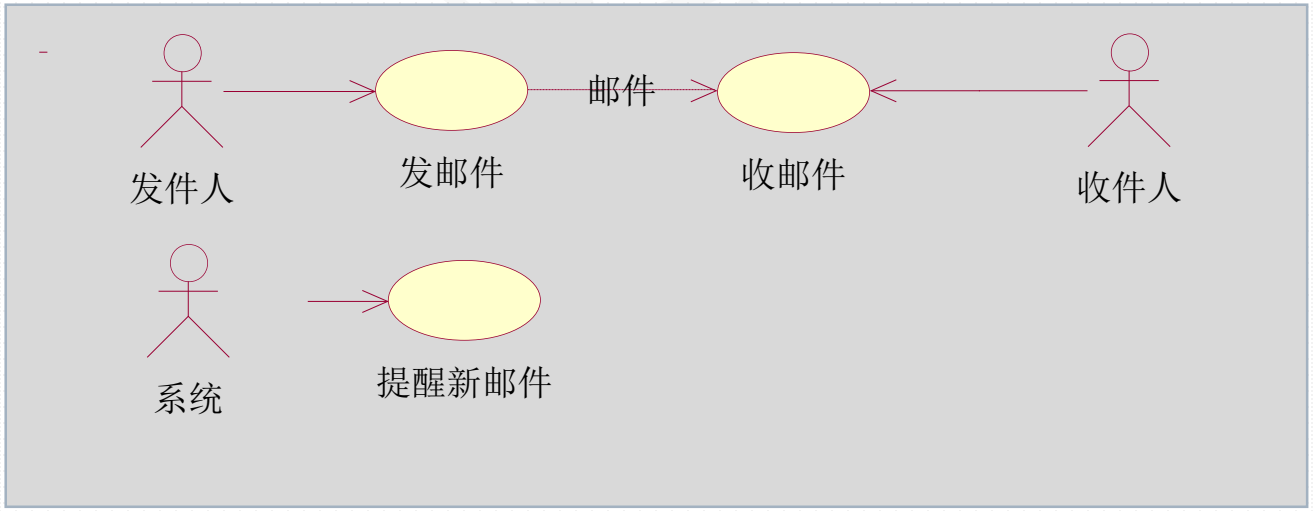


可以把包含复杂交互的路径独立出去形成用例

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

思考：识别用例-1

- Email客户端（如：outlook），A在北京发邮件给上海的B，系统提醒B你有“新邮件”，B收邮件



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

识别用例：讨论与练习





电梯-参与者和用例？

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

基于用例的需求分析过程

- 1. 获取原始需求
- 2. 开发一个可以理解的需求
  - 2.1 识别参与者
  - 2.2 识别用例
  - 2.3 构建用例图
- 3 详细、完整地描述需求
  - 进行用例阐述
- 4 重构用例模型
  - 4.1 识别用例间的关系
  - 4.2 对用例进行组织和分包

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

进行用例阐述：写用例规约

- 用例规约：更进一步的精度
  - 用例文档的核心，作为用例文档的总图
  - 进一步的精度：有层次的文档
  - 文档中每一句话都有其价值

用例图是骨架，而用例规约则是其内在的肉

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

谁来写用例文档

- 最完美：业务人员接受训练，写出优美的用例文档
- 最现实：业务人员提供素材，开发人员写用例文档
- 最糟糕：业务人员不管，完全由开发人员杜撰

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

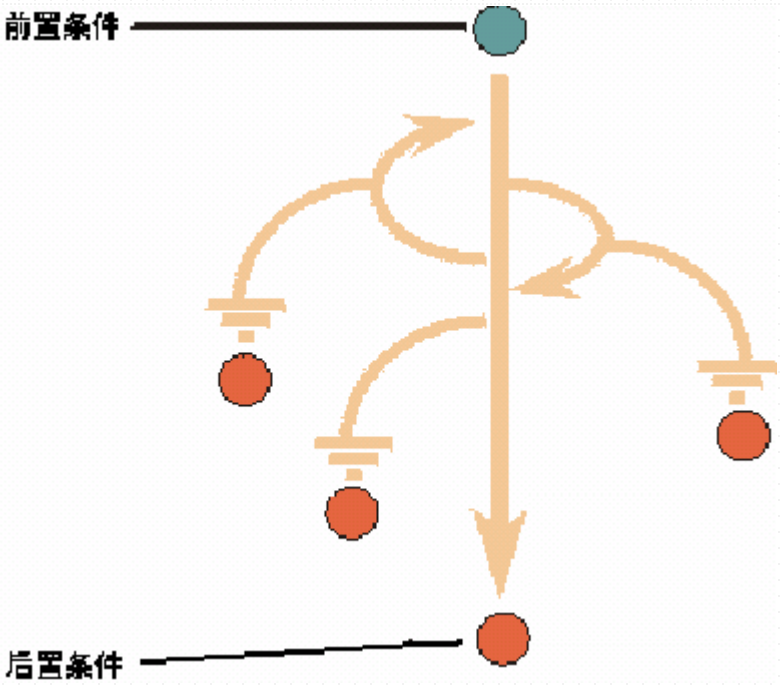
用例规约组成

- 用例名称
- 用例标识
- 涉及的参与者
- 描述
- 用例的规格说明
  - 前置条件 PreConditions
  - 后置条件 PostConditions
  - 正常事件流 Flow of events
  - 备选事件流 Alternate flow
- 其它
  - 非功能需求、设计约束、尚存在的问题

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

前置、后置条件-1

- 前置条件约束在用例开始前系统的状态
  - 把它们看做是看门人，它阻止参与者触发该用例直到满足所有条件
  - 说明在用例触发之前什么必须为真
- 后置条件约束用例执行后系统的状态
  - 用例执行后什么必须为真
  - 对于有多个事件流的用例，则应该有多个后置条件



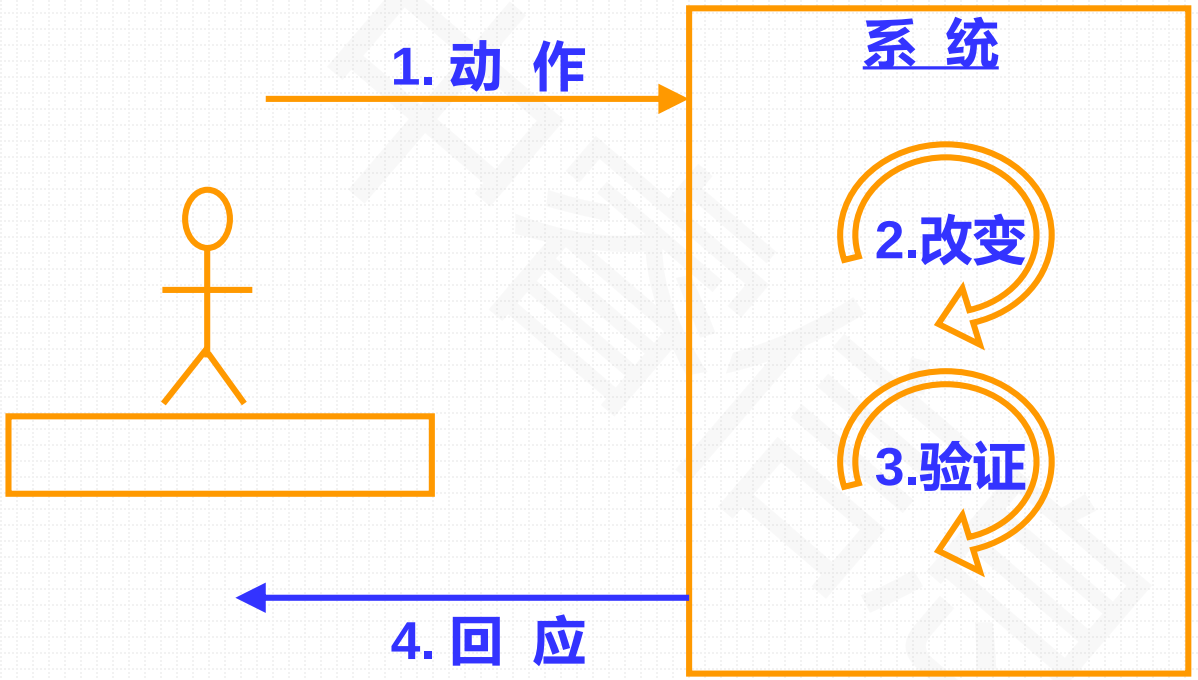
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

前置、后置条件-2

- 某些用例依赖于其他用例
  - 一个用例在离开系统时，可能是另一个用例的前置条件（例如：“登录”和“管理系统”）
- 有助于识别漏掉的用例
  - 如果一个用例的前置条件不能有执行其他用例满足，可能意味着丢失了用例（例如：“管理订单”却没有“登录”用例）

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例交互四部曲-事件流



写：可观测的、体现客户利益的文字

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

事件流描述要点

- 只书写“可观测”的（说人话）
- 使用主动语句
- 句子必须以参与者或系统作为主语
- 不要涉及界面细节
- 分支和循环

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

要点1：只写“可观测”的

- 系统通过ADO建立数据库连接，传送SQL查询语句，从“商品表”查询商品的详细信息…
- 系统按照查询条件搜索商品的详细信息

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

要点2：主动语句

- 欧文从贝克汉姆处得到传球，守门员…
- 贝克汉姆传球给欧文，欧文射门，守门员扑救…
- 出纳员……
- 系统……

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

要点3：以参与者或系统作主语

- 参与者……
- 系统……
  - 出纳员接收顾客的付款—顾客的付款数可能高于商品总额
  - 出纳员录入顾客所付的现金总额
  - 系统显示出应找还给顾客的余额，打印付款收据

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

要点4：不涉及界面细节

- 会员从下拉框中选择类别
- 会员在相应文本框中输入查询条件
- 会员点击“确定”按钮

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

要点5：分支和循环

- 分支：放到扩展路径
  - 参与者的选择
  - 另一条成功线路
  - 系统进行验证
  - ……
- 循环：直接描述

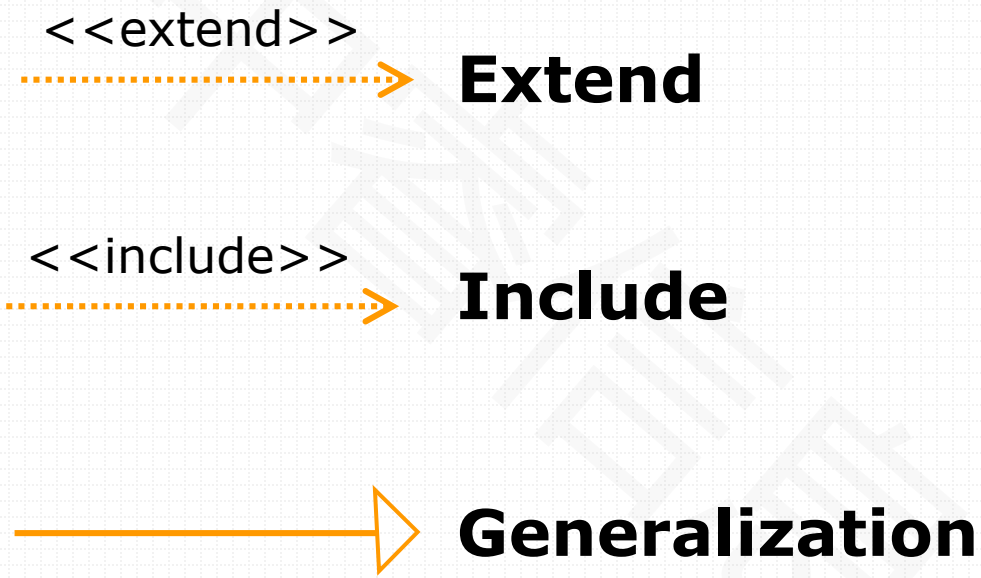
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

基于用例的需求分析过程

- 1. 获取原始需求
- 2. 开发一个可以理解的需求
  - 2.1 识别参与者
  - 2.2 识别用例
  - 2.3 构建用例图
- 3 详细、完整地描述需求
  - 进行用例阐述
- 4 重构用例模型
  - 4.1 识别用例间的关系
  - 4.2 对用例进行组织和分包

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

4.1 用例关系



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

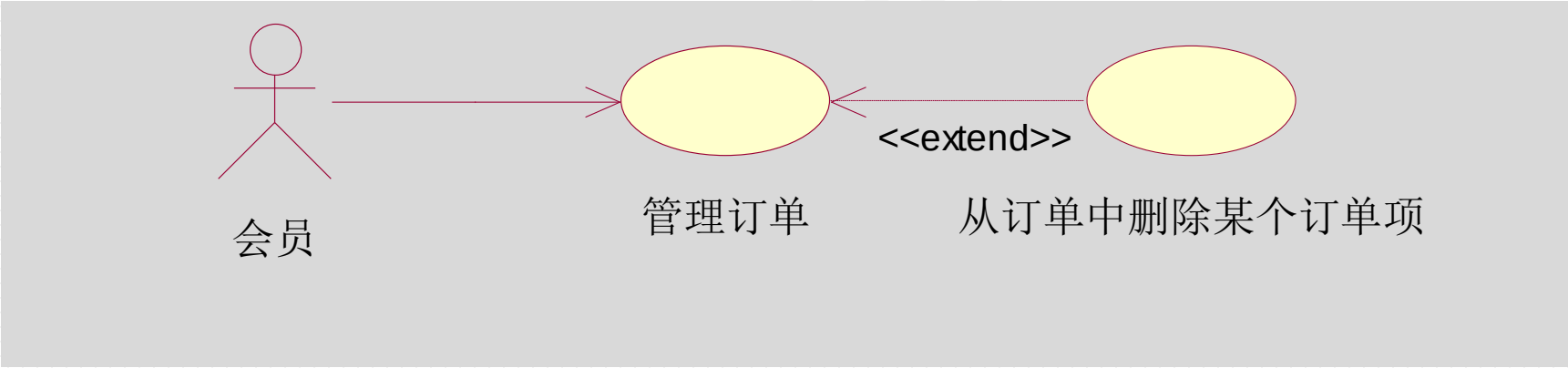
通过关系整理文档

- Extend
  - 分离扩展路径
- Include
  - 提取公共步骤，便于复用
- Generalization
  - 同一业务目的的不同技术实现

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

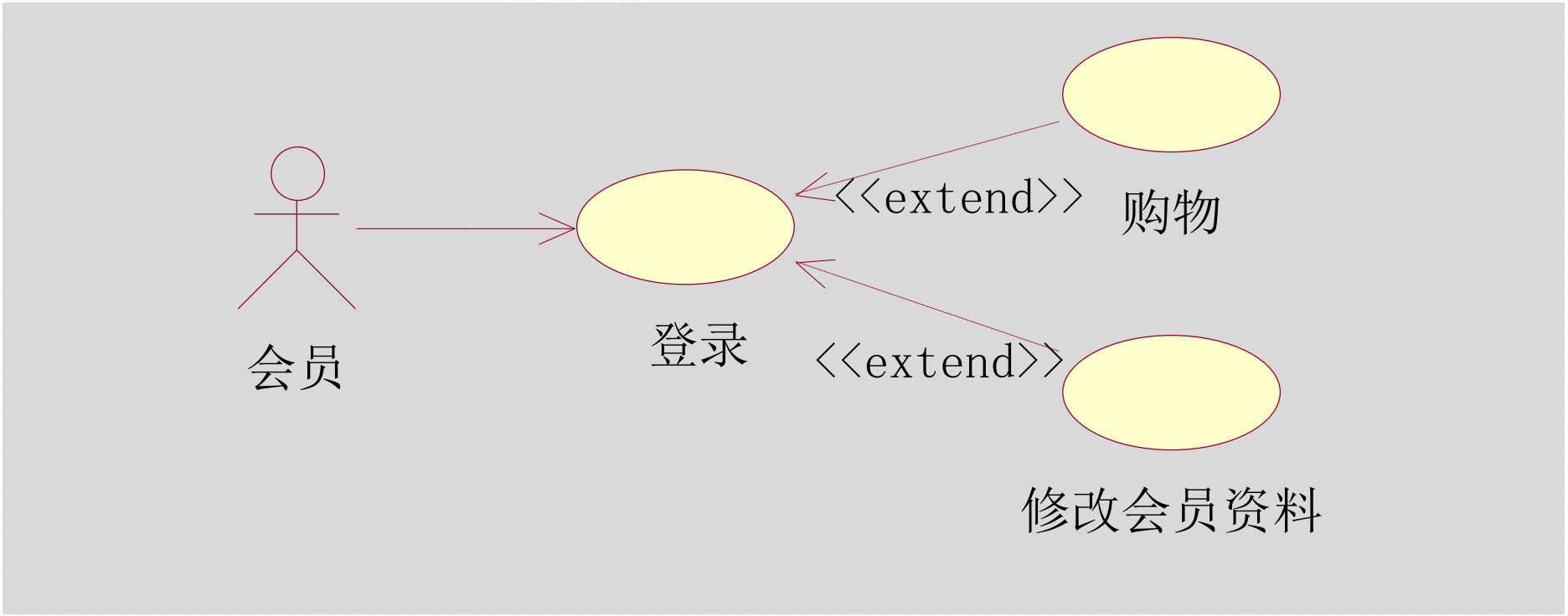
扩展关系

- 基用例路径本身是完整的，可能是一条扩展路径
  - 扩展路径步骤多
  - 扩展路径内部还有扩展点－扩展之扩展
  - 扩展路径未定或容易变化－分离以“冻结”基用例



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

扩展关系误用



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

识别扩展点思路

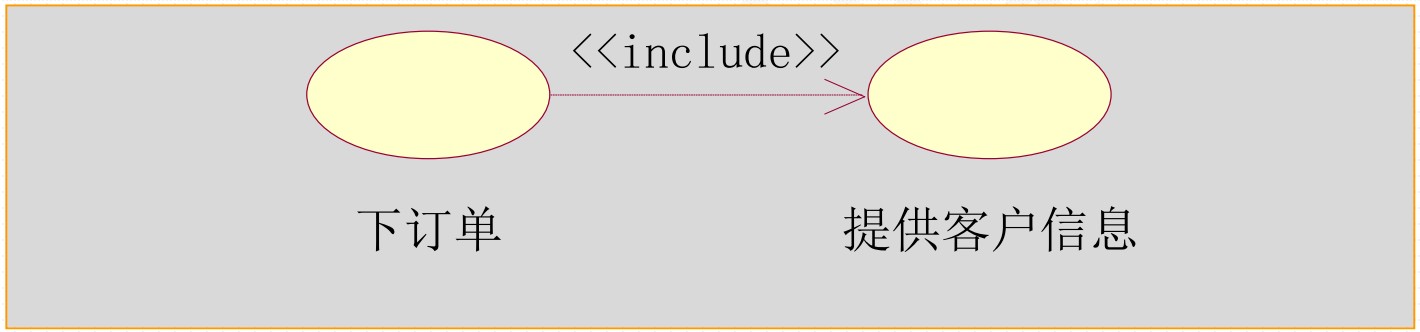
- 执行者的选择
- 系统验证
- 步骤失败
- ……

必须是系统能感知的

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

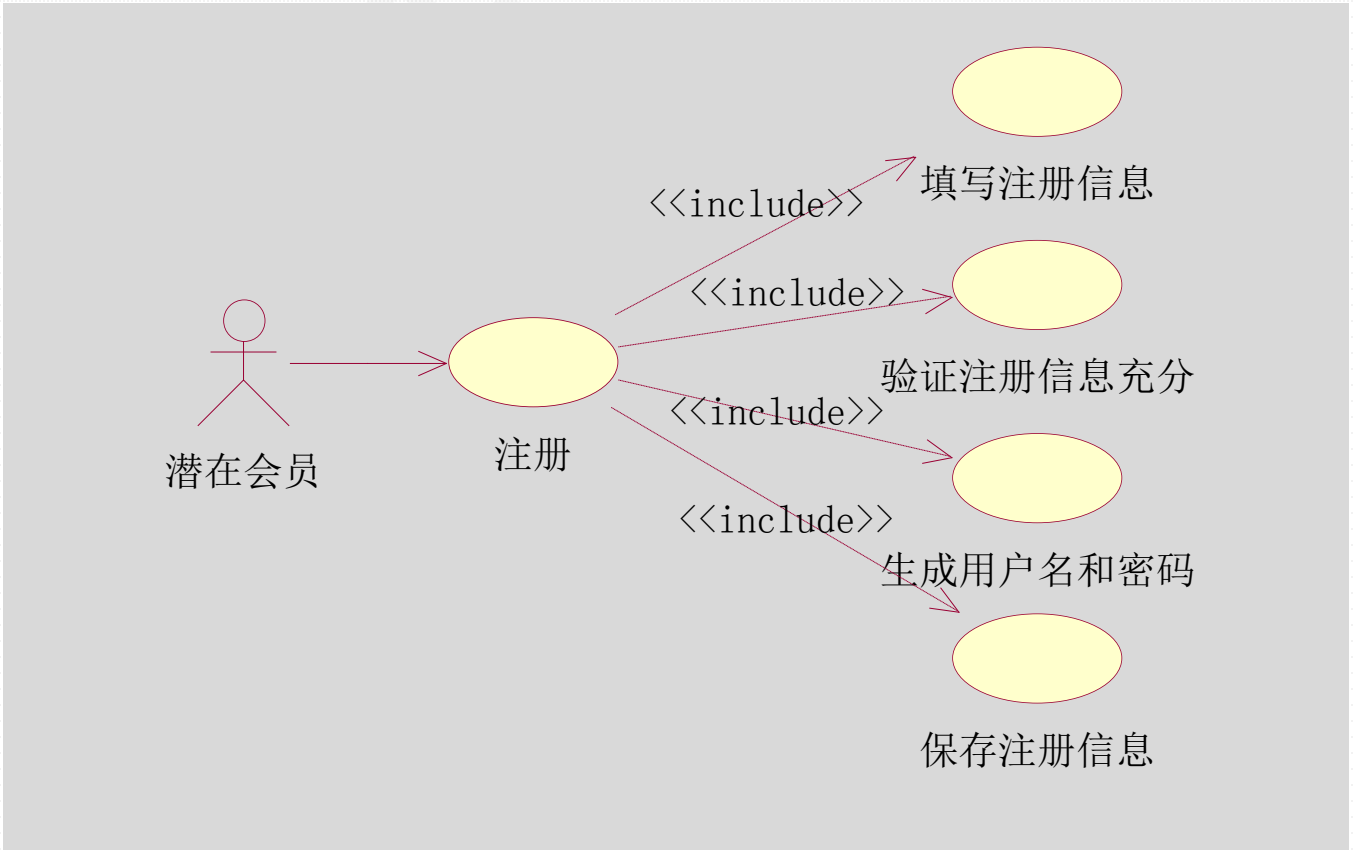
包含关系

- 某些步骤在多个用例重复出现，且单独形成价值
- 用例步骤较多时，可用Include简化（慎用）



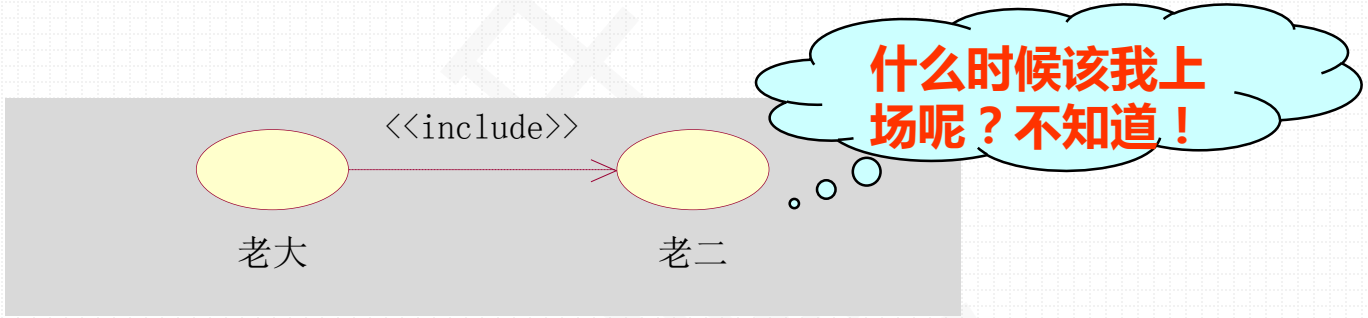
务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

包含关系误用

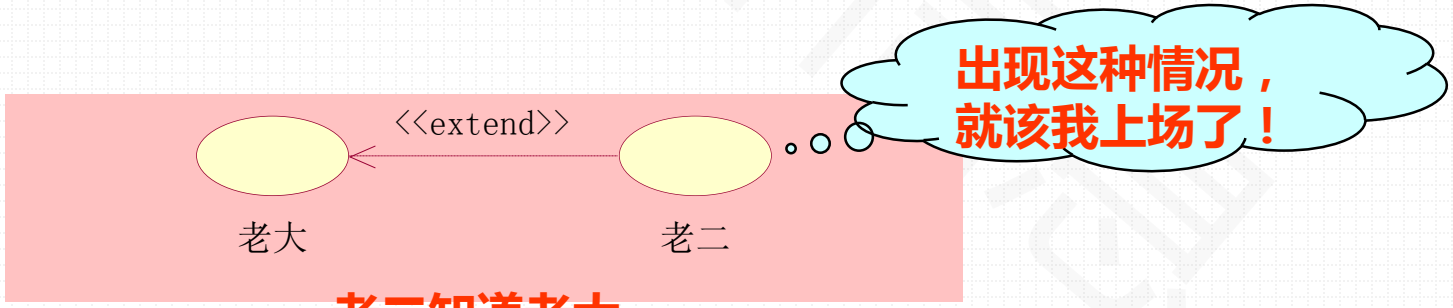


务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

扩展 VS. 包含



老大知道老二

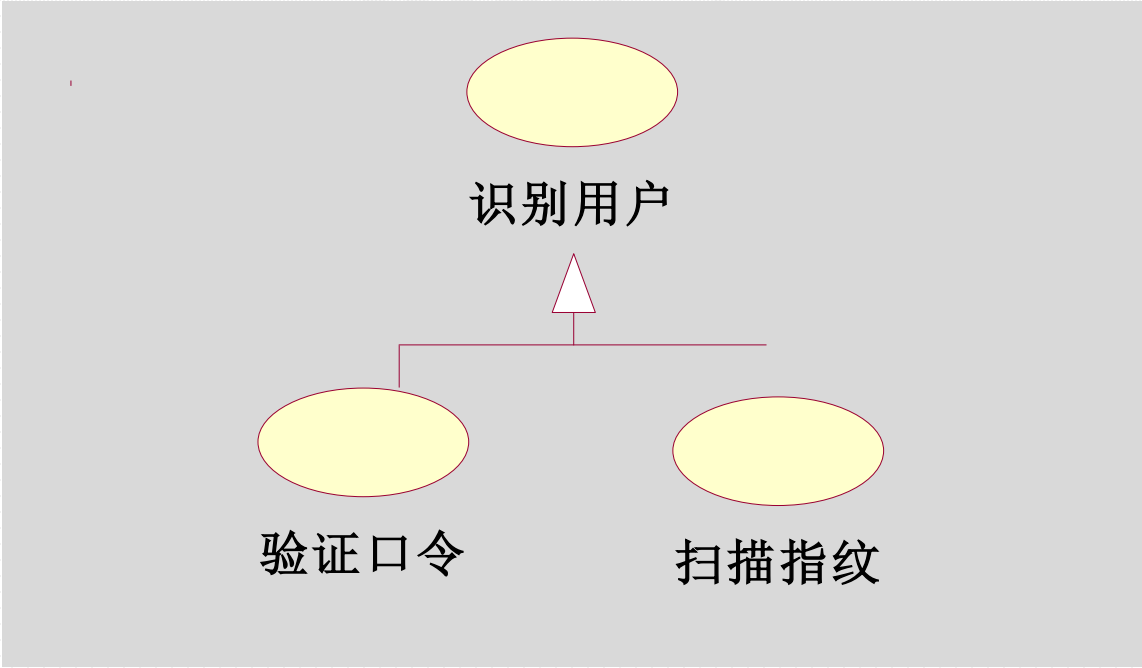


老二知道老大

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

泛化关系

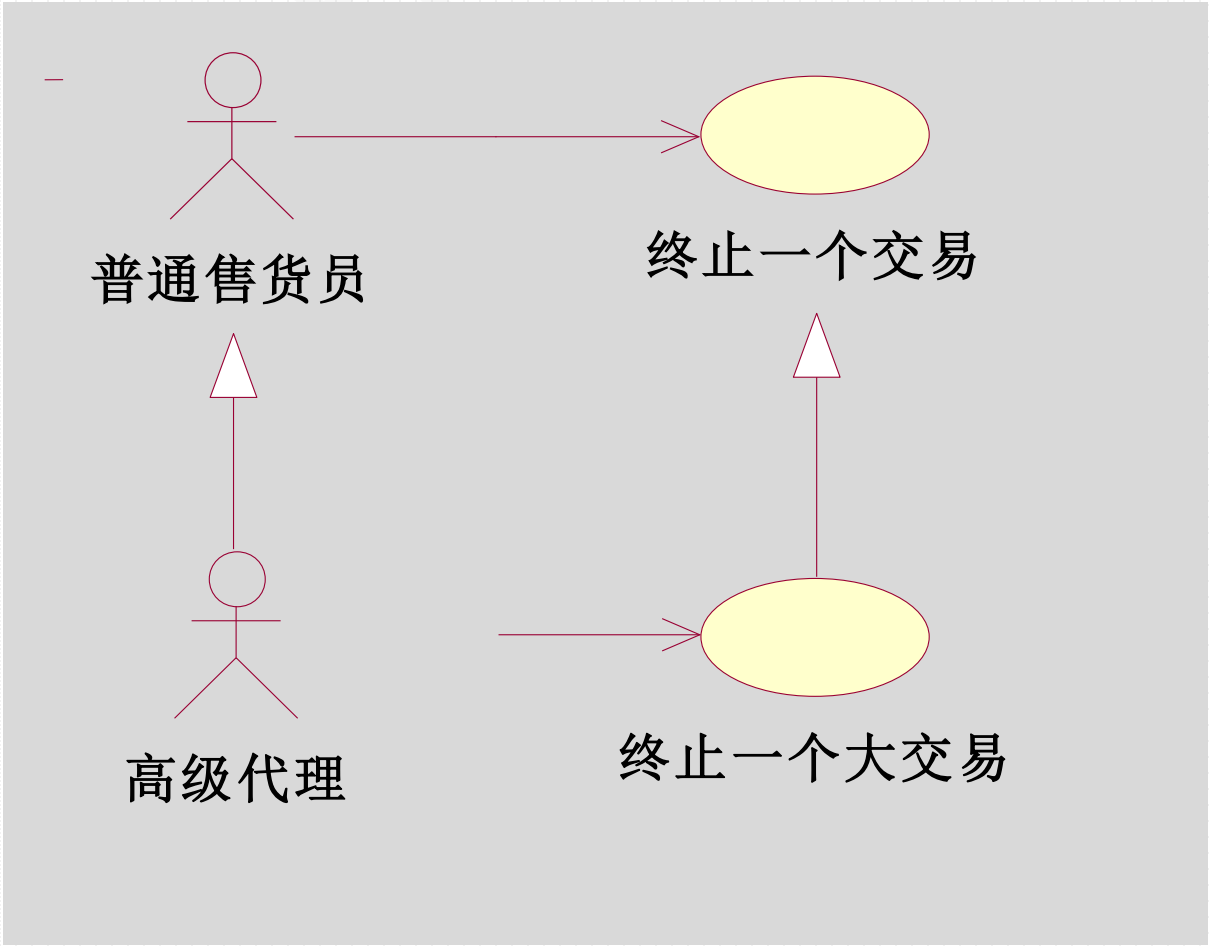
- 同一业务目的不同技术实现：
  - 一个用例可以特化另一个更普通用例（更普通用例泛化特殊用例）
  - UML 1.5: 用例间的泛化关系表明子用例包含父用例中定义的所有属性、行为序列和扩展点，并且参与父用例中所有的关系



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

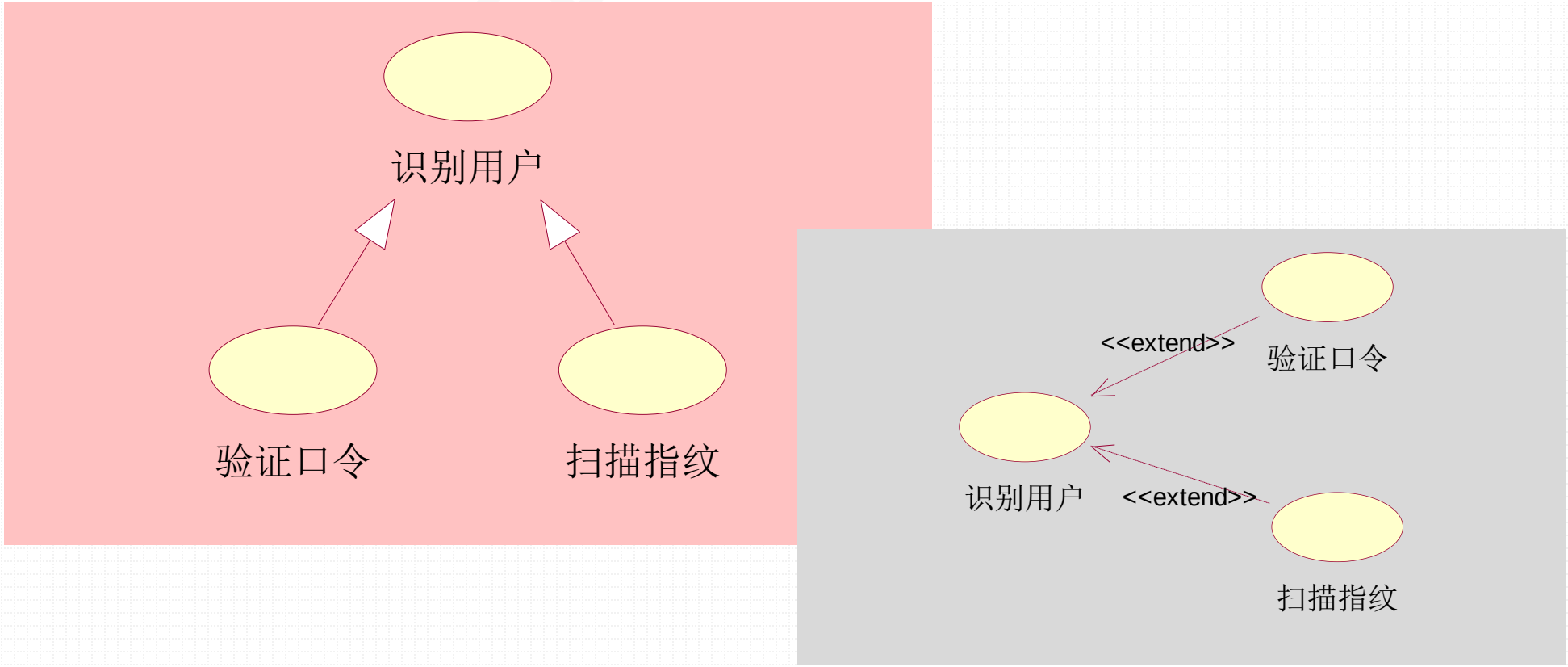
泛化的危害

- 一个售货员可以终止任何交易，除了那些需要特殊的售货员（高级代理）终止的超过了一定限制的交易



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例关系：扩展 VS. 泛化

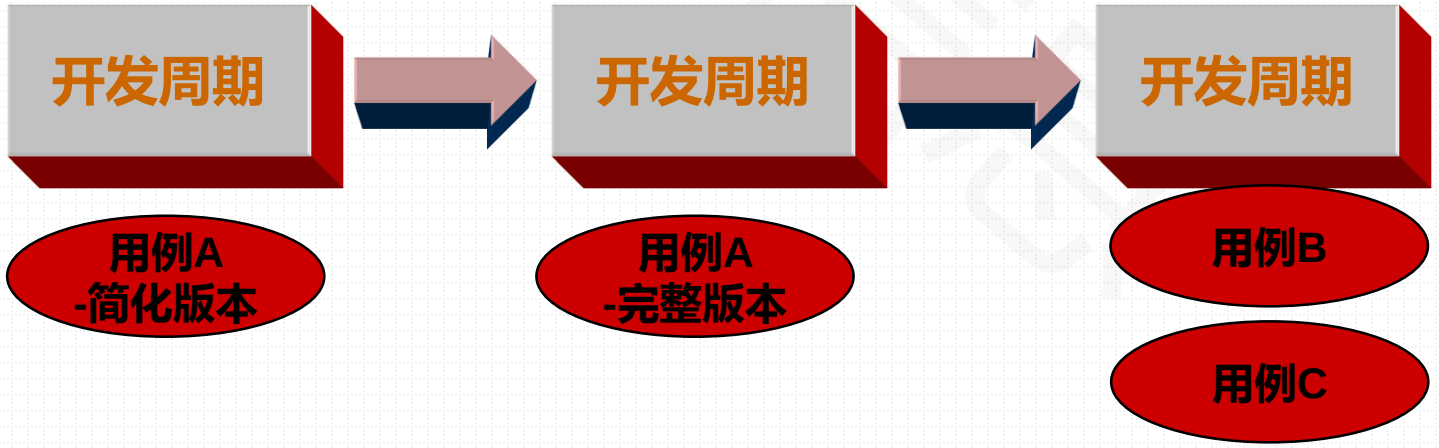


采用不同关系，文档结构不同

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

4.2为什么要对用例进行分类

- 用例和开发周期
  - 开发周期是围绕用例的需求来组织的
  - 一个开发周期要被指派一个到多个用例，如果完全版本的用例在一个开发周期中处理起来太复杂的话，那就采用简化版本的用例



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例分类原则

- 用例分类的一个基本原则
  - 高级别的用例是那些对系统核心体系结构影响最大的用例
- 提高用例级别的特性
  - a. 对体系结构设计有重要影响的用例，如在领域层中增加多个类的用例或者需要持久化的用例
  - b. 不需要花费很多努力就可以从中获得重要信息和线索的那些用例
  - c. 含有开发风险、时间紧迫或功能复杂的用例
  - d. 涉及到重要技术研究或者新技术和高风险的用例
  - e. 代表主要的在线业务流程的用例
  - f. 能产生直接经济效益或者降低成本的用例

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例分类实施策略(1)

- 可以使用一个简单的但是有些不精确的分类方法，如将用例划分成高、中、低三个等级

类别	用例	划分理由
高	购买商品	系统的核心业务
中	退还商品	重要过程，影响记账
	管理用户	影响安全性子问题域
	登录	影响安全性子问题域
低	启动系统	独立于其它用例

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例分类实施策略(2)

- 依照上述的影响用例级别的特性给用例打分（用例也可能带有权值）

用例	a	b	c	d	e	f	总计
购买商品	5	3	2	0	5	3	18
……							

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

用例的组织

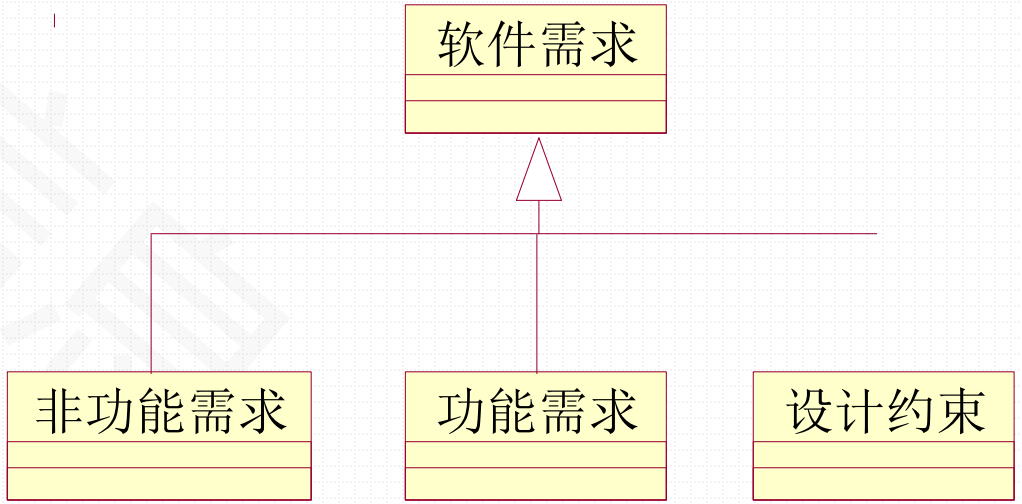
- 对用例进行分包
  - 让用例图能够更为清晰地表现出系统的业务逻辑关系和层次
  - 对系统进行模块的分割，这将影响到今后的开发和系统的最终表现形式
- 常见的分包方式
  - 按参与者分包
  - 按主题分包
  - 按开发团队分包
  - 按发布情况分包

可以先按主题分包，主题内再按开发团队和发布情况分包

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

补充需求规约Supplementary Specification

- 补充需求规约Supplementary Specification
  - 非功能需求(URPS)
    - 可用性（Usability）
    - 可靠性（Reliability）
    - 性能（Performance）
    - 可支持性（Supportability）
  - 设计约束
    - 用Oracle数据库平台，用PB开发…
    - 软件必须符合ISO×××标准
    - ……
    - 本质上不是需求，只是从商业、行政、技术上的约束
- 词汇表Glossary
  - 描述数据



务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY

题外话：何时适用用例建模

- 用例是从参与者角度捕获系统功能，当系统只有一个或者没有参与者时，显然它们不是非常有效的
- 用例捕获功能需求，因此它们对于系统的非功能需求不是有效
  - 当遇到下述情况时，用例是需求捕获的最好选择
    - 系统由功能需求所主导
    - 系统具有很多类型的用户，系统对他们提供不同的功能
    - 系统具有很多接口
  - 当遇到下述情况时，用例是一个糟糕的选择：
    - 系统有非功能需求所主导（如：google）
    - 系统具有很少的用户
    - 系统具有很少的接口（非内部功能）
    - 如：嵌入式系统、算法复杂但接口少的系统等

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY



中睿信息技术有限公司 广州·深圳

广州：广州市天河区翰景路1号金星大厦18层

Tel：020-38931912 Fax：020-38931912

深圳：深圳市福田区车公庙有色金属大厦509~510

Tel：0755-25855012

务实 PRAGMATIC
专业 PROFESSIONAL
诚信 INTEGRITY