
第8章 理解需求

需求工程

- 设计和编写软件富有挑战性、创造性和趣味性，理解软件的需求是软件工程师面对的最困难的任务之一
- 需求工程（**Requirement Engineering, RE**）是指致力于不断理解需求的大量任务和技术。是一个软件工程动作，开始于沟通并持续到建模活动。
- 需求工程在设计和构建之间建立起联系的桥梁
 - 定义业务需求、刻画用户场景、描述功能和特性、识别项目约束条件
- 包括七项明确的任务
 - 起始、获取、细化、协商、规格说明、确认、管理

需求工程-I

- **起始任务**—提出一系列问题以建立...
 - 对问题的基本理解
 - 谁需要解决方案
 - 所期望解决方案的性质
 - 与项目利益相关者和开发人员之间达成初步交流合作的效果
- **获取任务**—征求各利益相关者的需求
- **细化任务**—通过对前期获得的信息进行扩展和提炼，开发一个精确的需求模型，来说明软件的功能、特征和信息的各个方面
- **协商任务**—协商形成一个能令开发人员和客户都满意的可交付系统

需求工程-II

- **规格说明任务**—制作下面的一个（或者多个）：
 - 一份文档
 - 一套图形化的模型
 - 一个形式化的数学模型
 - 一组使用场景（使用案例）
 - 一个原型
- **确认任务**—一组检查机制来发现
 - 内容或解释上的错误
 - 需要进一步解释的地方
 - 丢失的信息
 - 不一致性(建造大型产品或系统时遇到的主要问题)
 - 冲突的需求或是不可实现的（不能达到的）需求
- **需求管理任务**—标识、控制和跟踪需求以及需求变更的一组活动

软件需求规格说明书模板

www.processimpact.com/process_assets/srs_template.doc), 能为那些必须建立完整需求规格说明书的人提供指导。主题大纲如下:

目录

版本历史

1. 引言

1.1 目的

1.2 文档约定

1.3 适用人群和阅读建议

1.4 项目范围

1.5 参考文献

2 总体描述

2.1 产品愿景

2.2 产品特性

2.3 用户类型和特征

2.4 操作环境

2.5 设计和实施约束

2.6 用户文档

2.7 假设和依赖

3. 系统特性

3.1 系统特性 1

3.2 系统特性 2(等等)

4 外部接口需求

4.1 用户接口

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 安全需求

5.3 保密需求

5.4 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: 问题列表

每个需求规格说明主题的详细描述可以从前面所提的 URL 下载 SRS 模板来得到。

需求确认检查单

通常，按照检查单上的一系列问题检查每项需求是非常有用的。这里列出其中部分可能会问到的问题：

- 需求说明清晰吗？有没有可能造成误解？
- 需求的来源（如人员、规则、文档）弄清了吗？需求的最终说明是否已经根据或对照最初来源检查过？
- 需求是否用定量的术语界定？
- 其他哪些需求和此需求相关？是否已经使用交叉索引矩阵或其他机制清楚地加以说明？
- 需求是否违背某个系统领域的约束？
- 需求是否可测试？如果可以，能否说明检验需求的测试（有时称为确认准则）？
- 对已经创建的任何系统模型，需求是否可追溯？
- 对整体系统 / 产品目标，需求是否可追溯？
- 规格说明的构造方式是否有助于理解、轻松引用和翻译成更技术性的工作产品？
- 对已创建的规格说明是否建立了索引？
- 和系统性能、行为及运行特征相关的需求说明是否清楚？哪些需求是隐含出现的？

起始

- 确认利益相关者
 - 思考“还应该和谁交谈？”
- 准备首次提问的问题（可能的一组问题是...）
 - 谁是这项工作的最初请求者？
 - 谁将使用该解决方案？
 - 成功的解决方案将带来什么样的经济收益？
 - 对于这个解决方案你还需要其它资源吗？

需求收集（多轮）

- 会议由软件工程师和其他的共利益者共同举办和参与
- 制定筹备和参与会议的规则
- 拟定一个会议议程
- 由一个“主持人”（可以是客户、开发人员或其他人）控制会议
- 采用“方案论证手段”（可以是工作表、活动挂图、不干胶贴纸或电子公告牌、聊天室或虚拟论坛）
- 目标是
 - 标识问题
 - 提出解决方案的要素
 - 协商不同方法
 - 确定一套解决需求问题的初级方案

需求收集（协调）

- 从不同视角识别多个利益相关者的多重观点
- 协同合作
 - 对不同利益相关者的众多观点进行协调

非功能需求

- **非功能需求 (NFR)** – 质量属性，性能属性，安全属性或一个系统中的常规限制。
- 定义出两个阶段方法以帮助软件团队和利益相关者识别非功能需求：
 - 在第一阶段为系统建立一套软件工程指南，这包括最佳实践指南，还表述了架构风格和设计模式的应用。
 - 第二阶段，团队为每个非功能需求排出优先级，生成一套同类的非功能需求；使用一套决策规则，用来决定要建立实施哪些指南，要放弃哪些指南。

开发用例

- 用户场景的集合描述了系统的业务流程
- 每个场景都是从最终用户的角度来描述——即人或设备与软件的交互（故事要在业务或者问题领域讲述）
- 每个场景都需要回答下列问题：
 - 谁是主要参与者、次要参与者？
 - 参与者的目标是什么？
 - 故事开始前有什么前提条件？
 - 参与者完成的主要工作或功能是什么？
 - 按照故事所描述的还可能需要考虑什么异常？
 - 参与者的交互中有什么可能的变化？
 - 参与者将获得、产生或改变哪些系统信息？
 - 参与者必须通知系统有关外部环境的改变吗？
 - 参与者希望从系统获取什么信息？
 - 参与者希望得知会有意料之外的变更吗？

考虑房主使用控制面板的情况，系统激活的基本用例如下。

1. 房主观察 SafeHome 控制面板（图 8-1），以确定系统是否已准备好接收输入。如果系统尚未就绪，“not ready”消息将显示在 LCD 显示器上，房主必须亲自动手关闭窗户或门以使得“not ready”消息消失。（not ready 消息意味着某个传感器是开着的，即某个门或窗户是开着的。）
2. 房主使用键盘键入 4 位密码，系统将该密码与已存储的有效密码相比较，如果密码不正确，控制面板将鸣叫一声并自动复位以等待再次输入，如果密码正确，控制面板将等待进一步的操作。
3. 房主选择键入“stay”或“away”（图 8-1）以启动系统。“stay”只激活外部传感器（内部的运动监控传感器是关闭的），“away”激活所有的传感器。
4. 激活时，房主可以看到一个红色的警报灯。

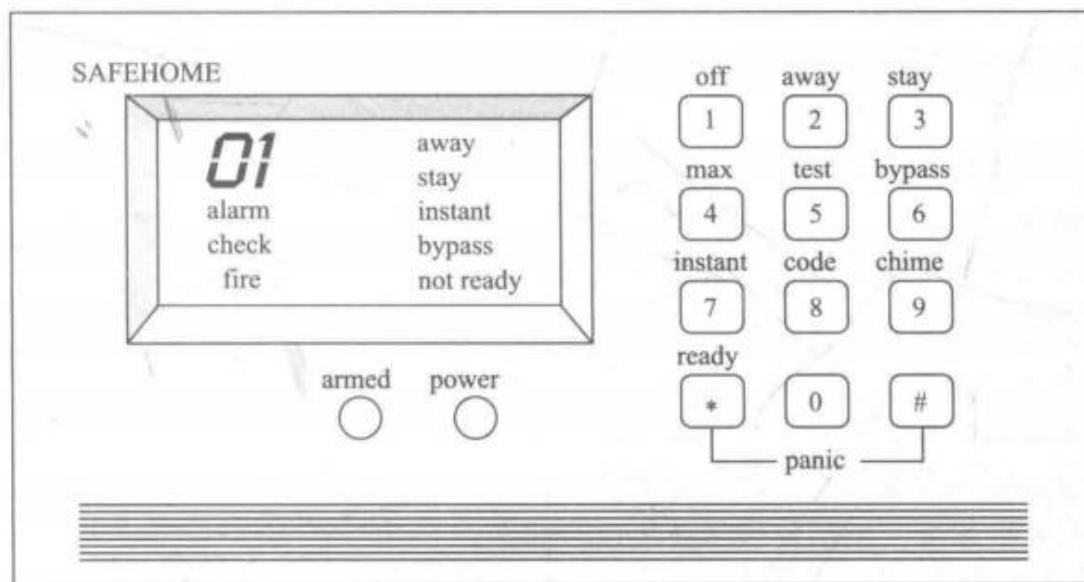
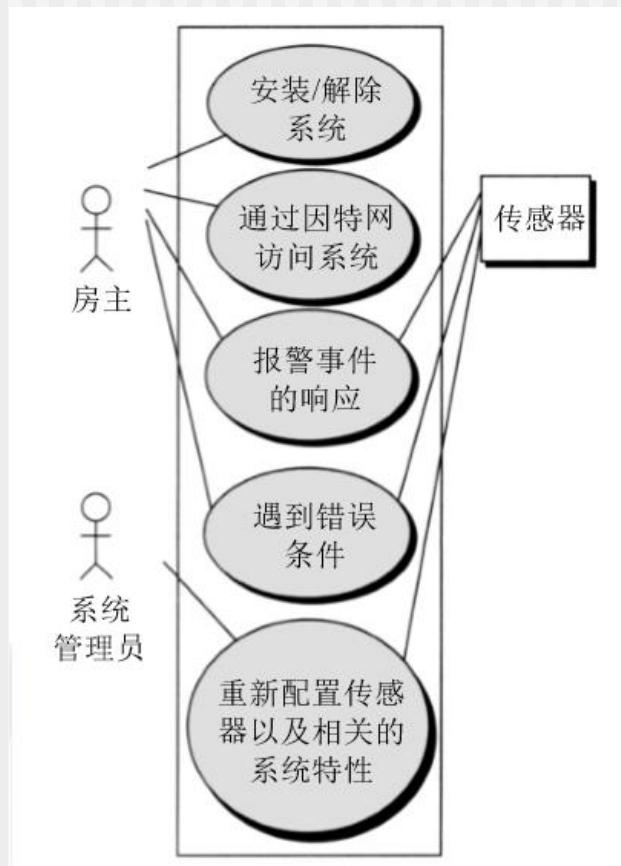


图 8-1 SafeHome 控制面板

用例图



构建分析模型

分析模型的作用是为基于计算机的系统提供必要的信息、功能和行为域的说明。模型应能动态变更。

■ 分析模型的元素

■ 基于场景的元素（前面的用例图和用例描述示例）

- 功能—从用户的角度描述软件功能
- 用例—描述用户和系统之间的相互关系

■ 基于类的元素

- 定义通过场景来识别的对象

■ 行为元素

- 如通过状态图来描述

■ 面向流的元素

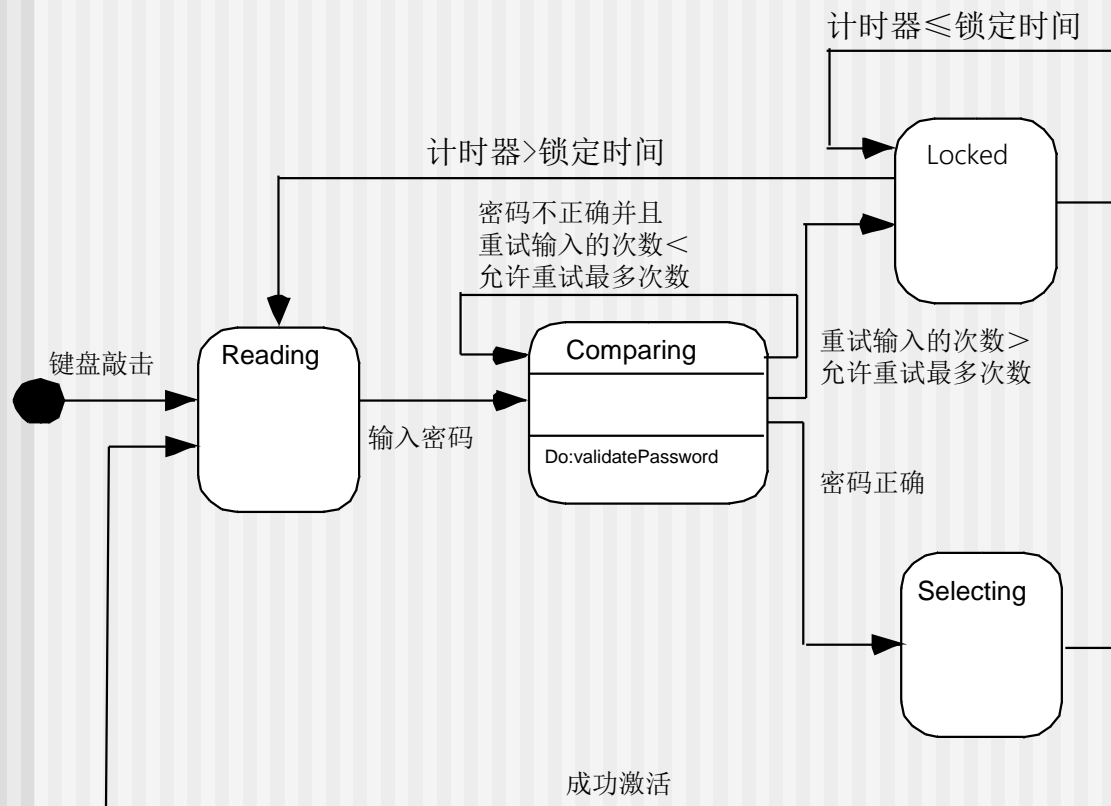
- 数据流图

类图

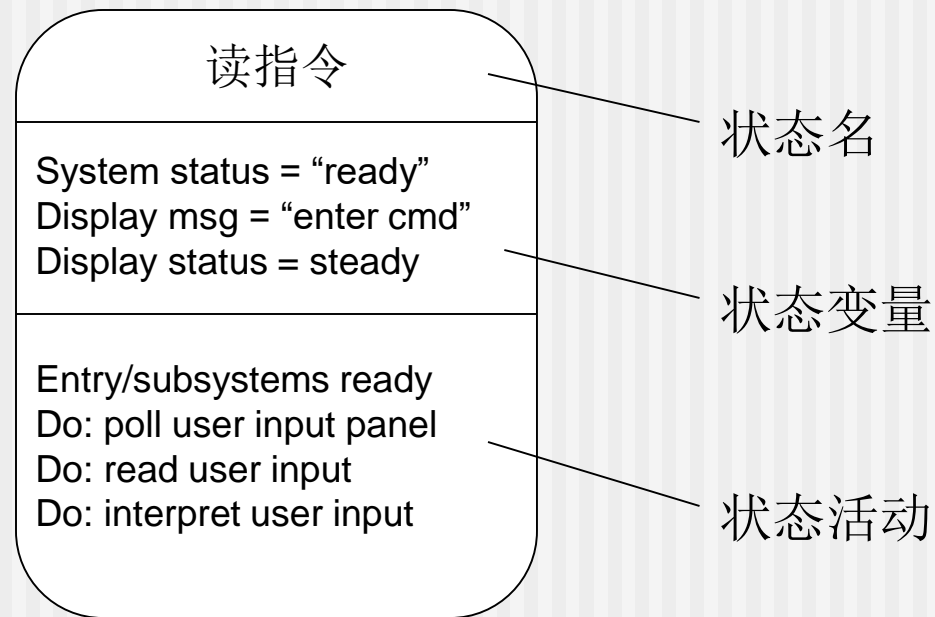
传感器Sensor的类图



ControlPanel类的状态图



状态图



分析模式

模式名称：一种刻画了模式本质的描述。

目的：描述模式完成内容或所代表的含义。

动机：一个场景说明了如何用模式解决问题。

问题与上下文：一种外部问题的描述会影响到模式的使用方式以及模式在应用过程中外部问题的解决方式。

解决方案：一种如何应用模式来解决问题的描述，重点在于结构和行为问题。

后果：解释了模式应用时会发生的状况以及在其应用过程中会出现的交换物。

设计：讨论分析模式如何通过已知的设计模式的来使用。

已知用途：在实际系统中使用的例子。

相关模式：一个或多个分析模式与命名模式相关联是因为(1)这是常用的命名模式;(2)它在结构上类似于命名模式;(3)这是命名模式的一种变形。

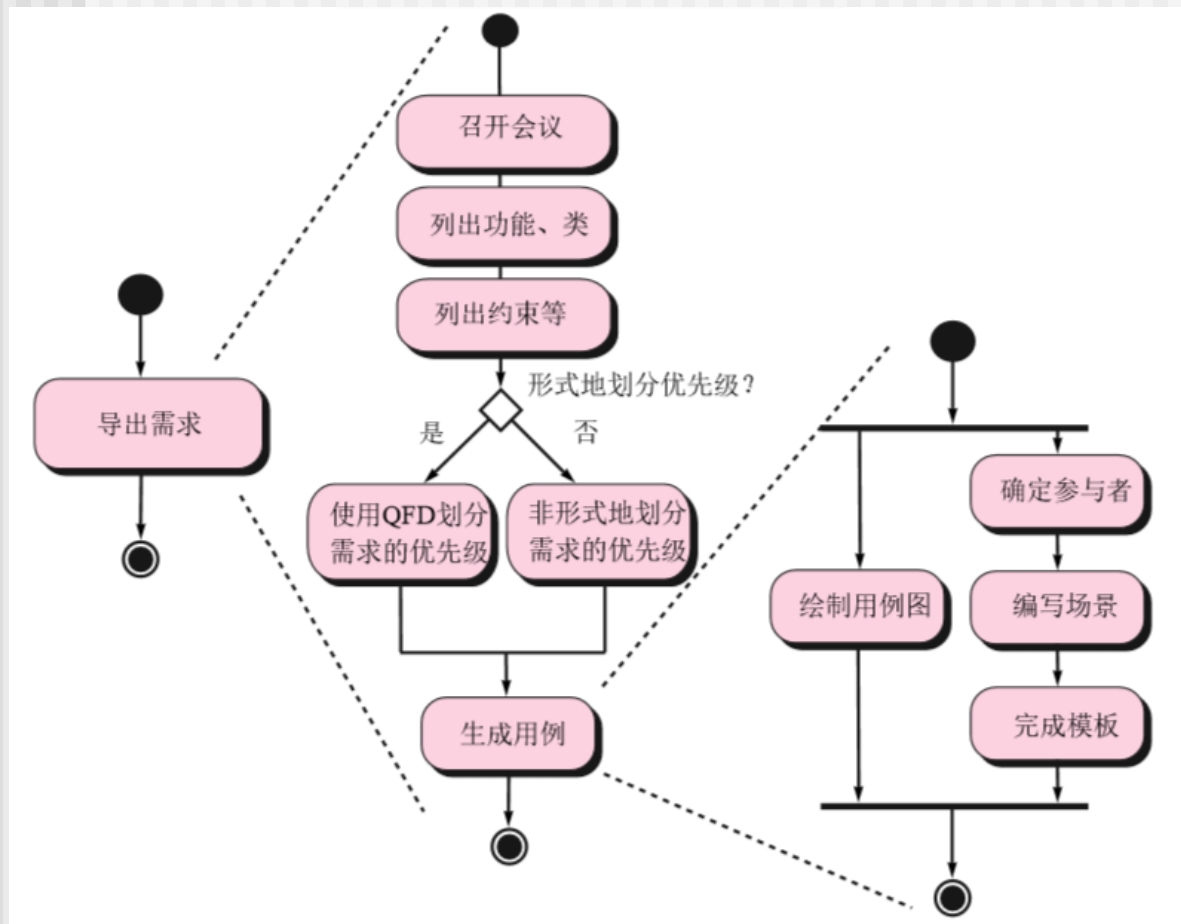
确认需求 - I

- 每项需求都和系统或产品的整体目标一致吗？
- 所有的需求都已经在相应的抽象层上说明了吗？换句话说，是否有一些需求是在技术细节过多的层次上提出的，并不适合当前的阶段。
- 需求是真正必需的，还是另外加上去的，有可能不是系统目标所必需的特性吗？
- 每项需求都有界定且无歧义吗？
- 每项需求都有归属吗？换句话说，是否每项需求都标记了来源（通常是一个明确的个人）？
- 有需求和其他需求相冲突吗？

确认需求 - II

- 在系统或产品所处的技术环境下每个需求都能够实现吗？
- 一旦实现后，每个需求是可测试的吗？
- 需求模型恰当地反映了将要构建系统的信息、功能和行为吗？
- 需求模型是否已经使用合适的方式“分割”，能够逐步地揭示详细的系统信息？
- 已经使用需求模式简化需求模型吗？已经恰当地确认了所有的模式吗？所有的模式都和客户的需求一致吗？

需求工程的活动图



导出的工作产品

- 必要性和可行性的声明
- 对系统或产品规模大小的声明
- 参与需求获取的客户，用户和其他利益相关者的列表
- 系统技术环境的描述
- 需求列表（最好以功能为主来组织）和适用于每个人的约束范围
- 一组在不同操作条件下提供对系统或产品使用洞察的场景
- 任何原型开发以便更好的定义需求

小结

- 需求工程的任务是为设计和构建活动建立一个可靠且坚固的基础。需求工程发生在为通用软件过程定义的沟通活动和建模活动中。软件团队成员要完成7个不同的需求工程任务：**起始、获取、细化、协商、规格说明、确认和管理。**

准备、沟通调研、建模、协商、确认