

导论

- 1. 软件的发展史
- 2. 软件工程生命周期和过程模型
- 3. 软件危机
- 4. 需求在软件开发中的重要性
- 5. 软件需求工程概述
- 6. 需求工程的特性
- 7. 需求工程师的知识要求

5.1. 需求工程概述

- 是软件工程的一个分支/部分
 - 它关注于软件系统所应予实现的现实世界目标、软件系统的功能和软件系统应当遵守的约束
 - 同时它也关注以上因素和准确的软件行为规格说明之间的联系
 - 关注以上因素与其随时间或跨产品族而演化之后的相关因素之间的联系

5.1. 需求工程概述

■ 需求工程

需求工程是指应用工程化的方法、技术和规格来开发和管理软件的需求。

■ 目的

要获取高质量的软件需求。



5.2. 需求工程的任务

■ 任务

- 1、确定待开发的软件系统的用户类，并获取他们的需求信息。
- 2、分析用户的需求信息，并按软件需求的类型分类这些需求信息，同时也区别出不是需求的信息。
- 3、根据软件需求信息建立软件系统的逻辑模型或需求模型，并确认非功能需求和约束条件及限制。

5.2. 需求工程的任务

- 4、根据收集的需求信息和逻辑模型编写需求规格说明及其文档。
- 5、评审需求规格说明。
- 6、当需求发生变更时，对需求规格说明及需求变更实施进行管理。

需求工程案例——高校课程调度系统

背景

- 高校教务管理工作是高等教育中的一个极为重要的环节,是整个院校管理的核心和基础。

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 任务

用户类及其特点

教务管理员

获得符合学校教学管理，进行宏观管理。教务管理员提供统一的时间要求。教务管理员需要在生成的课表中得到课表并进行修订。

课务管理员

管理着教学任务以及排课工作。将处理来自教务管理员的时间约束并提供完全课表；请求排课可用教室并提供教室的课表清单。

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 任务

用户类及其特点

教室管理员

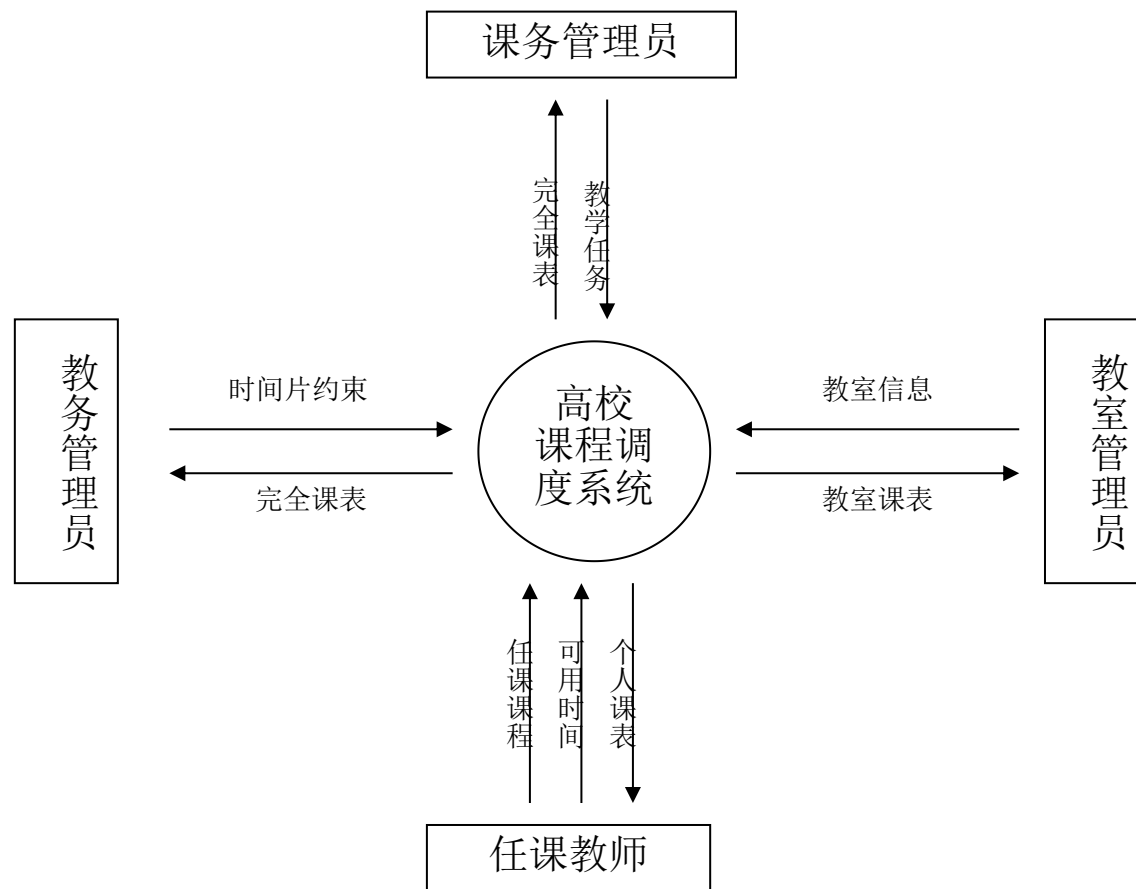
使用系统来查询所管辖教室的课表。教室管理员提供上课可用的教室信息，并需要在生成的课表中查找每间教室的使用信息。

任课教师

使用系统来查询个人的上课课表。任课教师提供自己的课程和可用的排课时间。任课教师需要在生成的课表中查找上课的信息。

需求工程案例——高校课程调度系统

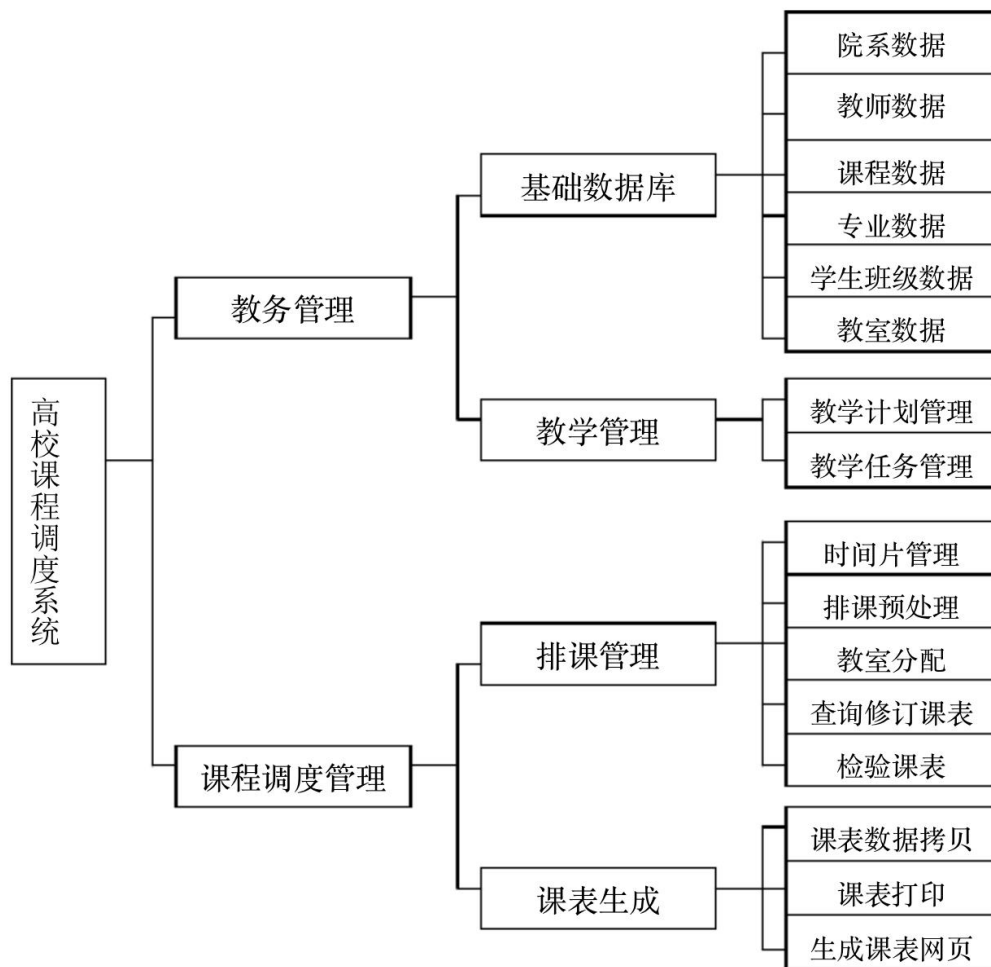
- 任务
 - 系统分析模型：



需求工程案例——高校课程调度系统

任务

产品功能表述图：



5.3. 什么是软件需求

■ 软件需求的各种定义

- 1、 A. Davis认为：软件需求是从软件外部能发现的，软件所具有的，满足于用户的特点、功能及属性等的集合。
- 2、 I. Sommerville认为：需求是问题信息和系统行为、特性、设计和实现约束的描述的集合。
- 3、 M. Jackson等人认为：需求是客户希望在问题域内产生的效果。

5.3. 什么是软件需求

■ IEEE关于软件需求的定义

- 1、用户解决问题或达到目标所需的条件或能力；
（用户的角度）
- 2、系统或系统部件要满足合同、标准、规范或其它
正式规定文档所需具有的条件或能力。（软件系统
的角度）

5.3. 什么是软件需求

■ 好的需求应该具有的特性

- 歧义因素
- 完整性因素
- 一致性因素
- 可检验性因素
- 确定性因素
- 可跟踪性因素
- 可行性因素
- 必要性因素

什么情况将会导致不合格的需求说明：

- 用户不多导致产品无法被接受。
- 用户需求增加带来过度的耗费和降低产品的质量。
- 模棱两可的需求说明可能导致时间的浪费和返工。
- 用户增加一些不必要的特性和开发人员画蛇添足
- 过分简略的需求说明以致遗漏某些关键需求。
- 忽略某类用户的需求将导致众多客户的不满。
- 不完善的需求说明使得项目计划和跟踪无法准确进行。

高质量的需求过程带来的好处：

- 最大的好处是在开发后期和整个维护阶段的重做的工作大大减少了。
- 正确的需求过程强调产品开发中的通力合作，包括在整个项目过程中多方风险承担者的积极努力。
- 有效的变更控制和影响分析过程也能降低需求变更带来的负面影响。
- 最后，将需求编写成清晰、无二义性的文档将会极大地有利于系统测试，确保产品质量，以使所有风险承担者感到满意。

5.3.1 软件需求的分类

■ 软件需求的分类

- (1) 目标需求;
- (2) 业务需求;
- (3) 功能需求;
- (4) 性能需求;
- (5) 约束与限制。

5.3.1 软件需求的分类

- **目标需求**：反映组织机构或客户对系统和产品提出的高层次的目标要求，其限定了项目的范围和项目应达到的目标。
- **业务需求**：主要描述软件系统必须完成的任务、实际业务或工作流程等，软件开发人员通常可从业务需求进一步细化出具体的功能需求和非功能需求。
- **功能需求**：指开发人员必须实现的软件功能或软件系统应具有的外部行为。

5.3.1 软件需求的分类

- **性能需求（非功能性需求）**：指实现的软件系统应能达到的技术指标，包括
 - 可靠性
 - 可用性
 - 有效性
 - 可维护性
 - 可移植性
- **约束与限制**：指开发人员在设计和实现系统时的限制，如开发平台，数据库等。

5.3.1 软件需求的分类：简单案例

示例:下面我们通过与文字处理系统相关的部分需求来说明需求的分类。

1 目标需求

用户使用系统能有效地纠正文档中的拼写错误，并且系统能满足用户的业务要求以及提高用户的工作效率。

2 业务需求

当找到文档中的拼写错误时，通过一个可供选择的单词表，并在选择单词表中的某一个单词后替换掉原来的单词。（从用户角度的描述）

5.3.1 软件需求的分类：简单案例

3 功能需求

查找文档中的单词，并高亮度地显示出错的单词。用对话框显示可供选择的单词表。实现整个文档范围内的替换。（从开发人员角度的描述）

4 非功能需求（性能需求）

检查单词的速度快，准确率要求达到99%，系统的有效性和可靠性要高等。

5 约束与限制

文件内部格式要与word系统一致。开发平台为Linux系统，以及使用C语言等。

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 目标需求

高校课程调度系统提供较为完善的课程调度管理解决方案。

本系统可提高工作效率，规范课程调度管理工作的业务流程。

本系统适合各类高等院校的各级教学、教辅管理部门使用。

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 业务需求

排课管理

- ❖ 管理排课时间片
- ❖ 排课预处理
- ❖ 教室分配
- ❖ 修订、检验课表
- ❖ 生成课表

课表生成

- ❖ 按分类打印课表管理
 - 打印总课表
 - 打印教师课表
 - 打印教室课表
- ❖ 课表查询
 - 课表查询
 - 课表数据拷贝

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 功能需求

排课管理

- ❖ 将学校的课表按教学任务无冲突的排好，并尽量满足课元组提出的特殊请求，如教室请求、排课时间请求等。

课表生成

- ❖ 将排好的课表按各种用户的要求分类打印。
- ❖ 能够在系统中查询和拷贝课表数据。

需求工程案例——高校课程调度系统

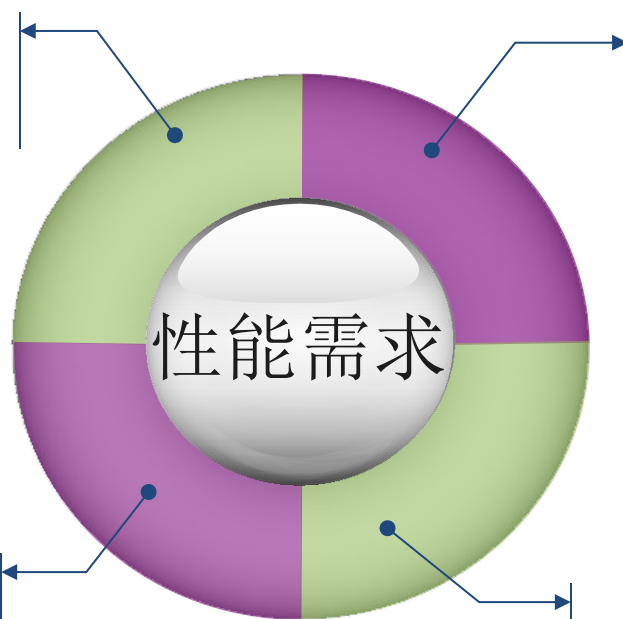
■ 非功能需求

精确性

- 要求数据记录定位准确
- 要求输入数准确

实时性

- 响应时间应在人的感觉和视觉事件范围内



可维护性

- 需求发生变化时，课程调度系统软件操作等基本不会发生变化

低故障率

- 故障几率小，排除简单

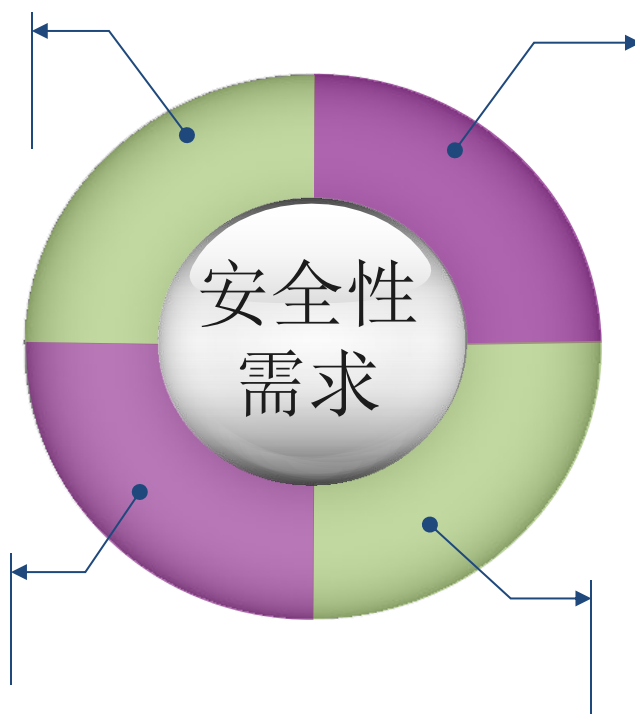
需求工程案例——高校课程调度系统

■ 非功能需求

保证应用系统信息安全。

防止内部机密或敏感信息的泄漏以及外部不良信息的侵入。

提供必要的冗余和备份措施。



需求工程案例——高校课程调度系统

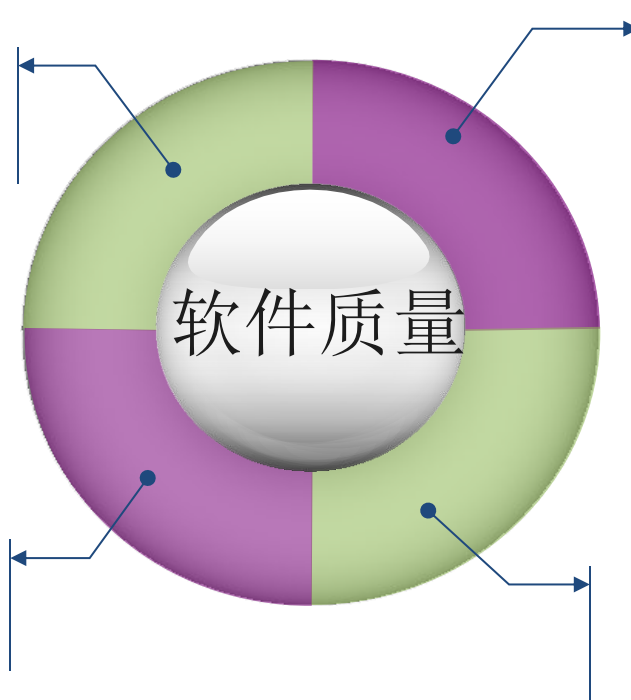
■ 非功能需求

可靠性

由于软件失效引起排课出错的概率应不超过5‰。

健壮性

所有的排课参数都要指定一个缺省值，当输入数据无效时，使用缺省值数据。



可用性

在文件菜单中的所有功能都必须定义快捷键。

.....

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 约束与限制

外部接口

- ❖ 用户界面采用桌面应用程序方式实现。
- ❖ 硬件环境稳定可靠的，可以扩充的。
- ❖ 软件接口由WINDOWS操作系统、SQL Server组成

业务规则

- ❖ 只有在输入了教学任务之后，才能进行排课。
- ❖ 只有在设置了时间片之后，才能进行排课。
- ❖ 排课时，要同时安排任课教师和上课教室。
- ❖

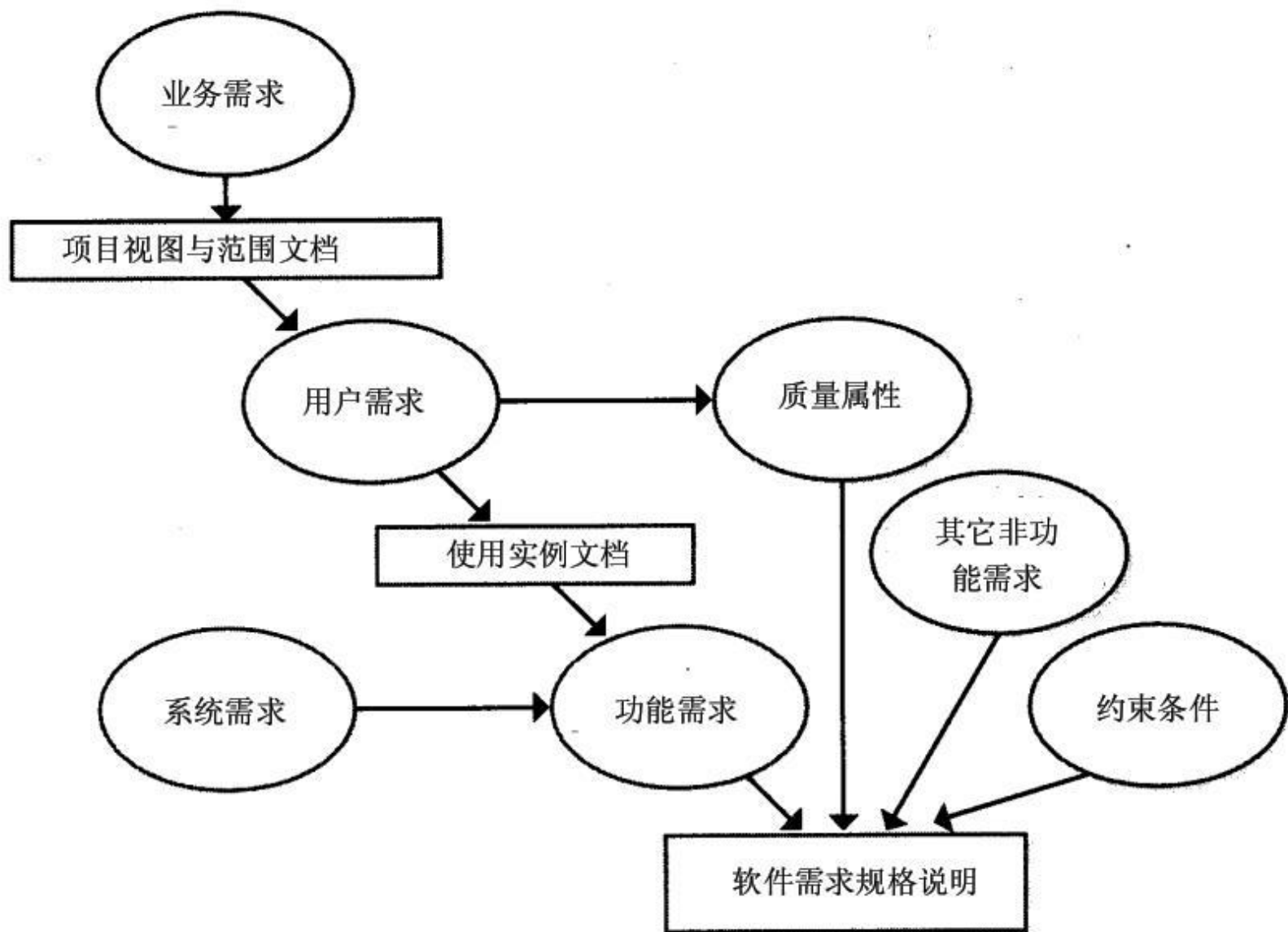


图1-1 软件需求各组成部分之间的关系

5.4 需求规格说明

■ 需求规格说明Requirement Specification

需求规格说明RS是软件所应满足的全部需求，并可以文档的方式完整和精确陈述这些需求。

■ 重要性

需求规格说明是项目相关人员对将要开发的软件系统所达成的**共识**，是进行系统设计、实现、测试和验收的基本**依据**，也是整个软件开发过程中最重要的文档。

■ 内容

需求规格说明应**精确地描述**一个软件系统必须提供的**功能和性能**，以及所要考虑的**约束条件与限制**。

5.5 其它基本概念

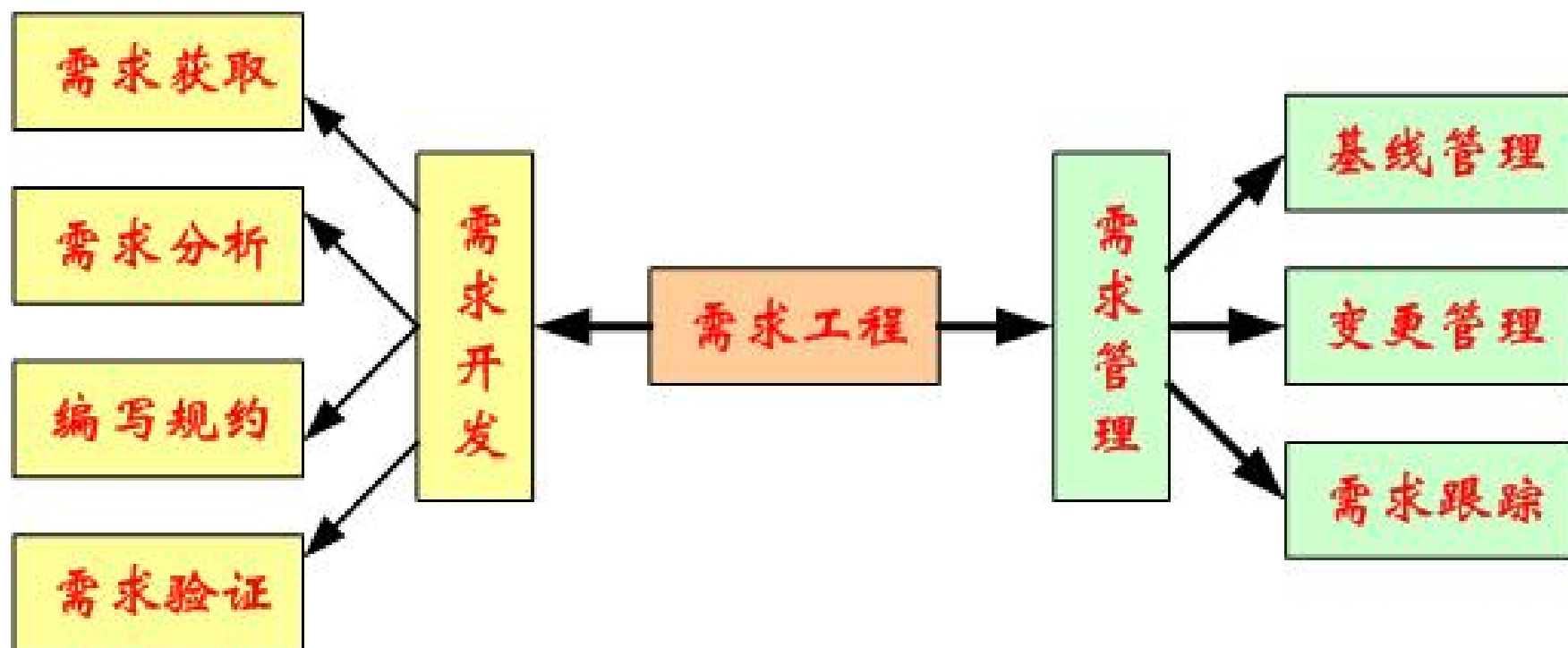
- 软件开发人员（supplier）。

为客户开发软件系统的人。

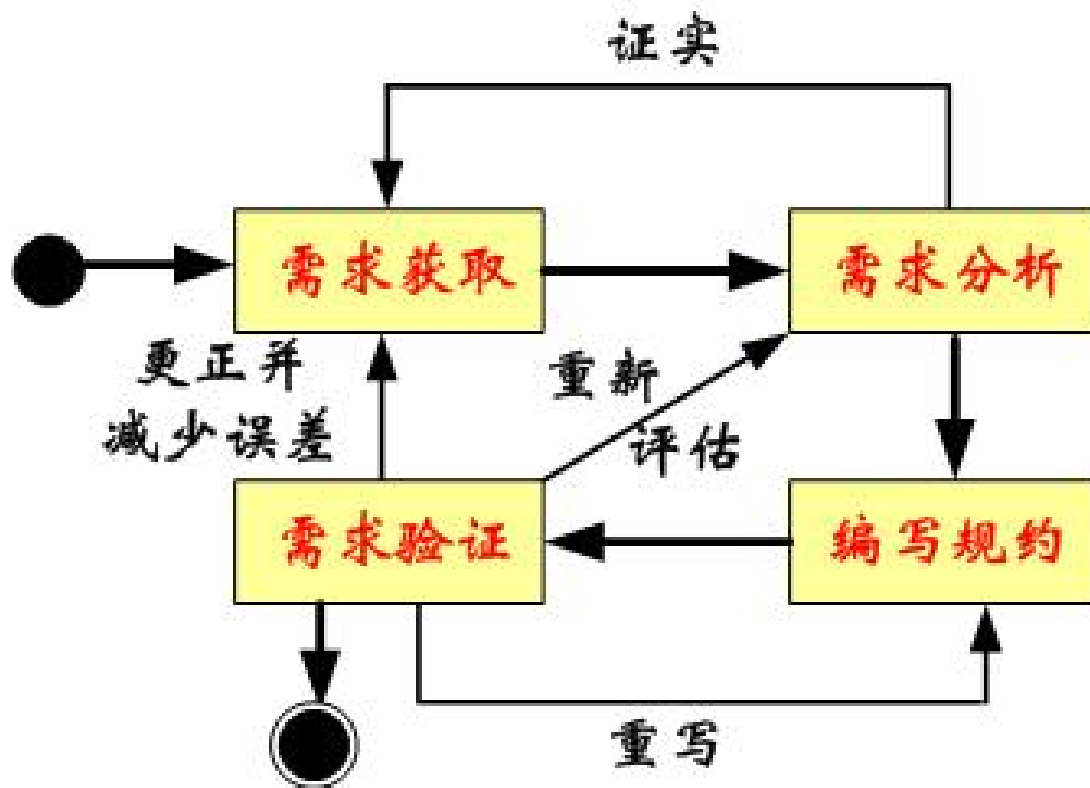
- 涉众（stakeholder）。

指与提出和定义软件需求相关的人，其包括所有的用户、客户和软件开发人员。这些人都是软件需求的来源，只是他们站在不同的立场看待将要开发的软件系统。

需求工程的基本活动



需求工程流程



需求工程案例——高校课程调度系统

■ 需求获取

1

面谈：需求工程师和各种用户之间面对面交谈获取用户需求。

2

问卷调查：设计好调查问卷，通过问卷形式获取用户需求。

3

市场调研/竞品分析：对市场同类型的有关课程调度的相关产品进行调研分析。

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 需求分析

1

建立分析模型，达成开发者和用户对于需求信息的公共理解。

2

依据公共理解，发挥创造性，创建系统解决方案。

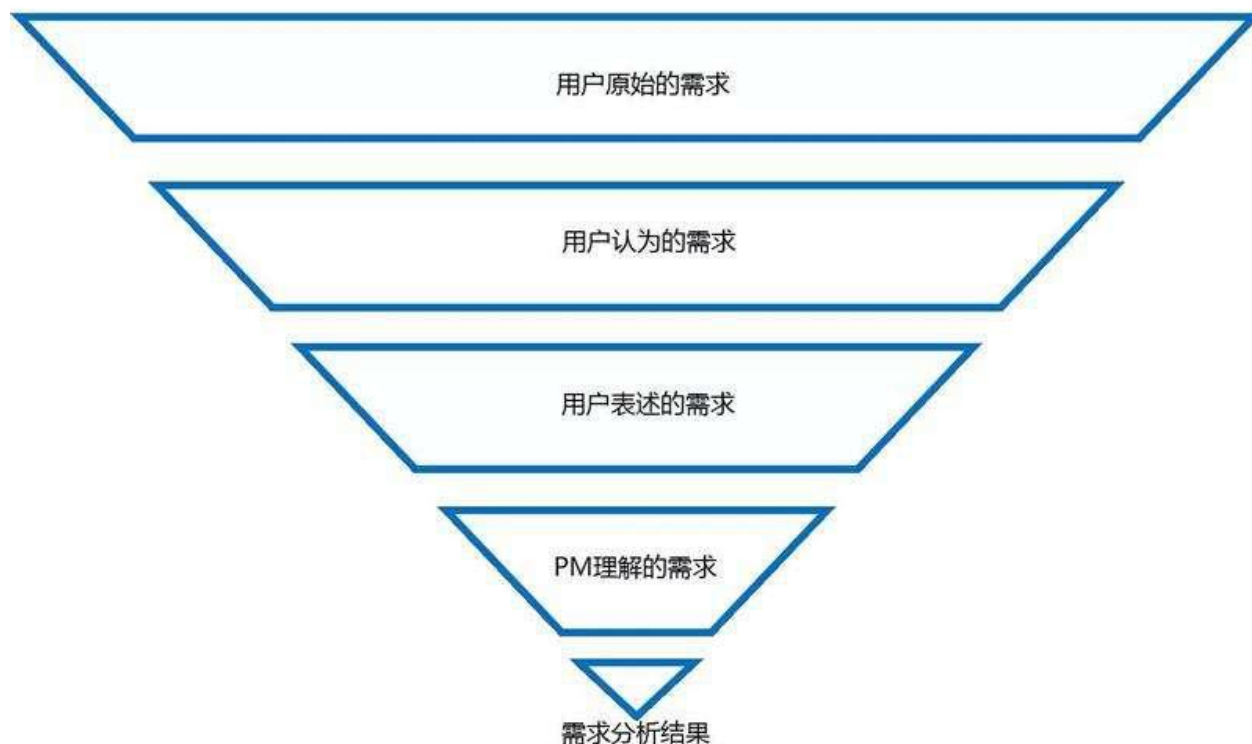
3

确定用户需求并准确表达用户要求。

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 需求分析

需求分析漏斗



需求工程案例——高校课程调度系统

目录

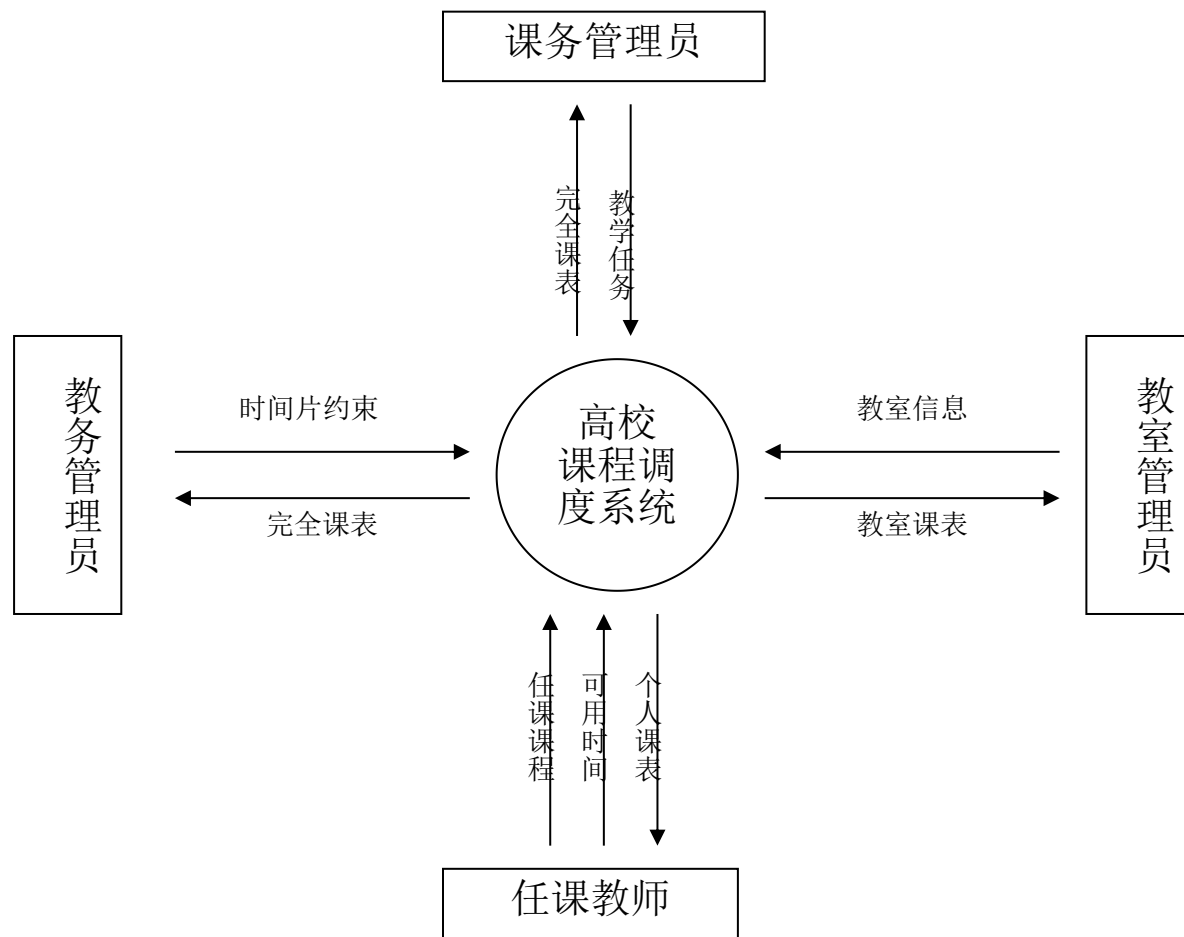
1、确定系统的目标和范围	2
1.1、开发背景	2
1.2、目的和意义	2
1.3、范围	2
2、需求获取、建立系统的功能视图	2
2.1、确定课程系统在高校各系统中的位置	2
2.2、识别和定义系统角色	3
2.3、分析角色和系统的交互过程、识别系统用例	3
2.4、建立系统用例图	4
2.5、对每个用例进行简要分析	4
2.6、主要用例的详细描述	5
3、发现对象和类，建立类图	7
3.1、发现对象类	8
3.2、定义类属性和服务	8
3.3、定义对象类间的关系	8
3.4、系统进一步设计	9
4、建立系统动态模型视图	10
4.1、建立各对象时序图	10
4.2、建立各对象的状态图	12
5、进行用户界面设计模拟用户进入系统后的操作	14

需求分析

需求规格说明书目录

结构化分析方法：数据流图

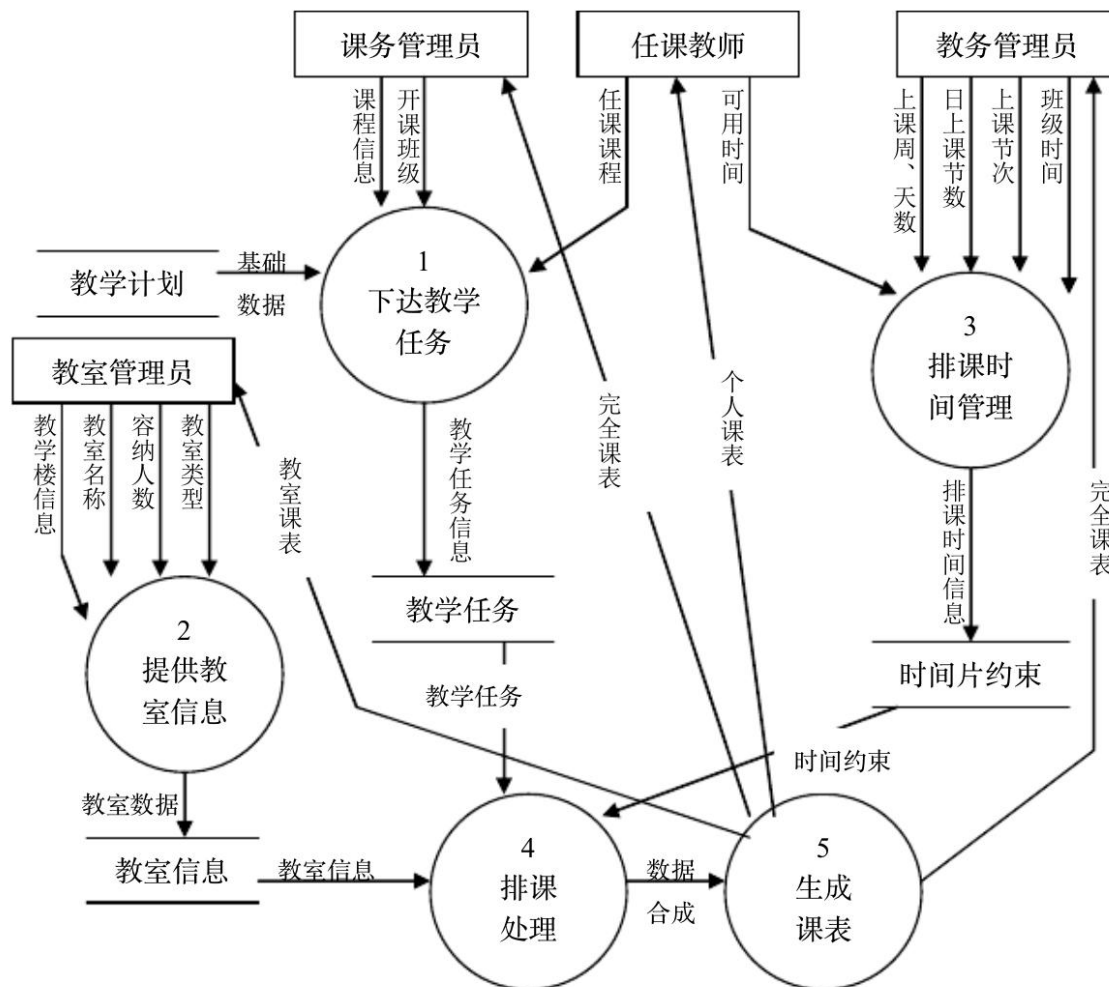
■ 需求分析 ■ 顶层图



结构化分析方法：数据流图

需求分析

0层图



面向对象分析方法：用例

■ 用例1

• 业务需求

“高校课程调度系统”排课时为课元组分配固定教室，教室不能冲突。

• 使用实例

排课预处理后，进行教室分配。系统优先分配相应类型和容纳人数的教室。

• 功能需求

如果请求教室资源，当请求的教室空闲，系统将教室分配给请求的班级所开课程。

面向对象分析方法：用例

■ 用例2

• 业务需求

“高校课程调度系统”根据教学计划中的课程为班级制定教学任务。

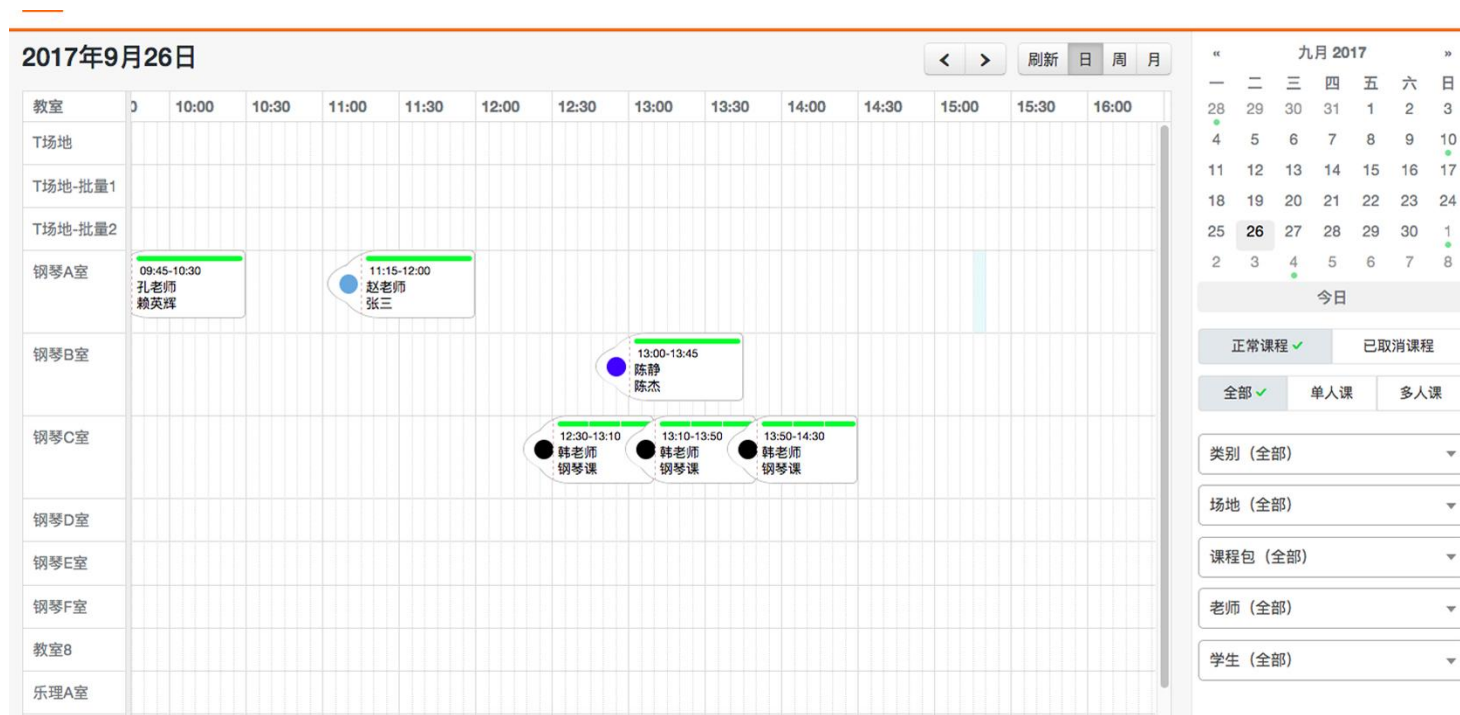
• 使用实例

课务管理员输入教学任务的课程编号和名称，系统接受或拒绝该门课程的教学任务。

• 功能需求

请求排课资源下达教学任务，只有输入已存在的课程编号，系统才接受该教学任务。

需求工程案例——高校课程调度系统



- 系统截图——可视化日历排课
- 可视化日历排课，颜色辨识系统

需求工程案例——高校课程调度系统



系统截图——微信小程序

通过微信，老师完成排课等日常课程任务

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 编写规约

■ 编写需求规格说明

- 结构化语言，图形化模型和形式化规格说明。
- 避免使用模糊，主观的术语，以减少不确定性。
- 使用的术语与词汇表所定义的要一致。
-

需求工程案例——高校课程调度系统

■ 需求验证

1

检测需求规格说明，使文档不能出现需求不完整或不一致的情况。

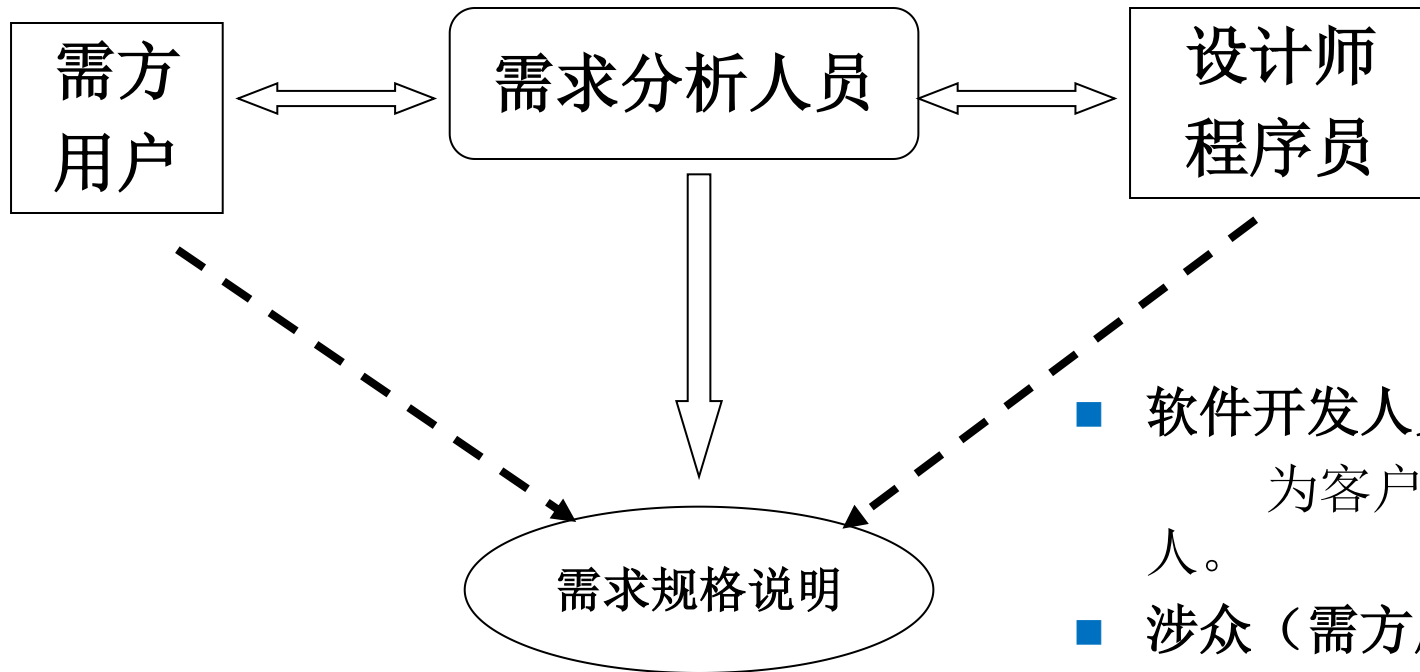
2

进行需求评审，对已进行的需求获取，需求分析，编写规约环节进行评测。

3

如需求不符合要求则须返回到相应环节重新进行迭代流程。

需求工程所涉及的角色



- 软件开发人员（程序员）
为客户开发软件系统的人。


- 涉众（需方用户）
指与提出和定义软件需求相关的人，其包括所有的用户、客户和软件开发人员。这些人都是软件需求的来源，只是他们站在不同的立场看待将要开发的软件系统。

需求工程案例——高校课程调度系统




需方
人员

- 用户：任课老师，教务管理员，课程管理员，教室管理员。
- 客户：高校



需求分
析人员

- 产品经理等做用户需求分析的人员



设计师
程序员

- 为客户开发软件系统的人员。