



第 3 章 需求分析



本章内容

3.1 需求分析的任务

3.2 结构化分析步骤

3.3 需求分析的图形工具

3.4 数据字典

3.5 软件需求分析举例

3.6 需求分析文档

需求分析是发现、逐步求精、建立模型、需求规格说明和复审的过程。



发现，就是尽可能准确地了解用户当前的情况和需要解决的问题

逐步求精就是指“为了能集中精力解决主要问题，尽量推迟对细节问题的考虑

建立模型，就是描述用户需求，以帮助分析人员更好地理解软件系统的信息、功能和行为

软件需求分析阶段要求用需求规格说明表达用户对系统的要求

软件需求分析的结果要经过严格的审查

3.1.1

确定目标系统的具体要求

01
OPTION

目标系统的具体要求



目标系统的运行环境
要求



目标系统的性能要求



目标系统功能

【例3.1】某高校医疗费管理系统的需求分析

某高校医疗费分为校内门诊费、校外门诊费、住院费、子女医疗费4类，要求在数据库中存放每个职工的职工号、姓名、所属部门，职工报销时填写所属部门、职工号、姓名、日期、医疗费类别和数额。该校规定，每年每个职工的医疗费报销有限额（如480元），限额在年初时确定，每个职工一年内报销的医疗费不超过限额时可全部报销，超过限额时，超出部分只可报销90%，职工个人负担10%；职工子女的医疗费报销也有限额（如240元），超出部分可报销50%。

医疗费管理系统每天记录当天报销的若干职工或职工子女的医疗费类别和金额，并存放数据库中。当天下班前由系统自动结账、统计当天报销的医疗费总额，供出纳员核对。每笔账要保存备查，各个职工及职工子女每天所报销的费用要和已报销的医疗费金额累计起来，以便检查哪些职工或职工子女已超支。系统要设计适当的查询功能。年终结算、下一年度开始时，要对数据库文件进行初始化，每个职工的初始余额为医疗费限额，凡是前一年度医疗费有余额的职工，可将上年余额累加到新年度的余额中。职工调离本单位、调入本单位或在本单位内部各部门间调动时，数据库文件要及时进行修改。

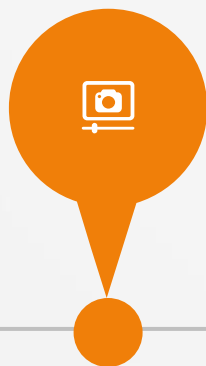
3.1.2

建立目标系统的逻辑模型

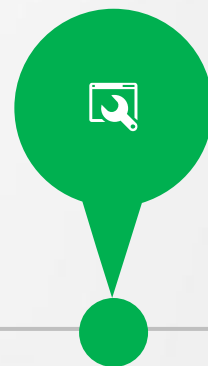
需求分析实际上就是建立系统模型的活动。逻辑模型是为了理解事物而对事物做出的一种抽象，是对事物的无歧义的书面描述。系统逻辑模型由一组图形符号和组成图形的规则组成。



描述用户需求



为软件的设计奠定基础



定义一组需求，用以验收软件产品。

软件系统的逻辑模型分为数据模型、功能模型和行为模型，用层次的方式来细分数据模型、功能模型和行为模型。

1

数据模型

数据模型表示问题的信息域。数据模型用实体-联系图来描述数据对象之间的联系

2

功能模型

- 描述数据在系统中移动时如何变换
- 描述变换数据流的功能和子功能

3

行为模型

行为模型表示软件的行为，用状态转换图来描述系统的各种行为模式（状态）和不同状态间的转换



本章内容

- 3.1 需求分析的任务
- 3.2 结构化分析步骤
- 3.3 需求分析的图形工具
- 3.4 数据字典
- 3.5 软件需求分析举例
- 3.6 需求分析文档

01

OPTION

调查研究的目的

调查研究的目的是了解用户的真正需要。用户是信息的唯一来源，因此要对用户进行认真的调查研究，并且要让用户起积极主动的作用，这对于需求分析的成功是至关重要的。



调查研究的方法

1 访谈

访谈有正式访谈和非正式访谈

2 分发调查表

采用分发调查表的方法时，要列出需要了解的内容，让用户书面回答问题

3 开会讨论

采用开会—讨论—确认的方法。开会之前，要让每位与会者预先做好充分的准备

01

OPTION

建立目标系统的逻辑模型

系统的逻辑模型表示方式：用数据模型、数据字典描述软件使用或产生的所有数据对象，用实体-联系图描述数据对象之间的联系，用数据流图描述数据在系统中如何变换，用状态转换图描述系统的各种行为模式（状态）和不同状态间的转换。





目标系统的数据流图画好以后，要分析输出数据是由哪些元素组成的、每个输出数据元素又是从哪里来的，沿数据流图的输出端往输入端回溯，此时有关的算法也就初步定义了。

在沿数据流图回溯时，有的数据元素可能在数据流图中还没有描述，或具体算法还没有确定，需要进一步向用户请教或进一步研究算法。

3.2.3

对需求分析进行复审

需求分析阶段结束时应提供的文档有修正后的项目开发计划、软件需求规格说明书、实体-联系图、详细的数据流图、数据字典、状态转换图和一些简明的算法描述、数据要求说明书、初步的测试计划、初步的用户手册等





本章内容

- 3.1 需求分析的任务
- 3.2 结构化分析步骤
- 3.3 需求分析的图形工具
- 3.4 数据字典
- 3.5 软件需求分析举例
- 3.6 需求分析文档

数据对象

数据对象是软件中必须理解的、具有一系列不同性质或属性的事物

联系

一对一 (1 : 1) 联系
一对多 (1 : N) 联系
多对多 (M : N) 联系



属性

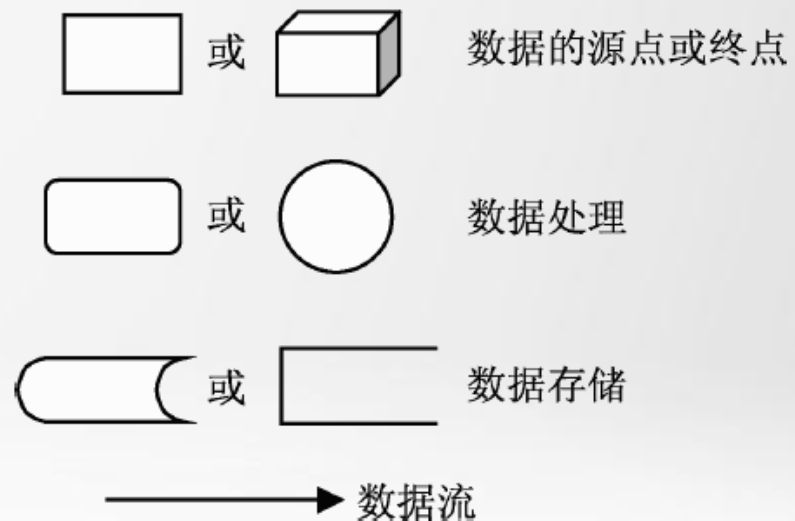
- 属性定义了数据对象的性质。
- 应根据对要解决的问题的理解，来确定数据对象的属性。
- 关键字

实体- 联系图

简称E-R 图，由矩形框、菱形框、圆形或圆角矩形框及连线组成

数据流图的基本符号

数据流图的基本符号如图所示。图中的矩形或长方体表示数据的源点或终点；圆角矩形或圆形表示数据处理；两端用同向圆弧封口的平行线或一端用线段封口、一端开口的平行线表示数据存储；箭头表示数据流，即数据流动的方向。



02

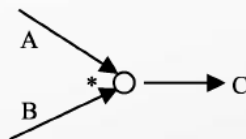
OPTION

数据流图的附加符号

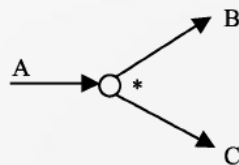
* : 表示数据流之间是“与”关系
(同时存在)。

+ : 表示数据流之间是“或”关系。

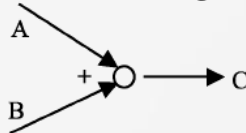
$\oplus$: 表示只能从几个数据流中选一个
(互斥关系)。



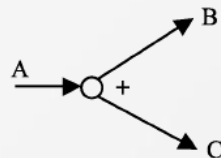
数据A和B同时输入才能变换成数据C



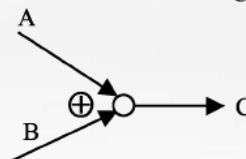
数据A变换后产生数据B和C



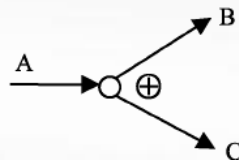
数据A或B, 或数据A和B输入后变换成数据C



数据A变换成数据B或C



数据A或数据B (不能同时输入) 输入后变换成数据C



数据A变换成数据B或变换成数据C
(不能同时变换成数据B和C)

画数据流图的步骤

1

画顶层数据流图

列出系统的全部数据源和数据终点，将系统处理过程作为一个整体，就可得顶层数据流图

2

画分层数据流图

把系统处理过程自顶向下逐步进行分解，画出每层数据流图

3

画总的的数据流图

对用户了解整个系统很有帮助，但要根据实际情况来决定总图的布局

04 注意事项

OPTION



一张数据流图中所含的处理不要太多

数据流图细化原则

一个数据处理不一定是一个程序

一个数据存储不一定是一个文件

数据存储和数据流都是数据，只是所处的状态不同

01

OPTION

什么情况下要画状态转换图

并不是所有系统都需要画状态转换图，有时系统中的某些数据对象在不同状态下会呈现不同的行为方式，此时应分析数据对象的状态，画出状态转换图，以正确地认识数据对象的行为，并定义它的行为。

- 找出数据对象的所有状态。
- 分析在不同状态下，数据对象的行为规则有无差别，若无差别，则将它们合并为一种状态。
- 分析从一种状态可以转换到其他哪几种状态，数据对象的什么行为能引起这种转换。



02
OPTION

状态转换图的符号

椭圆

表示对象的一种状态，椭圆
内部填写状态名



方括号

事件名后面可加方括号，方括
号内填写状态转换的条件

箭头

表示从箭头出发的状态可
以转换到箭头指向的状态



实心圆

指出该对象被创建后所处
的初始状态

事件

箭头线上方可标出引起
状态转换的事件名

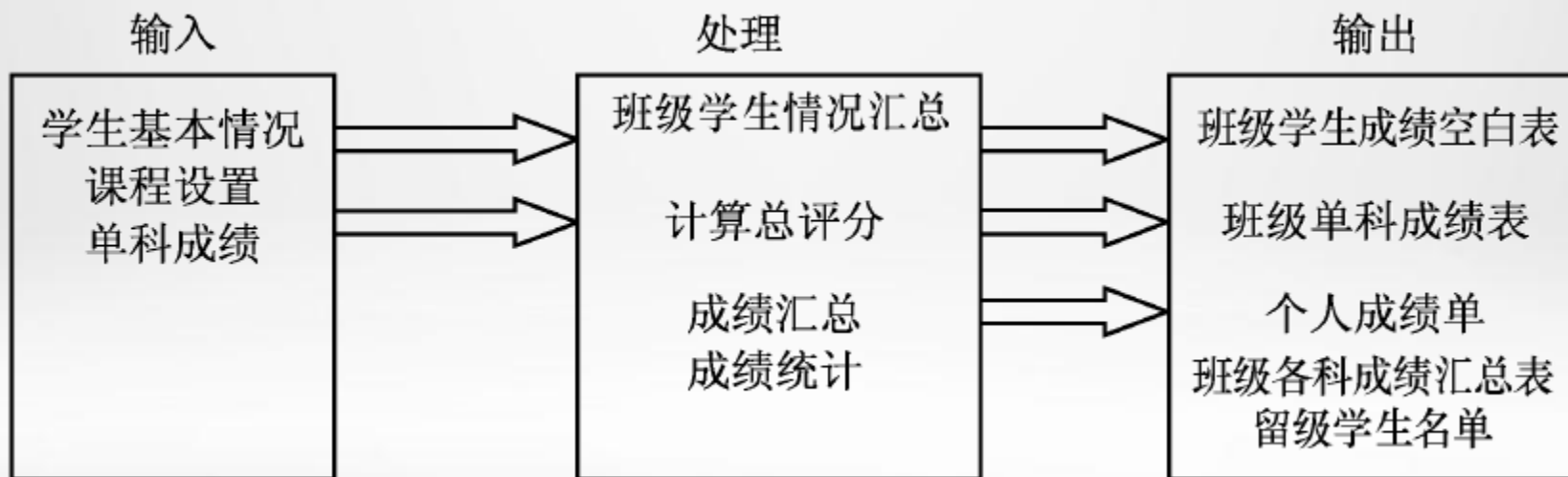


内部实心的同心圆

表示对象的最终状态

IPO 图是输入/ 处理/ 输出 (Input Process Output) 图的简称, 是美国IBM 公司发展完善起来的图形工具。

IPO 图的基本形式是3 个并排的方框, 左边框中列出有关的输入数据, 中间框中列出主要的处理, 右边框中列出产生的输出数据。中间框中列出的处理按执行的先后顺序书写。IPO 图中用空心箭头指出数据通信的情况。





本章内容

3.1 需求分析的任务

3.2 结构化分析步骤

3.3 需求分析的图形工具

3.4 数据字典

3.5 软件需求分析举例

3.6 需求分析文档

01

OPTION

数据元素

数据元素是数据的最小组成单位（不可再分的单位）。



数据元素的名称、编号，例如准考证号、身份证号

数据元素的别名（不同时期或不同用户对同一元素所用的不同名称）

数据元素的取值范围和取值含义

数据元素的长度、定义，便于定义数据库结构

数据元素的简单描述

数据流主要包括数据流的来源、去处、组成数据流的数据项以及数据流的流通量。



数据存储

数据存储描述数据文件的结构及数据文件中记录的存放规则。例如，在对信息管理系统建立关系模型时，主要分析与系统有关的所有数据及其相互关系，为数据库结构的设计做准备。



数据字典可以描述数据处理的逻辑功能及其算法，如计算公式、简明的处理描述等。但是，数据处理一般用其他工具描述会更清晰、更合适。



数据字典中可采用以下符号表示系统中使用数据项的情况及数据项之间的相互关系。

- = : 表示“等价于”或“定义为”。
- + : 连接两个数据元素。
- [] , |: 表示“或”，[] 中列举的各数据元素用 | 分隔，表示可任选其中某一项。
- { } : 表示“重复”，{ } 中的内容可重复使用。
- () : 表示“可选”，() 中的内容可选、可不选，各选择项之间用逗号隔开。

数据字典与图形工具应相辅相成、互相配合，既要互相补充，又要避免冗余。系统分析员在编写数据字典和使用图形工具时应遵守以下约定。



- 可以用图形工具描述的内容，尽量使用图形工具。
- 有关数据的组成在数据字典中描述。
- 有关加工细节在数据字典中描述。
- 编写数据字典时不能有遗漏和重复，要避免不一致。
- 数据字典中条目的排列要有一定规律，要能通过名字方便地查阅条目的内容。如按英文字母表顺序或按汉字笔画顺序排列，或按功能分类等。
- 数据字典的编写要易于更新和修改。



本章内容

- 3.1 需求分析的任务
- 3.2 结构化分析步骤
- 3.3 需求分析的图形工具
- 3.4 数据字典
- 3.5 软件需求分析举例
- 3.6 需求分析文档

系统权限管理

该系统的用户有商场的营业员、库存管理员、采购员、会计、经理等各类人员，分别负责商品的销售、库存管理、采购、账册管理、系统管理等工作。建立商场职工数据表，存放所有职工的编号、姓名、职务、密码等信息。系统建立权限设置功能，只有经理可以进行权限设置操作，使进入系统的各类人员各司其职。经理可进入系统的所有模块，其他人员只能进入与本职工作有关的模块，不能进入其他职权的模块。

经理的职责

经理可进入系统管理功能模块，进行员工管理、商品管理、供应商管理。



员工管理有新增职工、
修改职工信息、删除职
工等功能



商品管理有删除商品、调
整商品价格等功能



由于商品的供应商往往相对
固定，因此要建立供应商数
据表存放供应商的名称、地
址、电话、联系人等信息

通过调查研究、分析可知，商品销售管理系统需要编制商品目录表，为所有商品编号，将与商品有关的信息存放到数据表里。商品目录表含编号、名称、单价、进价、计量单位、安全库存量、型号、规格、货号及供应商编号等。这些数据在一段时间里保持不变。

每一种商品可能很多次进货、很多次销售，商品在进货、销售时，数量是不断变化的。建立商品库存量表，存放每种商品的编号和数量，通过和商品目录表的链接，在每次销售或进货时，只需输入商品编号、数量，不必输入商品的名称、进价、型号、规格等信息。

销售
01

由营业员进行，要记录销售经手人、销售日期、商品编号、数量等

库存管理
02

每次销售某种商品时，计算机要自动将该商品的库存量减去销售量，得到的结果是销售后的实际库存量

采购
03

当某种商品在销售过程中库存量少于或等于其安全库存量时，应及时提醒采购员进货、补充货源

账册管理
04

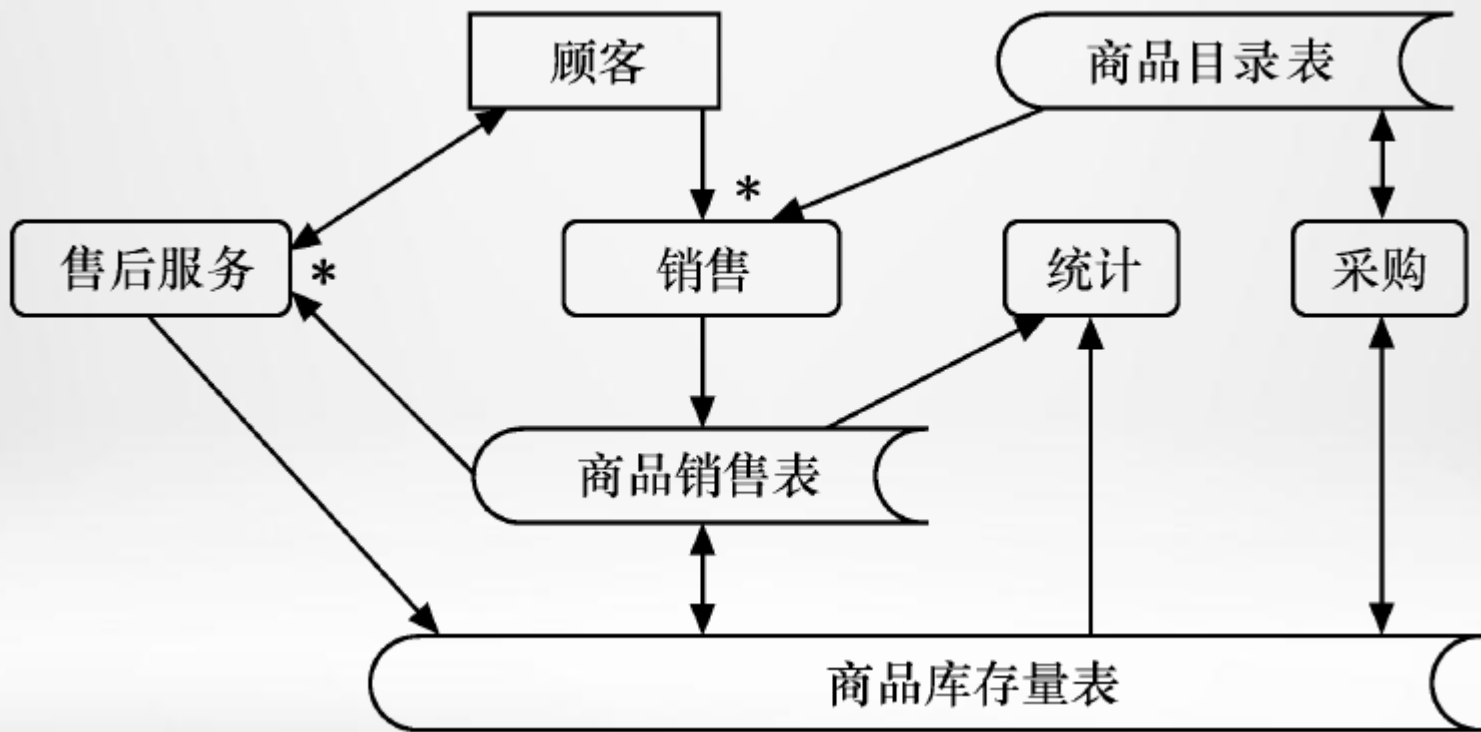
商品的销售、采购等情况要及时存放到账册数据库里

售后服务
05

商场都会设置售后服务功能，可根据顾客的要求进行商品的修理、退货或换货服务

商品销售管理系统的数据流图

商品销售管理系统需要建立商品目录表、商品销售表、商品库存量表、供应商表、职工表等数据表。为了使数据流图简单一些，供应商表和职工表不在本数据流图中画出。



01

OPTION

本系统的数据项定义

- 职工 = { 职工号 # + 姓名 + 性别 + 年龄 + 联系地址 + 邮编 + 电话 + 职务 + 密码 }。
- 供应商 = { 供应商编号 # + 生产厂家 + 地址 + 邮编 + 电话 + 联系人 + 职务 + 联系人电话 }。
- 商品目录 = { 商品编号 # + 名称 + 单价 + 进价 + 计量单位 + 安全库存量 + 型号 + 规格 + 货号 + 供应商编号 }。
- 销售 = { 商品编号 # + 单价 + 数量 + 日期 + 经手人 }。
- 库存 = { 商品编号 # + 库存量 }。
- 缺货 = { 商品编号 # + 数量 + 日期 }。
- 进货 = { 商品编号 # + 进价 + 数量 + 供应商编号 + 日期 + 经手人 }。
- 换货 = { 商品编号 # + 数量 + 换货原因 + 日期 + 经手人 }。
- 维修 = { 商品编号 # + 数量 + 维修原因 + 日期 + 经手人 }。
- 退货 = { 商品编号 # + 数量 + 退货原因 + 日期 + 经手人 }。
- 明细账 = { [销售 | 进货 | 换货 | 退货 | 维修] }。

02
OPTION

处理算法



- 采购员需要统计缺货商品。每种商品在库存量小于或等于安全库存量时，为缺货，需要进货。
- 对每天每个营业员经手的销售额进行统计，可以考察营业员的业绩。对商场所有销售额也可按日、月、年进行统计。
- 盈亏：统计某个时间段（月或年）内商品销售表中所有商品的“单价×数量”之和，以及商品进货表中所有商品的“进价×数量”之和，若前者值大，则盈利；否则亏损。



本章内容

3.1 需求分析的任务

3.2 结构化分析步骤

3.3 需求分析的图形工具

3.4 数据字典

3.5 软件需求分析举例

3.6 需求分析文档

1

系统参考文献

经核准的计划任务书、合同或上级批文、引用的标准、资料和规范等

2

软件项目描述

项目名称、与其他系统的关系、委托单位、开发单位和主管领导

3

整体描述

目标和运行环境

信息内容



数据字典、数据采集和数据库描述

信息流



数据流和控制流





系统状态



事件和动作



05
OPTION

确认标准

性能范围

响应时间、数据传输时间、运行时间等

预期的软件响应

更新处理和数据转换



测试种类（测试用例）

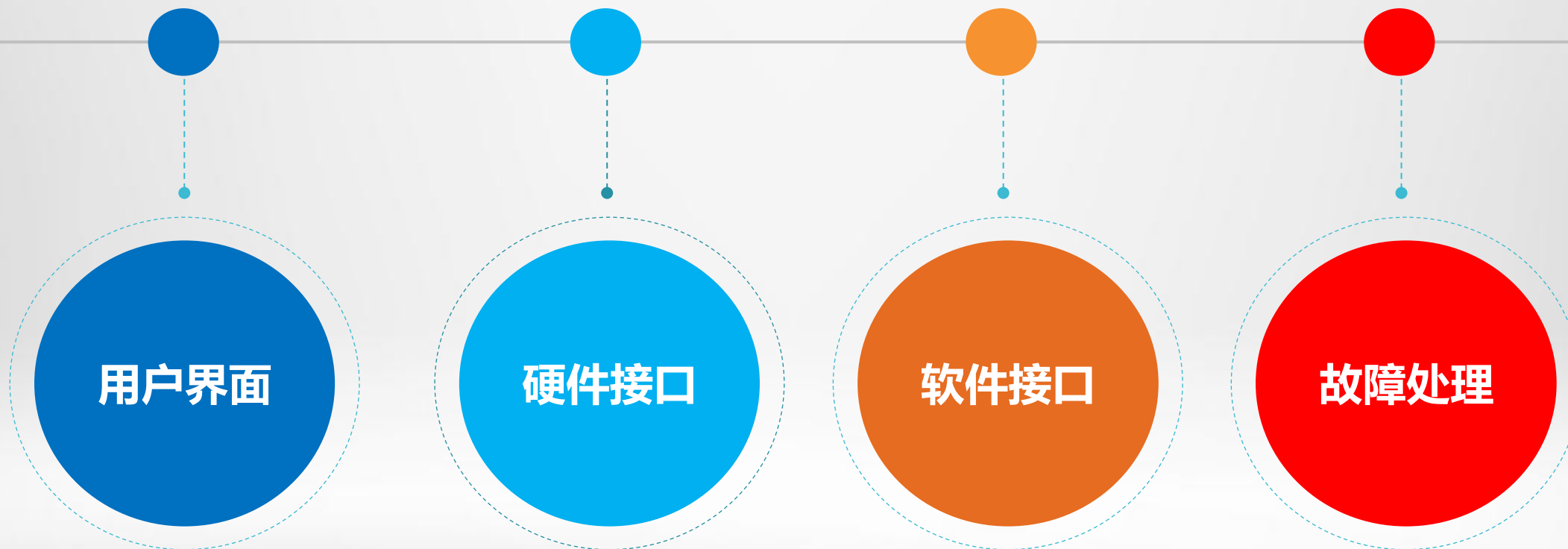
特殊考虑（安全保密性、可维护性、可移植性等）

06
OPTION

运行需求

07
OPTION

附录



1 引言

- 编写目的。
- 背景说明。
- 定义。

2 用途

- 功能。
- 性能（时间特性、灵活性、安全保密）。

3 运行环境

- 硬件设备。
- 软件环境。
- 数据结构。

04

OPTION

使用过程

- 🏠 安装和初始化。
- 🏠 输入（写出每项输入数据的背景情况、输入格式、输入举例）。
- 🏠 输出（对每项输出说明背景、输出格式、输出举例）。
- 🏠 文卷查询。
- 🏠 出错处理和恢复。
- 🏠 终端操作。





编写软件需求分析说明书

编写初步的用户手册

编写确认测试的计划，作为今后软件确认和验收的依据

修改和完善项目开发计划

对需求分析进行复审
