



软件系统分析与设计

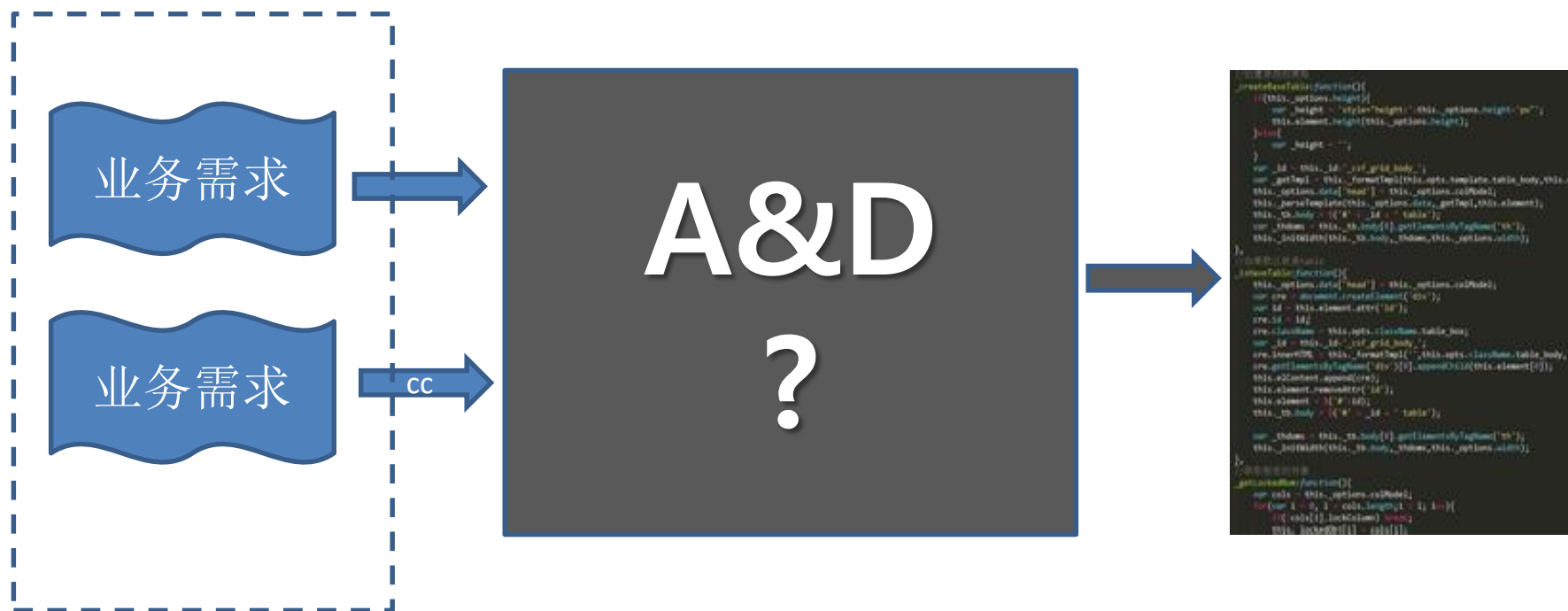
第二讲 需求工程与需求分析

饶元

社会智能与复杂数据处理实验室
西安交通大学软件学

2019.9

课程目标框架

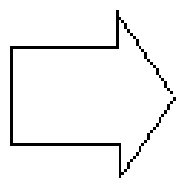
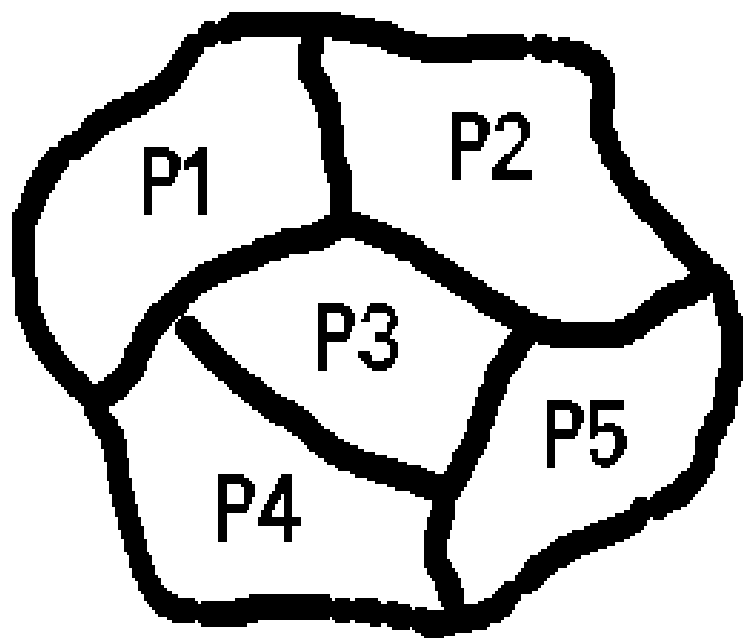


第2章 需求工程

- **2.1 需求语义断连现象的分析**
- 2.2 需求关键特征属性
- 2.3 需求开发方法
- 2.4 管理关键问题分析
- 2.5 案例实践分析



软件分析本质： 识别并解决问题



S1

S2

S3

S4

S5

需要通过软件解决的“问题”

软件的“解决方案”

分析一

- 语义断连是需求分析中常见的现象:
- 假想的情况时有发生,但是我们的假想不是事实;
- 需求分析中必须确认,避免这种问题发生;
- 所有的**涉及物**需要明确定义, 避免不一致或二义性的发生;
- 因此划清角色与系统边界,形成完整的业务关联场景至关重要.

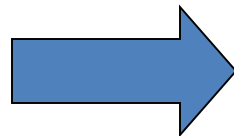
分析二

- 需求目标的缺失是需求分析中常见的现象:
- 需求目标是我们着手进行分析的前提;
- 需求中边界的缺失, 往往会造成全局性的失败;
- 需求分析中必须确认, 避免这种目标缺失问题发生;
- 所有的**涉及物**需要明确定义;
- 建立起所涉及物之间的**关系**, 形成完整的业务关联场景至关重要.

语义断连错误的原因

- 需求的沟通与理解

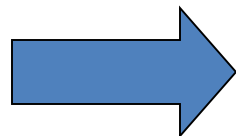
- 缺乏足够的用户参与
- 添加不必要的特性
- 忽略了用户分类



用户积极参与,
各方和谐合作

- 需求的变化与控制

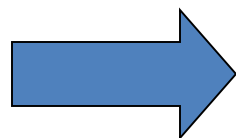
- 用户需求不断增加



有效管理与评审

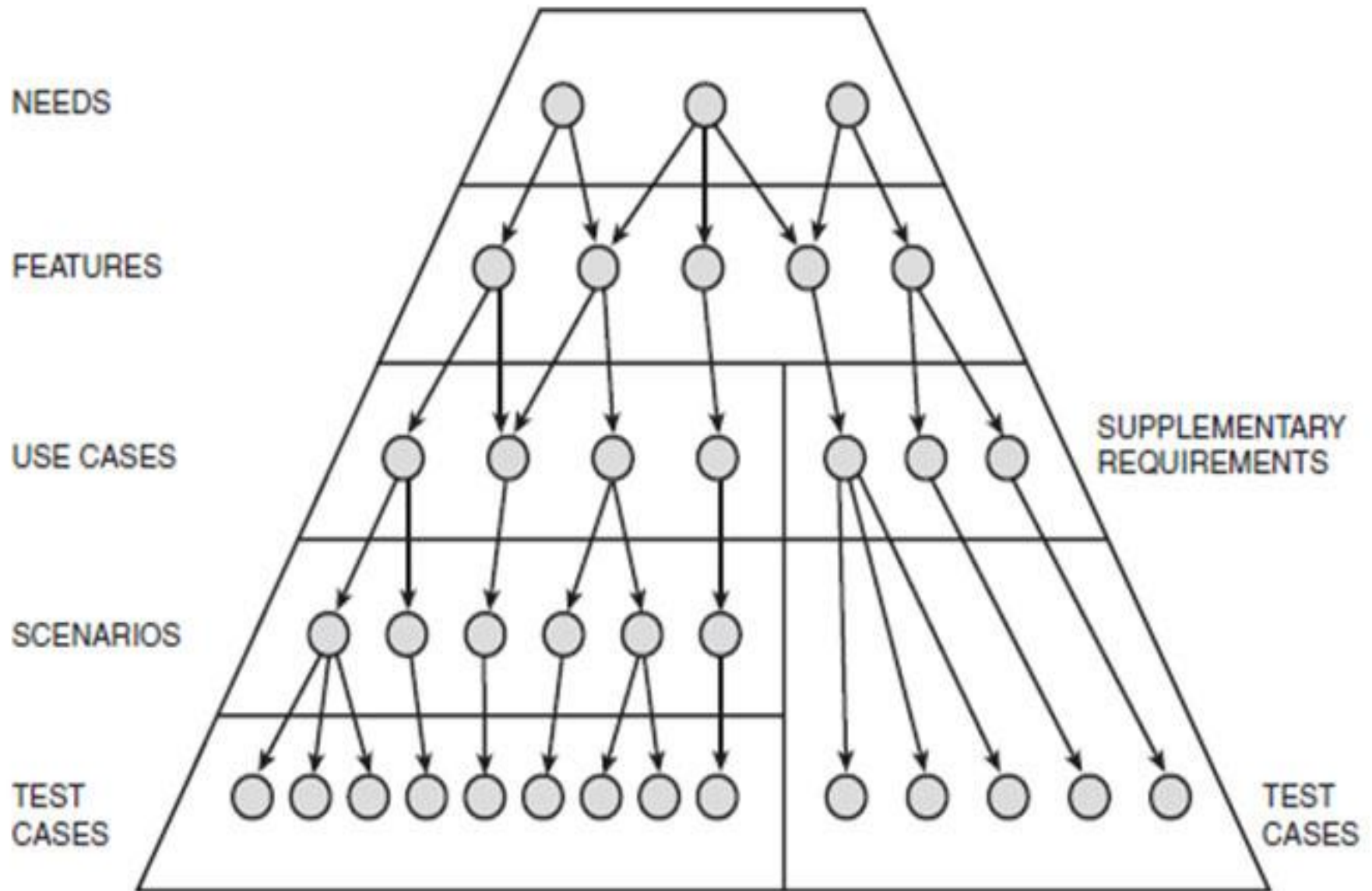
- 需求说明的明确与完整

- 需求模棱两可
- 需求说明过于简单



准确、无二义性的
高质量需求文档

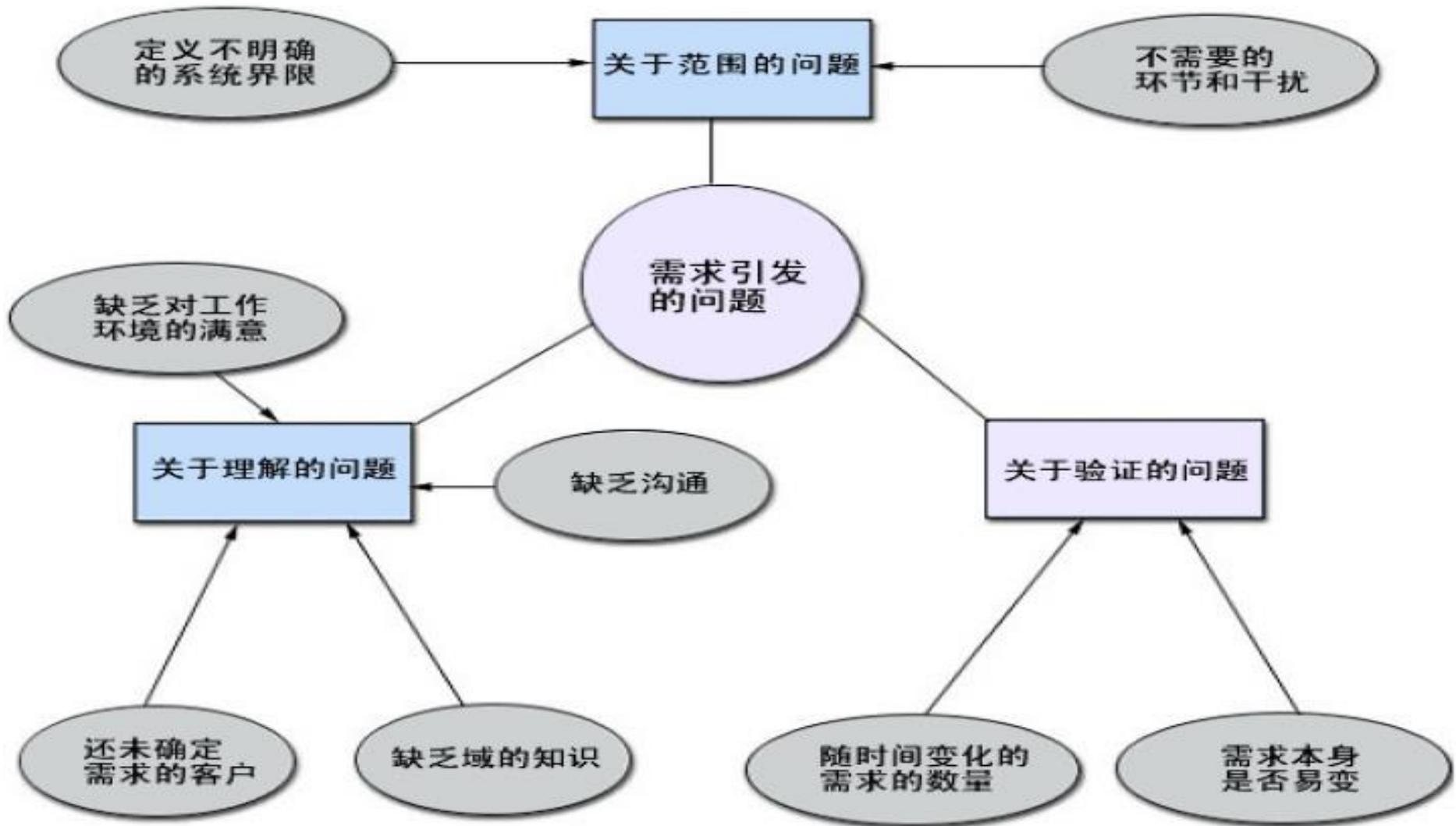
软件需求的概念



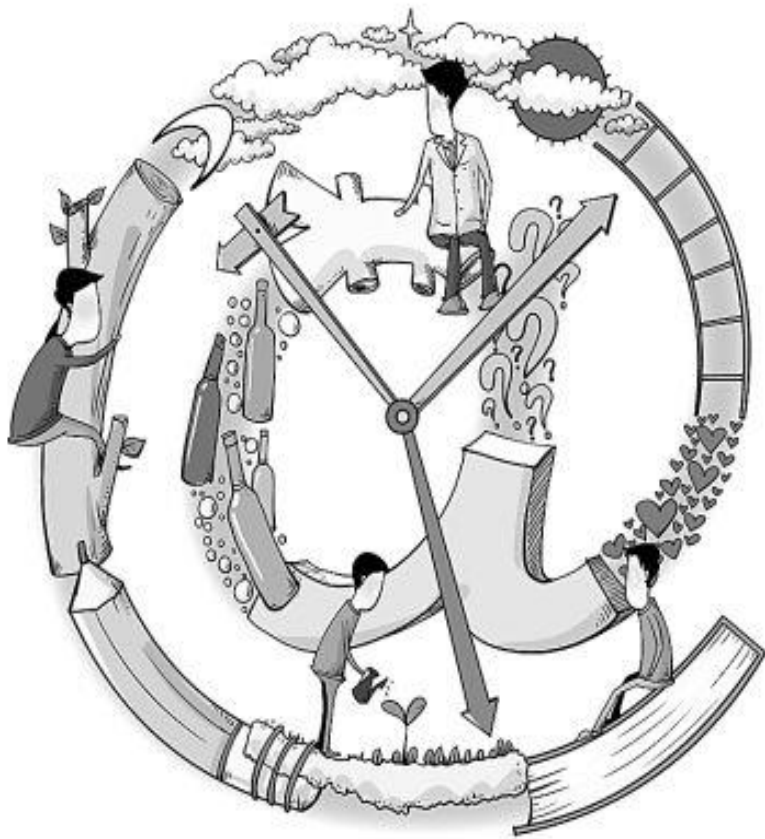
形式化需求分析方法

- 如果我们用数学方法来描述软件需求分析，可以将一个应用软件定义为S，可能应用软件涉及功能性问题非常广，我们用抽象化理论分析，可以划分为各个功能域，可以用D1、D2、... Dn表示，那么，我们可以用一个表达式描述为 **$S=\{D1, D2, D3, \dots Dn\}$**
- 但是，功能域Di依然存在着有若干个问题P1、P2、P3、... Pm组成，并且每个功能对应于子系统中的一个软构件，我们可以表示为 **$Di=\{P1, P2, P3, \dots Pm\}$**
- 同样，功能Pj有若干个行为F1、F2、F3、... Fk，每个行为对应于软构件中的实现方法 **$Pj=\{F1, F2, F3, \dots Fk\}$**
- 一个软件包含了所有功能的集合，同时包含了实现所有功能的所有方法和算法描述。需求分析是依据于用户需求，经过需求问题识别，进行分析、消化与综合，制订规格说明，评审，分为四个阶段，形成用户需求与设计同步，设计满足用户需求目标。

需求获取引发的问题



需求的重要性



- Frederick Brooks在他1987年经典文章 “No Silver Bullet”中阐述了需求的重要性：
 - 开发软件系统最困难的部分就是准确说明开发什么。最困难的概念性工作是编写出详细的需求，包括所有面向用户、面向机器和其它软件系统的接口。此工作一旦做错，将会给系统带来极大的损害，并且以后对它修改也极为困难。
- 需求是产品的根源，需求工作的优劣对产品影响最大。

●国内软件业的痼疾:

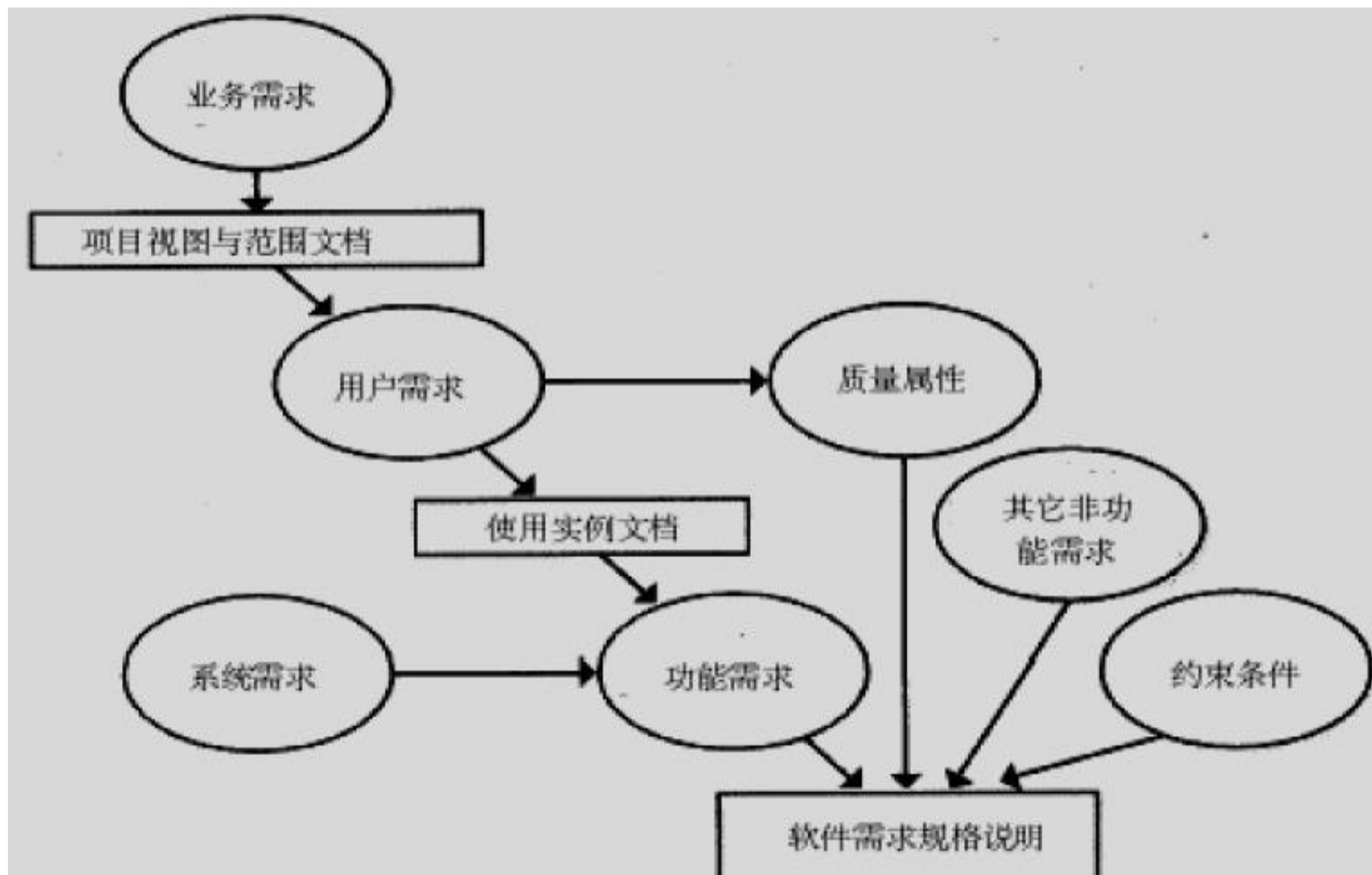
人们并不清楚究竟该做什么，但却一直忙碌不停地开发。

第2章 需求工程

- 2.1 需求语义断连现象的分析
- **2.2 需求关键特征属性**
- 2.3 需求开发方法
- 2.4 管理关键问题分析
- 2.5 案例实践分析

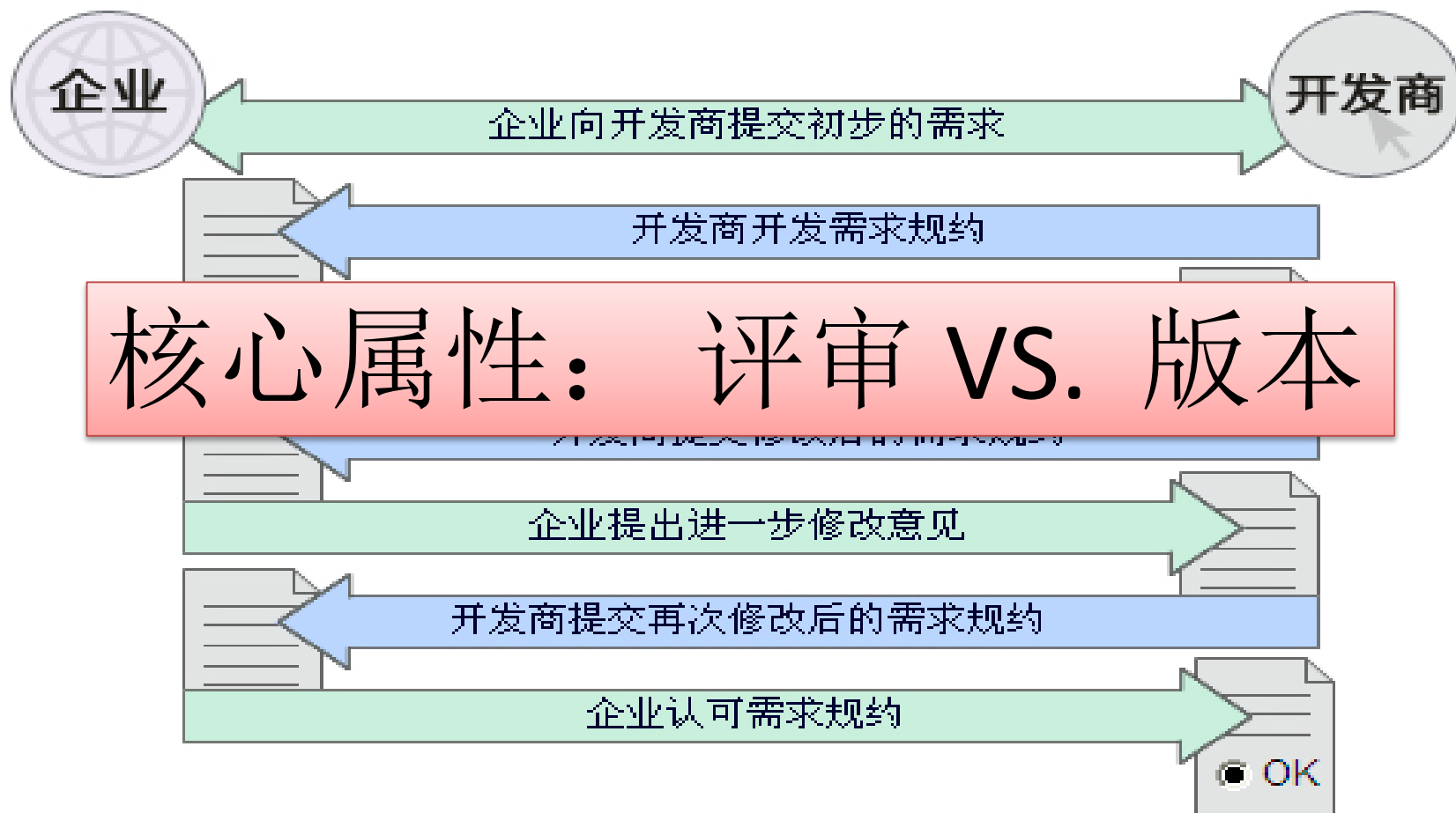


软件需求特征属性1——层次化



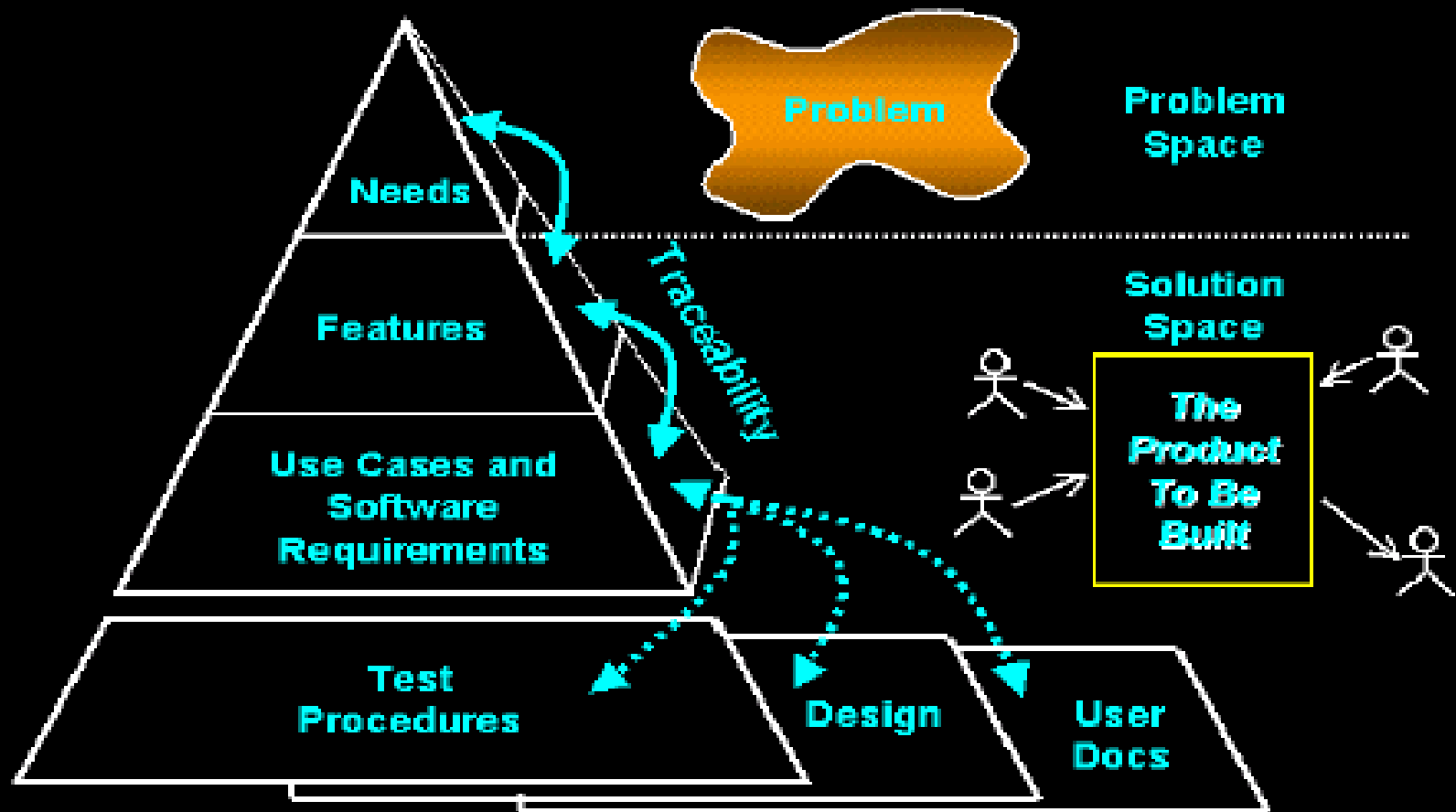
软件需求特征属性2——过程

需求开发是一个不断反复的过程



属性3: 追踪 VS. 状态

Map of the Territory



关键特征属性4： 客户角色

- “用户”（user）： 它可细分为“客户”（customer）、“最终用户”（the end user）和“间接用户”（或称为关系人）。
- 掏钱买软件的用户称为客户，而真正操作软件的用户叫最终用户。客户与最终用户可能是同一个人也可能不是同一个人。
- 间接用户： 既不掏钱买该软件产品，也不使用该软件，但是它可能对软件产品有很大的影响。
- 利益攸关人： 如果项目规模比较大，那么项目所涉及到的软件开发方与最终用户方一些人员的工作与利益. 这些人统称为利益相关人。

- **为什么提出该项目、问题是什么、受益人是谁、他们需要什么**

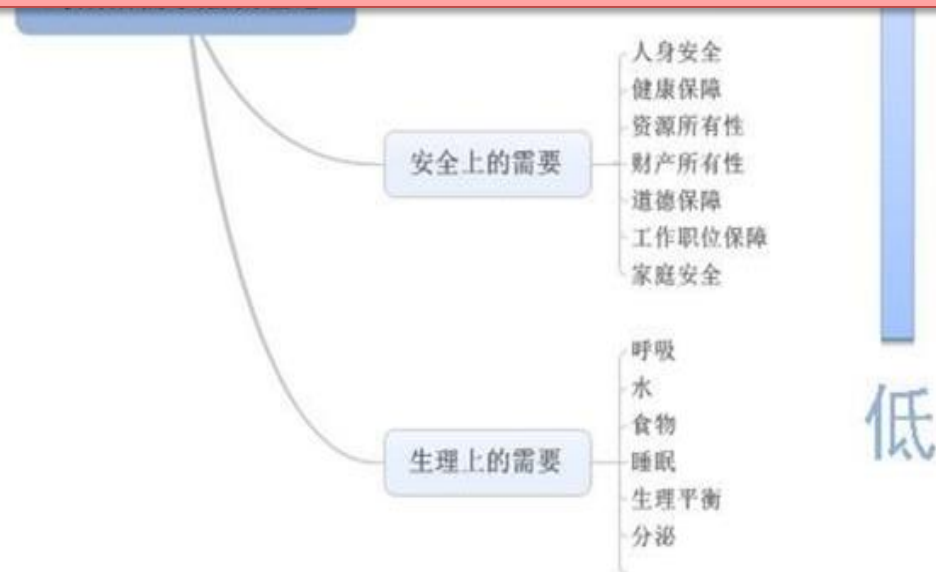
• 与客户打交道的主要目的：

- 一是获取明确需求(业务功能需求分析 + 心理需求分析)
- 二是签合同
- 三是顺利验收
- 四为未来的项目留下余地

例子一：超市管理需求



属性4： 角色 VS. 来源+重要性



客户的权利与义务

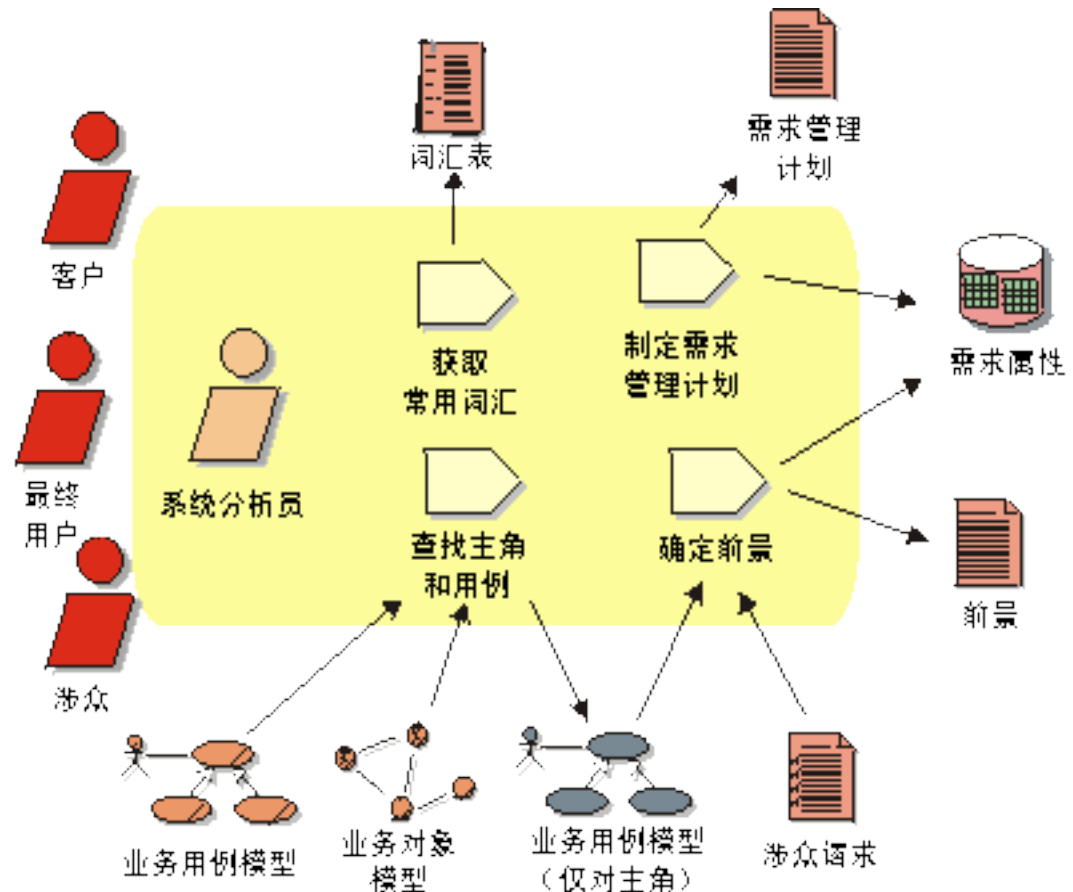
客户有下列义务：

1. 给分析人员讲解业务及说明业务方面的术语等专业问题。
 2. 抽出时间清楚地说明需求并不断完善。
 3. 当说明系统需求时，力求准确详细。
 4. 需要时要及时对需求做出决策。
 5. 要尊重开发人员的成本估算和对需求的可行性分析。
 6. 对单项需求、系统特性或使用实例划分优先级。
 7. 评审需求文档和原型。
 8. 一旦知道要对项目需求进行变更，要马上与开发人员联系。
 9. 在要求需求变更时，应遵照开发组织确定的工作过程来处理。
 10. 尊重需求工程中开发人员采用的流程（过程）。
-

需求分析员必备的技能

- 优秀的需求分析员应同时具备出色的交流、引导和人际交往能力，具备技术和业务领域的丰富知识，以及适合这项工作的相应个性。

- 倾听的技巧
- 交谈和提问的技巧
- 分析能力
- 协调能力
- 观察能力
- 写作能力
- 组织能力
- 建模能力
- 人际交往能力
- 创造力



需求职责

• 需求分析员的职责：

1. 需求分析员是对项目涉众的需求进行收集、分析、记录和验证等职责的主要承担者。
2. 需求分析员是用户群体和软件开发团队间进行需求沟通的主要渠道。
3. 需求分析员是收集和传播产品信息的中心角色，而项目信息交流的主导者则是项目经理。

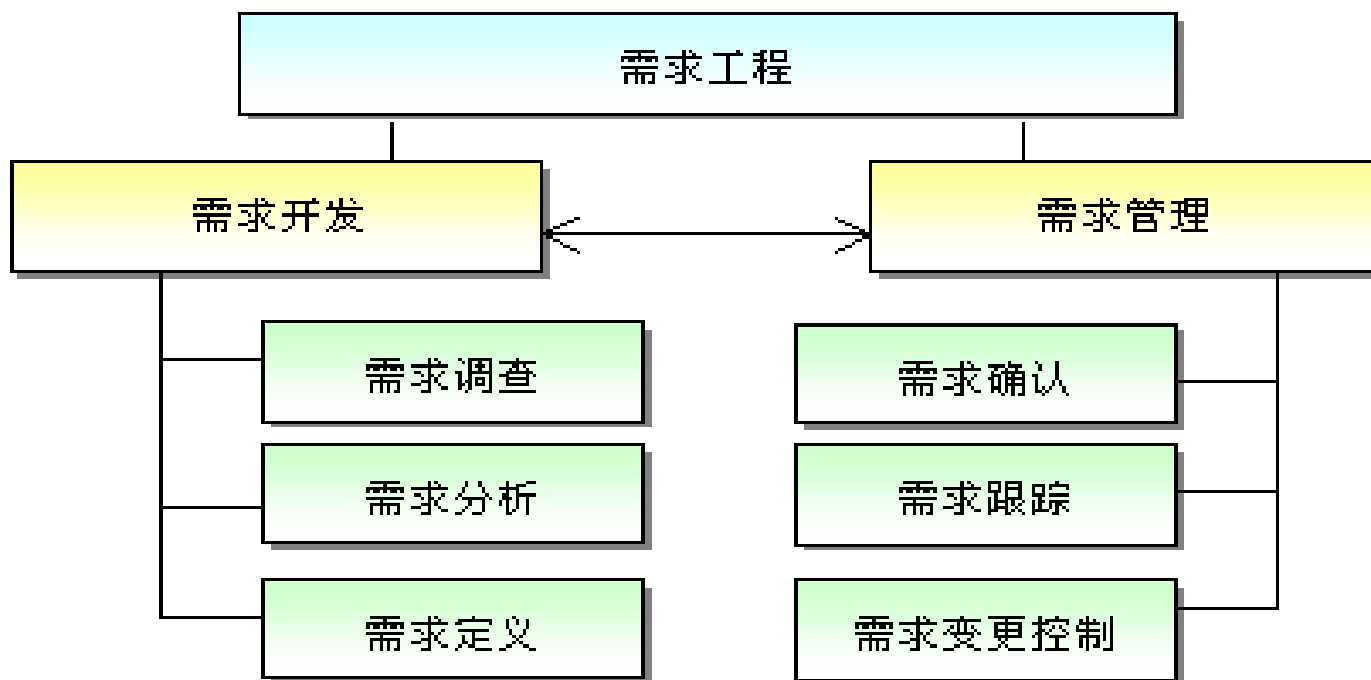
需求分析员的主要工作：

定义业务需求
确定项目涉众和用户类别
获取需求
分析需求
编写需求规格说明
为需求建模
主持对需求的验证
引导对需求的优先级划分
管理需求

需求工程基本概念

- 什么是需求工程

- 把所有与需求直接相关的活动通称为需求工程。
- 需求工程中的活动可分为两大类，一类属于需求开发，另一类属于需求管理。



1.1.1 需求开发过程域

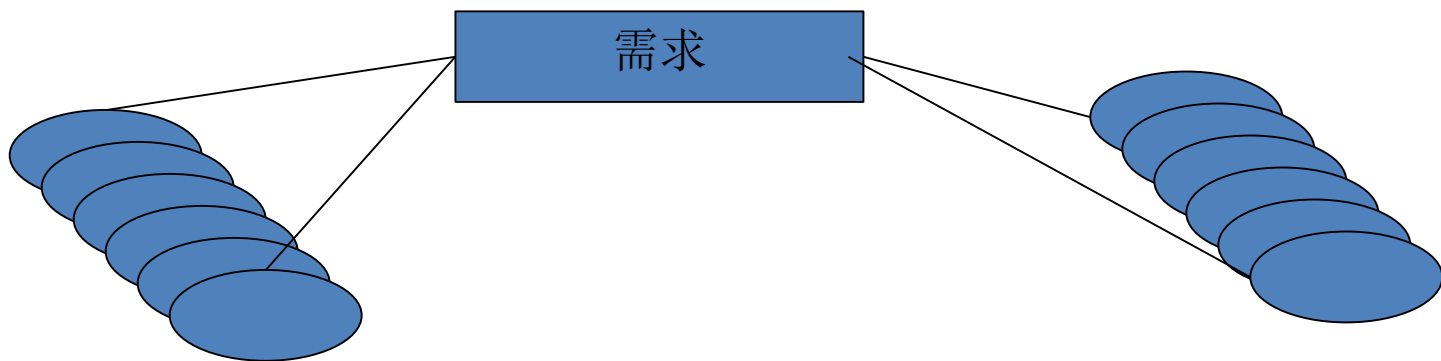
- **需求开发**的目的是通过调查与分析，获取用户需求并定义产品需求。
- **需求调查**的目的是通过各种途径获取用户的需求信息（原始材料），产生《用户需求说明书》。
- **需求分析**的目的是对各种需求信息进行分析，消除错误，刻画细节等。常见的需求分析方法有“问答分析法”和“建模分析法”两类。
- **需求定义**的目的是根据需求调查和需求分析的结果，进一步定义准确无误的产品需求，产生《产品需求规格说明书》。系统设计人员将依据《产品需求规格说明书》开展系统设计工作。

1.1.2 需求管理过程域

- **需求管理**的目的是在客户与开发方之间建立对需求的共同理解，维护需求与其它工作成果的一致性，并控制需求的变更。
- **需求确认**是指开发方和客户共同对需求文档进行评审，双方对需求达成共识后作出书面承诺，使需求文档具有商业合同效果。
- **需求跟踪**是指通过比较需求文档与后续工作成果之间的对应关系，建立与维护“需求跟踪矩阵”，确保产品依据需求文档进行开发。
- **需求变更控制**是指依据“变更申请—审批—更改—重新确认”的流程处理需求的变更，防止需求变更失去控制而导致项目发生混乱。

- 问题？

- 如果我们自己需要来开发一个需求管理工具，如何可以进行分析和建模？？

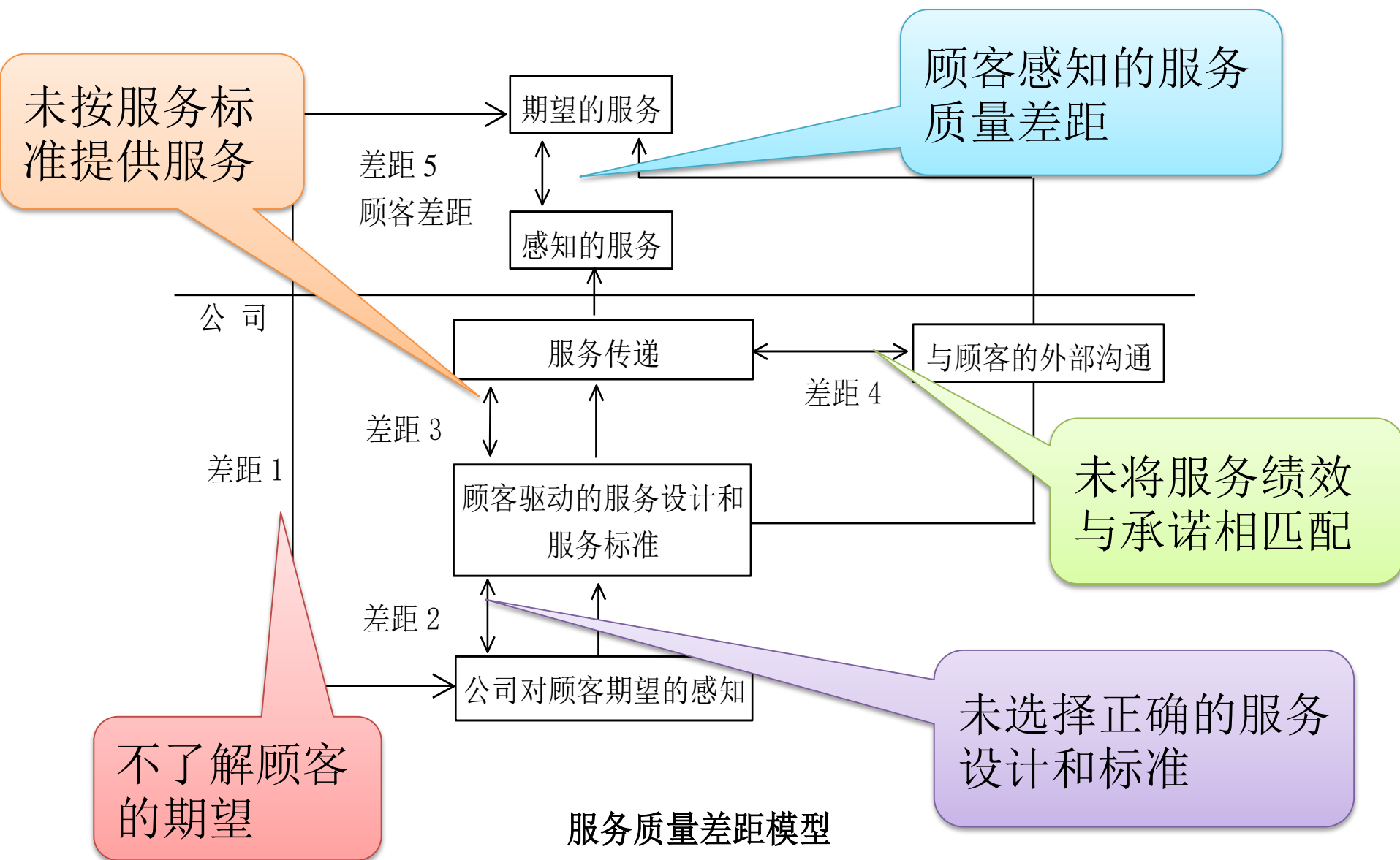


第2章 需求工程

- 2.1 需求语义断连现象的分析
- 2.2 需求关键特征属性
- **2.3 需求开发方法**
- 2.4 管理关键问题分析
- 2.5 案例实践分析



1. 需求服务质量差距模型



Service Definitions



[新闻](#) [网页](#) [贴吧](#) [知道](#) [MP3](#) [图片](#) [视频](#) [百科](#)

服务

[帮助](#)

[进入词条](#)

[搜索词条](#)

[返回百度百科首页](#)

服务

目录

- [服务](#)
- [服务的特征](#)
- [服务市场](#)
- [服务的名言:](#)
- [服务用语](#)

服务

服务是具有无形特征却可给人带来某种利益或

服务的特征

- 1、不可感知性
- 2、不可分离性

Service from Customers' Point of Views



问题：如何对不可感知的需求进行快速和有效的调查与发掘？

2.需求获取方法

2.1书描述的七种方法

- Sampling of existing documentation, forms, and databases.
- Research and site visits.
- Observation of the work environment.
- Questionnaires.
- Interviews.
- **Prototyping.**
- Joint requirements planning (JRP).

百闻不如一见，原型是快速开发的基础

个人公共项目

搜索...

常规设置

注销

赵子谦

在线客服

TOPE

Polaris产品

主页

论坛

博客

日历

开发(标准)

代码

檢視

测试

文档

Wiki

工作

浏览

查询

统计

需求

规格

项目信息

缺陷报告

任务计划

需求

规格项

表关联的 (0)

所有我可见的 (10)

备注

审批流程

需求集

项目预算

项目支出

工作汇报

会议纪要

需求

规格

规格项

规格树

编号	名字	组织	版本	描述	
<div> <div>规格树 (3)</div> </div>					
1	<div> <div>基本通话功能 (1)</div> </div>	P1000项目	V1.0	基本通话功能, 包括呼入和呼...	
2	<div> <div>接听功能 (2)</div> </div>	P1000项目	V1.0	接听功能	
3	<div> <div>来电报铃方式可用户自定义</div> </div>	P1000项目	V1.0	来电报铃方式可用户自定义内...	
4	<div> <div>支持接听免提方式</div> </div>	P1000项目	V1.0	支持接听免提方式, 即用户通...	
5	<div> <div>电话录音功能 (2)</div> </div>	P1000项目	V2.0	电话录音功能, 支持自动录音...	
6	<div> <div>每次通话记录自动录音控制功能</div> </div>	P1000项目	V2.0	每次通话记录自动录音控制功...	
7	<div> <div>通话过程中可以通过按录音键启动录音</div> </div>	P1000项目	V2.0	通话过程中可以通过按录音键...	
8	<div> <div>P2000规格 (2)</div> </div>	P2000项目		P2000规格	
9	<div> <div>支持MP3格式的文件</div> </div>	P2000项目	V3.0	支持MP3格式的文件	
10	<div> <div>支持贪吃蛇游戏</div> </div>	P2000项目	V2.0	支持贪吃蛇游戏, 主要功能包...	

2.2 如何开展需求调查---从需求工程视角

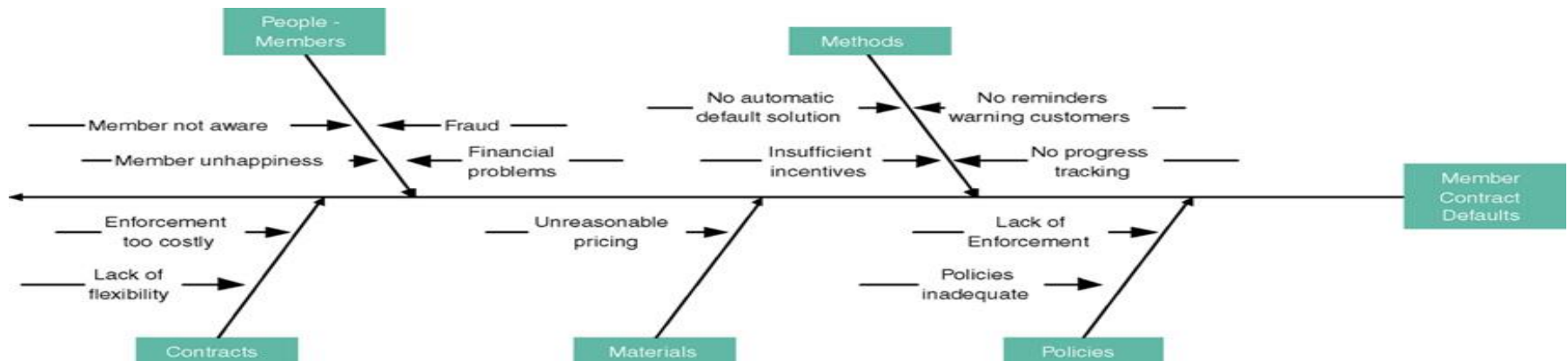
• 2.2.1 准备调查

- 首先，需求分析员应当起草需求调查问题表，将调查重点锁定在该问题表内，否则调查工作将变得漫无边际。
 - 问题表可以有多份，随着调查的深入，问题表将不断地被细化。
 - 根据经验，用户通常没有耐心回答复杂的论述题，所以问题表应当以“选择题”和“是非题”为主。
 - 制定问题表最简便的方法就是从《用户需求说明书》的模板中提取需求问题。

需求类型 企业活动	发展型	效率型	节省型	形象型	安全型
生产	生产发展型需求	生产效率型需求	生产节省型需求	生产形象型需求	生产安全型需求
业务	业务发展型需求	业务效率型需求	业务节省型需求	业务形象型需求	业务安全型需求
管理	管理发展型需求	管理效率型需求	管理节省型需求	管理形象型需求	管理安全型需求

• 2.2.1 准备调查

- 其次，需求分析员应当确定需求调查的方式，例如：
 - 与用户交谈，向用户提问题。向用户群体发调查问卷。
 - 参观用户的工作流程，观察用户的操作。
 - 与同行、专家交谈，听取他们的意见。
 - 分析已经存在的同类软件产品，提取需求。
 - 从行业标准、规则中提取需求。
 - 从Internet上搜查相关资料。
- 最后，需求分析员与被调查者建立联系，确定调查的时间、地点、人员等，撰写需求调查计划。
- 特别留意：不要漏掉典型的用户。



Sample Interview Guide

Interviewee: Jeff Bentley, Accounts Receivable Manager Date: January 19, 2003 Time: 1:30 P.M. Place: Room 223, Admin. Bldg. Subject: Current Credit-Checking Policy		
Time Allocated	Interviewer Question or Objective	Interviewee Response
1 to 2 min.	Objective Open the interview: <ul style="list-style-type: none"> • Introduce ourselves • Thank Mr. Bentley for his valuable time. • State the purpose of the interview — to obtain an understanding of the existing credit-checking policies. 	
5 min.	Question 1 What conditions determine whether a customer's order is approved for credit? Follow-up	
5 min.	Question 2 What are the possible decisions or actions that might be taken once these conditions have been evaluated? Follow-up	
3 min.	Question 3 How are customers notified when credit is not approved for their order? Follow-up	

Sample Interview Guide (concluded)

1 min.	Question 4 After a new order is approved for credit and placed in the file containing orders that can be filled, a customer might request that a modification be made to the order. Would the order have to go through credit approval again if the new total order cost exceeds the original cost? Follow-up	
1 min.	Question 5 Who are the individuals who perform the credit checks? Follow-up	
1 to 3 min.	Question 6 May I have permission to talk to those individuals to learn specifically how they carry out the credit-checking process? Follow-up If so: When would be an appropriate time to meet with each of them?	
1 min.	Objective Conclude the interview: <ul style="list-style-type: none"> • Thank Mr. Bently for his cooperation and assure him that he will be receiving a copy of what transpired during the interview. 	
21 minutes	Time allotted for questions and objectives	
9 minutes	Time allotted for follow-up questions and redirection	
30 minutes	Time allotted for interview (1:30 p.m. - 2:00 p.m.)	
General Comments and Notes:		

2.1.2 执行调查

- 需求分析员与用户面谈时应当注意以下事项：
 - 如果与用户约好了时间，切勿迟到或早退。
 - 需求分析员应事先了解用户的身份、背景，以便随机应变。
 - 需求调查应该先了解宏观问题，再了解细节问题。
 - 如果双方气氛融洽，可以采用灵活的访谈形式，轻易不要打断用户的谈话。
 - 尽可能避免为用户添麻烦，但也不能怕给用户添麻烦而降低需求调查的力度。
 - 避免片面地听取某些用户的需求而忽视其它用户的需求。
- 根据调查记录来完成《用户需求说明书》。

0. 文档介绍

1. 产品介绍

提示：（1）说明产品是什么，什么用途。（2）介绍产品的开发背景。

2. 产品面向的用户群体

提示：（1）描述本产品面向的用户（客户、最终用户）的特征，（2）说明本产品将给他们带来什么好处？他们选择本产品的可能性有多大？

3. 产品应当遵循的标准或规范

提示：阐述本产品应当遵循什么标准、规范或业务规则（Business Rules），违反标准、规范或业务规则的产品通常不太可能被接受。

4. 产品的功能性需求

功能类别	功能名称、标识符	描述
Feature A	Function A.1	
	...	
Feature B	Function B.1	
	...	
Feature C	Function C.1	
	...	

5. 产品的非功能性需求

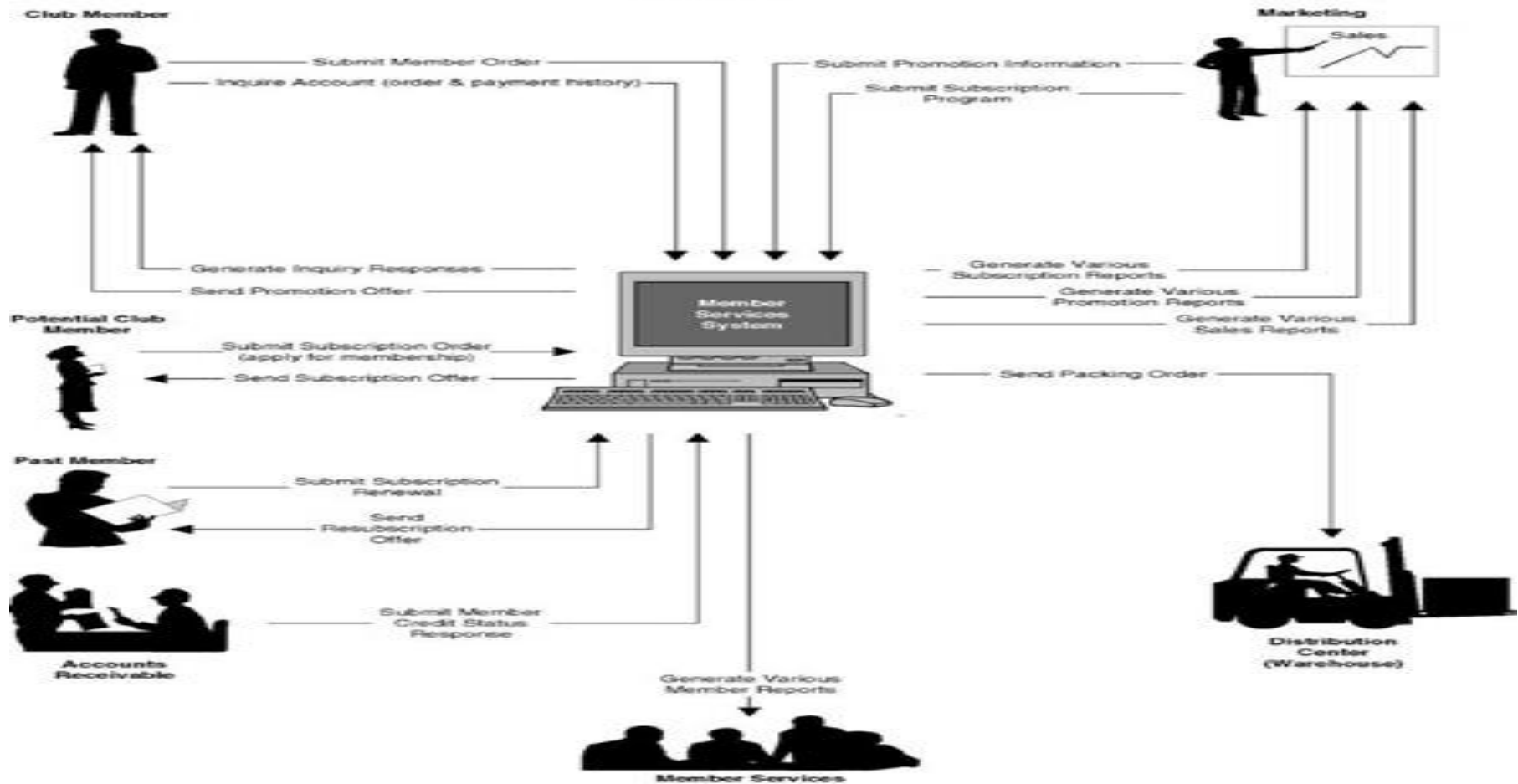
需求类别	需求名称、标识符	描述
用户界面需求		
软硬件需求		
质量需求		

6. 其它需求

附录：用户需求调查报告

需求获取重要工具——上下文图

Member Services Context Diagram



角色 —— 需求 —— 功能 —— 系统边界

2.2 如何进行需求分析

- 需求分析是指在需求开发过程中，对所获取的需求信息进行分析，及时排除错误和弥补不足，确保需求文档正确地反映用户的真实意图。
- 需求分析方法有两类：
 - “问答分析法”
 - “建模分析法”
- 撰写《产品需求规格说明书》



2.2.1 问答分析方法

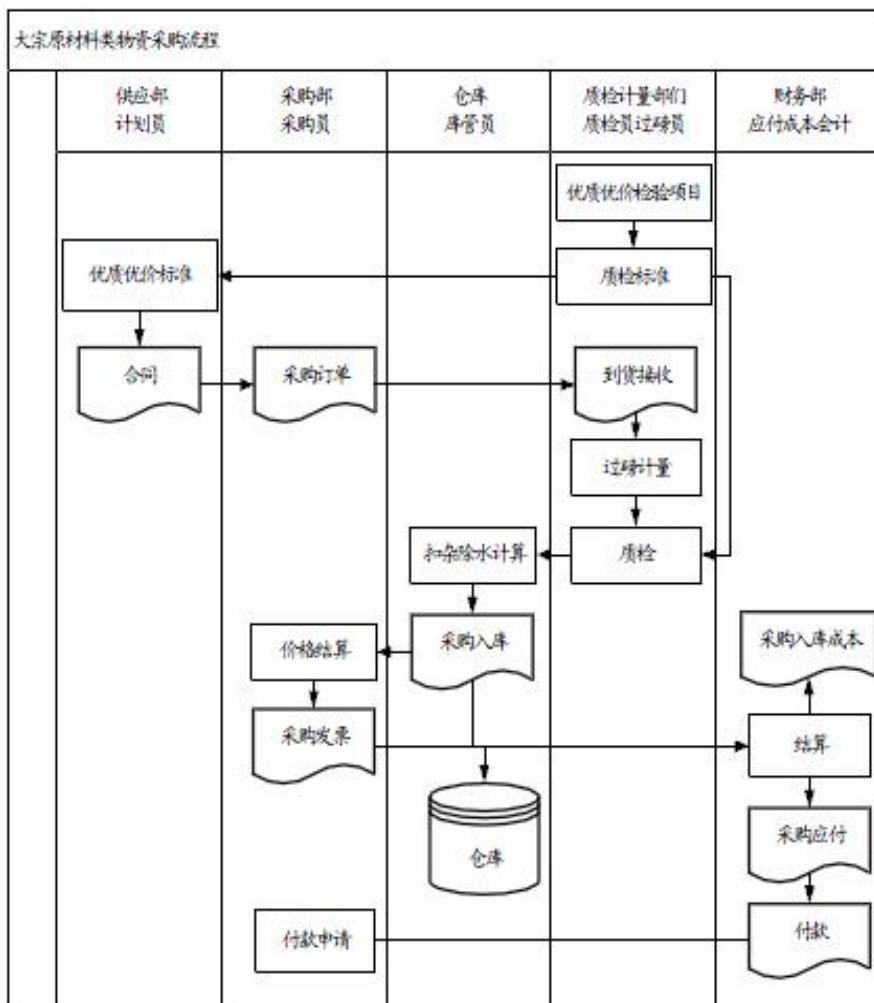
- 问答分析最重要的问题是：“是什么”和“为什么”。
 - 每个需求都应当用陈述句说明“是什么”，如果“是什么”的内涵不够清晰，则应补充说明“不是什么”。
 - 如果“是什么”和“不是什么”并不是“理所当然”的，那么应当解释“为什么”，以便加深读者的理解。
 - 追究“是什么”和“为什么”的目的是获得正确、清楚的需求。
- 其它常见的问题有：
 - 需求存在二义性吗？
 - 需求文档的上下文有矛盾吗？
 - 需求完备吗？
 - 需求是必要的吗？
 - 需求可实现吗？
 - 需求可验证吗？
 - 需求的优先级确定了吗？

2.2.2 建模分析法

- 需求建模就是指用图形符号来表示、刻画需求。
- 建模分析方法主要有两大类：
 - “结构化分析法”
 - “面向对象分析法”。 其它：IE和RDP
- 恰当地使用图形符号：
 - 世上不存在一个包罗万象的图——它能完整地描述需求。需求建模不可能取代文字描述。
 - 在需求文档中，文字描述是第一重要的，建模主要是起分析、解释作用。建议将模型存放在需求文档的附录中，便于正文引用。

需求分析工具（1）

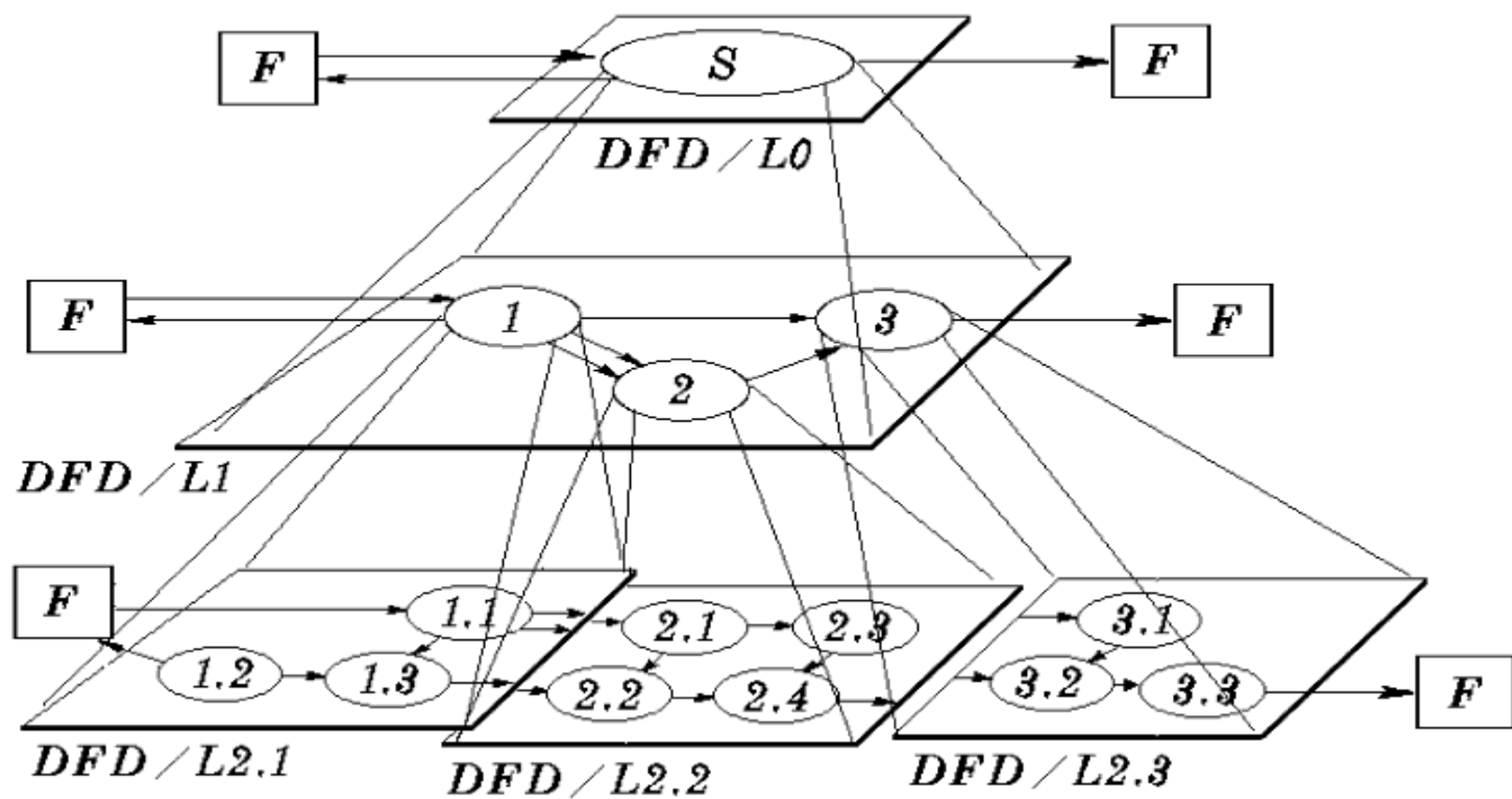
业务流程图、泳道图：反映业务信息处理的具体过程。



符号	名称	说明	符号	名称	说明
	数据	表示数据但未规定媒体		事件	表示对影响随后活动的指令的触发
	存储数据	表示存储数据但未规定媒体		判断	表示判断或开关类型功能
	内存存储	表示数据,媒体为内存存储		并行方式	表示同步进行的并行操作
	顺序存取存储	顺序存取数据媒体为磁带		循环处理	表示循环的开始和结束
	直接存取存储	直接存取数据媒体为磁盘、光盘		连线	表示数据流或控制流
	文件	可读数据,打印输出文件、表格等		控制转移	表示处理逻辑的直接转移
	人工输入	人工方式输入数据		通信连接	表示远程通信进行的数据传递
	卡片	表示数据,媒体为卡片		虚线	表示符号间的虚接关系
	穿孔带	表示数据媒体是磁带		连接符	表示流程图的输入和输出处
	显示	表示数据屏幕输出		结束符	表示流程图的起始或结束
	处理	表示处理功能		注释符	用来标注内容
	取用处理	表示一个已命名的处理,如子程序等		省略符	表示对符号的省略
	人工操作	表示由人执行的处理			

需求分析工具（2）

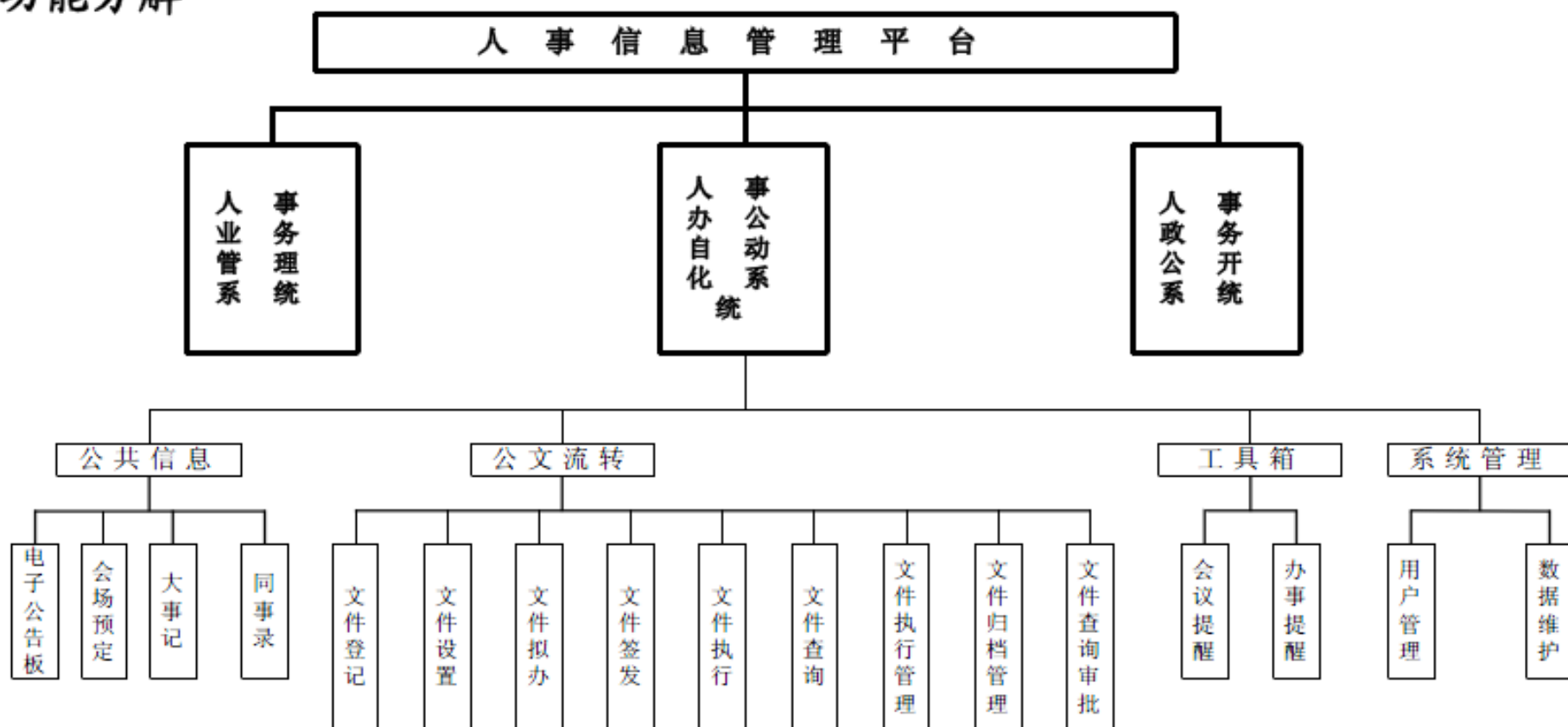
数据流图



需求分析工具（3）

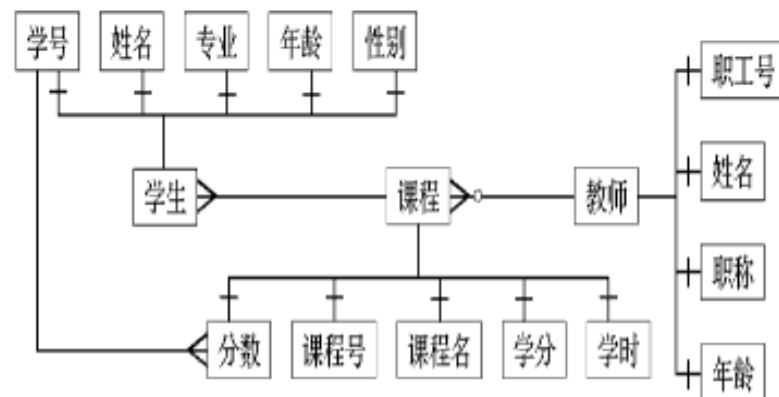
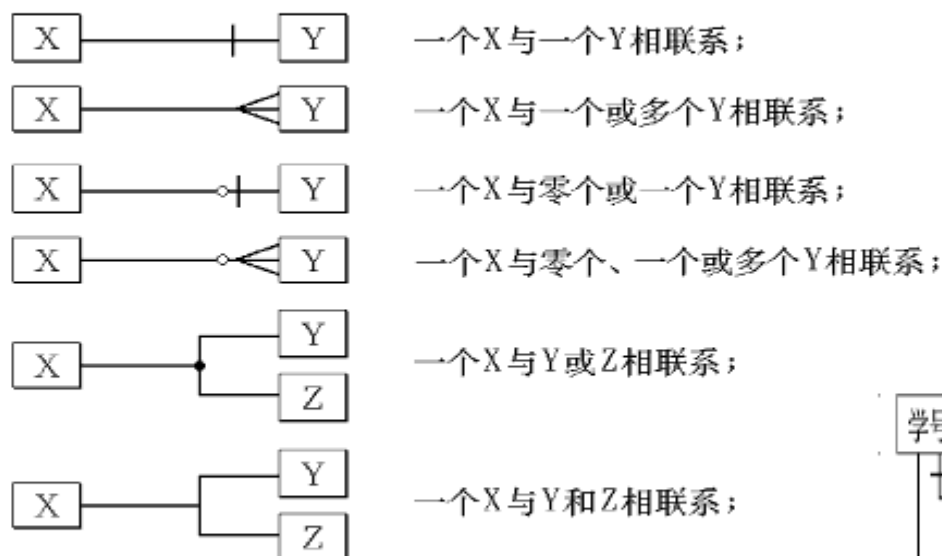
组织结构

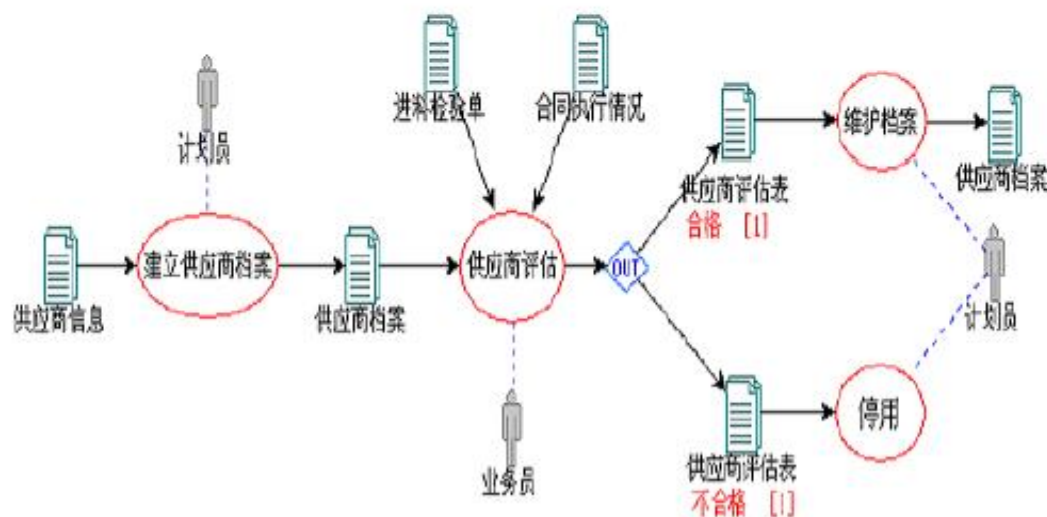
功能分解



需求分析工具 (4)

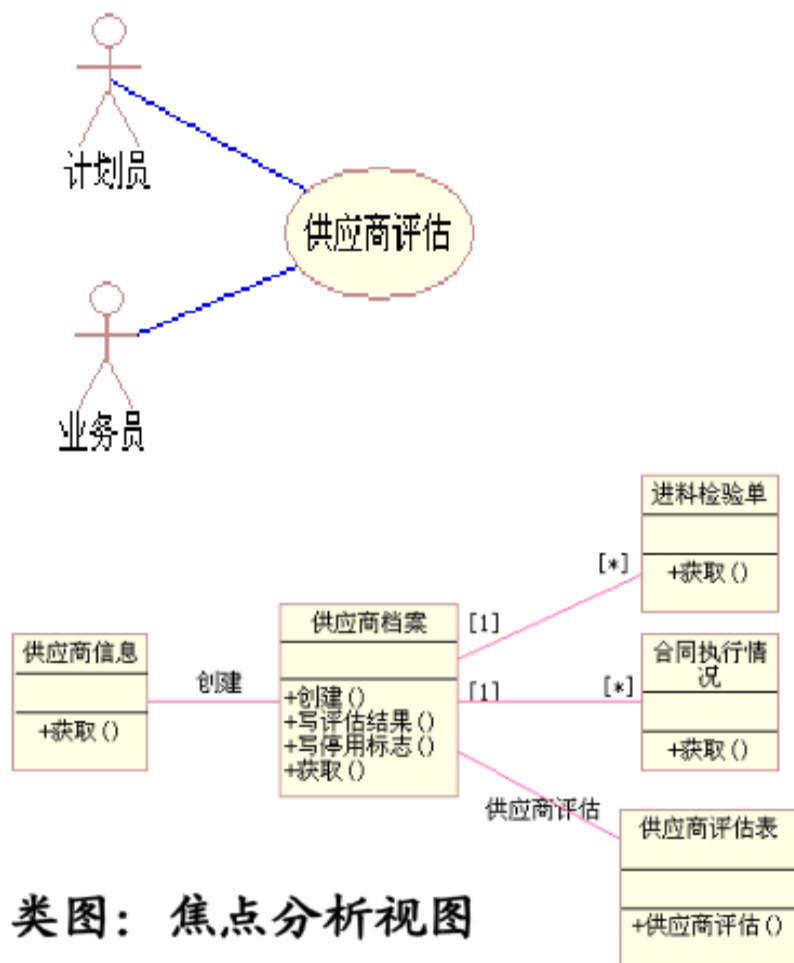
数据模型包括三种互相关联的信息：**数据对象**，描述对象的**属性**，描述对象间**相互连接的关系**。在需求分析阶段进行数据库逻辑设计过程中，**使用E-R图，可定义一个实体模型**。



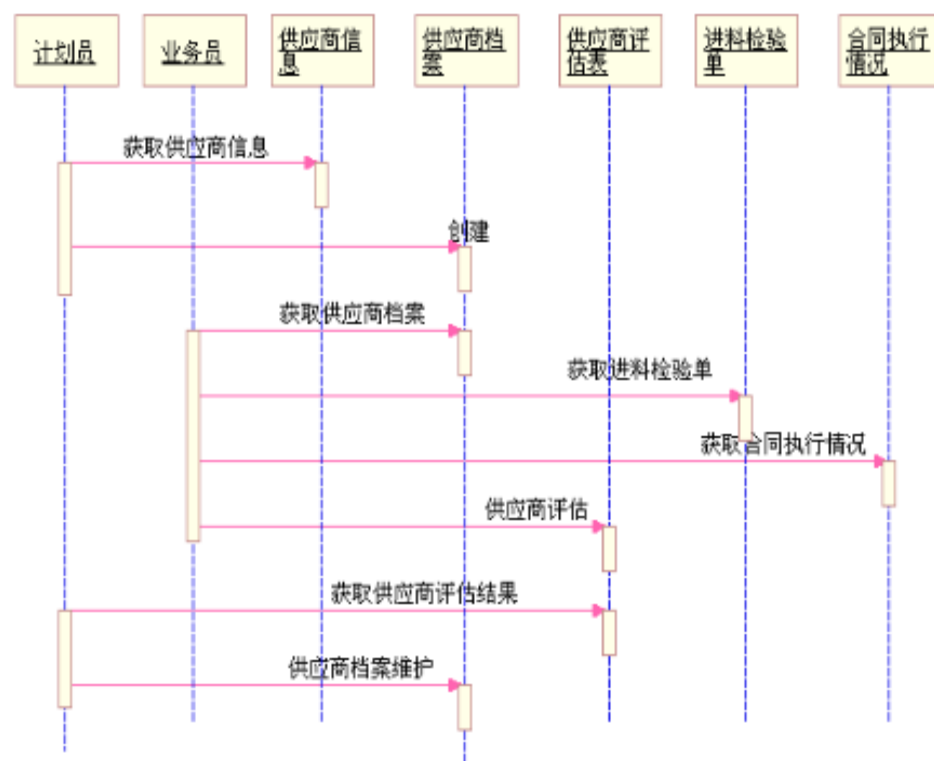


需求分析工具（5）

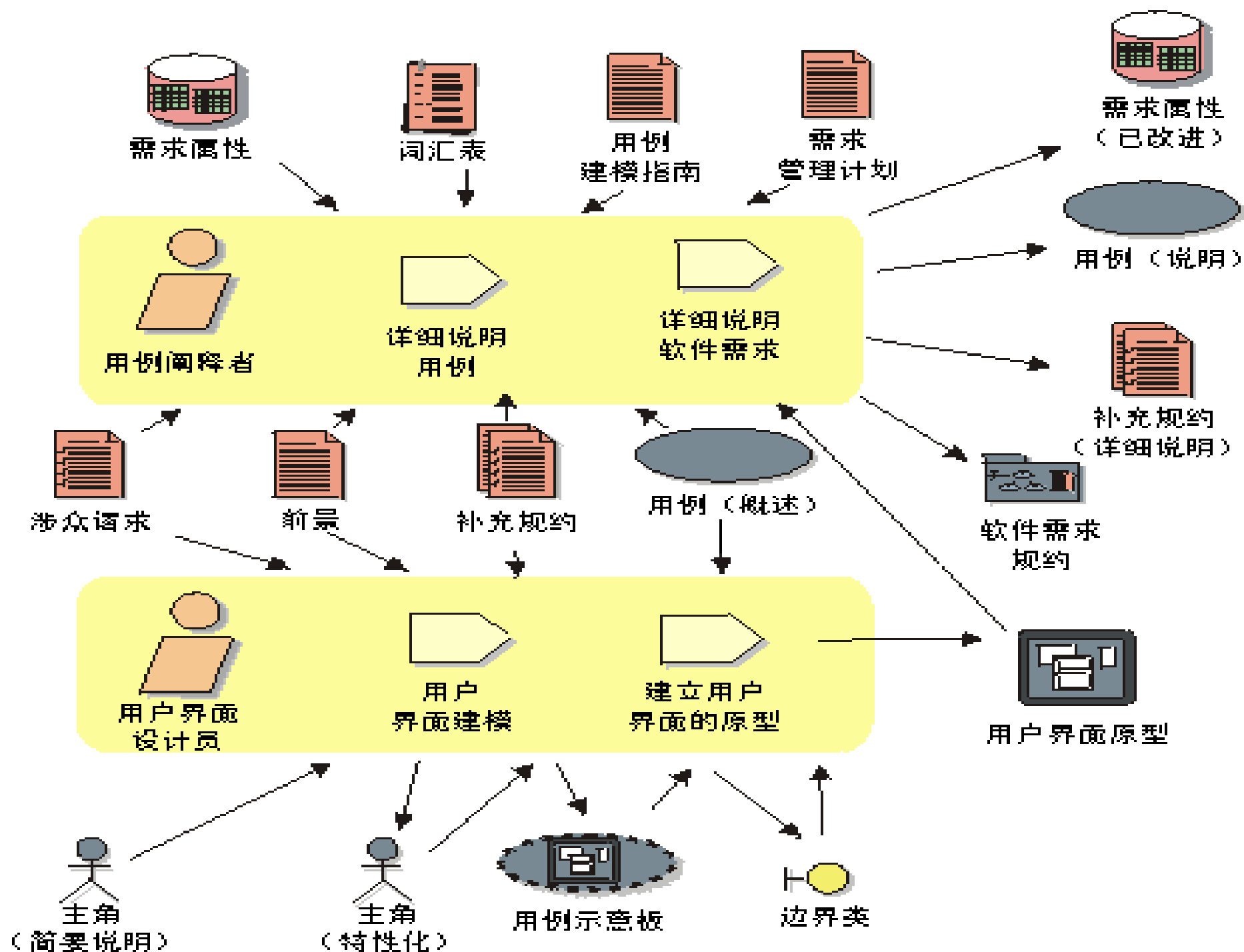
用例图



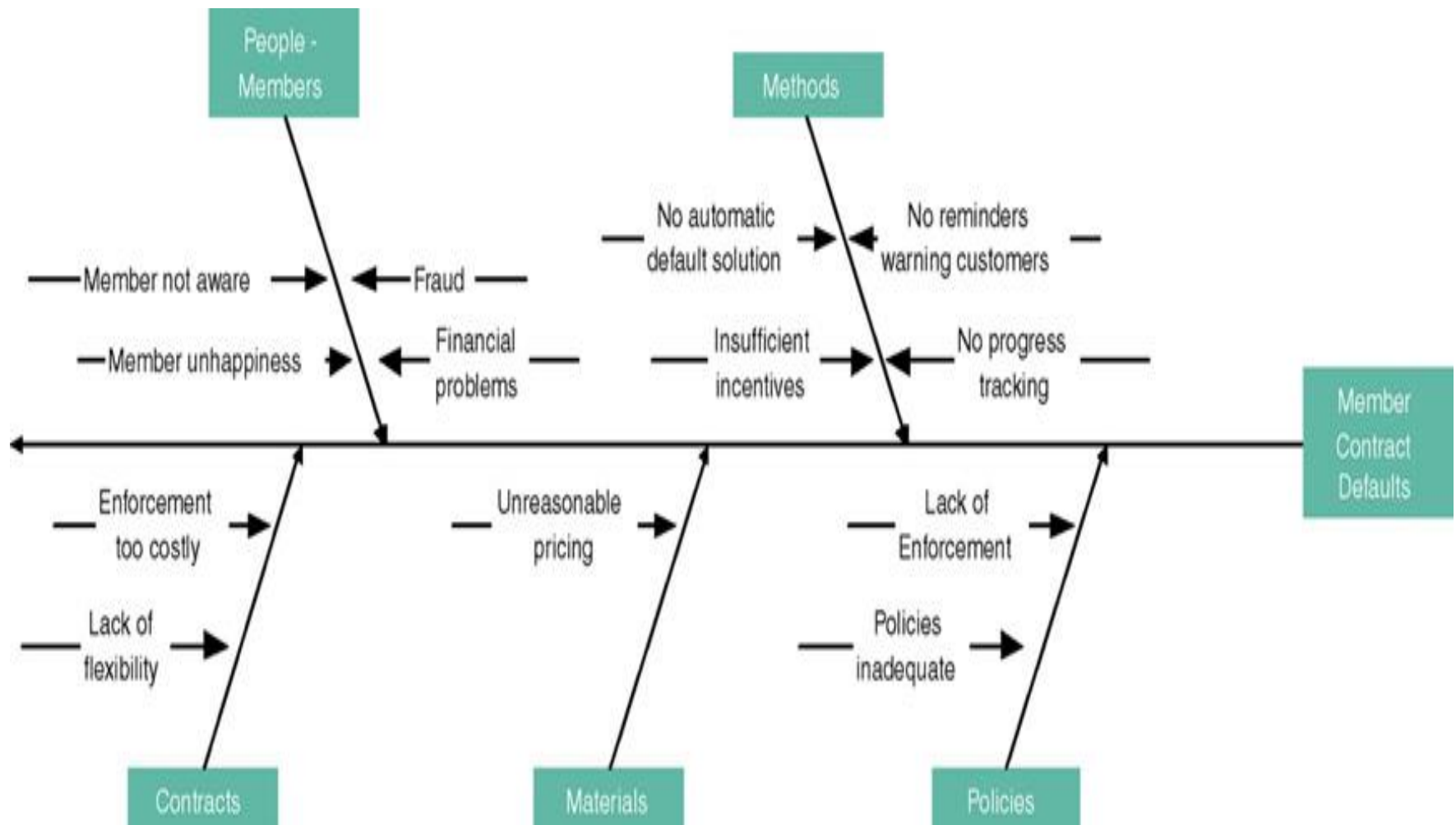
顺序图：交互分析视图



类图：焦点分析视图



需求分析工具（6）



特别说明：关于Use-Case 描述方法

Member Services System

Author (s): _____ ①

Date: _____ ②

Version: _____ ③

Use-Case Name:	Place New Order 4	Use-Case Type Business Requirements: <input checked="" type="checkbox"/> 5
Use-Case ID:	MSS-BUC002.00 6	
Priority:	High 7	
Source:	Requirement — MSS-R1.00 8	
Primary Business Actor:	Club member 9	
Other Participating Actors:	<ul style="list-style-type: none">• Warehouse (external receiver)• Accounts Receivable (external server) 10	
Other Interested Stakeholders:	<ul style="list-style-type: none">• Marketing — Interested in sales activity in order to plan new promotions.11 • Procurement — Interested in sales activity in order to replenish inventory.• Management — Interested in order activity in order to evaluate company performance and customer (member) satisfaction.	
Description: 12	This use case describes the event of a club member submitting a new order for SoundStage products. The member's demographic information as well as his or her account standing is validated. Once the products are verified as being in stock, a packing order is sent to the warehouse for it to prepare the shipment. For any product not in stock, a back order is created. On completion, the member will be sent an order confirmation.	

特别说明：关于Use-Case 描述方法

Member Services System

Author (s): _____

Date: _____

Version: _____

Use-Case Name:	Place New Order	Use-Case Type Business Requirements: <input checked="" type="checkbox"/>
Use-Case ID:	MSS-BUC002.00	
Priority:	High	
Source:	Requirement — MSS-R1.00	
Primary Business Actor:	Club member	
Other Participating Actors:	<ul style="list-style-type: none">• Warehouse (external receiver)• Accounts Receivable (external server)	
Other Interested Stakeholders:	<ul style="list-style-type: none">• Marketing — Interested in sales activity in order to plan new promotions.• Procurement — Interested in sales activity in order to replenish inventory.• Management — Interested in order activity in order to evaluate company performance and customer (member) satisfaction.	
Description:	This use case describes the event of a club member submitting a new order for SoundStage products. The member's demographic information as well as his or her account standing is validated. Once the products are verified as being in stock, a packing order is sent to the warehouse for it to prepare the shipment. For any product not in stock, a back order is created. On completion, the member will be sent an order confirmation.	
Precondition: ❶	The party (individual or company) submitting the order must be a member.	
Trigger: ❷	This use case is initiated when a new order is submitted.	

特别说明：关于Use-Case 描述方法

Typical Course of Events: 3	Actor Action	System Response
	Step 1: The club member provides his or her demographic information as well as order and payment information.	Step 2: The system responds by verifying that all required information has been provided. Step 3: The system verifies the club member's demographic information against what has been previously recorded. Step 4: For each product ordered, the system validates the product identity. Step 5: For each product ordered, the system verifies the product availability. Step 6: For each available product, the system determines the price to be charged to the club member. Step 7: Once all ordered products are processed, the system determines the total cost of the order. Step 8: The system checks the status of the club member's account. Step 9: The system validates the club member's payment if provided. Step 10: The system records the order information and then releases the order to the appropriate distribution center (warehouse) to be filled. Step 10: Once the order is processed, the system generates an order confirmation and sends it to the club member.

此处反映了USE CASE的实现策略的核心机制，特别注意！！！！

特别说明：关于Use-Case 描述方法

Alternate Courses: 4	<p>Alt-Step 2: The club member has not provided all the information necessary to process the order. The club member is notified of the discrepancy and prompted to resubmit.</p> <p>Alt-Step 3: If the club member information provided is different from what was previously recorded, verify what was recorded is current, then update the club member information accordingly.</p> <p>Alt-Step 4: If the product information the club member provided does not match any of SoundStage's products, notify the club member of the discrepancy and request clarification.</p> <p>Alt-Step 5: If the quantity ordered of the product is not available, a back order is created.</p> <p>Alt-Step 8: If the status of the club member's account is not in good standing, record the order information and place it in hold status. Notify the club member of the account status and the reason the order is being held. Terminate use case.</p> <p>Alt-Step 9: If the payment the club member provided (credit card) cannot be validated, notify the club member and request an alternative means of payment. If the club member cannot provide an alternate means, cancel the order and terminate the use case.</p>
Conclusion: 5	This use case concludes when the club member receives a confirmation of the order.
Postcondition: 6	The order has been recorded and if the ordered products were available, they were released. For any product not available a back order has been created.
Business Rules: 7	<ul style="list-style-type: none">• The club member responding to a promotion or a member using credits may affect the price of each ordered item.• Cash or checks will not be accepted with the orders. If provided, they will be returned to the club member.• The club member is billed for products only when they are shipped.
Implementation Constraints and Specifications: 8	<ul style="list-style-type: none">• GUI to be provided for Member Services associate, and web screen to be provided for club member.
Assumptions: 9	Procurement will be notified of back orders by a daily report (separate use case).
Open Issues: 10	1. Need to determine how distribution centers are assigned.

注意：候选流程反映了系统的健壮性，是区分系统设计好坏的一个前提！

2.2.3 撰写《产品需求规格说明书》

0. 文档介绍

1. 产品介绍

2. 产品面向的用户群体

3. 产品应当遵循的标准或规范

4. 产品范围

5. 产品中的角色

提示：阐述本产品的各种角色及其职责。各种角色的具体行为将在功能性需求中描述。

角色名称	职责描述

6. 产品的功能性需求

6.0 需求分类

功能类别	功能名称、标识符	描述
Feature A	Function A.1	
	...	
Feature B	Function B.1	
	...	

6.m Feature M

6.m.n Function MLN

名称、标识符	
优先级	
功能描述	
输入、输出 操作序列等	
其它说明	

7. 产品的非功能性需求

需求类别	需求名称、标识符	描述
用户界面需求		
软硬件需求		
质量需求		

8. 其它需求

附录 A：需求建模

附录 B：需求评审报告摘要

附录 C：需求承诺

需求规范说明书内容模板（参考）

- 第一章：概述（背景、问题、目标）
- 第二章：系统整体的业务场景（BUC/UC/ROLE）
- 第三章：系统的功能块的划分（PD）
- 第四章：子系统1 LOGIN
-uc 定义与描述 AD SD
- 第N章：子系统N
- 第N+1章：系统的业务部署与拓朴
- 第N+2章：其它补充要求

需求的好坏直接决定了设计的好坏！

- 导致不好的需求：
 - 1、无足够用户参与
 - 2、用户需求的不断增加
 - 3、模棱两可的需求
 - 4、不必要的特性
 - 5、过于精简的规格说明
 - 6、忽略了用户分类
 - 7、不准确的计划
- 好的需求特性：
 - 1、完整性
 - 2、正确性
 - 3、可行性
 - 4、必要性
 - 5、划分优先级
 - 6、无二义性
 - 7、可验证性

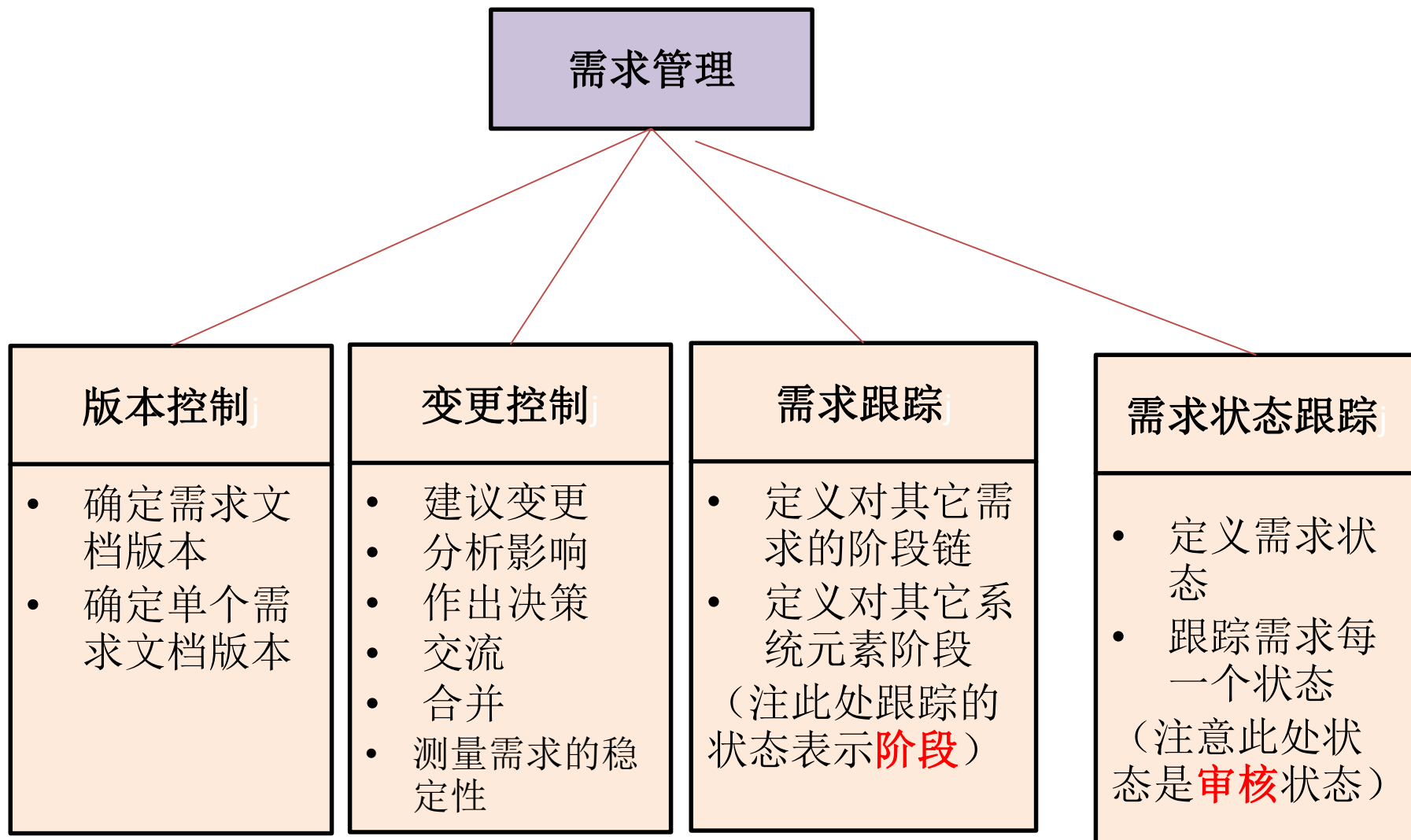
需求管理中过程程序、模板、最佳实践、评审等过程、方法可以一定程度上加强需求的质量保证，但最终每一份需求规格说明书的质量还是要落实到每一位需求分析师的能力。

第2章 需求工程

- 2.1 需求语义断连现象的分析
- 2.2 需求关键特征属性
- 2.3 需求开发方法
- **2.4 管理关键问题分析**
- 2.5 案例实践分析



需求管理控制过程



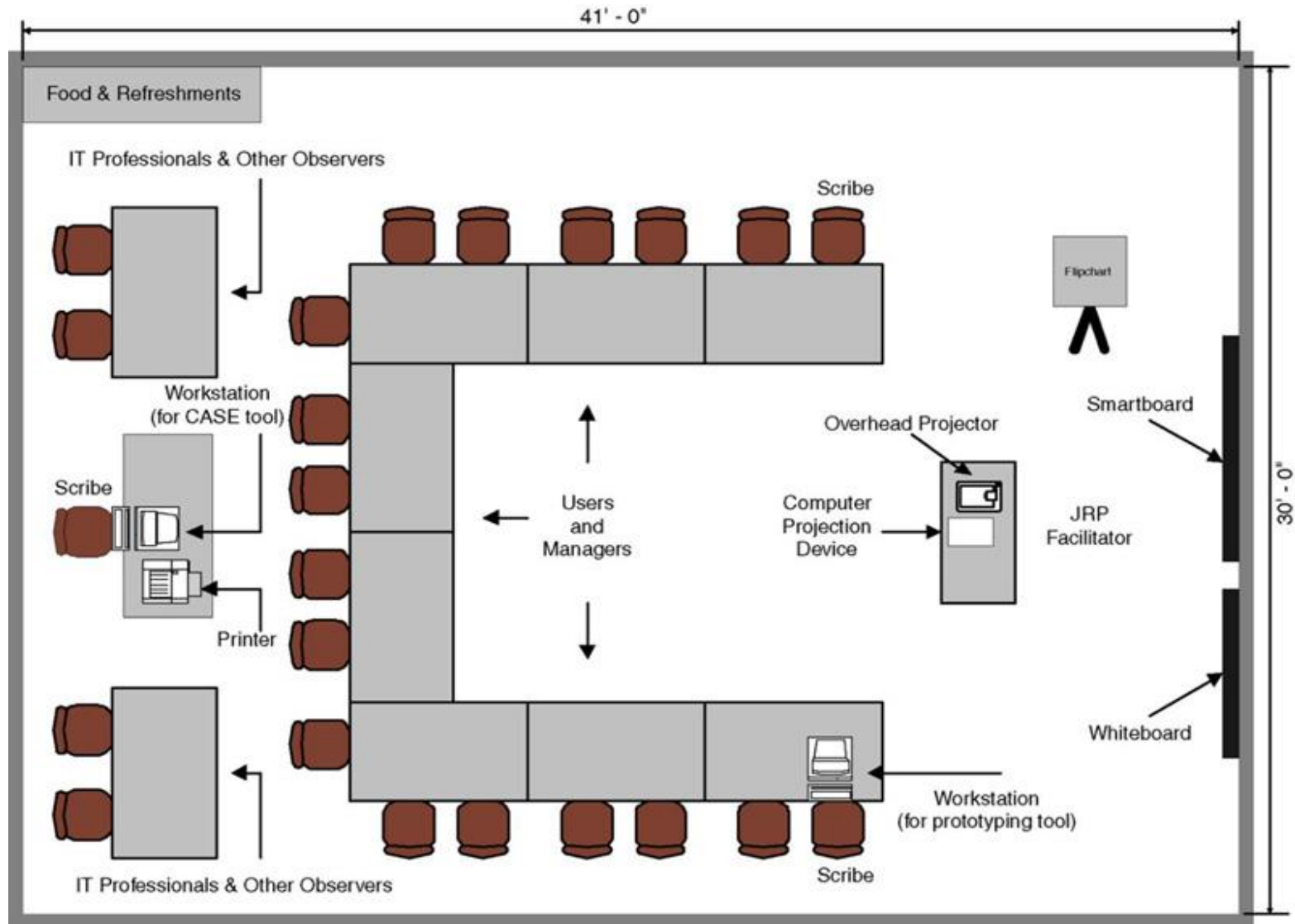
4.1需求确认

- 需求确认：是指开发方和客户方共同对《产品需求规格说明书》进行评审，双方对需求达成共识后作出承诺。
 - “需求评审”
 - 评审过程程序文件
 - 需求评审要素表
 - 充分重视技术评审
 - 建议根据评审要素自查
 - “需求承诺” 具有商业合同的效果。
 - 需求承诺的“八股文”如下：
 - 本《产品需求规格说明书》建立在双方对需求的共同理解基础之上，我同意后续的开发工作根据该《产品需求规格说明书》开展。如果需求发生变化，我们将按照“变更控制规程”执行。我明白需求的变更将导致双方重新协商成本、资源和进度等。

甲方签字

乙方签字

Typical Room Layout for JRP session



4.2 需求跟踪

- 建立与维护“**需求—设计—编程—测试**”之间的一致性，确保所有的工作成果符合用户需求。
- 需求跟踪有三种方式：
 - **正向跟踪**。检查《产品需求规格说明书》中的每个需求是否都能在后继工作成果中找到对应点。
 - **逆向跟踪**。检查设计文档、代码、测试用例等工作成果是否都能在《产品需求规格说明书》中找到出处。
- **建立与维护需求跟踪矩阵（即表格）**。需求跟踪矩阵保存了需求与后继工作成果的对应关系。

#	需求规格说明书 (版本 , 日期)	设计文档 (版本 , 日期)	代码 (版本 , 日期)	测试用例 (版本 , 日期)
1	标题或标识符 , 说明	标题或标识符 , 说明	代码名称 , 说明	测试用例名称 , 说明
2

客户需求矩阵

用户需求项标号	用户需求标题	用户需求变更标识	软件需求功能标号	软件需求功能标题	软件需求变更标识	需求状态	变更序号	当前状态	概要设计状态	对应概要设计章节	详细设计状态	对应详细设计章节	单元测试用例	集成测试用例	系统测试用例	对应代码	系统编码状态
FR001	合同网上审批流程	增加	3.1	合同评审	增加	已批准		需求开发									
			3.1.1	网上审批流程	增加	已批准		结项	编写	4.1.2.3	评审通过	6.1.2	E1	E5	T3.1	emis导出业务代码	已单元测试
			3.1.2	打印合同评审表	增加	已批准		结项	评审通过	4.1.2.4	评审通过	6.1.3	E2	E6	T3.2	emis导出业务代码	已单元测试
			3.1.3	脚本控制字段	增加	已批准		系统设计	评审通过	4.1.2.5	评审通过	6.1.4	E3	E7	T3.3	emis导出业务代码	已单元测试
			3.2	合同评审查询	增加	未批准											
			3.2.1	合同评审结果综合查询	增加	已批准		结项	评审通过	4.1.2.6	评审通过	6.1.5	E4	E8	T3.4	emis导出业务代码	已单元测试
FR002	合同综合查询	原始	3.3.1	综合查询	原始	已批准		结项	评审通过	4.1.2.7	评审通过	6.1.6	E5	E9	T3.5	emis导出业务代码	已单元测试
			3.3.2	能按树表结构查询	原始	已批准		结项	评审通过	4.1.2.8	评审通过	6.1.7	E6	E10	T3.6	emis导出业务代码	已单元测试
			3.3.4	打印功能	原始	已批准		结项	评审通过	4.1.2.10	评审通过	6.1.9	E8	E12	T3.8	emis导出业务代码	已单元测试

4.3 需求变更控制

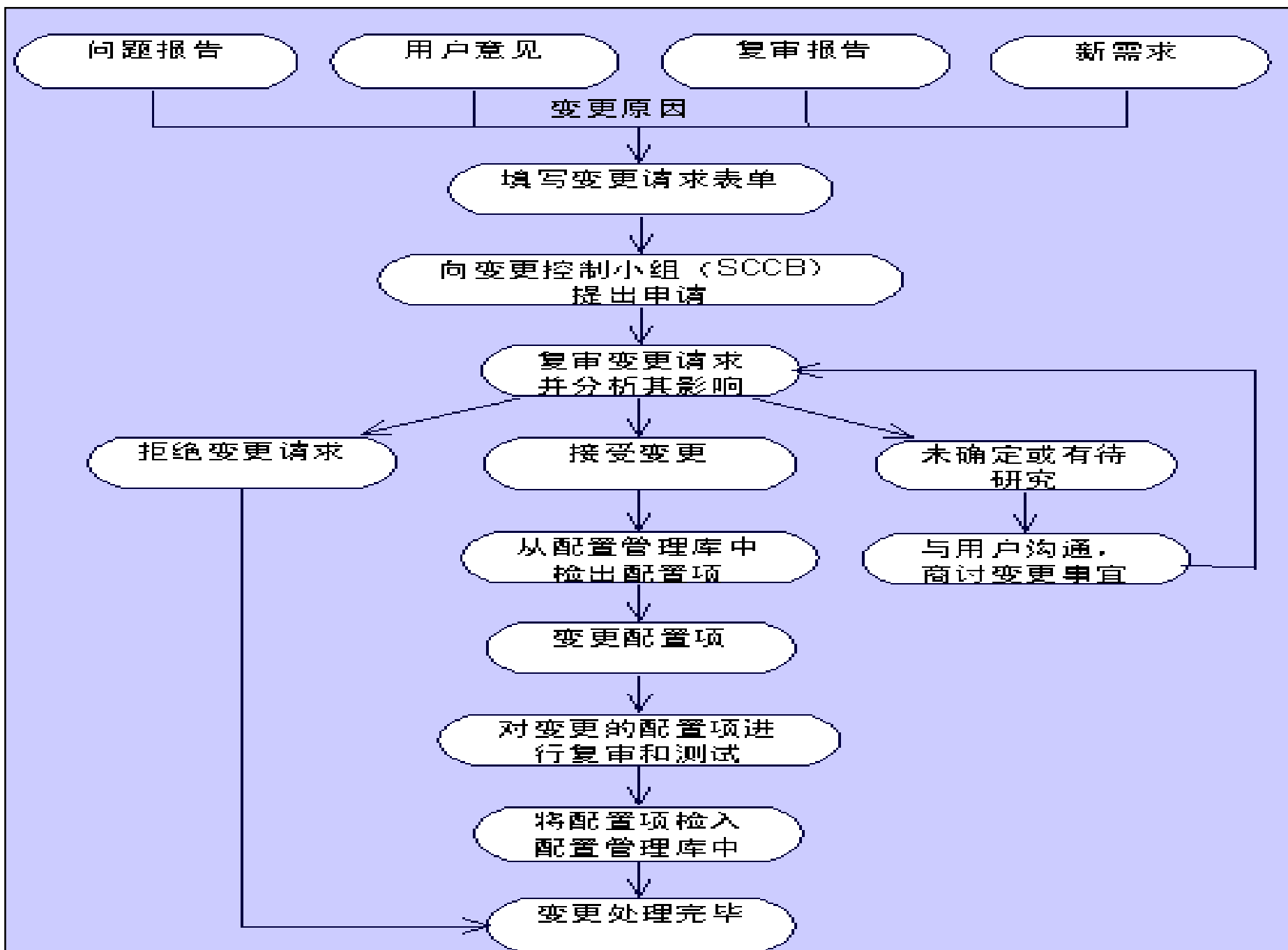
- 需求发生变更的起因主要有：
 - 随着项目的进展，人们（包括开发方和客户方）对需求的了解越来越深入。原先的需求文档可能存在这样那样的错误或不足，因此要变更需求。
 - 市场发生了变化，原先的需求文档可能跟不上当前的市场需求，因此要变更需求。
- 对项目开发小组而言，变更需求意味着要调整资源、重新分配任务、修改前期工作成果等，开发小组要为此付出较重的代价。
- 需求变更控制的目的： 但必须按照已定义的变更规程执行，以免变更失去控制。

变更过程中涉及的角色

角 色

描述及责任

变更控制委员会主席	变更控制委员会的主席，在CCB意见不一致情况下可 以独自做出决定
CCB	决定采纳或拒绝针对某项目所建议的变更请求的团体
评估者	应项目管理者要求分析所建议的变更带来影响的人员
修改者	负责实现已经被认可的请求变更，按时更新变更状态的人员
建议者	提交新变更请求的人
项目管理者	负责指定评估者和修改者的人员
请求接受者	接受提交变更请求的人
验证者	负责决定变更是否正确执行的人



简单变更模板

- a. 绪论
 - a.1 目的
 - a.2 范围
 - a.3 定义
- b. 角色和责任
- c. 变更请求状态
- d. 开始条件
- e. 任务
 - e.1 产生变更请求
 - e.2 评估变更请求
 - e.3 作出决策
 - e.4 通知变更人员
- f. 验证
- g. 结束条件
- h. 变更控制状态报告
- 附录：存储的数据项

需求实现——需求形式化与需求数据库

有了具有信息属性的需求信息，根据这些属性描述，我们可以抽象出需求数据字典，这样，我们就可以建立需求数据库了。

通过需求数据库，我们可以方便地对需求的变化，增加、修改、变化记录、状态变化等，做出完善的记录。

更重要的是，借助需求数据库，我们的目标：

- 分配资源，
- 评估状态，
- 计算软件指标，
- 管理项目风险，
- 估算成本，
- 确保用户的安全，
- 管理项目规模。

需求实现——需求属性化是形式化的基础

需求属性		含义	说明
名称	*	需求名称	用最简洁的语言表示需求的核心含义
描述与定义	*	对需求的描述和定义	需求的最本质内容、可以用模型、图、表表示
编号（层/序）	*	需求的顺序号	可根据系统结构或任务的WBS编排
来源	*	需求的提出来源	用户需求的更高层依据、来源
提出/决策人		需求的提出人	当需求变化或受到影响时最易于讨论和决定的人
优先级		需求的优先级	表明高、中、低，以备需要取舍或先后响应时
实体	*	需求实现的实体	表明需求与实现实体的对应关系
状态	*	需求所处的状态	包括：提出、批准、实施、实现、完成或拒绝、推迟、等待、丢弃等。
稳定性		需求的稳定性	按稳定性定义描述稳定性的高、中、低
验收标准		验收标准	需求实现的验证方式和标准
负责人		需求实现的负责人	
备注		对需求的附加说明	
作者		需求的提交者	
版本号	*	需求的版本号	
变更记录	*	本版本的变更内容	描述本版本的变更原因、内容、影响
更新日期	*	需求的变更日期	

需求变更数据项

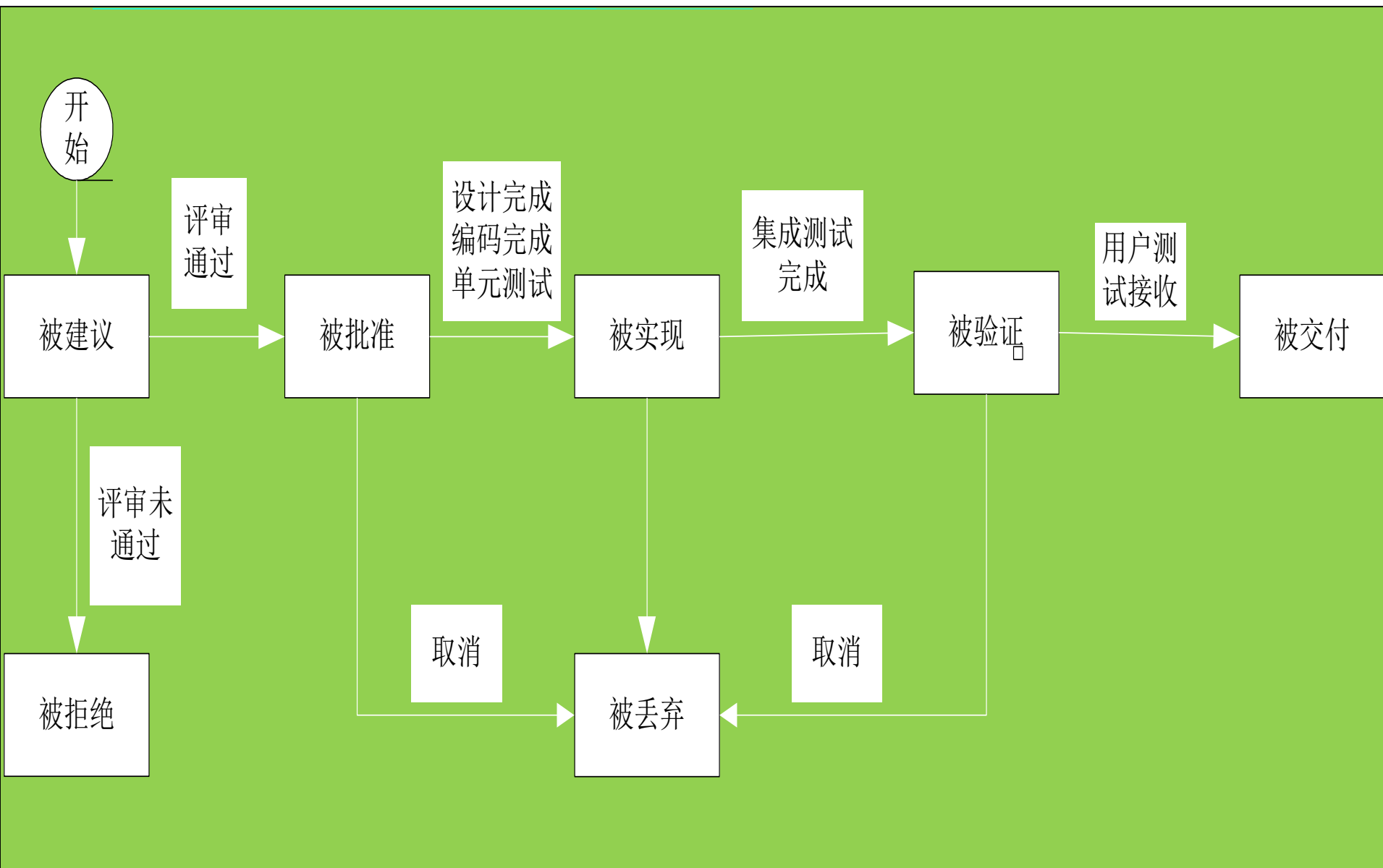
数据项名称	定义
变更由来	请求变更的功能区域，可能包括的团体，有市场，管理，客户，软件工程、硬件工程和测试；
变更要求ID号	分配给每一个请求的标签或序列号
变更类型	变更请求的类型，例如需求变更，建议性增改，错误报告
提交日期	提交变更请求的日期
更新日期	最近更新变更请求的日期
描述	以自由格式文本描述已请求的变更
实现优先级	由变更控制委员会赋予的每个变更的相对重要性，如低，中，高
修改者	实现变更的主要负责人
建议者	提交变更请求的人名，也可以存储与此人相关的信息，以表示需求的来源
建议者设置的优先级	建议者赋予就更的相对重要性，如 高，中，低
实现版本	计划中实现此变更的产品版本号
项目	要求变更的项目名称
反映文档	与每一个变更相对应的文档资源
状态	变更请求的状态
标题	对变更的简短总结
验证者	负责决定是否正确实现变更的人

需求状态的变化

在需求获取、分析、处理、验证阶段，我们已经得到了获得用户和项目组达成共识的需求，并且，已经建立了需求数据库，建立了需求基线。从需求实现阶段来看，需求在这个阶段，仍然受各种因素的影响，产生不可预料的变化。

状态	定义
被建议	根据需求来源，责任、相关人提出了需求。
被拒绝	在一系列需求开发过程后，该需求没有被认可。
被批准	在需求（特别是变更需求）被分析，评估了合理、可行、成本、影响等要素，被确认可接受，被标注了新的版本号、给出了新的标号等需求属性、被加入到需求基线库中，进入实现过程。
被实现	已实现设计、编码、单元测试。
被验证	根据验收标准，已经通过集成以上的测试，被验证实现了需求的要求，被放置进配置基线库。表明需求已经被实现。
被丢弃	被批准的需求已从基线库中被丢弃。记录下丢弃的原因和决定责任人。
被交付	通过用户的验收测试，需求以交付物的形式，向用户提交。

需求实现——需求状态变化（审核状态）



需求实现——需求追踪链

- 需求追踪可以在用户需求与系统实现之间追溯和回溯，也可以在系统内部的层次和模块之间追溯和回溯。
- 从用户需求，到具体模块的实现，建立了一条需求追踪链。
- 需求追踪链的源头是用户需求，链的尾端是项目组实现的产品——模块（控件）。建立需求追踪链的前提条件，是必须统一地标识每一个需求，也就是前面我们讲到的，需求的形式化。
 - （1）用户需求到系统需求的追溯：
 - （2）系统需求、软件需求到软件产品的追溯：
 - （3）软件产品到软件需求的回溯：
 - （4）系统需求到用户需求的回溯：

需求实现——需求追踪矩阵

用例	功能需求	设计元素	实现代码段	测试用例
Ucase0021	查询	Check0021类	Check0021()	CTest0021.1
				CTest0021.2
Ucase0022	插入	Insert0031类	Insert0031()	Itest0031.1
				Itest0031.2

这张表表明，每一个用例，最终将对应一个和多个测试用例。而中间过程可能有很多设计和实现阶段和层次。中间过程和中间结果在设计阶段，可能是数据库表项、数据字典、流程图、活动图、关系图、类定义等。在代码实现阶段，就是源代码。测试阶段，就是测试用例和实际测试报告。中间层次的多少和结果的多少，有项目组自己决定，项目经理关心的是最后结果。

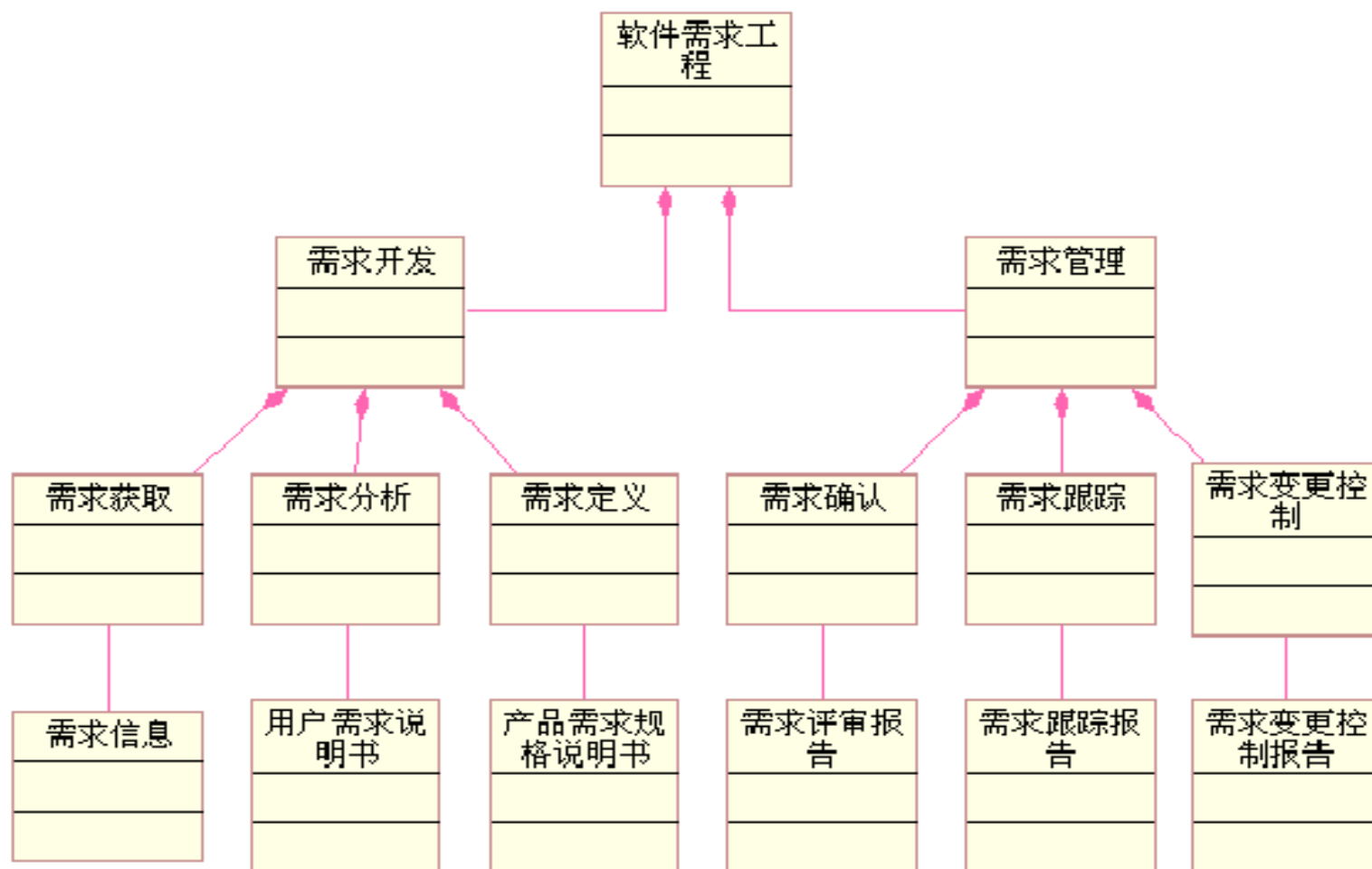
需求的一些其他工作

- 产品化的一些工作
- 编写帮助、手册
- 制作演示数据
- 发版说明
- 培训资料及培训
- 产品培训ppt
- 培训讲解
- 售前实施支持：
- 售前的产品演示、讲解
- 实施项目的问题支持

小结

系统目标、边界、版本、变更、跟踪

软件工程中需求工程的内容分为两大类：



第2章 需求工程

- 2.1 需求语义断连现象的分析
- 2.2 需求关键特征属性
- 2.3 需求开发方法
- 2.4 管理关键问题分析
- **2.5 案例实践分析**



需求实现



作业2

- 请结合教材相关内容以及网络资料与课件，对网络中提供的一个**需求管理系统**进行分析，并尝试对整个系统中的实体以及属性进行建模，并对其特征进行定义。

参考文献

- <http://www.cto360.com/a/5000072776.shtml>