

内容提要

本书以统一建模语言 UML 作为主线,介绍系统分析员的职业需求和基本知识 with 技能。全书共分 8 章,第 1 章从数据、信息与信息系统等基本概念入手介绍信息工作者和系统分析员的职业准备;第 2 章介绍当前社会组织中的各类信息系统及其体系结构的框架;第 3 章从理论上讨论信息系统开发的方法学问题;第 4 章引入了 UML 的基础知识;第 5 章通过 UML 的各种图形总体上讨论了系统分析方法;在第 6 章和第 7 章分别通过 UML 静态视图和动态视图讨论信息系统的数据库建模和过程建模;第 8 章介绍了系统设计的步骤和内容。学生修完这门课程以后,既可以比较熟练地利用面向对象思想和工具与用户和编程人员进行沟通,也有了进一步深入研究 UML 思想和方法的基础,从而具备了从事系统分析员工作的知识和能力,还可以进一步发展为信息系统项目经理和项目监理候选人员。书中最后的附录对系统分析师考试大纲中信息类知识的要求与本书内容做了比较。

本书用当前系统分析的重要思想——面向对象思想来通掌全局,同时避免像介绍统一建模语言 UML 的其他教材那样侧重强调技术细节,因而比较适合管理学科培养人才的需要。除了信息管理与信息系统专业以外,其他如电子商务、工业工程、物流管理、项目管理等专业使用和参考这本教材进行教学也是非常合适的。

图书在版编目(CIP)数据

系统分析与设计 / 郑会颂, 白玫, 刘影编著. —南京:
东南大学出版社, 2005. 7
ISBN 7-5641-0008-7

I. 系... II. ①郑... ②白... ③刘... III. ①信
息系统—系统分析②信息系统—系统设计 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 059487 号

系统分析与设计

出版发行 东南大学出版社
出版人 宋增民
社址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
电话 (025)83794844 (025)83362442(传真)
电子邮件 amberzhang@seu.deu.cn
印刷 南京京新印刷厂
开本 B5
印张 16.5
字数 332 千字
版次 2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷
印数 1~3000 册
定价 28.00 元

* 本图书内涉及内容将被制成英文教学课件,有兴趣的读者请登录 <http://press.seu.edu.cn> 下载

* 东大版图书若有印装质量问题,请直接向经营部调换,电话:025-83795801。

目 录

1	企业信息系统的各类人员	(1)
1.1	数据、信息与信息系统	(1)
1.1.1	信息与信息系统的概念	(1)
1.1.2	信息的价值	(3)
1.1.3	信息系统与建模	(5)
1.2	信息工作者和现代系统分析人员	(7)
1.2.1	信息工作者	(7)
1.2.2	现代系统分析员	(11)
1.3	现代企业的发展趋势及信息系统的影响	(17)
1.3.1	信息化和知识经济引发的企业管理思想革命	(17)
1.3.2	信息技术支持下的企业管理创新	(20)
1.4	系统分析员的职业准备	(25)
1.4.1	系统分析员需要的技能	(25)
1.4.2	系统分析员的工作环境	(29)
	本章小结	(34)
	习题	(35)
	思考题	(35)
2	信息系统模式及其构建	(36)
2.1	当前企业中的各种信息系统	(36)
2.1.1	企业决策层次及其信息特征	(36)
2.1.2	企业信息系统的各种模式	(38)
2.1.3	信息系统概念的发展	(42)
2.2	信息系统体系结构的框架	(43)
2.2.1	企业的组织结构	(43)
2.2.2	信息系统体系结构	(47)
2.3	信息系统的各类建构板块	(49)
2.3.1	数据建构板块和数据视图	(49)
2.3.2	过程建构板块和处理视图	(52)
2.3.3	接口建构板块和接口视图	(55)
2.3.4	网络建构板块和通信视图	(59)

本章小结	(61)
习题	(62)
思考题	(62)
3 信息系统开发方法学	(63)
3.1 信息系统开发生命周期	(63)
3.1.1 软件和软件危机	(63)
3.1.2 信息系统开发生命周期模型	(64)
3.1.3 信息系统开发的其他生命周期模型	(66)
3.2 信息系统开发过程	(67)
3.2.1 系统技术应用框架	(67)
3.2.2 系统技术应用的原型法	(75)
3.2.3 软件成熟度模型	(77)
3.3 信息系统开发方法	(84)
3.3.1 方法论、模型、工具和技术	(84)
3.3.2 信息系统开发的3种途径	(86)
本章小结	(91)
习题	(92)
思考题	(93)
4 初识统一建模语言 UML	(94)
4.1 UML的产生和发展	(94)
4.1.1 UML及其起源	(94)
4.1.2 UML的发展	(95)
4.2 UML的基本概念	(96)
4.2.1 什么是UML	(96)
4.2.2 UML的架构	(96)
4.2.3 UML的模型架构	(97)
4.3 UML的视图和图	(98)
4.3.1 视图	(98)
4.3.2 图	(99)
4.3.3 图的模型元素和符号	(105)
4.3.4 通用机制	(106)
4.4 用 UML 建模	(108)
4.4.1 UML系统模型的组成	(108)
4.4.2 UML建模的过程	(109)
4.4.3 UML建模的工具支持	(109)
本章小结	(112)

习题	(113)
思考题	(113)
5 系统分析	(114)
5.1 直系统分析概述	(114)
5.1.1 系统分析的用户视图	(114)
5.1.2 模型驱动的分析方法	(116)
5.1.3 系统分析中使用的逻辑模型	(116)
5.2 事件和事物的描述	(121)
5.2.1 事件和系统需求	(121)
5.2.2 事件的类型	(122)
5.2.3 识别事件	(124)
5.2.4 事件列表	(126)
5.3 事物、对象及其关系和属性	(127)
5.3.1 事物的类型	(127)
5.3.2 对象之间的关系	(127)
5.3.3 对象的属性	(130)
5.4 需求建模	(131)
5.4.1 需求的概念	(131)
5.4.2 需求描述的工具	(132)
5.4.3 功能分析	(136)
本章小结	(140)
习题	(141)
思考题	(141)
6 数据建模和分析	(142)
6.1 系统建模简介	(142)
6.1.1 系统建模的概念	(142)
6.1.2 系统逻辑模型和物理模型	(143)
6.1.3 数据建模的概念	(145)
6.1.4 数据模型的特点和种类	(146)
6.1.5 实体关系图(E-R图)	(149)
6.2 逻辑数据建模的过程	(152)
6.2.1 企业数据模型的建立	(152)
6.2.2 系统分析阶段的数据建模	(154)
6.2.3 研究阶段的数据模型	(155)
6.2.4 系统定义阶段的数据模型	(156)
6.2.5 系统配置阶段的数据建模	(157)

6.3	数据的收集和整理技术	(158)
6.3.1	数据来源及收集方法	(158)
6.3.2	数据建模的工具和质量控制	(159)
6.3	构建数据库模型的步骤	(163)
6.3.1	发现类和对象	(163)
6.3.2	建立类的关联图	(164)
6.3.3	建立基于关键字的数据模型	(165)
6.3.4	识别泛化层次	(168)
6.3.5	完全属性化的数据模型	(168)
6.3.6	完整描述模型	(169)
6.4	分析数据模型	(169)
6.4.1	关键字的惟一性	(169)
6.4.2	数据模型的灵活性	(170)
6.4.3	数据库规范化	(171)
6.4.4	数据传输量和存储空间计算	(173)
6.4.5	数据需求与位置的映射	(174)
	本章小结	(177)
	习题	(177)
	思考题	(178)
7	过程建模和分析	(179)
7.1	过程模型的概念	(179)
7.1.1	系统的逻辑模型和物理模型	(179)
7.1.2	过程建模的系统工程理论	(180)
7.1.3	过程逻辑的描述	(183)
7.2	建立过程模型的步骤	(188)
7.2.1	生命周期各个阶段的过程模型	(188)
7.2.2	数据流图	(190)
7.2.3	数据流图的质量	(195)
7.3	用UML动态建模方法进行过程建模	(198)
7.3.1	UML过程建模的步骤	(198)
7.3.2	建立类图(对象图)和系统用例图	(199)
7.3.3	系统用例图的具体化	(200)
7.3.4	建立事件响应列表	(201)
7.3.5	绘制事件的交互图	(201)
7.3.6	绘制状态图和活动图	(203)
7.3.7	UML图表的组织	(203)

7.4	建模后期工作	(204)
7.4.1	核对数据流	(204)
7.4.2	书面说明文档	(208)
7.4.3	系统模型的同步	(210)
	本章小结	(211)
	习题	(212)
	思考题	(212)
8	系统设计	(213)
8.1	应用体系结构设计	(213)
8.1.1	应用体系结构设计简介	(213)
8.1.2	系统设计的方法论	(215)
8.1.3	信息技术结构	(217)
8.1.4	建立应用系统的方式	(221)
8.1.5	应用系统结构的物理模型	(222)
8.2	数据库设计	(225)
8.2.1	数据库的各级模式	(225)
8.2.2	信息系统中数据库中的相关概念	(226)
8.2.3	数据库的设计	(227)
8.3	输入设计	(228)
8.3.1	数据获取、数据入口和数据输入	(228)
8.3.2	自动数据收集技术(ADC)	(229)
8.3.3	输入设计中要考虑的问题	(230)
8.3.4	输入设计的图形用户界面分析	(231)
8.3.5	原型法的计算机输入设计	(233)
8.4	输出设计	(234)
8.4.1	输出设计的任务	(234)
8.4.2	原型法的计算机输出设计	(236)
8.5	UMI 的用户界面设计	(237)
8.5.1	用户界面设计概述	(237)
8.5.2	界面设计指导原则	(239)
8.5.3	面向对象方法的用户界面类	(242)
	本章小结	(247)
	习题	(248)
	思考题	(249)
	附录	(250)
	参考文献	(252)

1 企业信息系统的各类人员

主题词提要

- 数据
- 信息
- 信息系统
- 信息系统的特征
- 系统模型
- 企业信息系统
- 系统建模
- 信息工作者
- 系统分析员
- 全面质量管理
- 商务过程重组
- 持续过程改进
- 企业资源计划
- 电子商务
- 系统分析员的职业准备

1.1 数据、信息与信息系统

1.1.1 信息与信息系统的概念

现代社会,人们所受到的教育越高,专业技能越强,他们能够承担和完成高质量工作的机会就越大,他们就越可能主动地面对目前还无法想象出来的新的职业和工种的挑战。我们在日常生活中看到,随着信息技术的飞速发展,以信息及其处理为核心的信息系统已经遍布我们的职业生涯和个人生活中了。在企业和社会组织中,信息系统改进了人们的信息交流方式,改善了计划、决策和经营运转的各个环节,提高了生产效率,甚至也改变着企业和组织本身的经营管理方式。信息系统逐渐成为企业形成核心竞争力的必要手段,使得越来越多的人越来越离不开信息系统。这个日渐明显的发展趋势告诉我们,了解信息系统的潜力,并将有关知识运用到自己的工作之中,不但能够促进组织实现其目标,而且对个人的成功也有着极为重要的作用。进一步说,如果不但懂得信息系统能做什么,还懂得怎样让信息系统去做什么,那就会使自己可以面对更多的发展机会。

系统分析与设计这门课程就是告诉人们怎样让信息系统去做什么的一门课程。

信息是我们所关注的信息系统中的中心概念。本书中我们所说的系统,指的是信息系统。日常生活中,信息两个字用得太多、太频繁,以至于它的真正含义是什么,它与其他相关的概念,如数据、消息、信号等的区别在哪里,倒反而不容易弄清楚了。所以,首先我们必须把信息这个名词认真弄清楚,把这个概念与

其他概念,特别是数据这一概念明确地区分出来,因为只有信息才是组织中最重要、最有价值的资源。

数据指的是原始事实(如员工的姓名、产品的名称、每周的工作时间、货物的数量或者销售订单等)形式化的表现和组成。数据的形式化表现可以是数值,如阿拉伯数字、二进制数字、字母或者其他字符,也可以是图形或图片,还可以是声音,我们称之为语音数据、噪声数据,以及音调等等;数据也具有视觉表现,如动画、活动图片、图像等。在信息系统中,这些数据形式的简单组成的客观事实仍然是数据,当这些事实按照具有一定意义的方式组织和安排在一起,它们就成了信息。信息是按照特定方式组织在一起的事实的集合,用来表示特定事物运动状态和运动方式的变化,也就是说,这种组织使它具有了超过事实本身之外的额外意义和价值。例如,对于超级市场经理来说,每个顾客购买的货品清单只是数据,而当同类货品每天或者每个季度的销售情况汇聚起来,对他考虑进货问题就有作用了,更能满足他的需要,也就是说,按照时间段组织起来的数据对于他就成了信息,信息比数据更有意义、更有价值。

数据是代表真实世界的,它是简单的客观事实,除此以外我们不认为还有什么价值。数据应当能够形式化地表现出来,因此它应当有一定的格式,即排列的规律。所以我们说,数据是具有结构的,这是它与单纯的事实表述所不同的地方。因为事物无一不在运动之中,而这些运动总是呈现为一定时空间隔上的状态和方式的变化,这种变化的反映成了信息,所以信息与数据不同之处在于信息表征的是事物内在的变化规律。可以将数据比作一个个字母,除了作为一个单独的符号,这些字母可能没有告诉我们什么,但是如果我们把几个字母按照一定的关系和规则组织起来(我们可以认为这就是它运动状态和方式在发生变化),就会有语言学上的意义了。所以,如果在数据的表现和组成过程中不断地加入规则和关系,就会使它的表现力更加完善,也就是说,数据变成了信息。

正因为信息是由给数据赋予一定的关系和规则,使它具有了对一些人有用的意义而形成的,所以信息继承了(同时也改变了)数据的一些秉性。其中最重要的就是为了表现它而使用的排列规律,即格式,或者更为一般地叫做结构。无疑,数据具有明确的结构,否则它无法被表现出来。但是在数据变成为信息的过程中,这种严格的结构也可能松弛下来,排列可能不那么整齐了,可能会有残破、跳跃、缺省、异化,给接受它的人们以更多的想象空间。从这点看,信息可能是结构化的,可能是半结构化的,也可能是非结构化的。

将数据转化为信息的过程称为处理。处理即实施一系列逻辑上相关的任务,以便完成某项预定的输出。在数据上面定义规则和关系,需要的是知识。知识是用于选择、安排、组织和操纵数据以使它适合于某项任务的规则、规矩和指南等等人们头脑中的、使人们认识事物的那种能力的载体。知识是必需的。比如使用计算机,你一定得知道要接通电源,你一定要知道打开某一个操作系统,你还

要知道进入哪个应用程序中。挑选或者拒绝哪些事实要根据与其相关的工作任务来定,也要根据将数据转化为信息的过程中所用的知识类型来选择。因此可以认为数据通过某些知识的应用变成了有意义的信息,而这些信息可能在某些时候又固化成了知识,使人们能够再从数据中获得有意义、有价值的信息。

但是要注意,数据和信息的区别是相对的。某样东西,对一些人可能只是数据,但对另外一些人就会是信息;反过来,对某些人来说信息的东西,对其他人未必是信息,可能只是数据而已。另外,数据和信息是要传递的,我们说,传递中的数据和信息叫做消息,消息的表现形式称为信号。在本书中,我们对数据、信息、知识、消息和信号给出这样的界定是一以贯之的,但是在不容易混淆的场合和无法明确界定的时候,我们也会不加区分地使用以上这些概念。

1.1.2 信息的价值

根据上面的分析,我们可以简单地把信息看成是有价值的。对组织的管理者及其所要应用的信息系统来说,除了信息的普遍特征(如普遍性、客观性、物质依附性等)以外,有价值的信息还应当具有一些重要的特征。这些特征使得数据的加工处理和信息的形成对组织管理者和决策者非常有用。这些特征包括:

共享性 信息区别于物质和能量的一个根本特性是信息具有共享性。萧伯纳有一个很形象的比喻可以说明信息的共享性:“倘若你有一个苹果,我有一个苹果,我们彼此交换这两个苹果,那么你我仍然各有一个苹果;但是,倘若你有一个主意,我也有一个主意,我们彼此交换这两个主意,那么我们两个人每个人都拥有了两个主意。”这里,主意就是头脑中存储的信息。信息的共享性表现为同一内容的信息可以由同一时间两个或两个以上的使用者所使用,从信息交换与能量物质交换的区别上看,信息的共享性表现为供给信息的人并不失去他对信息内容的掌握,而供给能量和物质的人则必须失去他对所提供的能量和物质的占有和使用。但另一方面,信息的供给方虽然不失去对信息内容的掌握,但是他失去了对信息的独占能力,因而可能使他失去原来从信息的不对称所得到的利益。

正确性 信息可以正确地表征所涉及事物的变化规律。一般地说,当数据不能正确表现客观事实的时候,对这些数据无论进行何种处理都难以形成正确的信息,信息系统中所谓“垃圾进垃圾出”就是指这个特征没有被重视。同时,即使要加工的数据能够正确表现客观事实,但是加工处理的方式方法出了毛病,所形成的信息也不能正确地表征事物的变化规律,这就是我们为什么要研究信息处理规律的原因。

完整性 信息能不能完备地表征所涉及事物的各个方面。“只看一点,不看全面”,就是讲在考虑问题时忽略了应当考虑到的其他方面影响。但要注意,信息的完整是相对的,不完整却是绝对的,人们往往可以利用自己的经验和知识把缺省的部分补充起来。在建设信息系统的时候,如果片面追求信息的完整,把信

息系统做得过于复杂,反而会降低信息系统的效率,达不到预期的目的。

经济性 信息生成过程是有成本的,包括人员的投入和物资的消耗,管理者应当注意所生成信息的用处不应当大于生成信息所需要的成本,否则总价值为负数。

灵活性 信息生成既然要耗费成本,就应当考虑被多人共享的问题,这就要求信息可以灵活地运用于各个场合。

可靠性 信息可以放心地依赖。许多情况下,信息的可靠性取决于数据收集方式和数据来源的可靠性。

相关性 相关性也是由信息的可共享性派生的,这是对数据和信息进行深入分析、挖掘的基础。

及时性和针对性 要求信息在合适的时间和地点以合适的形式传达给合适的人。

可验证性 信息应当经得起检验,否则虚假的、错误的信息就会充斥整个信息系统,使信息系统变得不可靠、不可信。

安全性 安全性并不是数据和信息的本质属性,但是作为信息系统,为了防止外人和未经授权的访问,安全性的要求却是不可忽视的。

简单性和可访问性 信息对于授权的用户是可以正确的方式在正确的时间内十分容易地被访问到,复杂而详细的信息反而会造成信息冗余。如果决策者面对太过繁杂的消息,他可能真的无法判断哪些是有用的。

信息的价值与它如何帮助管理者和决策者实施其活动密切相关,因而涉及信息的内容,不同内容的信息对组织中不同人员的意义显然是不同的。但是由于本书以讲述信息系统建设的一般规律为关注点,所以不就信息内容对信息系统的影响和作用多加论述,这点请读者务必注意。

既然信息的价值对组织中各类人员不是完全一样的,如果撇开信息的具体内容,单从形式上考虑,信息的价值就体现在它的结构特征上面了。

结构性 信息往往是用来支持决策的,如果信息表示得如此明确以至于可以直接在清楚的逻辑基础上完成决策,也就是说,可以事先规定明确的决策规则,并且这些规则可以用文字或者其他诸如表格、数学公式等形式表示,这些决策就被称为结构化决策,直接支持结构化决策的信息被称为结构化信息。决策者并不依赖明确的决策规则所做出的决策称为非结构化或者半结构化的决策。之所以没有明确的决策规则,或者是因为人们还没有认识清楚其中的逻辑,或者是因为这类决策问题过去没有遇到过,或者是因为要找出其中的逻辑关系所花费的成本可能很大,决策者只要依靠自己的经验、学识和创造力做出直觉的判断就往往能够得到满意的结果。支持半结构化和非结构化决策的信息被称为半结构化和非结构化信息。

我们用表 1-1 来说明信息的结构性及其对组织中各类不同人员的作用。

表 1-1 各类决策的信息结构性特征

信息结构性特征	决策种类		
	业务性(结构性强)	战术性(结构一般)	战略性(结构性弱)
信息来源	内部(格式明确)	主要为内部	外部(格式不明)
涉及范围	较小(格式明确)	中等	较广(格式不明)
发生频率	高(时间间隔一致)	中(时间间隔稍长)	低(时间间隔不定)
准确性	准确	准确	不一定准确
发生时间	最近历史的	较长历史的	较长历史和将来的
事先判断性	一般可以预先判断	不太容易预先判断	需要进行预测
寿命	短	较长	长
保密性	一般比较低	比较高	高
加工方法	固定	固定或基本固定	不定
信息的组织	严谨	比较严谨	松散

1.1.3 信息系统与建模

系统是一系列相互作用以完成特定目标的元素或组成部分的集合。韦伯斯特大辞典对系统的定义是：“系统是有组织的和被组织化了的整体；结合着的整体所形成的各种概念和原理的综合；由有规则的相互作用、相互依存的形式组成的诸要素集合等。”日本的 JIS 工业标准中系统被定义为“许多组成要素保持有机的秩序并向同一目的行动的东西”。也有学者采用了下述描述性定义：“系统是由相互联系和相互制约的若干组成部分结合成的、具有特定功能的有机整体。”从以上定义可以看出，任何一个存在着的系统应当具备 6 个要素，即系统的输入和输出、系统的诸部件的处理和控制、系统的整体环境及其界限（边界和反馈）。同时，也可以看出，理解一个系统应当从 3 个方面考虑，即系统的目标、系统的结构和系统要完成的功能。



图 1-1 系统的 6 个要素

信息系统是系统大家族中一个非常活跃的部分,是一种专门类型的系统。我们将信息系统定义为:信息系统是组织(如一个企业)内一系列相互关联的、可以收集(输入)、操作和存储(处理)、传播(输出)数据和信息,并提供反馈机制以控制和完成组织运作、管理和决策的既定目标的,用相互作用、相互依存的形式组成的诸要素的集合。简单地说,信息系统就是要把数据或者信息接受下来、加工起来、并以合适的形式交给组织中合适的用户的诸要素的集合。也就是说,除了一般系统所要求的6个要素以外,信息系统还要强调3个要素,即人、数据(信息)及其处理过程。信息系统可以是手工的,也可以是自动化的,还可以是半自动化的,即借助计算机能力而主要由用户自己完成的。结合上文介绍的信息的结构化特性,我们可以说,越是结构化的问题,越可以用自动化的信息系统解决;越是非结构化的问题,越需要在系统中人的直接参与。对于自动化系统,除了上面强调的3个要素,还要加上计算机硬件和软件两个部分。

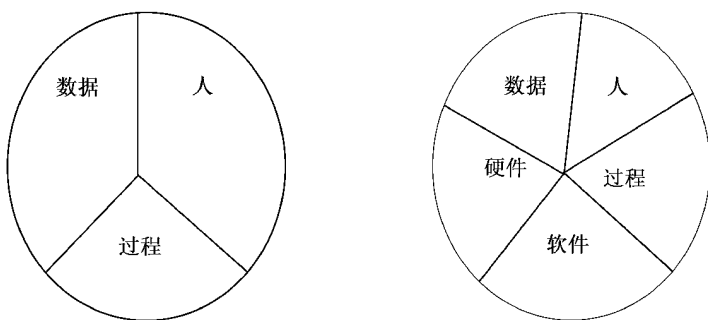


图 1-2 信息系统和计算机化的信息系统

与一般系统相比,我们看信息系统则更关注它的基本特征:数据、功能和行为。数据是信息系统的基本处理对象,信息系统输入数据、进行存储和加工等处理工作,其处理的能力叫做功能,而这些功能的外在表现称为行为。实际上,行为是信息系统中对于请求的可观察结果。越是由人作为重要组成部分的信息系统,例如本书要介绍的办公信息系统、决策支持系统和主管信息系统,系统行为的表现就越受到关注。为了更简洁地说明系统的行为,人们采用了建立系统模型的手段。

所谓系统模型是用来模拟现实系统的一种抽象或者近似,是对真实系统的简化表述。从有记录的历史以来,人们一直用模型来说明现实世界的情况。战争的书面描述、古代建筑的物理实物模型、用标识符号来代表钱币、数字、数学关系等,均是使用模型的例子。模型可以有多种,主要包括口头或者书面的语言叙述模型、物理模型、数学模型和图示模型等。

以人类语言和文字为基础模型叫做叙事模型,在组织中有关系统的报告、文档、会议记录、人员访谈、产品说明书都是叙事模型。可以用计算机来改进叙

事模型,例如文字处理程序、供演示的办公软件、语音应答软件等,都可以帮助输入、处理和输出数据与信息。

物理模型是现实的有形化反映,例如裁缝用的“纸样”,服装店的塑料模特儿,房产开发商展示的房屋按比例缩小模型,还有航空模型、舰艇模型等等。“放大样”也是一种物理模型,它用普通的材料照 1:1 的规格做成要做的东西,然后照着完成,例如乡下农民造木船。计算机技术的发展使得物理模型可以通过计算机三维图像表现出来,并且还能大大节约成本和时间。

数学模型是现实的数学化反映,即用一个简化的、抽象的数学结构来表现现实事物之间的关系和状况。计算机非常有利于进行数学模型的求解。本书介绍的信息系统中,事务处理系统和管理信息系统往往只使用简单的数学模型,而决策支持系统会使用比较复杂的数学模型。

图示模型是现实世界的图示化反映。图形、图表、标明数字的曲线、图例等都是图示模型。为系统的建设及其过程做出图示模型是系统分析与设计领域中最重要模型方法。本书以一种图示化的语言——统一建模语言 UML 作为主线,介绍系统分析和设计的基本知识与技能。图示比语言更能说明问题,更有助于系统用户、设计者、开发者之间的沟通。

1.2 信息工作者和现代系统分析人员

1.2.1 信息工作者

组织内信息系统的建设、运营和管理中所涉及的人员可以分为三类,一是信息系统的发起人(Sponsor),指的是或者通过购买、或者通过指定下属开发、或者通过聘请外部人员开发信息系统以后,实际上拥有了该信息系统的人员;二是信息系统的用户,可以简称为用户,他们是实际使用系统或者利用系统进行日常工作的人员,上述两类人员对信息系统成功运用是负有责任的,可以称之为干系人(Stakeholders);三是技术人员,他们是确保信息系统运行在组织的计算机环境下的人员。上述这三类人员有一个共同点,即他们都可被称为信息工作者。

信息工作者指的是那些从事创造、收集、处理、发布及使用信息的人,他们的工作方式是依靠信息做出决策。有一些信息工作者(如系统分析员和程序员)的工作是建立处理及发布信息的信息系统;其他信息工作者(如文员、秘书和经理)的主要工作则是捕捉、发布和使用数据与信息。目前西方发达国家已经由 60% 以上的从业人员从事着包括生产、发布及使用信息的职业。我国从事信息工作的人员也在急剧增长,据中国互联网络信息中心统计,截止到 2004 年 12 月 31 日,我国的互联网网民数量达到 9400 万,而他们仅为信息工作者的一部分。作为整个国民经济的先导产业,囊括了硬件、软件、网络和咨询的信息技术产业正

在持续保持着良好发展势头,2004 年我国全年信息产业增加值完成 9500 亿元,占国内生产总值的 7.5%。这就为即将成为信息工作者的在校学生提供了广阔的就业前景。

就一个具体组织或者企业来说,可以有以下 6 种信息工作者。

1) 系统所有者

系统所有者就是信息系统的客户。作为一个产品,任何信息系统,无论大小,都会有一个以上的客户,或者叫做系统所有者。系统所有者一般都来自管理层。在中型和大型的信息系统中,系统所有者通常是中层经理或者经理主管人员。而在小型信息系统中,系统所有者可以是中层经理或者监督员。

系统所有者往往是建设这个信息系统的发起人或者主要支持者,通常他们负责提供发展、运行、维护信息系统所需的经费。

如图 1-3 所示,系统所有者更关心系统可以带来多少回报价值,对商业有什么好处?价值可以由不同的方式衡量。建立系统的目的是什么?系统要实现什么长远目标?建立该系统的花费是多少?运行起来需要多少花费?可衡量的利益能否与所有花费持平?无形利益又有多少?

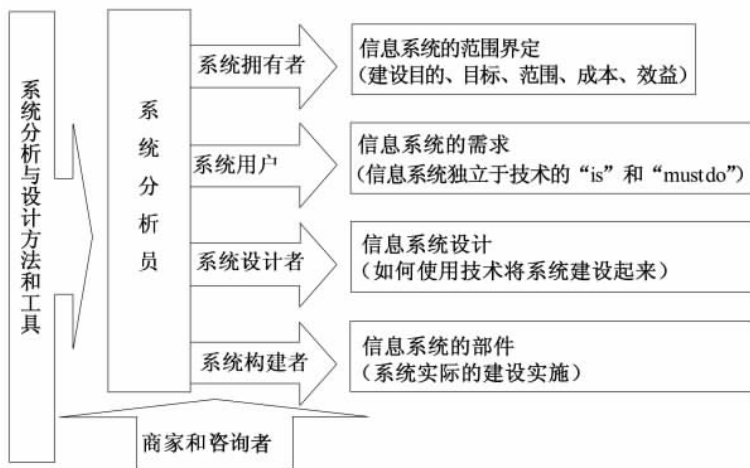


图 1-3 信息系统所涉及的各类人员及其关注点

2) 系统用户

在一个信息系统中,绝大部分信息工作者是系统用户。

系统用户指的是那些使用并且受信息系统影响的人,他们通常捕捉确认信息,输入、储存和交换数据与信息,并做出回应。从建设信息系统的角度看,因为系统硬件和软件的提供商和外部的咨询者往往直接接触的是他们,所以有时候又可能将用户更一般地叫做顾客。一位资深的信息系统专家 Ed Yourdon 提出了把信息系统用户称为顾客的理由:

从两个重要的方面来看用户即是“顾客”：(1)正如在许多其他行业中的情况一样，顾客永远是对的，无论他们有可能看起来多么无理取闹或要求过高；(2)顾客最终是缴纳系统费用的人，而且如果他们对获得的产品不满意，他们有权并且能够拒绝交费。

但是，与系统拥有者不同，系统用户较少关心系统的成本与收益情况，Ed Yourdon 说这些用户往往并不认为自己是顾客，甚至有时被这种叫法触怒。实际上我们可以看图 1-3 所描述的，系统用户关心的主要还是事务需求。虽然用户的专业技术知识是在不断增加的，但他们最关心的还是如何利用信息系统完成自己的本职工作。因此，系统分析员与多数用户的讨论应该在事务需求层面上展开，因为用户不可能太关心技术实现问题，更不关心商业利益。本书的大部分内容正是告诉您如何有效地为一个信息系统进行事务需求的沟通。

系统用户可以分为以下几种：

内部用户 内部用户指的是某信息系统服务的商业机构的雇员。大多数商业机构中的信息工作者都是内部用户，例如行政服务人员，技术与职业人员，监督人员、中层经理及经理主管人员等。

(1) **行政服务人员** 在一般的商业机构中每日从事大部分交易处理工作。他们处理订单、发票、工资单等等，打印并将各类信件归档，处理仓库订单，整理商店货柜。大多数基本数据都是由他们收集或创造的。这些工作者除了处理信息外常常还从事体力劳动。在一般的机构中这类工作者收集或创造的数据量是惊人的。以这类工作者为目标的信息系统一般集中在交易处理的速度与精确度上。

(2) **技术与职业人员** 大部分由工商业专业人员构成，从事高技术性的专业工作。这些人包括会计、工程师、科学工作者、市场分析师、广告策划以及统计人员。他们的工作都需要明确的知识储存，所以这些工作人员又称为知识工作者。

知识工作者包含在信息工作者之中，他们的责任范围建立在专门的知识储存之上。大多数知识工作者均受过高等教育。他们的工作不仅依赖于信息，还依赖于他们正确使用信息和对信息做出恰当反应的能力。通过他们所受教育与职业训练，技术与职业人员往往是要求很高的使用者，所以以这些知识工作者为目标设计的信息系统往往更着重于数据分析以及及时产生用于解决问题的信息。

(3) **监督人员、中层经理和经理主管人员** 他们均为决策者。监督人员往往着眼于每日的管理事务；中层经理则更加关注战术上的或短期的管理计划和问题；经理主管人员关心的是整体的企业业绩、战略上的或长期的管理计划和问题解决方案。为经理设计的信息系统往往更注重信息的访问，因为经理需要及时地获取信息，以解决问题、做出正确的决定。

远程及移动用户 系统用户中近期产生了一个新群体,在这里值得一提,他们就是远程及移动用户。如同内部用户,他们是建有信息系统的企业雇员。但是不同于内部用户之处在于他们地理上远离他们所属的企业。

最典型的例子是销售与客户服务代表。这些移动用户的工作地点并不固定,好像他们一直在旅途之中一样。他们的关系如同顾客对顾客,客户对客户,买家对买家,等等。从历史上看,他们是二级信息系统用户,从信息系统接受的价值不多。但是随着全球因特网的普及,在全球竞争的条件下,这些所谓的“旅途上的战斗者”(Road Warriors)应该被纳入这个新的信息系统用户群体中。支持移动用户的信息系统比较复杂,但是它可以为现代企业提供相当大的潜在价值。那些可以直接使用数据库和订单处理系统的销售代表显然比那些没有这种资源的销售代表更具有竞争力。

在系统用户这个大家庭中的新成员是远程用户。许多企业希望利用远程工作(Telecommuting)来降低成本、提高员工的生产力。远程工作,简单说,就是在家工作。证据表明许多雇员在家里的工作效率照样很高,只要他们能够通过现代的通信技术与公司的信息系统联结。

外部用户 现代信息系统如今已经超越传统的企业界限,甚至将顾客与其他的企业纳为其用户。许多企业正在重新设计信息系统,使其能够与其他企业、贸易伙伴、供应商、顾客甚至消费者直接联结,同时互相合作。例如,越来越多的企业将其购买系统与供应商的订单处理系统直接联结,从而可以大大减轻文书工作,更快地补充产品、原料与供给的存货。相应地,在企业对企业的信息系统中,每个企业都成为了其他企业的信息系统的外部用户。

自然,上述概念同样适用于顾客。当您从因特网上直接购买一件商品之时,您就成为零售商的订单处理信息系统的外部用户。您不再需要电话订购或邮购,而零售商也不再需要将您的订购要求输入信息系统。

3) 系统设计者

系统设计者是信息系统的专门技术人员,他们将系统用户的商业要求和限制转换成技术解决方案。他们设计电脑文件夹、数据库、输入、输出、屏幕、网络以及可以满足系统用户要求的程序。

我们再来看看图 1-3,系统设计者的兴趣在于选择相应的信息技术,并在选定技术的范围内设计系统。今天的系统设计者往往注重专业技术问题,例如数据库、网络、用户界面或软件。

4) 系统构建者

系统构建者代表了信息系统发展角色中的另一类成员,根据系统设计者的设计具体创立信息系统的组成部件。在许多情况下,某一系统部件的设计者与构建者是同一组人员。

应用软件程序员是系统构建者的典型代表。但是,其他的专业技术人员,例

如系统程序员、数据库程序员、网络管理员、微型计算机软件专业人员,都可以被纳入该范畴。尽管本书目的并不是教育培训系统构建者,但是本书旨在教授系统设计者如何更好地与系统构建者沟通。

5) 系统分析员

有一类知识工作者在信息系统发展中扮演特殊的角色,他们就是系统分析员。

系统分析员促进了信息系统的发展和计算机的应用。如图 1-3 所示,系统分析员必须与系统内其他成员进行互动交流。对于系统拥有者与系统用户来说,系统分析员主要工作是指出他们企业的问题,实现事务需求。而对于系统设计者与系统创建者而言,分析员为技术解决方案能够满足企业需求提供了保证,从而使技术解决方案与企业成为一体。作为这种促进作用的一部分,系统分析员完成的是系统分析与设计。

系统分析指的是研究某一商业问题的情况,从而推荐改进措施,细化解决方案所需要的条件。

系统设计指的是说明或构建一个技术性的、建立在计算机基础上的解决方案,以满足由系统分析得出的企业需求。在越来越多的情况中,这种设计采用的是工作原型(Working Prototype)的形式。

本书是为有志于成为系统分析员的学生而编写的,虽然有一部分学生今后不一定成为系统分析员,但是至少他们中有些人的日常工作是与系统分析员打交道,还有一些人会成为系统分析员的顾客。因此应当从本书学习中了解,系统分析员是通过创造或改进用户获得工作所需信息与数据的渠道,从而帮助用户解决组织内的经营管理方面的问题。

6) 信息技术提供商和咨询顾问

许多信息系统所依赖的信息技术必须经过选择、安装、用户化,融入企业的整体之中,并且得到技术支持。信息技术提供商开发、出售这些信息技术,并且提供支持。越来越多的企业购买应用软件不受时间限制,尤其是在用于不会产生竞争优势的领域(例如工资与财政管理)。信息技术商扮演的角色不仅是信息系统这个游戏的玩家,更是购买其产品接受其服务的企业的合伙人。

同样,许多企业也依靠外部的咨询顾问进行开发或获得信息系统与技术。聘用顾问有可能是因为企业需要专业知识与技术,或者是因为某一项目的完成需要额外的分析员与程序员。不管出于什么原因,企业所聘用的外部顾问已经成为许多信息系统中的参与者之一。

1.2.2 现代系统分析员

在信息系统建设过程中,系统分析员的角色十分重要。所以我们在下面的内容中着重介绍系统分析员的起源和现代系统分析员的更加确切的概念,并按