

第2篇-第4章 需求分析





第4章 结构化需求分析

4.1 需求分析基础

4.2 面向数据流的结构化需求分析方法

4.3 其他图形工具





4.1 需求分析基础

软件需求是指用户对目标软件系统在功能、行为、性能、设计约束等方面的期望，最终形成需求规格说明。

需求分析阶段是介于系统分析和软件设计阶段间的重要桥梁。





4.1.1 需求分析的任务与原则

需求分析可分为问题分析、需求描述及需求评审3个阶段。

- 在**问题分析**阶段，分析人员通过对问题及其环境的理解、分析和综合，清除用户需求的模糊性、歧义性和不一致性，并在用户的帮助下对相互冲突的要求进行折衷。
- 需求描述**阶段的主要任务是以需求模型为基础，考虑到问题的软件可解性，生成需求规格说明和初步的用户手册。
- 在**需求评审**阶段，分析人员需在用户和软件设计人员的配合下对自己生成的需求规格说明和初步的用户手册进行复核，以确保软件需求的全面性、精确性和一致性，并使用户和设计人员对需求规格说明及用户手册的理解达成一致。





4.1.2 需求初步获取技术

4.1.2.1 访谈与会议

4.1.2.2 深入用户工作环境

4.1.2.3 用户与开发人员一同参与

4.1.2.4 需求实例





4.1.2.4 需求实例

问题描述:

家庭保安市场正以每年40%的速度增长。现希望建立一种基于微处理器的家庭保安系统，它能够识别异常事件并采取相应的防护措施。这些异常事件应包括非法进入、火灾、水淹等等。一旦异常情形被相应的传感器探测出来，系统应自动通过电话向监控中心报警。此外，系统还应该允许户主对其行为实施程序式控制。

针对此问题，软件研发联合小组首先制定工作制度：每次会议开始前必须有确定的议程，参加者需要针对各项议程进行充分的准备，这种准备不仅是思想上的，还应成形于文字。





第四章 结构化需求分析

最后，初步分析活动应形成结论性文档，该文档将作为后续分析活动的基础。经过初步分析后，“家庭保安系统”的部分需求文档（不包括约束条件和测试标准）如下：

“家庭保安系统”的软件允许用户在安装时进行系统配置，实施对传感器的监控并通过控制面板与用户进行信息交互。

配置操作包括：

- (1)指定每一传感器的种类和编号；
- (2)设置开、关机密码；
- (3)指定报警电话号码；
- (4)指定报警延迟和电话重拨延迟时间（以秒为单位）。

当软件系统接收到传感器发出的数据后，判断是否出现异常事件。若是，则在指定的延迟时间内拨报警电话，拨号操作将按照重拨延迟反复进行，直至电话接通。然后软件系统负责报告时间、地点和异常事件的性质。

开机后，软件系统负责显示当前工作状态，接收并处理用户指令。





4.1.3 需求建模

软件目标系统可通过模型刻画所涉及的信息、处理功能及实际运行时的外部行为。

建立软件模型是分析活动的焦点。





4.1.4 问题抽象、问题分解与多视点分析

抽象方法要求分析人员在分析过程中善于捕捉用户描述或问题本身所固有的一般——特殊关系，首先关注一般问题的解决途径，进而指导特殊问题的求解。

问题分解也是普遍适用于分析各阶段的一般性方法。

与问题分解相对应，还有一种“视角分解”方法广泛应用于需求分析活动，这就是所谓的“多视点分析”。





4.1.5 支持需求分析的快速原型技术

- 一旦确定采用快速原型技术后，分析人员不妨遵循以下**步骤**：
- 利用各种分析技术和方法，生成一个简化的需求规格说明；
 - 对前述需求规格说明进行检查、修订后，生成设计规格说明。
- 一般情况，为了快速生成原型，软件的设计只关心软件的总体结构、用户界面和数据设计，不注重过程内部的控制流程设计。
- 在现有工具或环境的帮助下快速生成可运行的软件原型并进行测试、完善和改进。可用的主要工具有可重用的软部件库、用户界面自动生成器等快速原型支持工具；
 - 将原型提交给用户评估并征询改进意见；
 - 上述过程将反复迭代进行，直到用户完全认可为止。





4.1.6 需求规格说明与评审

4.1.6.1 需求规格说明书的目标和内容

它必须服务于以下**目标**：

- ✓ 便于用户、分析人员和软件设计人员进行理解和交流。
- ✓ 支持目标软件系统的确认。
- ✓ 控制系统进化过程。

需求规格说明书的主体内容包括功能与行为需求描述以及非行为需求描述两部分。

需求规格说明书基本构架和内容见《计算机软件文档编制规范（GB/T8567-2019）》。





4.1.6.2 需求评审

衡量需求规格说明书质量的**标准**按重要性次序排列为**正确性、无歧义性、完全性、可验证性、一致性、可理解性、可修改性和可追踪性。**

- **正确性。**需求规格说明书中的功能、行为、性能描述必须与用户对目标软件产品的期望相吻合。
- **无歧义性。**对于用户、分析人员、设计人员和测试人员而言，需求规格说明书中的任何语法单位只能有唯一的语义解释。
- **完全性。**需求规格说明书不能遗漏任何用户需求。
- **可验证性。**对于规格说明书中的任何需求，均应该对技术和经济上的可行性手段进行验证和确认。





第四章 结构化需求分析

- 一致性。需求规格说明书的各部分内容之间不能相互矛盾。
- 可理解性。追求上述目标不应妨碍需求规格说明书对于用户、设计人员和测试人员的易理解性。
- 可修改性。需求规格说明书的格式和组织方式应保证能够比较容易地接纳后续的增删改，并使修改后的说明书能够较好地保持其他各项属性。
- 可追踪性。需求规格说明书分析后获得的每项需求必须与用户的原始需求项清晰地联系起来，并为后续开发和其他文档引用这些需求项提供便利。





4.2 面向数据流的结构化需求分析方法

结构化分析方法的雏形出现于20世纪60年代后期。直到1979年才由DeMarco将其作为一种需求分析方法正式提出。20世纪80年代中后期，Ward & Hatley和Hatley & Pirbhai在结构化分析方法中引入了实时系统分析机制，Harel等人研制了面向复杂实时反应式系统的开发环境STATEMATE。

结构化需求分析过程是通过建立三种模型来诠释，它们分别是数据模型、功能模型和行为模型。





4.2.1 实体-联系图

在数据模型中包含三种相互关联的信息：数据对象、数据对象的属性及数据对象彼此间相互连接的关系。

4.2.1.1 数据对象

数据对象可以是外部实体（例如产生或使用信息的任何事物）、事物（例如报表）、行为（例如打电话）、事件（例如响警报）、角色（例如教师、学生、经理、雇员等）、单位（例如会计科）、地点（例如仓库）或结构（例如文件）等。总之，可以由一组属性来定义的实体都可以被认为是数据对象。

数据对象彼此间是有关联的，例如，教师“教”课程，学生“学”课程。

数据对象只封装了数据而没有对施加于数据之上的操作加以引用，这是数据对象与面向对象范型中的“类”或“对象”的显著区别。





4.2.1.2 属性

属性定义了数据对象的性质。

应该根据对所要解决问题的理解，来确定特定数据对象的一组合适的属性。



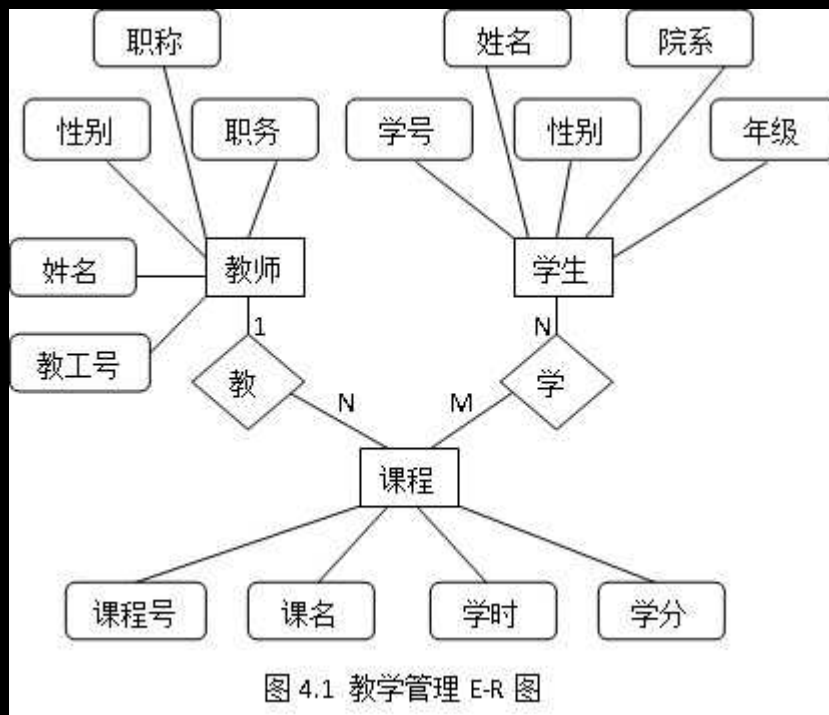


4.2.1.3 联系

客观世界中的事物彼此间往往是有联系的。

数据对象彼此之间相互连接的方式称为联系，也称为关系。联系可分为以下三种：

1. 一对一联系 (1: 1)
2. 一对多联系 (1: N)
3. 多对多联系 (M: N)





4.2.1.4 实体-联系图的符号

使用实体-联系图（Entity-Relationship Diagram）来建立数据模型。可以把实体联系图简称为**ER图**，相应地把用ER图描绘的数据模型称为ER模型。





4.2.1.5 数据规范化

通常用“范式（Normal Forms）”定义消除数据冗余的程度。第一范式（1 NF）数据冗余程度最大，第六范式（6 NF）冗余程度最小。从实用角度来看，在大多数场合选用第三范式比较恰当。

1. 第一范式

无重复的列。

2. 第二范式

完全依赖于主键[消除非主属性对主键的部分函数依赖]。

3. 第三范式

不依赖于其它非主属性[消除传递依赖]。





4.2.2 状态转换图

状态转移图（简称为状态图）通过描绘系统的状态及引起系统状态转换的事件来表示系统的行为。

4.2.2.1 状态

状态是任何可以被观察到的系统行为模式，一个状态代表系统的一种行为模式。状态规定了系统对事件的响应方式。

在状态图中定义的状态主要有：初态（即初始状态）、终态（最终状态）和中间状态。在一张状态图中只有一个初态，而终态则可以有0至多个。

4.2.2.2 事件

事件是在某个特定时刻发生的事件，它是对引起系统做动作或（和）从一个状态转换到另一个状态的外界事件的抽象。





4.2.2.3 符号

在状态图中，初态用实心圆表示，终态用一对同心圆（内圆为实心圆）表示，中间状态用圆角矩形表示，可以用两条水平横线分成上、中、下3个部分。上面部分为状态的名称，这部分不能缺省；中间部分为状态变量的名字和值，此部分可选；下面部分是活动表，这部分也是可选。

活动表的语法格式为：事件名（参数表）/动作表达式

状态图中两个状态之间带箭头的连线称为状态转换，箭头指明了转换方向。

事件表达式的语法：事件说明[警戒条件]/动作表达式

图4.2是状态图中使用的主要符号表征。

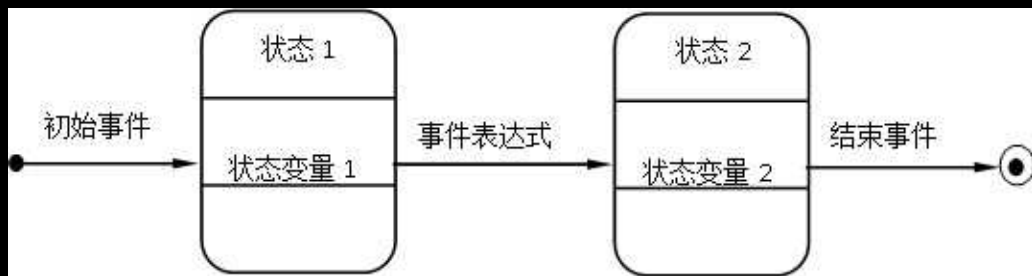


图 4.2 状态图中使用的主要符号

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/785304234214011124>