



重点大学 计算机基础课程教材

管理信息系统及其 开发技术

马秀麟 郑示德 编著



清华大学出版社 · 北京交通大学出版社

重点大学计算机基础课程教材

管理信息系统及其开发技术

马秀麟 郝承德 编著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书主要介绍了三个方面的内容：MIS 开发的基本理论、MIS 建立的管理基础，当前 MIS 建设中的主流技术。

MIS 开发的基本理论从 MIS 开发者的角度探讨了 MIS 建设中从立项、需求分析，到系统设计、系统实施与程序设计调试、转换与试运行等诸多环节的基本理论，并同时就设计开发过程中需要注意的问题、相关文档进行了论述。MIS 建设的管理基础则从管理人员、企事业领导的角度探讨了单位构建 MIS 必须具备的管理基础，为尚未建立 MIS 和正在建设 MIS 的决策者提供指导。MIS 建设的技术部分则重点介绍了 Windows 2000 服务器和 SQL Server 2000 服务器的安装与安全配置、以 PowerBuilder 开发简单的 C/S 结构的 MIS 的有关技术、以 ASP 开发 B/S 结构的 MIS 的技术和建设动态网站的技术。

本书可作为计算机信息管理专业的教材，也可以作为企事业领导和管理人员了解 MIS 建设理论和相关技术的参考书。另外，对于一些需要掌握 Windows 2000 服务器安全配置、SQL Server 2000 服务器的安装与配置知识、以 PowerBuilder 连接数据库开发 MIS 程序和以 ASP 开发动态网站的人员，本书也有很好的指导作用。

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统及其开发技术 / 马秀麟, 郑示德编著. — 北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2006.3

(重点大学计算机基础课程教材)

ISBN 7-81082-681-6

I. 管… II. ① 马… ② 郑… III. 管理信息系统—高等学校—教材 IV. C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 153159 号

责任编辑: 谭文芳

出 版 者: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印 刷 者: 北京瑞达方舟印务有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 17.5 字数: 445 千字

版 次: 2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-81082-681-6/TP·262

印 数: 1~4000 册 定价: 27.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@center.bjtu.edu.cn。

《重点大学计算机基础课程教材》

编 委 会

(排名不分先后)

吴文虎 (清华大学)

黄刘生 (中国科学技术大学)

叶晓风 (南京大学)

阮秋琦 (北京交通大学)

谢柏青 (北京大学)

郑 骏 (华东师范大学)

施伯乐 (复旦大学)

管会生 (兰州大学)

钱 能 (浙江工业大学)

谢步赢 (同济大学)

朱 敏 (东南大学)

汪 卫 (复旦大学)

杨小平 (中国人民大学)

李丽娟 (湖南大学)

王立福 (北京大学)

何炎祥 (武汉大学)

王行恒 (华东师范大学)

马建峰 (西安电子科技大学)

衷克定 (北京师范大学)

薛永生 (厦门大学)

出版说明

进入 21 世纪,随着国家信息化步伐的加快及各行业信息化进程的不断加速,社会对专业(非计算机专业)人才的信息技术能力要求越来越高。为了适应社会对专业人才的要求,全国各高校在重视专业知识培养的同时也非常注重计算机应用能力的训练,即信息技术能力的培养。计算机应用水平已成为衡量高校毕业生综合素质的突出标志之一。

为此,各高校加大了使用计算机科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向现代信息社会学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新其教学内容、改革课程体系,使学科专业的教育与社会信息化发展趋势相适应。计算机基础课程教学在改造传统学科向现代信息社会学科转变中起到了至关重要的作用,学科专业中的计算机基础课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于以前传统学科的鲜明特点。

为了配合各高校现代学科专业(非计算机专业)的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机基础课程教材。但是计算机基础教育的发展只有短短的二十多年时间,其覆盖的专业门类繁多,涉及的学校类型各异,不同的高校在开展计算机基础教育时还存在各自的认识。目前,非计算机专业的计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如:现有的计算机课程教材中有不少内容陈旧,重理论、轻实践,不能满足教学计划及课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等。这些都不利于学生自学能力的提高和全面素质的培养。可见,高等学校计算机基础教育和教材建设正面临新的形势和任务。

重点大学的教学与科研氛围是培养面向信息社会一流专业人才的基础,其中教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分,一批具有特色优势的非计算机专业的计算机教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在非计算机专业上计算机教育的优势,同时以教材展示各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等,在相关教学指导委员会专家的指导和建议下,我们规划并组织出版了本系列教材,以满足非计算机专业计算机课程教学的需要。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

一、强调应用。本系列教材面向非计算机专业学生,从应用目的出发,强调计算机在各专业中的应用。在教材内容上坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

二、内容新颖。计算机科学和技术的发展日新月异,本系列教材力求介绍这一领域的新技术、新发展,放弃对一些过时的概念和使用价值较小的技术的介绍。教材涉及的计算机软件应具有典型性,在保持通用性的前提下介绍最新版本的特点。

三、体现案例教学。在兼顾基础性和系统性的前提下,重视教材内容的案例编排,力求从内容和结构上突出案例教学的要求,以适应教师指导下学生自主学习的教学模式。

四、实施精品战略,突出重点,保证质量。本系列教材规划的重点在公共基础课和专业基础课的教材建设;特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订出版,力求逐步形成精品教材;鼓励教师编写体现专业计算机教学内容和课程体系改革成果的教材。

五、依靠一线教师,择优落实。本系列教材的作者全部来自全国各重点大学的一线授课教师。在落实选题和作者时,引入竞争机制,通过申报和进行严格评审后再进行确定。书稿完成后认真实行审稿程序,确保出书质量。

计算机科学与技术的发展突飞猛进,本系列教材也应动态发展。在教材使用过程中,希望广大的读者积极地向我们提出意见与建议,我们将及时改正和更新。

《重点大学计算机基础课程教材》编委会
2005年7月

前 言

随着 Internet 技术的发展, 管理信息系统 (MIS) 的发展迈进了一个新时代。不论 MIS 的普及程度还是 MIS 的开发技术都与几年前情况有很大的不同。然而在笔者从事计算机信息管理方面课程的教学过程中, 却发现大多数的 MIS 教学方案主要是从 MIS 开发者的角度探讨 MIS 的设计和开发过程, 缺乏对 MIS 建设的管理基础和技术基础的描述, 这种教学方案提供给计算机相关专业的学生基本上是恰当的, 因为这些学生已经具备了计算机专业的相关知识和一定的程序开发经验, 他们学习 MIS 的目的是为以后参与 MIS 开发做准备, 上述教学方案中的 MIS 开发规范化理论恰恰是他们以后作为一个 MIS 分析员和程序员所必需的。但我们不能忽略一个事实, 那就是随着计算机和 Internet 技术的发展, MIS 的建设已经不仅仅是计算机专业人员的任务。作为全国高等教育管理信息系统学会的会员, 笔者参加了每届高校教育管理信息系统 (EMIS) 学会的学术年会。在每届学术年会上, 专家们讨论最多的是: MIS 的建设是“三分技术, 七分管理”, 也就是说, MIS 建设的成败不是取决于开发人员的技术水平、开发思想和规范化理论指导, 而是取决于用户方管理人员、特别是领导者对 MIS 的认识, 即用户方的管理基础。事实上, 随着电子商务、企业 ERP 的普及, 已经到了普及 MIS 的基本理论和观念的时代了。可以说, 由于现代管理对 MIS 提出了迫切要求, 国家机关提出了数字化城市和电子政务目标, 电子商务、电子政务系统的普及已经把每一个管理者都推到了 MIS 使用者和 MIS 管理者的地位。MIS 到底是什么? MIS 能帮助企事业单位做什么? MIS 是如何提高企事业单位的管理水平的? MIS 能提高单位管理人员的素质吗? 这些几乎成为每一个部门领导者必需考虑的问题。

作为一名多年从事教育管理信息系统建设的教师, 在多年的 MIS 建设实践中, 笔者感觉到虽然我国的 MIS 建设已经进入了一个比较好的阶段, 但同时也存在着许多问题: ①很多 MIS 的规划、设计盲目。例如有的 MIS 项目的启动只是因为大势所趋, 尚不具备必要的人员基础和物质基础, 致使项目规划仓促, 目标不明确; 由于单位的计算机、网络系统条件不具备, 管理队伍和技术队伍缺乏必要的培训, 项目仓促上马, 系统实施后步履维艰。②建设、运行阶段的盲目性。有些系统的技术先进性不够, 或者系统功能根本达不到基本要求, 当并发用户量稍大时, 系统频繁崩溃或响应速度太慢, 无法忍受; 有些系统的安全性考虑不够, 缺乏必要的技术支持和管理制度的支持, 数据风险极大。③规章制度和管理体制不能满足 MIS 的发展。有些系统建成后, 由于缺乏必要的制度保障, 管理人员的积极性不高, 致使其数据更新不及时, 造成垃圾数据不断积累, 数据可信度极低, 系统在逐步走向死亡。④技术队伍的稳定性不够。由于行政部门对从事技术服务人员的重视不足, 对技术人员缺乏必要的管理和支持, 造成技术人员队伍涣散, 致使系统的安全性、稳定性无法保障。与此同时, 管理层人员对 MIS 的认识也存在很大的差异。上述各种现象的出现, 使 MIS 的建设与发展在全国具有很大的不平衡性, 建成后的 MIS 的运行状况也有很大差距。

基于上述理由, 本书从 MIS 项目开发的方式、开发策略、开发过程入手, 首先讲述 MIS 开发和建设过程中的相关理论及应该注意的问题, 特别注意强调在 MIS 建设中用户方

的作用，把 MIS 的建设过程理解为设计开发过程和应用过程，讨论 MIS 应用过程中的管理基础和内部控制体系建设，试图给建设 MIS 的单位领导和管理人员一些理论指导，使他们在建设 MIS 过程中少走弯路。

考虑到普通管理人员的计算机水平和目前普通 MIS 开发人员对计算机技能的需求，本书专门开辟了技术篇，介绍应用 Windows 2000 Server 服务器、SQL Server 2000 的经验，重点论述 Windows 2000 Server 服务器、SQL Server 2000 服务器的安装和安全配置过程，以及 Windows 2000 Server 服务器的日常维护。作为技术篇的延续，本书最后介绍两个开发工具（PowerBuilder 和 ASP）的简单应用，并通过实例按照任务驱动方式讲授构建小型 MIS 的技术。通过学习相关章节，希望读者能够利用 SQL Server 2000 作为后台数据库，以 PowerBuilder 为开发工具独立地完成小型 C/S 结构 MIS 的设计开发，也希望喜欢 B/S 结构 MIS 的读者能够通过第 8 章的学习，掌握以 ASP 开发 B/S 结构 MIS 和设计动态网站的技能。

本书的最后一章是四个案例，通过这四种不同形态的案例，把 MIS 的立项、需求分析和设计过程进行了实际操作。希望读者能从这四个案例中汲取知识，使前五章关于 MIS 建设的原理能够在这里得到验证。

本书的成形得益于多方面的帮助，首先是在成书过程中参考了大量的文献，引录内容比较多的有李宇红、支芬和、陆红同志的《管理信息系统原理及解决方案》，王小铭同志的《管理信息系统及其开发技术》，丁宝康同志的《数据库原理》，网冠科技的《数据库系统工程师 SQL Server2000》，安宝生、樊秀萍同志的论文《我国高校信息化体系的四大支柱》。对于能够参考上述同志的资料，本人深表荣幸并对资料的作者表示诚挚的谢意。本书最后一章的四个案例，有的是笔者的学生的学位论文，有的是笔者工作中承担的项目，对于与这些案例有关的杨振邦、罗巾英和杨涛同志，在这里表示衷心地感谢。同时，北京交通大学出版社对本书的出版给予了自始至终的关心和支持，并提出了许多中肯的意见，在此对北京交通大学出版社表示衷心地感谢！

虽然本人尽力想把这本书写好，想为我国的 MIS 建设献言献策，出一份力，然而由于本人的阅历所限，本书难免存在一些问题，特别是在 MIS 建设管理基础方面所引用的论文中有些观点可能还不完全成熟，希望读者谅解。

编 者
2006 年 1 月于京师园

目 录

第 1 章 管理信息系统概述	1
1.1 管理信息系统的有关概念	1
1.1.1 信息与信息系统	1
1.1.2 管理信息系统	5
1.1.3 管理与系统的概念	8
1.2 MIS 设计的技术基础	10
1.2.1 MIS 的硬件组成及网络结构	10
1.2.2 计算机软硬件技术	11
1.2.3 计算机通信与网络技术	11
1.2.4 MIS 的开发技术	13
1.3 建设 MIS 的基本要求和 MIS 发展趋势	14
1.3.1 建设 MIS 的基本要求	14
1.3.2 MIS 发展趋势简述	15
1.4 小结	15
思考题	15
第 2 章 MIS 开发方法和项目管理	16
2.1 MIS 的开发方式与开发原则	16
2.1.1 MIS 的开发方式	16
2.1.2 MIS 的设计原则	17
2.2 MIS 的开发方法	18
2.2.1 生命周期法	18
2.2.2 原型法	19
2.2.3 生成法	20
2.2.4 面向对象的方法	20
2.2.5 计算机辅助系统开发方法	22
2.3 MIS 的开发策略与注意事项	22
2.3.1 MIS 的开发策略	22
2.3.2 开发过程的基本条件	23
2.4 MIS 的组织工作与项目管理思想	24
2.4.1 MIS 的组织工作	24
2.4.2 MIS 开发的项目管理	25
2.5 小结	26
思考题	26
第 3 章 MIS 的开发设计过程	27

3.1	系统开发准备工作	27
3.2	系统调查与分析	28
3.2.1	调查分析阶段要解决的问题	29
3.2.2	调查分析阶段的分阶段任务	29
3.2.3	调查分析方法及输入输出	30
3.2.4	需求信息的分析和整理	31
3.2.5	调查分析阶段的问题	35
3.2.6	建立新系统的逻辑模型	35
3.2.7	需求说明书与系统分析评审	36
3.3	系统设计	36
3.3.1	系统设计的原则	36
3.3.2	系统数据结构的设计	37
3.3.3	系统功能设计	47
3.3.4	代码设计	50
3.3.5	系统环境设计	55
3.3.6	输入输出设计	59
3.3.7	系统文件设计与存储设计	69
3.3.8	系统可靠性设计	69
3.3.9	编写实施方案与系统设计评审	71
3.4	系统的实施与转换	72
3.4.1	系统环境的实施	72
3.4.2	系统逻辑结构的设计与实现	75
3.4.3	系统调试	81
3.4.4	编写系统使用说明书	83
3.4.5	系统转换与验收	83
3.5	系统运行、维护与评价	85
3.5.1	系统运行与维护	85
3.5.2	系统评价	86
3.6	MIS 设计过程中的有关文档	87
3.7	MIS 开发设计小结	88
	思考题	89
	综合设计	89
第4章	MIS 运行管理与发展趋势	90
4.1	MIS 建设的状况	90
4.1.1	MIS 的发展水平	90
4.1.2	对 MIS 建设的认识水平	91
4.1.3	MIS 建设的技术水平	92
4.1.4	MIS 发展中存在的问题	93
4.2	MIS 运行的管理	94
4.2.1	基于 MIS 的管理方式的特点	94

4.2.2	MIS 的内部控制的主要内容	94
4.2.3	MIS 的内部控制措施	96
4.2.4	MIS 运行的管理基础	98
4.3	MIS 的发展趋势	100
4.3.1	协助日常管理的事务处理型 MIS	101
4.3.2	办公自动化系统	101
4.3.3	决策支持系统及其发展	102
4.3.4	网络经济与电子商务、电子政务系统	104
4.3.5	系统集成与重组	105
4.3.6	人工智能与专家系统	106
4.4	MIS 运行管理与发展趋势小结	107
	思考题	107
第 5 章	MIS 开发技术简介	108
5.1	MIS 的网络平台	108
5.1.1	计算机与计算机网络	108
5.1.2	建立在网络平台上的 MIS	113
5.1.3	MIS 中的数据库与数据库管理系统	116
5.2	服务器操作系统	117
5.2.1	服务器操作系统简述	117
5.2.2	Windows 2000 Server 服务器基本要求	118
5.2.3	Windows 2000 Server 服务器安装与配置过程	120
5.2.4	IIS 安装与配置	129
5.3	SQL Server 2000 的使用	136
5.3.1	安装与配置 SQL Server 2000	136
5.3.2	SQL Server 2000 下的数据库和数据表	143
5.3.3	管理用户和设置操作权限	146
5.3.4	配置 ODBC 数据源	147
5.4	标准 SQL 语言与 Transact-SQL	151
5.4.1	SQL 语言简介	151
5.4.2	SQL 语言的查询语句	151
5.4.3	SQL 语言的数据更新语句	157
5.4.4	SQL 语言的数据定义语句	158
5.4.5	视图的概念与应用	160
5.4.6	SQL 语言应用小结	161
5.5	小结	162
	思考题	162
	上机实践	163
第 6 章	以 PowerBuilder 开发 C/S 结构 MIS 简述	164
6.1	PowerBuilder 的简单使用	164
6.1.1	PowerBuilder 简述	164

6.1.2	PowerBuilder 的安装与工作界面	164
6.1.3	两个简单的界面程序	166
6.2	PowerBuilder 9.0 连接远程数据库	176
6.2.1	熟悉与数据库有关的按钮和界面	176
6.2.2	以 ODBC 接口连接 SQL Server 数据库	177
6.2.3	以专用数据库接口连接 SQL Server 数据库	179
6.2.4	利用 PB 的数据库操作界面进行简单的数据库操作	181
6.3	开发简单的客户端管理程序	182
6.3.1	简单的数据表浏览程序	182
6.3.2	简单的数据表查询程序	188
6.3.3	记录更新程序	192
小结		197
思考题		197
上机实践		197
第 7 章	以 ASP 开发 B/S 结构 MIS 技术简介	198
7.1	任务及解决方案	198
7.1.1	提出任务	198
7.1.2	解决方案	198
7.1.3	必要说明	199
7.2	认识网页与 HTML 语言	199
7.2.1	网页的基础知识	199
7.2.2	认识 HTML 语言	200
7.2.3	以 FrontPage 设计普通网页	202
7.2.4	HTML 的表单及其控件	203
7.3	认识 ASP 语言	207
7.3.1	ASP 语言的特色及含义	207
7.3.2	ASP 下的控制结构	208
7.3.3	ASP 下的数据输入与输出	210
7.4	ASP 数据库操作	211
7.4.1	建立数据库连接	211
7.4.2	记录操作语句	212
7.5	实例及其设计方法	214
7.5.1	列表显示数据表中的所有记录	214
7.5.2	列表显示数据表中的指定记录	216
7.5.3	向数据表中存入记录	219
7.5.4	删除数据表中的记录	220
7.5.5	修改数据表中的记录	224
7.6	Session 对象与用户身份	224
7.6.1	Session 的有关概念	224
7.6.2	使用 Session	225

7.6.3 利用 Session 设计系统登录模块	225
7.7 JavaScript 语言在 MIS 设计中的应用	229
7.7.1 JavaScript 的有关概念	229
7.7.2 JavaScript 的语法与功能简介	229
7.7.3 JavaScript 的常见用法	231
7.7.4 利用 JavaScript 设计表单输入数据检查程序	232
7.7.5 利用 JavaScript 完成简单交互	233
7.7.6 对 JavaScript 的补充说明	234
小结	234
思考题	235
上机实践	235
第 8 章 MIS 设计开发案例	236
8.1 教育行政办公系统解决方案	236
8.1.1 任务的提出	236
8.1.2 组织队伍	236
8.1.3 需求分析	236
8.1.4 系统设计	239
8.1.5 专家论证	239
8.1.6 系统实施	240
8.1.7 系统试运行	240
8.1.8 系统建设过程中的管理活动	240
8.2 高职院校学籍 MIS 建设实践	240
8.2.1 系统立项与设计目标	240
8.2.2 系统分析	241
8.2.3 系统功能结构设计	246
8.2.4 系统总体结构与环境设计	248
8.2.5 数据库设计	249
8.2.6 系统可靠性与安全性设计	254
8.2.7 系统实施与运行	256
8.3 高校部门管理信息系统的集成实践	256
8.3.1 组织现状与任务	256
8.3.2 系统分析	258
8.3.3 系统设计	262
小结	262
思考题	263
参考文献	263

第 1 章 管理信息系统概述

1.1 管理信息系统的有关概念

1.1.1 信息与信息系统

1. 什么是信息、数据

信息(Information)和数据(Data)是信息系统学科中最基本的术语。对于数据和信息,目前尚没有统一的定义。在许多场合中,人们常将数据处理与信息处理作为同义词使用。

(1) 信息的定义

从广义上讲,人脑对客观世界作出的所有反应都可以称为信息,信息就是被人类所感知的各种相关信号的集合。但从狭义上讲,我们只把对人类有意义、能够对某一事物、形态具体描述的信号称为信息,即信息是一种被加工为特定形态的,经过解释后,能够对某一社会组织的行动和决策具有明显或实际价值的资料。

(2) 数据的定义

数据是一串特殊的符号,一般用于描述客观事物属性的取值,或被用来表示一段特定的信息。可以说,数据是信息的载体,是符号化的信息,数据存在的目的就是承载某一特定信息。人们使用数据来表示信息。

对于一条信息,可能存在多种数据形态。例如,对于“2008 年的夏季奥运会将在中国北京召开”这么一条信息,既可以以英语文字符号描述、也可以用日语文字符号描述,而例中的文字符号是其汉字形态的数据。

(3) 信息的属性

从信息反应客观事实的角度看,信息具有事实性、等级性的特点。信息的事实性是指信息要真实地反应客观事物的情况,避免因信息不真实,导致决策失误。信息的等级性是指由于信息管理级别的不同,信息可被分为不同的级别。信息的事实性和等级性也被称为信息的准确程度和重要程度。

从信息组织的角度和信息管理角度看,信息的结构化程度、信息量、使用频率、使用要求是信息的重要特点。

(4) 信息的表现形态

信息的表示有多种形态,比较广泛的形式有:数字形态、文字形态、图形形态、声音形态等。

正如前面所指出的,为描述一条特定的信息,人们可以采用多种形态的描述形式。例如为了表示某个特定的人,可以采用汉字符号书写一篇文章,也可以以计算机中的二进制编码存储这个人的相关资料,还可以为他制作数码照片、录制其唱歌、说话的音频资料,甚至可以以数码相机制作其视频资料。这些数据资料都是关于这个特定人物的信息的描述,生活中有可能以多种形态的数据符号描述同一条信息。

(5) 信息的生命周期和基本属性

信息是有时效性、有生命周期的。由于特定的信息反应系统特定的状态,而系统的动态性决定系统始终处于变化发展过程中,反应系统状态的信息必然有其时效性,因此信息也有其生命周期。一个有效信息在经过使用或一段时间后,可能成为无效信息,也有可能成为下一次或其他人工作需要的信息,进入下一个生命周期。

信息的生命周期由提出要求、获得信息、提供服务、退出使用四个阶段组成。首先,人们根据不同的问题、不同的要求希望得到有关的信息;其次,根据要求采用不同的方法寻找、收集、加工、分析、存储、传输满足要求的信息;然后,用得到的满足使用者要求的信息为使用者的决策活动提供服务;最后,无效的信息将被淘汰,即信息进入死亡期。

2. 数据处理的发展过程

人类社会数据处理的发展过程主要经历了三个比较重要的时期:手工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。

(1) 手工管理阶段

在开始使用计算机处理数据以前,人们主要依靠手工通过纸张、笔等进行数据记录、分析和计算。从1946年2月第一台电子计算机出现以后的十多年里,虽然电子计算机已经被应用到数据处理过程中,但由于计算机的主要功能是科学计算,因此这一时期的数据处理仍以手工处理为主。

具体地讲,在20世纪50年代中期前的10多年里,由于计算机技术尚处于起步阶段,没有操作系统,也没有专门的文件管理系统,因此人们使用计算机主要是利用其计算功能。即人们编写一个计算程序,要求计算机完成某个计算任务。在计算机运行程序过程中,人们从输入设备上把数据逐个输入,计算机完成运算后,人们再手工记录其运算结果。

这一时期的主要特点是:数据不保存在计算机中,计算机主要完成计算任务,随着计算任务的完成,数据和程序一起被计算机释放;没有专门的软件进行数据管理,人们设计的计算程序必须包含数据输入、输出语句,程序中的数据处理语句与特定的数据相对应;一组程序面向一组数据,一组程序面向一个应用。

(2) 文件管理阶段

随着计算机技术的发展,20世纪50年代中期到20世纪60年代中后期的10多年间,出现了操作系统和专门进行文件管理的文件系统,计算机已经实现按名存取文件,计算机的外存储器容量有了很大提高。此时人们尝试把复杂计算中需要的大量数据记录到计算机的外存储器中,让数据以独立的外部文件的形式存在,这样解决了重复计算过程中的数据重复录入问题,标志着以计算机保存数据文件的开端。

随着人们对计算机存储数据量的要求逐步加大,计算机中的文件也越来越大,以至于计算机中的文件已经逐步地不局限于科学计算,而是逐步向信息管理方向发展。在数据文件的基础上实现了用特定程序解决数据检索、数据更新等功能。

这一时期的主要特点是:数据可以以文件形式长期保存在外存储器上,人们可以通过程序对数据文件进行访问;存储在计算机中的数据文件已经不局限于科学计算,而是向信息存储、信息处理方向发展;文件系统的出现,使数据的逻辑结构和存储结构也有了区别,人们已经可以对数据文件实现按名存取;文件形式已经多样化。

虽然文件阶段的数据文件已经不局限于某个特定的程序,能够实现小范围的若干程序共享一个数据文件,但是由于众多数据文件在存储、开发过程中缺乏统一的结构,很难实现数据

文件在大范围内的共享;数据文件对程序的依赖性仍然存在,因程序丢失和损坏造成数据文件无法使用的现象时有发生;由于文件间相互独立,致使数据间的联系弱,数据冗余大,在一个数据文件中存在的数据往往在其他数据文件中重复存在。正是由于上述原因,在部门管理中,各部门的数据文件不一致性情形严重。

(3) 数据库管理阶段

鉴于文件管理方式的缺陷,人类迫切需要统一数据文件的结构,解决数据的大范围共享、减小数据冗余、避免数据不一致性问题。数据库就是应这种要求出现的。

数据库的主要特点有:按照严格的数学模型,数据库文件采用统一的数据结构,数据模型不仅描述数据本身的特点,而且能够描述数据之间的联系。正是由于数据库采用规范的数学模型,使数据可以完全独立于程序,数据存储方式与外部程序可以完全独立。

数据库系统的概念出现以后,出现了许多类型的数据库平台,并且各数据库平台都对数据库的性能进行了优化和扩展,建立了专门的数据库管理系统平台,实现了数据定义、数据操作功能,大型数据库还增加了数据库的安全性、完整性、并发控制和故障恢复功能。可以说,数据库技术的出现,使信息在计算机中的管理真正地成为现实,使信息管理的安全性、正确性得到了保障。

数据库系统出现以后,计算机的功能就不再局限于科学计算,人们开始利用计算机存储大量数据,用计算机对数据库中的数据进行检索、查询,使人类走出了抄纸片、翻卡片的信息处理时代,进入了以计算机进行信息处理的时代。

3. 信息系统

信息系统,也叫信息管理系统(Information Management System, IMS)。顾名思义,它是一个进行信息处理的系统,是一个由人、计算机软硬件和数据资源组成的系统。信息系统应该建立在数据库技术的基础上,其目的是及时正确地收集、加工、传递决策所需的数据,实现组织内部活动中对信息的管理、调节和控制。当前社会中,所有的信息系统都是人机系统,都是利用计算机技术、网络技术和数据库技术对信息进行管理、应用的系统。

(1) 信息系统的构成

正如前面所指出的,信息系统建立在数据库技术的基础上。当前的信息系统主要由计算机和网络系统、数据库、人员组成。其基本结构为:由一台功能强大的计算机充当服务器,在服务器上安装大型数据库,多个终端上的用户可以通过 Internet 或局域网访问服务器上的数据库,实现数据的多用户共享。信息系统的数据库中可能存储各种功能的数据,既可以有管理信息,又可能有其他信息资源,例如教学课件、课堂教学资源数据,等等。其终端用户也可能是各种人员,既可以是教师、学生,也可以是普通游戏玩家。

(2) 信息系统的类别

从信息系统的出现和发展看,信息系统最初主要用于管理部门,协助管理者完成日常事务处理,即管理信息系统(Management Information System, MIS)。另外近年来,由于计算机性能的提高和网络的普及,信息系统已不再局限于管理活动,已经被广泛地应用于娱乐、教学、科研、家庭生活等领域。例如数字电视台广泛使用的视频点播就建立在一个信息量强大的信息系统的基础上,教学活动中使用的数字化资源一般也以大型数据库为基础,以信息系统的友好界面作为教师的操作平台。

4. 信息规范化过程

在对客观世界中的事物的相关信息进行抽象形成描述客观事物的信息、并根据这些信息

的特点和访问要求构建数据库、进而建立信息系统的过程中,数据描述要涉及不同的范畴。从客观事物的特性到计算机中的数据表示,数据描述过程经历了三个不同的领域:现实世界(客观世界),信息世界和计算机世界(数据世界)。

(1) 现实世界(客观世界)

存在于人们头脑之外的客观存在构成客观世界,即现实世界。现实世界中的局部是信息系统需要研究的子系统,这个系统中的客观事物表现为两个方面的要素。其一是每个客观事物都具有很多自身固有的性质,每个客观事物在特定的性质上都具有一个固定的性质值。例如:某个学生,其基本性质有姓名、性别、年龄、生日、院系单位,等等;其姓名的取值为“张晓明”,性别取值为“男”,等等。其二客观事物以一个个的个体的形式存在,同类客观事物可以构成一个客观事物的集合。

客观事物的性质、个体、个体集,客观事物的相关资料、报表等都是数据库技术接触到的最原始数据。数据库设计过程就是分析这些数据间的关系,对这些原始数据进行综合,规范化的过程。

另外,在现实活动中,人们要对数据进行各种各样的操作,从而实现各种各样的目的。创建信息系统的过程还包括对现实生活中的管理活动、管理模式进行抽象、规范化的过程。

(2) 信息世界(观念世界)

信息世界是现实世界在人的头脑中的反映,人们把现实世界中的客观事物的属性反映到人的头脑中形成信息。在对现实世界的抽象化过程中,在信息世界中经常用到下面一些术语。

实体(Entity):客观存在可以相互区别的事物称为实体。实体可以是具体的对象,例如一个学生,一栋房子等;也可以是抽象的事件,例如一次足球比赛。客观事物中具体的个体对应于单个实体,而若干同类客观事物的集合构成实体集。

属性:客观世界中的事物对应于信息世界中的实体,客观事物的性质对应于实体的属性,具体实体对特定属性的取值称为属性值。

联系:不同的客观事物之间往往存在一定的关系,对不同客观事物之间关系的描述称为联系。

实体标识符:由于客观事物中的事物都是可以区分的,因此为了明确实体的可区分性,每个实体都有能唯一标记自身的特殊标记,这个标记可由单个属性组成,也可能是多个属性的组合。它们称为实体标识符。

E-R图:在信息系统开发中,从数据组织的角度讲,最常用的事物抽象化方法是准确地描述实体及其相互联系,即设计实体联系(Entity Relation,E-R)图。

HIPO图:从管理过程和管理活动的角度讲,信息系统设计者研究现实生活中具体的管理活动,对管理活动进行抽象化、规范化,最后把现实的管理活动划分成一个一个的功能模块,最后生成信息系统的功能模块(Hierarchy Plus Input/Process/Output,HIPO)图。

(3) 计算机世界(数据世界)

对现实世界的事物和活动抽象化的最终目标是建立信息系统,即根据信息世界中形成的E-R图,依据严格的数学模型,设计数据库。一般说来,信息世界中的每个实体集转化为一张数据表,实体集中的每个实体转化为数据表中一条记录,实体的属性转化为数据表中的字段,即二维关系表的列。实体标识符被称为数据表的主键(Primary Key),能够唯一确定一个实体,反映到数据库中能够唯一地确定一条记录。

另外,人们根据信息抽象化过程中形成的功能模块图,进行系统逻辑设计,绘制程序流程图,最后设计程序,完成信息系统要实现的功能。