

实验三 软件需求定义和验证

一、实验目的与要求

系统需求是用户对系统行为的期望，一系列的系统需求联系在一起，帮助用户完成任务，达成用户需求，进而满足业务需求。系统需求体现开发人员如何设计具体的解决方案来实现这些需求。系统需求的描述采用软件需求规格说明（Software Requirements Specification）文档来记录。

软件各开发过程中可能产生的需求文档，如图 1 所示。

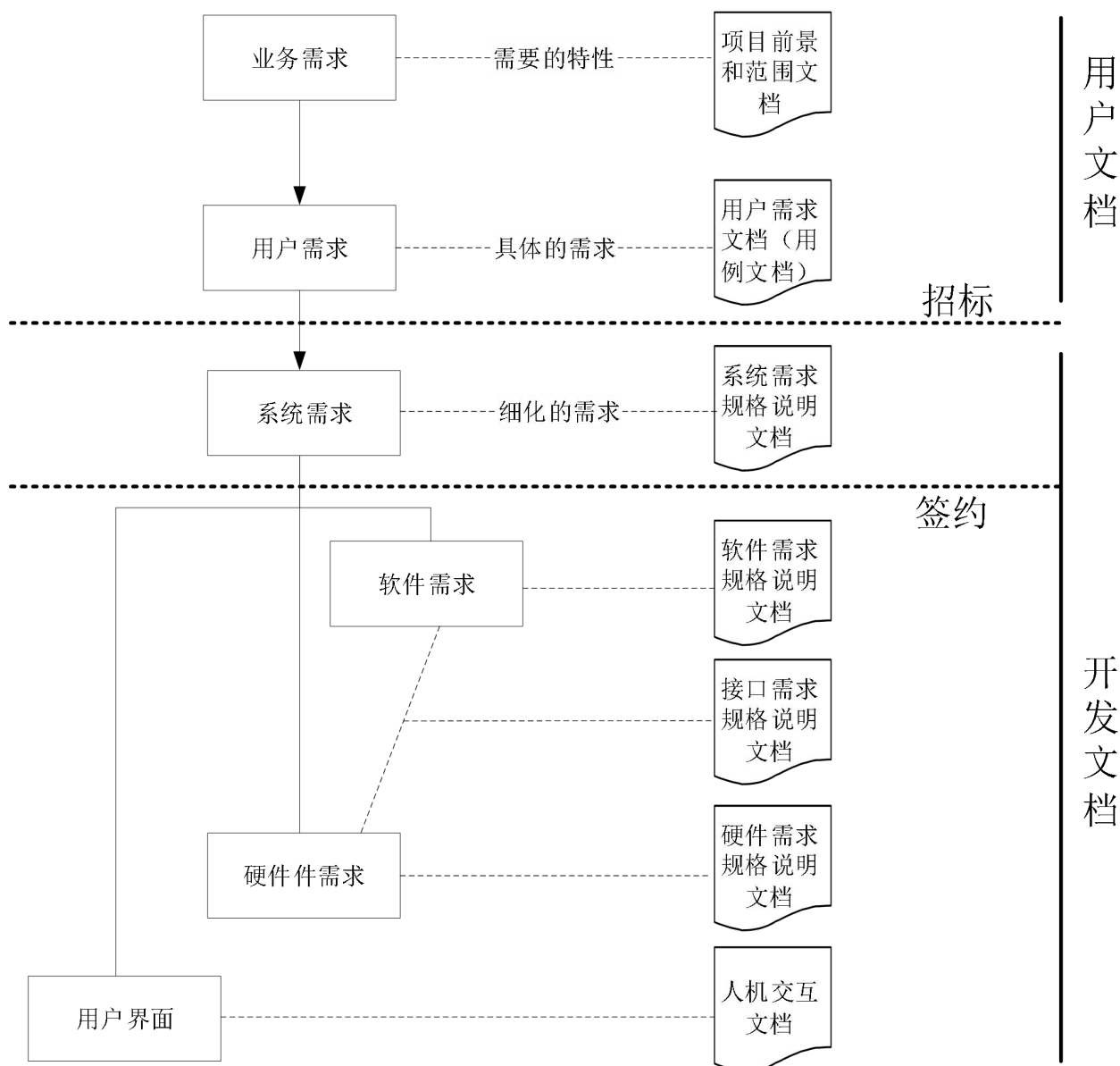


图 1 软件开发过程中产生的需求文档

（1）对业务需求的定义和文档化，形成了**前景和范围文档**。

（2）对用户需求的定义和文档化形成了用户需求文档，其中以**用例说明文档**最为常见。

（3）得到用户需求后，需求工程师对其建模和分析，细化为系统需求，并建立满足系统需求的解决方案；对系统需求、解决方案的定义和文档化产生了**系统需求规格说明文档**。

系统需求规格说明文档包括软件需求规格说明文档、硬件需求规格说明文档、接口需求规格说明文档和人机交互文档。最终得到**软件需求规格说明文档**。

软件需求规格说明文档是整个开发工作的基础，包含硬件、功能、性能、输入输出、接口需求、警示信息、保密安全、数据与数据库、文档和法规等说明，为软件开发工作提供了依据，也为用户、开发人员的理解和交流提供依据。同时，文档反映了用户问题的结构，可作为确认测试和验收的依据。

1. 实验目的

针对此前选择的软件产品（网站）的开发，需求定义是将需求信息及其软件解决方案进行正式的定义并文档化，并传递给开发人员的需求工程活动。软件需求规格说明文档是软件需求规格说明活动的文档记录。

- 1) 选择软件需求规格说明文档模板；
- 2) 裁剪文档模板；
- 3) 产生软件需求规格说明文档。

2. 实验要求

- 1) 一人一组，完成实验任务和文档撰写工作；
- 2) 进一步分析前景和范围文档内的问题域信息、解决方案和需求，提炼产品前景、功能、用户特征、约束、假设和依赖；
- 3) 记录系统详细需求描述，包括功能需求、性能需求、质量属性和其他需求等；
- 4) 对目标系统分析系统上下文环境、系统边界。进行静态建模和动态建模，静态建模通常构建系统用例图和类图，动态建模构建顺序图、活动图 and 状态图等；
- 5) 完成软件需求规格说明文档，记录实验过程，撰写实验报告。

二、实验内容和步骤

在学生自选的软件（或网站）的业务需求文档的基础上，实施以下实验内容：

1. 选择模板，对模板进行裁剪
2. 撰写软件需求规格说明文档
3. **文档检查与分析**
4. 运用测试用例法进行**需求验证**
5. 记录实验过程，撰写**实验报告**。

三、实验环境

1. 个人计算机

2. 常用工具软件：Office、Visio、Power Designer 等

四、实验报告要求

1. 选择模板，对模板进行裁剪

[IEEE830-1998]提供了 8 种不同的文档格式以适应不同应用场景的模板。以下提供两种软件需求规格说明模板。

软件需求规格说明（模板一）

1. 引言

- 1.1 目的
- 1.2 范围
- 1.3 定义、首字母缩写和缩略语
- 1.4 参考文献
- 1.5 文档组织

2. 总体描述

- 2.1 产品前景
- 2.2 产品功能
- 2.3 用户特征
- 2.4 约束
- 2.5 假设和依赖

3. 详细需求描述

- 3.1 对外接口需求
 - 3.1.1 用户界面
 - 3.1.2 硬件接口
 - 3.1.3 软件接口
 - 3.1.4 通信接口
- 3.2 功能需求
 - 3.2.1 系统特性 1
 - 3.2.1.1 特性描述
 - 3.2.1.2 刺激/响应序列
 - 3.2.1.3 相关功能需求
 - 3.2.1.3.1 功能需求 1.1
 - 3.2.1.3.n 功能需求 1.n
 - 3.2.2 系统特性 2
 - 3.2.m 系统特性 m
- 3.3 性能需求
- 3.4 约束
- 3.5 质量属性
- 3.6 其他需求

附录

索引

软件需求规格说明（模板二）

1. 引言

- 1.1 目的
- 1.2 文档约定
- 1.3 读者对象和阅读建议
- 1.4 项目范围
- 1.5 参考文献

2. 总体描述

- 2.1 产品前景
- 2.2 产品特性
- 2.3 用户类及其特征
- 2.4 运行环境
- 2.5 设计和实现上的约束
- 2.6 用户文档

3. 系统特性

- 3.1 系统特性 X
 - 3.x.1 描述和优先级
 - 3.x.2 刺激/响应序列
 - 3.x.3 功能需求

4. 对外接口需求

- 4.1 用户界面
- 4.2 硬件接口
- 4.3 软件接口
- 4.4 通信接口

5. 其他非功能需求

- 5.1 性能需求
- 5.2 安全性需求
- 5.3 软件质量属性

6. 其他需求

附录 A: 术语表

附录 B: 分析模型

附录 C: 待确定问题清单

标准模板只起到一种参考作用，需求工程文档工程师可以根据实际项目情况，对模板进行裁剪、调整和定制，来组织适合自己项目的软件需求规格说明模板。

更详尽的软件需求规格说明文档模板，见附录五。

2. 撰写软件需求规格说明文档

依照“软件需求规格说明”模板及文档（见附录 Android 点餐系统的软件需求规格说明）参考示例，撰写软件需求规格说明。

1. 基于前景和范围文档和用例说明文档，提炼产品前景、功能、用户特征、约束、假设和依赖；
2. 记录系统详细需求描述，包括功能需求、性能需求、质量属性和其他需求等；

3. 对目标系统分析系统上下文环境、系统边界。进行静态建模和动态建模，静态建模通常构建系统用例图和类图，动态建模构建顺序图、活动图 and 状态图等；
4. 完成软件需求规格说明文档。提交文档附件

3. 文档检查与分析

学生依照歧义词汇检查表 1 自主检查自己的软件需求规格说明文档，并完成歧义词汇检查记录表 2。保证撰写的软件需求规格说明文档具有完整性、一致性、可修改性、可跟踪性、可阅读性、可维护性、无二义性等特点。

表 1 软件需求规格说明文档检查表

歧义词汇	改进方法
可接受的、足够的	具体定义可接受的内容，说明系统怎样判断“可接受”或“足够”
大概可行的、差不多可行的	不要让开发人员来判断“大概”和“差不多”到底是否成立。应将其标记为待确定问题并标明解决日期
至少、最小、不多于、不超过	明确指定能够接受的最大值和最小值
在……之间	明确说明两个端点是否在范围之内
依赖	描述依赖的原因，数据依赖？服务依赖？还是资源依赖？等等
有效的	明确“有效”所意味的具体实际情况
快的、迅速的	明确指定系统在时间或速度上可接受的最小值
灵活的	描述系统为了响应条件变化或需求变化而可能发生的变更方式
改进的、更好的、更快的、优越的	定量说明在一个专门的功能领域内，充分改进的程度和效果
包括、包括但不限于、等等、诸如	应该列举所有的可能性，否则就无法进行设计和测试
最大化、最小化、最优	说明对某些参数所能接受的最大值和最小值
一般情况下、理想情况下	需要增加描述系统在异常和非理想情况下的行为
可选择地	具体说明是系统选择、用户选择还是开发人员选择
合理的、在必要的时候、在适当的地方	明确怎样判断合理、必要和适当
健壮的	显式定义系统如何处理异常和如何响应预料之外的操作
无缝的、透明的、优雅的	将词汇里面所反映的用户期望转化成能够观察到的产品特性
若干	声明具体是多少，或提供某一范围内的最小边界值和最大边界值
不应该	试着以肯定的方式陈述需求，描述系统应该做什么
最新技术水平的	定义其具体含义，即“最新技术水平”意味什么
充分的	说明“充分”具体包括哪些内容
支持、允许	精确地定义系统的功能，这些功能组合起来支持某些能力
用户友好的、简单的、容易的	描述系统特性，用这些特性说明词汇所代表的用户期望的实质

表 2 歧义词汇检查记录表

歧义词汇及原文档表述	改进方法	改进结果
歧义词汇 1: 原文档语句	例如，明确指定能够接受的最大值和最小值	
歧义词汇 2		

歧义词汇 3		
歧义词汇 4		
.....		

4. 运用测试用例法进行需求验证

“Android 点餐系统”的开发组使用用户场景分析法，把“点餐下单”功能的需求规格说明、分析模型和早期创建的测试用例结合在一起的。

(1) 分析软件需求规格说明文档

需求规格说明文档中这样描述：用户打开 Android 点餐系统客户端，登录帐号后进行网上点餐，选择菜品、座位，确定后提交订单，下单完成。

(2) 确定基本流和备选流

基本流：用户打开客户端——登录帐号——选择菜品——选择座位——选择菜品数量——下单——生成订单

备选流 1：账户不存在；

备选流 2：账户密码错误；

备选流 3：座位已满；

备选流 4：菜品数量不足；

备选流 5：菜品已卖完。

(3) 根据基本流和备选流确定场景

场景 1 成功下单：基本流；

场景 2 帐号不存在：基本流，备选流 1；

场景 3 帐号密码错误：基本流，备选流 2；

场景 4 座位已满：基本流，备选流 3；

场景 5 菜品数量不足：基本流，备选流 4；

场景 6 菜品已卖完：基本流，备选流 5。

(4) 对每个场景生成相应的测试用例

对于这 6 个场景中的每一个场景都需要确定测试用例。可以采用矩阵或决策表来确定和管理测试用例。

下面是一种通用格式，其中各行代表各个测试用例，各列代表测试用例的信息。本示例中，对于每个测试用例，存在一个测试用例 ID、条件（或说明）、测试用例中涉及的所有数据元素（作为输入或已经存

在于数据库中)以及预期结果,如表1所示。

表1 测试用例场景

测试用例 ID	场景/条件	帐号	密码	座位可选数量	菜品数量	预期结果
1	场景 1: 成功下单	√	√	√	√	下单成功
2	场景 2: 帐号不存在	1	n/a	n/a	n/a	提示帐号不存在
3	场景 3: 帐号密码错误 (帐号正确, 密码错误)	√	1	n/a	n/a	提示帐号密码错误, 返回基本流步骤 2
4	场景 4: 座位已满	√	√	1	n/a	提示座位已满
5	场景 5: 菜品数量不足	√	√	1	n/a	提示菜品数量不足, 显示剩余量
6	场景 6: 菜品已卖完	√	√	√	1	提示菜品已卖完, 请选择其他菜品

(5) 设计测试数据

一旦确定了所有的测试用例,则应对这些用例进行复审和验证以确保其准确且适度,并取消多余或等效的测试用例。

测试用例一经认可,就可以确定实际数据值(在测试用例实施矩阵中)并且设定测试数据,如表2所示。

表2 测试用例表

测试用例 ID	场景/条件	帐号	密码	座位可选数量	菜品数量	预期结果	实际结果
XD1	场景 1: 成功下单	Test00	111111	20	10	下单成功, 座位可选减少一位, 菜品可点数量减少 3 份	下单成功, 座位可选减少一位, 菜品可点数量减少 3 份
XD2	场景 2: 帐号不存在	Test	n/a	n/a	n/a	提示帐号不存在	提示帐号不存在
XD3	场景 3: 帐号密码错误 (帐号正确, 密码错误)	Test00	123456	n/a	n/a	提示帐号密码错误, 返回基本流步骤 2	提示帐号密码错误, 返回基本流步骤 2
XD4	场景 4: 座位已满	Test00	111111	0	n/a	提示座位已满	座位不可选
XD5	场景 5: 菜品数量不足	Test00	111111	10	1	提示菜品数量不足, 显示剩余量	显示菜品数量, 不能输入大于菜品剩余量的数字
XD6	场景 6: 菜品已卖完	Test00	111111	10	0	提示菜品已卖完, 请选择其他菜品	显示菜品数量为 0, 不能输入菜品数量

(6) 执行测试用例

在需求开发阶段不可能真正进行任何测试,因为还没有可执行的软件。虽然没有在运行系统上执行测试用例,但是设计测试用例的简单动作可以解释需求的许多问题。如果在部分需求稳定时就开始开发测试用例,可及早发现问题并以较少的费用解决这些问题。

通过执行测试用例,可以验证需求并发现需求的缺陷和问题。记录测试用例执行过程。如果有需求缺

陷和问题，请记录并分析原因。记录到表 3 中。

表 3 用例描述问题记录表

序号	存在的问题	原来的用例描述	修改后的用例描述
1			
2			
3			
4			
5			
6			

5. 撰写实验报告

实验报告包括以下内容：

- (1) 软件需求规格说明文档，附件；
- (2) 文档检查与分析；
- (3) 运用测试用例法进行需求验证的过程。

五、实验注意事项

本课程后面的实验为你所选定的软件（网站）的需求的进一步描述。请大家务必注意保持**所有实验报告和记录的连续性**，以便最终完成一个**完整**的软件需求说明文档。

六、思考题

1. 什么时候建立术语表？
2. 在需求获取和需求分析当中采用哪些手段可以保证最终需求集的完备性、一致性和正确性？