

现代信息管理与信息系统丛书

信息系统分析与

设计

邓仲华 主编

010

M

N

009

O

P

011

012

Q



科学出版社

www.sciencep.com



现代信息管理与信息系统丛书

信息系统分析与设计

邓仲华 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以各层模型以及各层模型之间的映射(转换)为主线,介绍信息系统的开发方法。本书主要由三部分组成:①信息系统的开发过程及开发模式;②信息系统的描述方法;③信息系统分析与设计方法。本书强调实用性与先进性,注重理论联系实际。书中采用的实例都是作者实际开发的系统,可直接应用。

本书可供信息管理与信息系统专业、计算机专业及相关专业大学高年级学生阅读,也可供从事信息系统开发以及软件开发的人员、企事业单位的信息管理人员、信息系统维护人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析与设计/邓仲华主编.—北京:科学出版社,2003
(现代信息管理与信息系统丛书)

ISBN 7-03-011967-3

Ⅰ.信…Ⅱ.邓…Ⅲ.①信息系统—信息分析 ②信息系统—信息设计
Ⅳ.G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 070941 号

策划编辑:李 敏/文案编辑:邱 璐/责任校对:柏连海
责任印制:赵德静/封面设计:赵 成

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社编务公司编辑制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年8月第一版 开本: B5(720×1000)

2003年8月第一次印刷 印张: 19 1/2

印数: 1~4 000 字数: 380 000

定价: 27.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新伟〉)

前 言

信息系统分析与设计研究的是如何开发信息系统。信息系统开发的理论与技术都在快速发展中,本书在选材及内容上突出考虑实用性与先进性,力求反映当前的技术发展水平。为了便于讲解与学习,本书分为五个部分:

第一部分为导论,包括第1、2两章,讨论信息系统的一般概念和信息系统的逻辑结构模式。

第二部分为开发技术与工具,包括第3、4、5、6四章,介绍常用的开发技术与开发工具。开发技术对系统分析与系统设计是至关重要的,不掌握技术就无法进行设计。

第三部分为开发过程与项目管理,包括第7、8两章,讨论系统开发过程模式,以及相应的项目组织与项目管理。

第四部分为分析与设计,包括第9、10、11三章,从方法与描述两个方面讨论信息系统的开发。

第五部分是实例研究,即第12章,通过一个电力企业的信息系统的实例,说明信息系统模型的内容、建立过程及描述方法。本实例按照RUP过程模式,并用UML描述。

信息系统开发是一个复杂的工程,技术上主要难点之一是模型的描述,本书从实用的角度对各种描述方法进行了深入的说明。

本书作为本科生的讲义已经使用了几届,这次根据目前信息管理与信息系统学生的特点与知识体系,对内容进行了调整。书中强调模型及描述方法,并适当突出了开发技术与开发工具的应用,因为技术与工具是信息系统工程项目完成的基础。

全书共分12章,其中第1、2、6、7、9、10、11、12由邓仲华负责编写,第3章由陈远负责编写,第4、5章由谭学清负责编写,第8章由代君负责编写。本书集中了开发人员的集体智慧,下列人员参加了本书的编写:曾伟、杨锋(第1章),赖碧云、李小丹、蒋友志(第6章),

目 录

孙凌(第7章), 朱晓波(第8章)。

本书在编写过程中得到武汉大学信息管理学院、科学出版社的大力支持, 在此表示衷心的感谢。

在本书的编写中参考了大量的文献, 这些文献都列在参考文献中。在此对本书编写中所有参考和引用过的有关书籍、资料的作者和专家们表示衷心的感谢。有些文献是在项目开发过程中临时查阅的, 当时没有记下出处, 对这些作者深表歉意。

本书力求突出实用性与先进性, 但由于编者水平的限制和时间仓促, 缺点错误在所难免, 敬请广大读者和专家提出宝贵意见。

编 者
2003年5月

目 录

前言	i
1 信息系统开发概论	1
1.1 理解信息系统	1
1.1.1 两个简单实例	1
1.1.2 基本概念	3
1.2 信息系统开发	6
1.2.1 信息系统开发的基本过程	7
1.2.2 信息系统开发的生命期	10
1.3 信息系统的文档	10
1.4 信息系统的描述	11
1.4.1 信息系统描述的要求	12
1.4.2 描述方式的类型	13
1.4.3 描述手段的发展	13
1.5 自然语言与改造	15
1.5.1 自然语言	16
1.5.2 自然语言的修改与限制	17
1.6 信息系统开发人员的技术素质	18
1.6.1 开发团队	18
1.6.2 人员与角色	18
1.6.3 开发人员的技术要求	20
2 信息系统的逻辑结构模式	26
2.1 逻辑结构模式	26
2.2 客户机/服务器结构模式	27
2.2.1 客户机/服务器结构模型	27
2.2.2 客户机/服务器模式的组成	27
2.2.3 客户机/服务器模式的通信方案	28
2.2.4 客户机/服务器模式的优点	28
2.3 N层应用结构模式	28
2.3.1 N层应用结构模型	28
2.3.2 N层应用结构的组成	30
2.4 Web应用结构模式	30
2.4.1 Web应用结构模型	30
2.4.2 B/S结构模型的组成	31

目 录

2.4.3	B/S 结构模型的工作原理	31
2.4.4	B/S 结构模式的数据存储与管理	32
2.5	P To P 网络结构模式	33
2.5.1	P to P 网络结构及特点	33
2.5.2	对等网络模式的技术优势	34
2.5.3	P to P 网络模式的主要应用	35
3	开发工具 Visual Studio.NET	37
3.1	Microsoft .NET 体系概要	37
3.1.1	Microsoft.NET	37
3.1.2	NET Framework	38
3.2	集成开发环境 Visual Studio.NET	44
3.2.1	系统要求	44
3.2.2	使用 Visual Studio.NET 起始页面	45
3.2.3	配置 IDE	45
3.2.4	创建新项目	46
3.2.5	编辑环境	47
3.3	用 Visual Basic.net 开发信息系统	56
3.3.1	Visual Basic.NET 的特点	56
3.3.2	程序流程控制	58
3.3.3	过程	60
3.3.4	建立数据连接	63
3.3.5	实例	67
4	数据管理技术	83
4.1	数据库管理系统	83
4.1.1	DBMS 的功能与组成	83
4.1.2	ORACLE 数据库系统概述	84
4.1.3	Oracle 数据库应用系统结构	86
4.2	Oracle 数据库的安装与配置	87
4.2.1	Oracle 9i 在 Windows 2000 下的安装	87
4.2.2	Oracle 客户端网络配置	92
4.2.3	Oracle 9i 在 Windows 2000 下启动与关闭	93
4.2.4	Oracle 9i 在 Windows 2000 下卸载	93
4.3	Oracle 数据库服务器端程序设计	94
4.3.1	PL/SQL 程序基本组成	94
4.3.2	游标	97
4.3.3	存储子程序	101
4.3.4	触发器设计	104
5	Web 技术与应用	107
5.1	Internet 与 Intranet	107
5.2	HTML 概述	108

5.2.1	HTML 基本文件结构	108
5.2.2	框架属性	109
5.2.3	表单	110
5.2.4	表格	111
5.2.5	建立链接	111
5.3	网页制作工具	112
5.3.1	FrontPage 2002	113
5.3.2	Dreamweaver	115
5.3.3	Flash	115
5.3.4	Fireworks	115
5.4	动态网页	116
5.5	数据库连接	119
5.5.1	JDBC 数据库访问方案	120
5.5.2	JDBC 原理	121
5.5.3	JDBC 编程步骤	122
5.6	应用实例	124
6	信息系统常用技术	128
6.1	DLL 技术与系统资源利用	128
6.1.1	动态链接库	128
6.1.2	DLL 的调用	134
6.1.3	DLL 应用实例源程序	135
6.2	ActiveX 技术	138
6.2.1	ActiveX	138
6.2.2	ActiveX 控件	138
6.2.3	开发 ActiveX 控件	141
6.2.4	ActiveX 控件在 Web 上的应用	141
6.3	JAVA 与 EJB	142
6.3.1	JAVA 技术	142
6.3.2	EJB 技术	144
6.3.3	EJB 和其他技术的比较	150
6.3.4	小结	151
7	信息系统开发的过程模式	152
7.1	信息系统开发的过程模式	152
7.1.1	逻辑工程	152
7.1.2	过程(阶段)管理策略	153
7.2	顺序开发模式	154
7.3	快速原型开发模式	157
7.3.1	原型模式的开发过程	157
7.3.2	原型模式的种类	159
7.3.3	几种原型模式与特点比较	162

7.4 RUP 开发模式	163
7.4.1 开发过程	163
7.4.2 RUP 开发模式	163
7.5 XP 开发模式	167
7.5.1 XP	167
7.5.2 XP 开发模式	169
8 信息系统项目管理	171
8.1 概述	171
8.1.1 项目管理与信息系统开发	171
8.1.2 项目管理学的基本原理	174
8.2 信息系统项目的可行性研究	176
8.2.1 可行性研究的必要性	176
8.2.2 信息系统项目可行性标准	176
8.2.3 信息系统的评价	178
8.3 信息系统项目的成本管理	179
8.3.1 信息系统项目成本估算	179
8.3.2 项目成本的估算方法	182
8.3.3 信息系统项目成本控制	188
8.4 信息系统项目的进度管理	190
8.4.1 制定合理的进度计划	190
8.4.2 进度的优化	193
8.4.3 进度计划的控制	195
8.5 信息系统项目的质量管理	197
8.5.1 信息系统项目质量管理的概念	197
8.5.2 信息系统项目质量计划的制定	198
8.5.3 项目质量保证	201
8.5.4 信息系统项目的质量控制	201
8.5.5 信息系统项目的质量改进	202
8.6 信息系统项目的风险管理	202
8.6.1 信息系统项目风险管理的重要性	202
8.6.2 项目风险识别	203
8.6.3 项目风险分析与评估	204
8.6.4 项目风险应对	205
8.7 项目管理软件的应用	206
8.7.1 Microsoft Project 2002 简介	206
8.7.2 Microsoft Project 2002 的使用	207
9 信息系统模型与描述	212
9.1 信息系统模型	212
9.1.1 现实世界与机器世界	212
9.1.2 层次映射与模型	213

9.2	信息系统描述	214
9.2.1	信息系统描述的特点	214
9.2.2	信息系统描述方法的发展	215
9.3	常用描述工具	215
9.3.1	业务流程图	216
9.3.2	数据流图	217
9.3.3	数据字典	219
9.3.4	结构式语言	221
9.3.5	决策树与判定表	222
9.3.6	立即存取图	224
9.3.7	软件结构图	224
9.3.8	IPO图	225
9.3.9	模式语言与模式化	225
9.3.10	程序流程图	226
9.3.11	界面图	227
9.4	UML	229
9.4.1	UML简介	229
9.4.2	UML的描述工具	229
9.4.3	各图形工具的用途	230
9.4.4	联系与关联的描述	233
10	系统分析与模型描述	234
10.1	业务模型与描述	234
10.1.1	业务模型	235
10.1.2	业务模型的描述	235
10.2	需求模型与描述	237
10.2.1	需求模型	237
10.2.2	需求分析的难点	237
10.2.3	需求模型建立的工作过程	238
10.2.4	需求获取的途径	240
10.2.5	PIECES框架	241
10.2.6	Vision文档	243
10.2.7	需求模型实例分析	246
10.3	分析模型	247
10.3.1	分析模型	248
10.3.2	识别(对象)类	249
11	系统设计与模型描述	257
11.1	代码设计	257
11.1.1	代码编制的原则	257
11.1.2	分类方法	259
11.1.3	代码编制方法	261

目 录

11.2 输出设计	264
11.2.1 输出内容	264
11.2.2 输出格式	265
11.2.3 输出类型	268
11.2.4 输出形式	269
11.3 输入设计	269
11.3.1 输入内容	269
11.3.2 输入方式	270
11.3.3 输入格式	270
11.3.4 输入形式	271
11.3.5 输入校验	271
11.4 界面设计	272
11.4.1 窗体模式	272
11.4.2 窗体布局	273
11.4.3 界面标准	274
11.4.4 交互模式	274
11.5 设计模型与描述	275
11.5.1 设计模型	275
11.5.2 设计模型描述	276
12 实例-电能计量管理系统	280
12.1 业务模型	280
12.1.1 业务模型的内容与描述方法	280
12.1.2 电能计量管理系统的业务模型	282
12.2 Vision 文档与用户需求	286
12.3 需求模型	289
12.3.1 需求模型的内容与描述方法	289
12.3.2 电能计量管理系统的需求模型	289
12.4 分析模型	292
12.4.1 分析模型的内容与描述	292
12.4.2 电能计量管理系统的分析模型(节选)	294
12.5 设计模型	297
12.5.1 设计模型的组织方案	297
12.5.2 操作界面	298
12.5.3 布置图	299
12.5.4 其他	299
12.5.5 小结	300
参考文献	301

1 信息系统开发概论

1.1 理解信息系统

关于信息系统，最简单的理解是：信息系统是一个提供信息的系统。由于信息是一个相对抽象的概念，它需要以某种数据形式(如文字、图像、声音等)表现与记录，因此信息系统常常又被称为数据处理系统。

在如今这个信息时代，信息以及信息系统与人们的生活密切相关，人们随时随地都享受着高科技带来的便利，如通过 Internet 足不出户即可了解全球范围的各种信息，与世界上任意地方的人们进行通信与交流。这是以计算机技术、现代通信技术、网络技术等构成的现代信息系统。

信息系统已渗透到社会生活的各个领域。例如，银行职员手敲电脑键盘输入一些必要的信息，点击几下鼠标给出操作命令，信息系统即快速准确地完成了各种复杂的银行业务；火车、飞机订票买票处也是同样的情形，信息系统将所需要的信息全面快捷地展现出来，顾客很方便地知道航班、车次的时间、空位、价格等情况；其他的各行各业都在信息系统的支持下运作。现代社会里，如果离开信息系统，生活将会如都市里停水停电一样难以想像。

以上是从使用(即从功能)的角度对信息系统的认识。所指的信息系统是现代信息系统，即是以计算机技术、计算机通信网络、数据库为基础构成的信息系统。实际上仅仅就信息系统而言，有没有计算机都可以构成信息系统，而且信息系统在古代就被人们广泛地应用。作为信息系统开发人员(系统分析员、系统设计员，以及实施程序员和开发管理人员)应该对信息的本质具有深入的认识。以下通过几个信息系统实例，分析信息系统的特征与基本构成。

1.1.1 两个简单实例

1. 烽火台

烽火台是中国古代信息系统用于军事的经典事例。在当时技术条件的限制下，利用光传送信息是相当精彩的解决方案，反映了古人高超的聪明智慧。

为了实现远距离的消息传递，在前线构筑一个烽火台，台中盛满生火的材料。当敌军来犯时，由值班人员点燃烽火。当烽火点燃时，很远的地方都能观察到。白天可见滚滚浓烟，夜里则可看到冲天的火光。当距离远到超出视野时，可在中

间增建几个烽火台(中继站),这样可迅速地将军情报告到大本营。

由于技术条件的限制,烽火台信息系统只能以简单的形式显示信息(烟、火光),信息量也极其有限(它只存储了一位数据),但它仍是一个完整的信息系统,它除了具备系统的一般特性外,在系统组成上还包括人、处理过程和数据。

2. 通信录

烽火台是在古代技术水平低下的条件下设计出的迅速传递数据的系统。数据的高速传递一直是人们追求的目标。烽火台信息系统利用光作载体,实现了快速传递信息的目标。它主要的缺陷是信息量太少,因为只有一位(比特, bit)信息,因而只能表示敌人来犯了,至于敌军的人数,是步兵还是骑兵就没有办法通知(不知道当时他们考虑过采用颜色火光的方案没有)。大量数据(信息)的存储与方便快速的提取是信息系统的另一个重要指标。在现代科技条件下,计算机中存储的数据量越来越大,数据量已经不再是限定因素了,因而数据的管理及提取的方便、灵活和快速就成为设计时要考虑的最重要的因素。

现代生活快节奏、多变化,使得人们需要与各方面的人打交道,要记忆的项目也很多,除了姓名、服务的组织之外,还有大量的数据要记忆,如出生日期、电话、家庭住址、公司地址、业务范围、爱好等,而且这些数据还常常变化。因此,通信录成为日常生活中必不可少的重要工具。

原先的通信录是一个记事本,一项一项地记录着联系人的姓名、电话等。使用记事本(手工通信录)的经验告诉我们,首先,它提取数据不方便,如要查找某个人的电话号码,有时需要在厚厚的记事本中从头到尾翻个遍。稍不注意翻过了,就得重新翻看。另一点是,你并不能确定所需的联系人一定记在这个本子里。这时你会想,要是在记录时按照一定的排序规则记录就好了,这样在查找时就可按照规律(如拼音顺序、姓氏笔画等)快速地定位。这是一个数据存储与扩展的问题,比如说,想以汉字的拼音顺序排列通信录,要在记事本中做到是很困难的(或不太可能的),因为所接触(要记录)的人不可能按拼音顺序规律先后认识。

以下是一个以计算机管理联系人数据的通信录(方案),是一个基于计算机的信息系统。它可以提供联系人的姓名、联系方式及其他有关的信息。

通信录具有一些功能,如:

- 增加数据:增加新的联系人,提供一个录入界面,可以随时增加记录。
- 删除数据:删除不要的记录,以节约存储空间。主要是便于数据管理,使数据使用方便、显示简洁。
- 数据排序:这是便于查找的一种功能。当按照一定的关键字排序后,能快速方便的查找,根据顺序还可判断某些记录是否存在。
- 数据分类:以某关键字为条件,查找满足条件的一批人,如“年龄在 30



岁到 60 岁之间的女性”等。

- 数据显示：可提供两个数据显示表格，一个是便于搜寻及查找的简明摘要列表；另一个是“详细资料”，它显示出所选记录的所有数据项目。
- 数据存储：信息系统必须具备数据存储能力，这是信息系统与其他类型的系统最主要的区别之一。
- 数据备份与恢复：为防止数据丢失、损坏，而将数据转到其他介质中保存。
- 数据转存与导入：这是数据交换的一种方案。因为数据录入是工作量很大而且枯燥繁杂的工作，平时增加几条记录是可以承受的，当需要一次录入大量的记录时，就是一件痛苦的事情。如果朋友之间有大量的相同的联系人，则可通过转存而导入到自己的系统中。
- 辅助功能：其他的一些辅助性功能，如使用帮助等。

现代信息系统都是以计算机为基础的系统。每类信息系统都提供一定的功能，使用者通过操作这些功能来管理数据，获取有用的信息。提供信息是信息系统的最基本功能。

以上考察了两个信息系统：一个是古代的；另一个是现代的计算机信息系统。我们主要是从使用的角度来考察的，即分析信息系统的外观特性与使用功能。为便于深入地分析，我们需要掌握几个基本的概念。

1.1.2 基本概念

1. 数据与信息

研究信息系统首先要搞清楚的两个重要概念是数据与信息。

数据是具有规则的符号，是记录下来用于保存与交流的符号。数据有多种形式，如文字就是最常用的数据形式之一。人们给每个字(或词)都规定了它的意义、读音等(具有了规则)，而当用文字记述发生的事实后，其他的人读到这些文字，就可以知道这些文字记载的事实。也就是说，数据是事实的记录。

除了文字这种最常用的形式之外，数据可有多种形式，如录音磁带是用声音记录数据；磁盘是以磁性材料的排列来记录数据；照片(图像)则是用光与色彩来记录数据。有些数据形式是显式的，如文字、图表、照片等，可以直接识别；有些数据形式则需要转换后才可识别，或通过装置才能使人识别，如磁带记录的声音是磁带的磁粉排列，必须通过放音机放出(转换成)声音才能由人耳感知而识别。

信息是数据的含义。真正有意义、有用的是信息。但信息需要一定的形式来表现、记录与传递，如前述的烽火台信息系统，烽火台放出的烟火，这是一种表现形式，但它的含义(也即它传递的信息)是敌人来犯。从这里可理解数据是记录信息的符号。数据是信息的载体，信息是隐含在数据中的意义(信息是一种重要的资源，但信息是无形的，它必须由数据来记载与表现)。

1 信息系统开发概论

2. 数据显示形式与信息

数据的显示形式对信息的提取很有帮助。以常用的数据显示形式——表格形式和图形形式为例,可清楚地说明这一点,如图 1-1 中(a)所示的一组数据,若用图形的形式表示则是(b)所示的。从(b)中可看出,若 X 取值为 x 时, Y 的取值很有可能为 y ,即图形的形式较容易分析趋势(走向)。表格中记录的是(观察到的,或已经发生的)事实,而它们包含有信息。信息即是 X 与 Y 的取值存在一定的关联,通过这些信息以及 X 的取值可预测 Y 的取值。

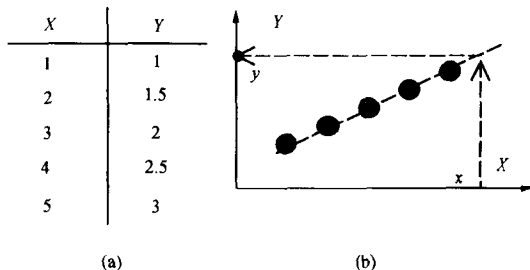


图 1-1 数据的显示形式(表格与图形)

3. 媒体与多媒体

信息是一种重要的资源,它与我们的生活密切相关;但信息并不是有形实体,它必须要借助于一定的形态表示出来。信息的表现形式(数据的表现形式)称为“媒体”。媒体是记录、传播信息的数据表示形态,如文字、数值、图表是属于一类数据形态,称为字符形(或文字形)媒体;声音是另一种数据形态(语音、音乐等);其他的媒体还有影像、图像等。早期的计算机及其通信网一般只传送字符信息,随着硬件及软件技术的发展,信息网中传送着多种形态的数据(如 e-mail 最早只传送文字,现在已经传送图片等多种媒体形态,并朝着影视方向发展成为 v-mail)。为了区别,将只能处理字符形态数据的计算机和通信网称为单媒体系统,而能处理与传送多种媒体(多种数据形态)的计算机及通信网称为多媒体系统。

4. 系统

系统是一个具有广泛涵义的概念。从工程学观点来说,系统是由若干个相互区别,而又相互联系和相互作用的元素组成,且处于一定的环境中,为了实现同一目标而存在的有机整体。简单地说,一个系统是一组子系统的集合,这些子系统是一类为达到某种目标而相互联系的事物(或对象)。

(1) 系统的功能组成

一个系统是为完成一个目标而组成的一个整体。系统目标的实现要求系统具



有一定的功能。工程上把系统抽象为三个基本的元素：输入(I)、处理(P)、输出(O)，它们构成了如图 1-2 所示的系统模型。

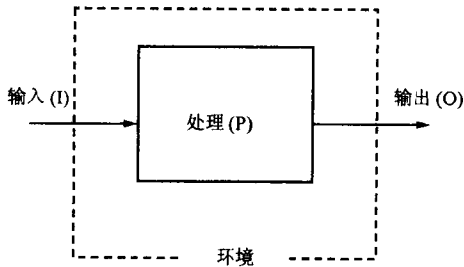


图 1-2 系统模型

其中，处理(P)除了将输入变换为输出之外，为了使系统有效地运转，还具有控制功能，以及输出对输入的反馈功能。即

处理= {处理，控制，反馈}

再加上系统与环境的边界部分，系统模型包括六个组成部分：输入、处理、控制、反馈、输出、边界。

(2) 系统的边界

系统具有层次性。因为系统有许多子系统，每一个子系统也是一个系统。系统本身又是它所属的一个更大系统的组成部分(子系统)。这样，系统是一个相对概念。在一种场合下它是一个子系统，而在另一种场合下可以是一个完整的系统。系统的边界是根据研究对象的具体情况来确定的，系统边界以内的为系统本身，系统边界以外的部分则为环境。因此，环境与系统有密切的联系，对系统的行为与状态有深刻的影响。

(3) 系统的作用

作为概念，“系统”具有全面、完整、清晰、有序、有规律的含意。系统理论及系统工程方法是信息系统开发的重要理论基础，对分析设计信息系统有重要的指导意义。按照系统观点，先从整体识别系统，再根据层次性将系统分成相互联系的子系统。这样，一方面可以较好地宏观上把握整个系统，另一方面也能有效地控制开发的复杂性。对各子系统加以深入研究，可以集中注意力于单一的问题领域。

5. 信息系统

从前面的实例分析中可看到，信息系统是一个处理数据的系统，包括数据的管理与存储。也就是说，信息系统与一般所指的系统的最主要的区别是数据的存储与管理。抽象的模型如图 1-3 所示。

另外，为了迅速、准确、方便地操纵与管理数据(满足信息的及时性要求)，需要具

1 信息系统开发概论

有管理与操纵数据的手段——交互功能或人机对话功能。计算机具有强大的处理数据能力和巨大的数据存储量，因而被广泛地应用来构筑各式各样的信息系统。我们在这里讨论的是以计算机为基础构筑的现代信息系统(简称为信息系统)。

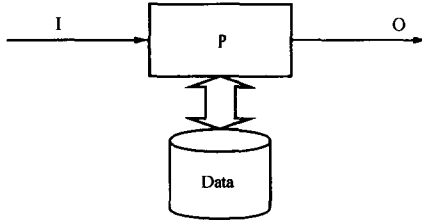


图 1-3 信息系统抽象模型

信息系统中的数据存储和数据处理功能都是由计算机承担的。数据存储存储在存储介质上，如硬盘等；数据管理则主要由软件完成；交互功能既涉及软件系统，也涉及硬件系统。这样，信息系统的功能组成，除了一般系统的六个组成部分外，还包括人(使用者、管理者)、交互功能、数据、硬件和软件系统，如图 1-4 表示。

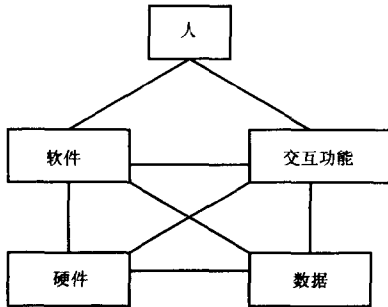


图 1-4 信息系统：简化的构成模型

由此，我们可得出结论：信息系统是一个由人和计算机硬件系统、软件系统组成的处理数据的综合系统。

1.2 信息系统开发

信息系统开发是根据用户需求，经过一系列工程过程，实现一个满足用户需求的系统，有些项目还需要进行运行管理与较长时间的维护。信息系统开发是一个复杂的工程，需要多人合作，涉及的学科领域广泛，采用的技术也多种多样。因此，在信息系统开发过程中，除了利用各种技术与方法支持项目开发外，还需要进行合理的人员组织管理、严密的质量控制和有力的项目管理。这样才能

