



# 第六章 需求定义



## 课程内容

- 6.1 需求规格说明的作用
- 6.2 需求规格说明的特性
- 6.3需求规格说明的结构和内容
- 6.4需求规格说明文档的编写要求
- 6.5需求规格说明的描述语言



## 6.1 需求规格说明的作用

### ■ 需求规格说明的作用：

- ① 需求规格说明是软件设计和实现的基础；
- ② 需求规格说明是测试和用户验收软件系统的重要依据；
- ③ 需求规格说明能为软件维护提供重要的信息。



## 需求规格说明的作用(续)

- 需求规格说明是用户与软件开发方对将要开发的软件达成的一致协议或称技术合同，形成了“**基准**”的需求规格说明。
- 在理想的情况下，“**基准**”的需求规格说明双方必须遵守、且不允许修改。
- 某些特殊原因而发生变化，需要双方通过协商后，修改“**基准**”的需求规格说明，形成新的需求规格说明。



## 6.2 需求规格说明的特性

### 1. 正确性

- 定义：所有需求都应在开发出的软件中得到满足
- 方法：对每一项需求都必须准确地陈述

### 2. 无含糊性

- 定义：对所有需求只能有一种明确和统一的解释
- 方法：对需求文档正规审查、编写测试用例、开发原型等



## 需求规格说明的特性(续)

### 3. 完整性

- **定义：**需求规格说明可提供软件开发人员设计和实现所需的必要信息
- **例如：**以下需求能全部陈述出来：
  - 关于功能、性能、设计约束、属性和外部接口的重要需求
  - 对于某状态下的输入数据，软件应怎样响应的定义
  - 对于图和表的编号和说明，以及用语和数学单位的定义



## 需求规格说明的特性(续)

### 4. 一致性

- 定义：需求规格说明内部要一致，与其他的需求规格说明不发生矛盾
- 例如：
  - 被说明的客观世界中对象特性间发生矛盾
  - 逻辑或时间的矛盾
  - 客观世界中对同一对象有不同的说明或解释



## 需求规格说明的特性(续)

### 5. 可验证性

- **定义：**当所有的需求都可检测时，则该需求规格说明是可验证的
- **方法：**通过人工或计算机在有限费用下检测软件产品能否满足其需求
- **例如：**“有时发生”，“具有良好的用户界面”





## 需求规格说明的特性(续)

### 6. 可行性

- 定义：每一项需求必须在一致系统和环境的限制范围内是可以实施的
- 方法：软件工程小组的组员参与需求获取过程

### 7. 必要性

- 定义：每项需求都能回溯至某个或某些需求来源



## 6.3 需求规格说明的结构和内容

### ■ 需求规格说明的标准版本

- 国际标准：IEEE标准Std830-1998
- 国家标识
- 军队标准



## 需求规格说明的结构和内容(续)

### ■ 学习模板的注意点：

- ① 可以根据项目的需要来修改该模板，即可以对该模板的结构进行增加和保留；
- ② 可通过某个具体项目的需求规格说明，并结合模板的结构和相应内容，将该模板的内容具体化，以形成完整的需求规格说明文档；
- ③ 切忌死记硬背和生搬硬套该模板；
- ④ 类似于其它任何软件项目，该模板也包括一个修正的历史记录。



## 需求规格说明的结构和内容(续)

### 1. 引言

#### 1.1 目的

#### 1.2 文档约定

#### 1.3 预期的读者和阅读建议

#### 1.4 产品的范围

#### 1.5 参考文献

### 2. 综合描述

#### 2.1 产品的前景

#### 2.2 产品的功能

#### 2.3 用户类和特征

#### 2.4 运行环境

#### 2.5 设计和实现上的限制

#### 2.6 假设和依赖

### 3. 外部接口需求

#### 3.1 用户界面

#### 3.2 硬件接口

#### 3.3 软件接口

#### 3.4 通信接口

### 4. 系统特性

#### 4.1 说明和优先级

#### 4.2 激励/响应序列

#### 4.3 功能需求

### 5. 其它非功能需求

#### 5.1 性能需求

#### 5.2 安全设施需求

#### 5.3 安全性需求



## 需求规格说明的结构和内容(续)

5.4 软件质量属性

5.5 业务规则

5.6 用户文档

6. 其它需求

附录A：词汇表

附录B：分析模型

附录C：数据词典

附录D：待确定问题的列表



# 需求规格说明的结构和内容(续)

## 1.引言：提出软件需求规格说明的概况

**1.1 目的：**说明软件需求规格说明的主要目标，描述软件规格说明所定义的产品或某些产品部分。

**1.2 文档约定：**描述编写文档时所采用的标准或排版约定

**1.3 预期的读者和阅读建议：**列举软件需求规格说明所针对的不同读者，提出适合每一类读者的建议

**1.4 产品的范围：**提供对制定的软件及其目的的简短描述

**1.5 参考文献：**列举编写软件需求规格说明时所参考的资料或其他资源



## 需求规格说明的结构和内容(续)

**2.综合描述：**概述产品和所运行的环境、用户以及已知的限制、假设和依赖

**2.1 产品的前景：**描述产品的背景和企业

**2.2 产品的功能：**概略地总结产品所具有的主要功能

**2.3 用户类和特征：**确定可能使用产品的不同用户类并描述相关的特征

**2.4 运行环境：**描述硬件平台、操作系统、其他的软件组件或共存的应用程序

**2.5 设计和实现的原则：**确定影响开发人员自由选择的问题，并说明这些问题为什么成为一种限制

**2.6 假设和依赖：**列举影响需求陈述的假设因素，确定项目对外部因素存在的依赖



## 需求规格说明的结构和内容(续)

**3.外部接口需求：**确定可以保证产品与外部组件正确连接的需求

**3.1 用户界面：**描述每个用户界面的逻辑特征

**3.2 硬件接口：**描述软件和硬件每一接口的特征

**3.3 软件接口：**描述产品与其他外部组件的连接

**3.4 通信接口：**描述与产品所使用的通信功能相关的需求





## 需求规格说明的结构和内容(续)

### 4.系统特性：描述产品所提供的主要服务

- 4.1 说明和优先级：提出对系统的简短说明并指出该特性的优先级
- 4.2 激励/响应序列：列出输入激励和定义特性行为的系统响应序列
- 4.3 功能需求：列出与特性相关的详细功能需求



## 需求规格说明的结构和内容(续)

### 5.其他非功能需求：

**5.1 性能需求：** 阐述不同应用领域对产品性能的需求，并解释它们的原理

**5.2 安全设施需求：** 详细陈述与产品使用过程中可能发生的损失、破坏或危害相关的需求

**5.3 安全性需求：** 详细陈述与系统安全性、完整性或私人问题相关的需求

**5.4 软件质量属性：** 详细陈述与客户或开发人员至关重要的产品质量属性

**5.5 业务规则：** 列举有关产品的所有操作规则

**5.6 用户文档：** 列举将与软件一同发行的用户文档



## 需求规格说明的结构和内容(续)

**6.其他需求：**定义在其他部分未出现的需求

**附录A 词汇表：**定义所有必要的术语

**附录B 分析模型：**包括各种需求模型，可选

**附录C 待确定问题的列表：**列出在软件需求规格说明中待确定的问题



## 6.4 需求规格说明文档的编写要求

■ 在编写需求规格说明文档应该注意的几点：

- ① 保持语句和段落的简短，尽量避免将多个需求集中于一个冗长的语句和段落中；
- ② 最好采用主谓宾的表达方式，并使用正确的语法和标点符号；
- ③ 使用的术语应与词汇表中所定义的一致；
- ④ 必须避免模糊的、主观的术语；
- ⑤ 避免使用比较性的词汇，应定量地说明所需要提高的程度或者说清一些参数可接受的最大值和最小值；



## 需求规格说明文档的编写要求(续)

- ⑥ 在编写中最好不要出现对某个或某些需求的重复说明；
- ⑦ 可以把顶层不明确的需求向低层详细分解，直到消除不明确性为止；
- ⑧ 要把握好需求的详细程度。



## 需求规格说明文档的编写要求(续)

- 其他问题：是否能将用户界面的设计写入需求规格说明文档中？

合理解决方法：

在需求规格说明中加入用户界面的草案，  
但在实现时不一定要精确地遵循这些方法

消极方面：

- 用户界面机制和屏幕显示是解决方案的描述，而不是需求
- 用户界面的布局不能代替定义功能需求，更不能指望开发人员从界面中推测出潜在的功能
- 将导致需求规格说明被频繁修改



## 需求规格说明文档的编写要求(续)

- 示例1

系统每小时从安放在水库中的深度传感器获取一次水库深度数据，这些数值应该保留6个月。此外，系统还提供AVERAGE命令，该命令的功能是在PC机上显示由某个传感器在两个日期之间获取的平均水深。

- 点评

这个需求是不完整的。如果需求规格说明书中没有对AVERAGE命令的功能给予更多的描述，则该命令的细节是不完整的。例如，没有说明若用户给定的日期是当前日期的6个月之前，那么系统应该做什么。



## 需求规格说明文档的编写要求(续)

- 示例2

操作员标识由操作员姓名和密码组成，密码由6位数字构成。当操作员登录进系统时它被存放在注册文件中。

- 点评：

这个需求具有二义性。其中“它”到底代表“密码”还是“操作员标识”，不同的人往往有不同理解。





## 需求规格说明文档的编写要求(续)

- 示例3

分析程序应该能生成HTML标记出错的报告，这样就可以使HTML的初学者使用它来迅速排错。

- 点评

“迅速”这个词具有模糊性。缺乏对出错误报告内容的定义表明该需求是不完整的，而且不知道如何验证这个需求。是否找一些HTML的初学者，看他们能否利用这个报告可以迅速排错？还有一点不清楚的是：HTML初学者使用的是分析程序还是出错报告，并且何时生成这样的报告？



## 需求规格说明文档的编写要求(续)

- 示例3的纠正

- ① 在HTML分析程序完全分析完一个文件后，该分析程序必须生成一个出错报告，这个报告中包含了在分析文件过程中所发现错误的HTML所在的行号以及文本内容，而且包含对每个错误的描述。
- ② 如果在分析过程中未发现任何错误，就不必生成出错报告。



## 6.5 需求规格说明的描述语言

1. 自然语言
2. 形式化需求描述语言
3. 结构化语言



## 需求规格说明的描述语言(续)

### 1. 自然语言

- 优点：

阅读和编写都不需要经过专门训练，可以表示任何领域的需求

- 不足：

自然语言的语义具有二义性，会造成软件需求理解上的错误



## 需求规格说明的描述语言(续)

2. 形式化需求描述语言：基于数学方法而提出的一种抽象描述语言，具有严格的语法和语义

- 优点：

- ① 能排除自然语言中的二义性
- ② 能对形式化需求描述进行语法和语义分析，以证明需求规格说明的正确性
- ③ 能由计算机自动处理

- 不足：

- ① 需要具有较好的数学基础和经过严格的专门训练后才能掌握和使用
- ② 可能增加软件开发费用



## 需求规格说明的描述语言(续)

3. 结构化语言(半形式语义): 介于自然语言和形式语言之间, 是一种语法结构受到一定限制、语句内容支持结构化的描述语言

- 优点:

- ① 易于阅读和理解
- ② 可以为需求信息的一致性和完整性建议提供准则
- ③ 研制关于结构化语言的支持工具相对容易

- 不足:

语言本身仍存在语义方面的含糊性, 仍然会隐含着错误的根源



## 需求规格说明的描述语言(续)

### 3. 结构化语言

- (1) 伪语言(Pseudo Language)
- (2) PSL(Problem Statement Language)
- (3) RSL(Requirement Statement Language)



## 需求规格说明的描述语言(续)

- (1) 伪语言：将过程型程序设计语言中的if-then-else、case和do while作为控制结构、其他部分利用自然语言表示的语言，也称PDL(Program Description Language)

例：成绩文件中每行记录学生名、课程名和分数。读成绩文件后，输出分数不到60分的学生名、课程名和分数。

do 读出文件的一行 while 文件未完

    if 成绩 $<$ 60 then 输出改行

    fi

od





## 需求规格说明的描述语言(续)

(2) PSL：是基于实体关联模型的语言，主要以数据流、数据结构和功能结构等功能需求为描述对象

例：使用者输入命令

INTERFACE USER

GENERATE COMMAND

PROCESS SYSTEM

RECEIVE COMMAND



## 需求规格说明的描述语言(续)

- (3) RSL: 该语言以实体关联模型为基础, 以导弹防卫系统一类的实时系统的功能需求和性能需求为描述对象