

21世纪高等学校规划教材 | 财经管理与应用



数据库技术与应用

——面向业务分析的Access 2003

崔敬东 于长锐 崔丽丽 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 财经管理与应用



数据库技术与应用

——面向业务分析的Access 2003

崔敬东 于长锐 崔丽丽 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以“业务分析”为主题,介绍业务数据在数据库中的组织原理,并从数据并联性分析、数据汇总及多维分析、报表编制等角度展示关系数据库技术的最新应用。全书共分8章,包括数据库技术概述、数据定义功能、数据操纵功能、数据控制功能和表间关系、数据查询功能、数据展示和输出功能、数据透视表和数据透视图、Access数据库技术在客户关系管理中的应用等。书后还附有实验指导书、实验报告模板、模拟试题及答案。

本书力求主线清晰,技术实用。通过学习本书,可以理解业务数据在数据库中的组织形式,掌握业务数据的分析方法,并使用 Access 2003 进行定量业务分析。本书可作为财经类专业“数据库技术与应用”公共课教材,还可用作相关培训教材或教学参考书,对业务数据分析人员也有参考价值。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术与应用——面向业务分析的 Access 2003/崔敬东,于长锐,崔丽丽编著. —北京:清华大学出版社,2011.9

(21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用)

ISBN 978-7-302-25919-0

I. ①数… II. ①崔… ②于… ③崔… III. ①关系数据库—数据库管理系统, Access 2003—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 115738 号

责任编辑:闫红梅 赵晓宁

责任校对:梁 毅

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18 字 数:448 千字

版 次:2011 年 9 月第 1 版 印 次:2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00 元

产品编号:041553-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

覃 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

北京大学

刘 强 副教授

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授

吴超英 副教授

姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

赵 宏 副教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小鑫	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	副教授
西南交通大学	曾华荣	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

随着基础理论的日益完备以及软件功能的不断扩展,数据库技术已经成为应用最为广泛的信息技术之一。各种组织不仅借助数据库技术开发了信息系统,而且在其中存储积累了大量的业务数据,进而为管理决策提供了丰富和原始的业务数据基础。

从数据库软件的功能与其业务应用的相关性来看,数据库技术的应用方式可大致分为业务管理和业务分析两大类。业务管理是数据库技术的基本应用方式,即利用数据库技术以及网络技术,并结合具体的编程语言,可以开发一个管理信息系统,从而满足实时输入和即时查询业务数据的需求;而业务分析则是数据库技术的最新应用方式,主要表现在利用数据查询功能对业务数据进行关联组合和汇总、利用数据透视表和数据透视图进行交互式多维分析、利用数据透视图对分析结果进行可视化展示、编制可打印的业务报表等方面,侧重解决业务数据的综合利用问题。

另一方面,随着社会经济的发展以及信息技术的广泛应用,社会对各类专业人才的计算机应用能力提出了更具体和多样化的新要求,“有助于各专业学生利用计算机技术解决本专业领域有关问题”逐渐成为计算机基础教育中的共识。然而,数据库公共基础课往往沿袭着计算机专业的教学模式,这种教学模式以“业务管理”为目标、以信息系统开发为主线组织教学内容,并将数据库原理、数据库设计和优化、信息系统的开发过程等作为相应的教学重点;而数据库技术在“业务分析”方面的应用只是穿插在数据查询功能中,并作为一般的教学要求,其价值及应用还没有得到足够的认识和挖掘。在财经类普通高校中,数据库公共基础课的建设也是处于同样的状态。

在财经类专业学生将要面临的涉及数据库技术应用的工作中,大都不是利用数据库技术开发一个信息系统,即使是参与信息系统的开发,往往也是以用户角色对系统功能提出业务需求;相反,更可能需要对信息系统中的业务数据进行分析,从中提取特殊性或汇总性的信息,并将这些信息以易于他人理解的可视化图表形式进行展示,最终达到支持管理决策的目的。因此,在财经类专业的“数据库技术与应用”课程中,“业务分析”的应用技术应该得到更多的重视和加强。

由此,我们产生了对该课程教学内容进行调整和开发的想法,并逐渐形成了新的课程建设思路。通过7年的“数据库技术与应用”教学和课程建设实践,我们循序渐进地开发了一系列专门面向财经类专业、以“业务分析”为主线的课程内容,并体现在本书相应章节之中。本书共分8章。

第1章 数据库技术概述。主要介绍数据库、数据库管理系统、数据库应用系统以及Access数据库等基本概念及其相互关系。

第2章 数据定义功能:创建表。主要介绍关系数据库中数据组织的基本单元——表,以及字段、记录、主键等基本概念;通过CREATE TABLE、ALTER TABLE和DROP TABLE等SQL命令的上机练习,使学生理解RDBMS的数据定义功能,并掌握在设计器

中创建表的方法。

第3章 数据操纵功能。通过上机练习 INSERT INTO、UPDATE 和 DELETE FROM 等 SQL 命令,使学生理解 RDBMS 的数据操纵功能,并掌握在数据表视图中插入、修改和删除记录的操作。

第4章 数据控制功能和表间关系。通过输入掩码、有效性规则和有效性文本等字段属性的实例介绍,使学生理解在数据输入过程中如何保证数据的完整性;在讲解实体—联系方法的基础上,重点介绍表间关系的概念;通过介绍表间关系的设置方法,让学生了解参照完整性在数据操纵过程中保证数据完整性的原理。在介绍表间关系时,详细分析外键、关联字段等基本概念及其在表间关系中的作用;通过多个实例分析,使学生理解分散在不同表中的数据是如何通过关联字段建立内在逻辑联系的。

第5章 数据查询功能:创建和使用查询。本章首先通过实例介绍投影、选择和连接等关系运算及其原理,然后介绍在设计视图中创建查询的方法以及查询与 SELECT 命令之间的对应关系,并详细分析 SELECT 命令中所隐含的投影、选择和连接等关系运算。由于在前一章中有了表间关系的概念基础,学生更容易理解关系的连接运算。此外,本章还重点介绍利用 Access 内置函数提取更多信息、利用分组选择查询对数据汇总等实用性查询功能。通过这一章的学习,学生能够较全面地理解 RDBMS 的数据查询功能及其工作原理,并掌握利用 Access 对数据进行关联组合和汇总的方法。

第6章 数据展示和输出功能:创建和使用报表。报表是对分析结果进行展示和输出的常用工具。本章除介绍报表(尤其是多级分组报表)中数据的组织原理外,还详细讲解如何将查询分析的结果通过报表输出的方法,并通过上机练习使学生熟练掌握设计报表的具体操作。

第7章 数据透视表和数据透视图。数据透视表和数据透视图能够以表格和图形的形式生动形象地展示业务数据的分析结果。本章将在介绍多维数据分析基本概念和基本原理的基础上,详细讲解利用数据透视表和数据透视图进行交互式多维分析的方法,并将数据透视图作为分析结果展示工具加以介绍。

第8章 Access 数据库技术在客户关系管理中的应用。本章以超市零售业的客户关系管理为业务背景,结合具体业务数据全面回顾了本书的主线——数据库技术的“业务分析”应用,并对面向业务分析的数据库技术应用方式与流程进行了归纳和总结。

本书后4章集中体现了“业务分析”的数据库技术应用方式,前4章则介绍了数据库技术的基本概念和原理,而这些基本概念和原理则是学习后面4章内容的必备知识。

同其他计算机公共基础课程的学习一样,“数据库技术与应用”课程的学习需要辅助以大量的上机操作。为此,我们选择 Microsoft Access 2003 作为 RDBMS 软件平台,因为它具有极强的可获得性和实用性、具备 RDBMS 的基本功能。更重要的是,在 Access 中我们能够利用分组选择查询、数据透视表、数据透视图和报表等工具进行定量业务分析。

我们在教学的上机环节中发现,面对 Access 软件界面,不少财经类专业学生经常不知道应该如何操作。因此,指导学生在软件界面中选择正确的操作点和操作顺序成为一项重要的教学内容。为此,本书在讲解具体操作时,以图解方式插入了详细的操作指南,并依次标明了每个操作步骤的操作点及操作步骤之间的先后顺序。这样,学生就可以按图索骥地进行一系列完整操作,而操作旁的注释简明地解释了每步操作的含义,有助于学生理解操作

的作用。

为了使读者深刻理解书中有关数据库技术的原理并熟练掌握“业务分析”的上机操作方法,我们不仅设计了有针对性的课程内容、课堂练习及课后实验,而且为每章建设了专门用于练习的数据库,还为每个练习和实验准备了对应的数据。

为了方便读者自学和教学使用,我们建设有配套的开放式课程网站,并对该网站进行经常性维护,以使本书的读者和使用者能够免费、轻松地获取教学大纲、教学进度表、教学课件、练习数据、实验报告模板以及实验数据等多种电子资料。

本书由崔敬东、于长锐、崔丽丽共同编写。其中,崔敬东编写了第3~第8章,于长锐编写了第1~第2章,崔丽丽编写了本书的其余部分。在本书出版过程中,李欣苗对本书各章节进行了多次校对。此外,本书的出版还得到清华大学出版社有关工作人员的大力支持。在此向他(她)们表示诚挚的感谢!

本书的编著是在积累和总结7年课程教学和改革实践经验基础上逐步完成的,在章节内容及组织结构上力求创新,并对其中文字进行过反复斟酌和多次校对,但书中仍然可能会有不妥之处,敬请读者同仁批评和指正。

崔敬东

2011年7月于成都

目 录

第 1 章 数据库技术概述	1
1.1 数据管理技术的发展	1
1.1.1 人工管理阶段	1
1.1.2 文件系统阶段	2
1.1.3 数据库系统阶段	3
1.2 数据模型	5
1.2.1 数据模型的概念及要素	5
1.2.2 常用的数据模型	5
1.3 数据库的基本概念	7
1.3.1 数据和数据处理	7
1.3.2 数据库	7
1.3.3 数据库管理系统及其基本功能	7
1.3.4 数据库系统及其组成	8
1.4 数据库技术的应用方式	9
1.5 Access 数据库	11
1.5.1 Microsoft Access 简介	11
1.5.2 创建 Access 空数据库	12
1.5.3 Access 工作界面的组成	14
1.5.4 Access 数据库及数据库对象	14
1.5.5 打开已经存在的数据库	16
1.6 小结	18
1.7 习题	18
第 2 章 数据定义功能：创建表	19
2.1 关系模型的基本术语和数据结构	19
2.2 表的设计	20
2.2.1 表的设计	21
2.2.2 Access 数据类型	21
2.3 使用设计器创建表	22
2.3.1 使用设计器创建表	22
2.3.2 在数据表视图中编辑数据	24
2.3.3 设置字段属性	25

2.4	使用数据定义语言创建表	28
2.4.1	数据定义语言	29
2.4.2	在查询的 SQL 视图中运行数据定义语言	30
2.5	通过导入外部数据创建表	32
2.6	小结	36
2.7	习题	37
第3章	数据操纵功能	39
3.1	数据操纵	39
3.1.1	数据操纵语言	39
3.1.2	在查询的 SQL 视图中运行数据操纵语言	40
3.1.3	在数据表视图中进行交互式数据操纵	42
3.2	数据的查找、替换、筛选与排序	43
3.2.1	查找和替换数据	43
3.2.2	筛选数据	45
3.2.3	排序表中的记录	50
3.3	小结	50
3.4	习题	51
第4章	数据控制功能和表间关系	52
4.1	数据控制功能	52
4.2	与数据完整性控制有关的字段属性	52
4.2.1	输入掩码	52
4.2.2	有效性规则和有效性文本	53
4.3	关系概念模型——E-R 模型	55
4.3.1	主要概念	56
4.3.2	关系概念模型的表示方法——E-R 图	56
4.3.3	根据 E-R 图设计关系模式	58
4.3.4	关系模式的优化	61
4.3.5	实体表与联系表	64
4.4	表间关系	65
4.4.1	表间关系的基本概念及类型	65
4.4.2	创建和编辑表间关系	67
4.4.3	参照完整性	68
4.4.4	级联更新相关字段和级联删除相关记录	70
4.5	业务数据分析的前期准备工作	71
4.5.1	明确字段的业务含义和数据类型	71
4.5.2	建立数据库所反映的业务模型	75
4.5.3	基于 E-R 图的业务规则分析	76

4.5.4 基于关联字段的表间关系分析	77
4.5.5 创建表间关系	78
4.6 数据的完整性控制	79
4.7 现实世界与数据模型之间的相互转换	80
4.8 小结	82
4.9 习题	83
第 5 章 数据查询功能：创建和使用查询	84
5.1 关系运算	84
5.1.1 传统的关系运算	84
5.1.2 专门的关系运算	86
5.1.3 关系运算的总结	89
5.2 查询的设计与创建	90
5.2.1 查询、关系运算及 SELECT 命令	90
5.2.2 查询的视图	90
5.2.3 在设计视图中创建查询	92
5.2.4 在查询中使用条件来检索特定记录	96
5.3 选择查询	99
5.3.1 利用 Access 内置函数从字段数据中提取信息	99
5.3.2 基于记录分组的选择查询	103
5.4 交叉表查询	109
5.4.1 创建交叉表查询	109
5.4.2 多级交叉表查询	111
5.5 操作查询	113
5.5.1 生成表查询	113
5.5.2 更新查询	114
5.5.3 追加查询	116
5.5.4 删除查询	117
5.6 参数查询	118
5.7 SQL 查询	120
5.7.1 联合查询	120
5.7.2 子查询	121
5.7.3 数据定义查询	123
5.8 结构化查询语言	124
5.9 小结	125
5.10 习题	127
第 6 章 数据展示和输出功能：创建和使用报表	130
6.1 认识报表：报表的类型及主要作用	130

6.2	使用自动功能创建简单报表	132
6.2.1	使用自动功能创建表格式报表	133
6.2.2	控件及其类型和属性	135
6.2.3	使用自动功能创建纵栏式报表	136
6.3	使用向导创建多级分组报表	137
6.4	使用向导创建图表报表	145
6.5	使用向导创建标签报表	149
6.6	在设计视图中创建高级报表	153
6.6.1	使用设计视图创建多级分组报表	154
6.6.2	使用设计视图创建主报表/子报表	160
6.6.3	对报表内容进行特殊处理	164
6.7	表达式及其应用	168
6.7.1	运算符及其分类	168
6.7.2	运算规则及运算符优先级	169
6.7.3	表达式在 Access 数据库对象中的应用	170
6.8	小结	171
6.9	习题	172
第 7 章	数据透视表和数据透视图	173
7.1	数据透视表视图	173
7.1.1	数据透视表视图的结构	173
7.1.2	数据透视表视图的创建	173
7.2	多维数据分析	180
7.2.1	基本概念	180
7.2.2	多维数据集及其数据源	182
7.2.3	多维数据分析方法	182
7.2.4	使用数据透视表进行多维数据分析	184
7.3	创建数据透视图视图	185
7.3.1	数据透视图视图的数据源	186
7.3.2	数据透视图视图的元素	187
7.3.3	创建数据透视图视图	189
7.4	查询、数据表视图、数据透视表视图和数据透视图视图之间的关系	193
7.5	多图表数据透视图	194
7.6	在数据透视图中绘制多个数据系列	200
7.7	小结	206
7.8	习题	206
第 8 章	Access 数据库技术在客户关系管理中的应用	208
8.1	客户关系管理及其目标	208

8.1.1	CRM 的基本概念、内涵	208
8.1.2	客户价值与客户金字塔	209
8.1.3	CRM 软件的功能结构	209
8.1.4	应用案例及相关业务背景介绍	210
8.2	业务数据分析的前期准备工作	212
8.2.1	数据需求分析	212
8.2.2	业务数据的获取	213
8.2.3	明确字段的业务含义和数据类型	215
8.2.4	主键及表间关系分析	218
8.2.5	验证数据的有效性	219
8.2.6	创建表间关系	222
8.3	面向 CRM 的业务分析	223
8.3.1	客户盈利能力分析	223
8.3.2	客户对促销活动的响应度和敏感度分析	226
8.3.3	客户购物行为的时间分布分析	228
8.3.4	寻找没有交易记录的客户	231
8.3.5	客户支付方式分析	234
8.4	小结	236
8.5	习题	237
附录 A 实验指导书		240
实验有关说明		240
实验 1 创建数据库、表及对表中数据进行操纵		241
实验 2 导入外部数据和创建表间关系		244
实验 3 数据查询功能：创建和使用查询		246
实验 4 数据展示和输出功能：创建和使用报表		249
附录 B 实验报告模板		253
《数据库技术与应用》实验报告 1		253
《数据库技术与应用》实验报告 2		254
《数据库技术与应用》实验报告 3		256
《数据库技术与应用》实验报告 4		259
附录 C 模拟试题及答案		261
模拟试题(试卷部分)		261
模拟试题(答案部分)		268
参考文献		271

第 1 章

数据库技术概述

经过近 40 年的发展,数据库技术已成为一门理论成熟、应用广泛的信息管理技术。各种组织不仅借助数据库技术开发了信息系统,而且在其中存储并积累了大量的业务数据,进而为管理决策提供了丰富的业务数据基础。

1.1 数据管理技术的发展

数据管理技术是对数据进行分类、组织、编码、输入、存储、检索、维护和输出的技术。数据管理技术是随着计算机硬件、软件技术的发展以及计算机技术的广泛应用而逐步发展起来的,其发展大致经过了以下 3 个阶段。

1.1.1 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前的人工管理阶段,计算机技术尚处于初步发展和推广阶段。在硬件方面,存在着价格昂贵、CPU 速度慢、存储空间有限、输入输出设备原始等问题;在软件方面,存在着缺少操作系统、程序设计语言低级、编码困难等问题。所以,此时的计算机技术主要用于科学计算等重要领域。该阶段具有如下一些缺点。

1. 无法有效地保存数据

外部存储设备只有纸带、卡片和磁带。

2. 由应用程序管理数据

编程人员要想在程序中处理数据,必须对数据在计算机中复杂的表示和存储方式十分熟悉。数据管理效率也十分低。

3. 不能共享数据

一个应用程序需要专门的数据及数据存储方式,类似或同样的数据难以在不同应用程序之间共享。

4. 数据不具有独立性

一个应用程序不仅需要专门的数据及数据存储方式,而且计算机处理命令与所需处理

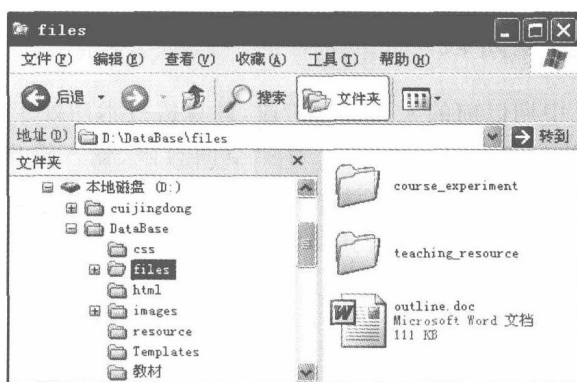
的数据都在同一个程序中,处理命令与数据难以分开。

1.1.2 文件系统阶段

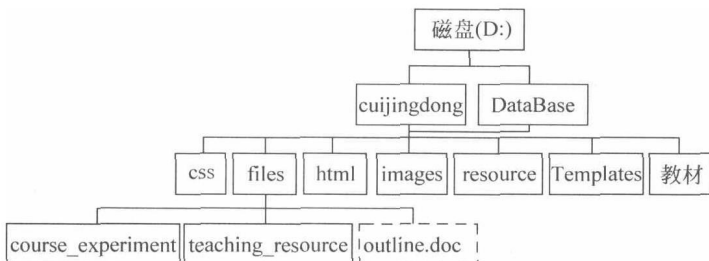
20 世纪 50 年代后期至 20 世纪 60 年代中期,计算机技术慢慢有了一定的发展。在硬件方面,出现了大容量的磁盘、磁鼓等数据存储设备,CPU 速度以及 CPU 与外部输入输出设备之间的数据交换速度也有了很大的提高。在软件方面,开始出现了能够管理计算机各种软、硬件资源的操作系统。在数据处理方式上不仅仅局限于批处理方式,而且出现了联机实时处理方式。更突出的是,在数据存储和处理方面出现了文件系统。

在计算机系统中,大量的数据、文档或程序以文件的形式存储在外部存储设备中。在文件系统中,通常将一组相关的文件存放在同一个文件夹中;一组相关的文件夹(及文件)又可以组织在同一个主文件夹中;在一个文件夹中又可以创建若干个子文件夹。这样,就能够在文件夹与子文件夹之间,以及文件夹与文件之间建立隶属关系清晰的、具有倒放树形形态的层次结构,进而非常有效地组织和管理计算机中的大量文件,以至于即使在目前流行的 Windows XP 系统中仍然沿用这种文件组织和管理技术。

图 1-1 所示为 Windows XP 系统中的文件夹层次结构。其中,在磁盘 D 中有 cuijingdong 和 DataBase 两个文件夹;在 DataBase 文件夹中又有 css、files、html、images、resource、Templates 和教材等子文件夹;在 files 子文件夹中又有 course_experiment 和 teaching_resource 两个子文件夹和一个 Word 文档(outline.doc)。



(a) 在资源管理器窗口中显示的文件夹结构



(b) 与(a)对应的、具有倒放树形形态的文件夹层次结构

图 1-1 Windows XP 系统中的文件夹层次结构

此外,采用文件系统管理数据具有以下一些特点。