



电子商务与数据库应用

DIANZI SHANGWU YU SHUJUKU YINGYONG

DIANZI SHANGWU YU SHUJUKU YINGYONG

王贺朝 主编



东南大学出版社

电子商务系列教材

电子商务与数据库应用

王贺朝 主编

18.1.2017

东南大学出版社

• 南京 •

内 容 提 要

本书系统地讲述了数据库系统的基本原理、方法和应用。全书共 11 章,主要包括:数据库概述,数据模型和三层模式数据库,关系数据库的基本理论、设计理论,客户/服务器数据库基础,数据库服务器的特点,数据库保护,SQL Server 用户与安全性的管理,开放的客户端开发,分布式数据库与分布数据处理,数据库在电子商务中的应用。

本书内容循序渐进、深入浅出,使读者可以充分利用 SQL Server 2000 平台深刻理解数据库系统的原理,达到理论和实践的紧密结合。每章都给出了大量的实例,并附有相应的习题,书末附有综合练习题及参考答案,便于读者灵活运用,以巩固所学的知识。

本书可作为本科、高职高专相关专业教材,也可供从事计算机软件工作、电子商务和网络数据库应用与开发的科技人员、工程技术人员及其他相关人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

电子商务与数据库应用/王贺朝主编. —南京:东南大学出版社,2002. 7

ISBN 7—81050—904—7

I. 电... II. 王... III. 关系数据库-数据库管理系统-应用-电子商务 IV. ①F713. 36 ②TP311. 138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 046872 号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京玉河印刷厂印刷

开本:787mm×1 092mm 1/16 印张:19 字数:480 千字

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册 定价:28.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025—3792327)

电子商务系列教材编辑委员会

主 任 顾冠群

副主任 沈家模 宁宣熙 黄 奇 王传松 周曙东
晏维龙 张 进 仲伟俊 王曰芬 徐志斌
都国雄 瞿玉庆 张绍来

编 委 (按姓氏笔画为序)

王贺朝	王树进	王超学	卞保武	付铅生
申俊龙	刘小中	刘玉龙	刘 丹	刘松先
朱学芳	迟镜莹	李晏墅	李善山	庄燕模
邵 波	肖 萍	陈次白	张中成	张 赅
张建军	张家超	张维强	严世英	闵 敏
尚晓春	周 源	周桂瑾	易顺明	俞立平
高功步	桂海进	黄宝凤	常晋义	曾 杨
曹洪其	谢延森	詹玉宣	鲍 蓉	潘 丰
潘 军	魏贤君			

出版说明

为了适应高等院校电子商务专业教学的需要,经过了较长时间的酝酿、精心策划和精心组织,我们编写出版了“电子商务系列教材”。

2001年9月,经南京大学、南京航空航天大学、南京工业职业技术学院、南京正德学院、东南大学出版社、商友资讯公司、江苏省信息学会电子商务专业委员会等单位的有关人士反复商讨、策划,提议组织编写、出版电子商务系列教材。此项倡议得到江苏省内30多所高校的赞同和中国工程院院士、东南大学校长顾冠群的支持。2001年11月3日召开首次筹备工作会议,正式着手编委会的组建、教材选题推荐、编写人员组织等各项工作。经过各方面人士的共同努力,2001年12月22日正式成立电子商务丛书编委会,确定了首批系列教材的编写计划和编写大纲,落实了教材的编写人员,决定在2002年上半年出版首批“电子商务系列教材”共13种。

系列教材的出版是所有参编学校(单位)、参编人员协同努力及江苏省信息学会、东南大学出版社等各方面支持、配合的结果。丛书编委会对所有参编人员、参编学校(单位)及所有对本丛书出版给予支持的单位、人士表示衷心的感谢。

参加系列教材编委会的学校(单位)有:南京大学、东南大学、南京航空航天大学、南京农业大学、南京理工大学、南京师范大学、南京中医药大学、中国矿业大学、扬州大学、徐州师范大学、南京经济学院、南京审计学院、南京工业职业技术学院、南京正德学院、南京金肯学院、南京人口干部管理学院、南京钟山学院、中国矿大徐海学院、徐州教育学院、徐州彭城职业大学、淮海工学院、连云港职业技术学院、淮阴工学院、盐城工学院、南通职业大学、南通纺织职业技术学院、泰州职业技术学院、扬州职业大学、镇江高等专科学校、无锡商业职业技术学院、无锡职业技术学院、无锡南洋学院、常州工学院、常州信息技术学院、苏州职业大学、常熟高等专科学校、沙洲职业工学院、江苏省信息学会电子商务专业委员会、东南大学出版社、商友资讯公司等。

本着出精品、争一流、创品牌的指导思想,我们将充分发挥数十所高校协同合作及产、学、研结合的优势,不断创新,不断修订,精雕细镂,推出更多更好的教材或论著,奉献给广大师生和广大读者。在本套教材的编写和出版过程中,难免有不足之处,欢迎广大师生和读者提出宝贵意见。

电子商务丛书编委会

2002年3月

总 序

20 世纪末信息技术的飞速发展,为社会的各个领域开辟了全新的天地。互联网投入商业化运营以后,电子商务应运而生并蓬勃发展。电子商务不仅改变了商务活动的运作模式,而且必将给政治、经济和人民生活的各个领域带来根本性的变革。电子商务将是 21 世纪全球经济增长最快的领域之一,它带来的经济发展机遇是人类历史上几百年才能遇到的。

研究电子商务理论、模式、方法,回答电子商务发展中一系列理论的和实践的问题,是电子商务理论工作者的任务,也是我国经济、科技领域出现的一项重大课题。因此,一门新的学科——电子商务学应运而生。可以说,电子商务理论是一门技术、经济、管理诸多学科知识融会交叉的新兴的应用型学科,它涉及的内容是十分广泛的。

然而,“理论是灰色的,而生活之树是常青的。”在电子商务迅猛发展的时代,理论研究往往跟不上实践的发展,由此而产生一种矛盾性状态:一方面,实践的发展迫切需要理论创新和由创新的理论培养出来的大批人才;另一方面,理论的创新和人才的培养却一时又跟不上实践发展的需要。正是这样一种矛盾性的状态,给我们提出了一个任务:在前一阶段电子商务实践发展的基础上进行相应的理论性的归纳、总结和集成,以适应培养电子商务专业人员的需要,同时也为广大企业 and 相关部门应用电子商务提供指导。

为了推动电子商务理论的创新和加快电子商务专业人员的培养,江苏省信息学会电子商务专业委员会和东南大学出版社,联合了南京大学、东南大学、南京航空航天大学、南京农业大学、南京理工大学、中国矿业大学等省内 30 多所高校和我省最早从事电子商务应用开发的服务机构——商友资讯公司,走产、学、研合作之路,组织编撰一套“电子商务丛书”,首期出版“电子商务系列教材”。这是一件很有意义的工作。

我们希望这套专业教材的出版,有助于电子商务理论的创新和发展,有助于电子商务专业人员的培养,有助于电子商务在全社会的广泛应用。

中国工程院院士
东南大学校长



2002 年春

前 言

数据库技术自从 20 世纪 60 年代中期产生以来,无论是理论还是应用方面都已日趋重要和成熟,成为计算机科学的重要分支。数据库技术是计算机领域发展最快的学科之一,也是应用很广、实用性很强的一门技术。目前,数据库技术已从第一代的网状、层次数据库系统,第二代的关系数据库系统,发展到以面向对象模型为主要特征的第三代数据库系统。

随着计算机技术飞速发展及其应用领域的扩大,特别是计算机网络和 Internet 的发展,基于计算机网络和数据库技术的信息管理系统、应用系统得到了突飞猛进的发展。如事务处理系统、地理信息系统(GIS)、联机分析系统、决策支持系统、企业资源计划(ERP)、客户关系管理(CRM)、数据仓库和数据挖掘系统等都是以数据库技术作为重要支撑的。可以说,只要有计算机存在,就存在着数据库技术。因此,数据库技术的基本知识和基本技能已成为计算机、电子商务及相关专业的必修内容。数据库应用也从简单的事务管理扩展到各个领域,如用于工程设计的工程数据库、用于互联网的 Web 数据库、用于决策支持的数据仓库技术和用于多媒体技术的多媒体数据库等,但应用最广泛的还是基于事务管理的各类信息系统领域。数据库的体系结构也从最初的集中式数据库变化为基于客户/服务器机制的分布式数据库。随着面向对象技术的发展,关系对象数据库系统正在逐步完善和投入使用。随着时代进步和发展,数据库的应用领域将越来越广泛,数据库技术也将成为所有信息技术和信息产业的基础。

本书系统地讲述了数据库系统的基本原理、方法和应用。全书共 11 章,主要内容包括数据模型和三层模式数据库、关系数据库的基本理论、关系数据库的设计理论、客户/服务器数据库基础、数据库服务器的特点、数据库保护、SQL Server 用户与安全性的管理、开放的客户端开发、分布式数据库与分布数据处理、数据库在电子商务中的应用。

本书内容循序渐进,深入浅出,使读者可以充分利用 SQL Server 2000 平台深刻理解数据库系统的原理,达到理论和实践的紧密结合。每章后面都配置相应的习题,书末附有综合练习及答案,便于读者灵活选用,以巩固所学的知识。

本书可作为本科、高职高专相关专业教材,也可供从事计算机软件工作、电子商务和网络数据库应用和开发的科技人员、工程技术人员及其他有关人员参阅。作为教材,建议讲课学时为 40 学时,实验为 20 学时。另外,除实验学时外,还需要安排学生自由上机的时间,加强学生的实际动手能力。

在本书的编写过程中,得到了江苏省信息学会、东南大学出版社的大力支持,在此表示感谢。

因时间仓促,水平有限,书中难免有疏漏和欠妥之处,敬请广大读者和专家批评指正。

编 者
2002 年 5 月

目 录

1 数据库概述	(1)
1.1 数据与信息	(1)
1.1.1 信息	(1)
1.1.2 数据	(1)
1.1.3 数据与信息的关系	(2)
1.2 数据处理与数据管理	(2)
1.3 数据库	(2)
1.4 数据库管理系统	(2)
1.5 数据库系统	(3)
1.6 数据库管理员	(3)
1.7 数据库技术的由来与新发展	(4)
1.8 数据库系统的特点	(6)
1.9 数据库技术的研究领域	(7)
习题 1	(7)
2 数据模型和三层模式数据库	(9)
2.1 数据描述	(9)
2.1.1 现实世界	(9)
2.1.2 信息世界	(9)
2.1.3 机器世界(或计算机世界)	(10)
2.1.4 物理存储中的数据描述	(11)
2.1.5 数据之间的联系	(11)
2.1.6 实体的联系	(11)
2.1.7 实体-联系方法	(12)
2.2 数据模型	(14)
2.3 数据库系统的体系结构	(18)
2.3.1 数据库系统的 3 级模式	(18)
2.3.2 数据库系统的体系结构	(19)
2.4 数据库管理系统的功能	(20)
2.5 数据库管理系统的总体结构	(21)
习题 2	(21)
3 关系数据库的基本理论	(23)
3.1 关系数据库概述	(23)
3.2 关系数据结构	(23)
3.2.1 关系的数学定义	(23)
3.2.2 关系的性质	(25)

3.2.3	关系模式	(25)
3.2.4	关系模型	(25)
3.2.5	关系数据库模式	(25)
3.2.6	关系数据库	(26)
3.3	关系的完整性	(26)
3.3.1	实体完整性	(26)
3.3.2	参照完整性	(26)
3.3.3	用户定义的完整性	(27)
3.4	关系代数	(27)
3.4.1	传统的集合运算	(28)
3.4.2	专门的关系运算	(30)
3.4.3	关系代数表达式及其应用实例	(33)
3.5	关系数据库管理系统	(34)
3.6	关系数据库标准语言 SQL 概述	(35)
3.6.1	SQL 的数据定义功能	(36)
3.6.2	SQL 的数据查询功能	(38)
3.6.3	视图	(56)
3.6.4	SQL 的数据操作功能	(58)
3.6.5	SQL 的数据控制功能	(61)
3.6.6	SQL 的宿主使用	(63)
	习题 3	(65)
4	关系数据库的设计理论	(67)
4.1	规范化问题的提出	(67)
4.1.1	规范化理论的重要内容	(67)
4.1.2	不合理的关系模式存在的存储异常问题	(67)
4.2	函数依赖	(70)
4.2.1	函数依赖的定义	(70)
4.2.2	键	(71)
4.3	规范化和范式	(72)
4.3.1	关系模式的存储异常	(72)
4.3.2	关系的规范化	(73)
4.3.3	第一范式	(74)
4.3.4	第二范式	(74)
4.3.5	第三范式	(75)
4.3.6	BCNF	(76)
4.4	关系模式的分解	(78)
4.5	数据库设计	(79)
4.5.1	数据库设计方法	(80)
4.5.2	数据库设计步骤	(82)
	习题 4	(85)

5 客户/服务器数据库基础	(86)
5.1 客户/服务器体系结构	(86)
5.1.1 客户/服务器和其他应用结构	(86)
5.1.2 文件服务器与客户/服务器的数据库操作	(88)
5.1.3 客户/服务器结构的特点	(89)
5.1.4 三层客户/服务器模型	(90)
5.2 Microsoft SQL Server 2000 基础	(91)
5.2.1 为什么选择 SQL Server 2000	(91)
5.2.2 SQL Server 2000 版本	(93)
5.2.3 运行 SQL Server 2000 的条件	(93)
5.2.4 怎样构建 SQL Server 2000 的网络环境	(94)
5.2.5 数据库服务器的结构	(97)
5.3 Transact - SQL 简介	(103)
5.3.1 数据库管理的命令	(103)
5.3.2 数据库对象管理命令	(103)
5.3.3 字段数据类型、变量与表达式	(104)
5.4 数据操作命令	(108)
5.4.1 查询	(108)
5.4.2 插入、删除和修改	(111)
5.4.3 使用游标	(112)
5.5 数据管理和数据控制命令	(114)
5.5.1 安全性控制方面的命令	(114)
5.5.2 有关事务的命令	(116)
5.6 函数	(116)
5.6.1 查询汇总函数	(116)
5.6.2 类型转换函数	(117)
5.6.3 日期函数	(117)
5.6.4 数学函数	(118)
5.6.5 字符串函数	(119)
5.6.6 系统函数	(119)
5.6.7 文本、图像函数	(120)
5.7 流程控制和输入输出命令	(120)
5.7.1 注释语句	(120)
5.7.2 流程控制语句	(120)
5.7.3 输出语句	(125)
5.7.4 文本、图像操作	(125)
习题 5	(126)
6 数据库服务器的特点	(127)
6.1 SQL Server 2000 数据库管理	(127)
6.1.1 创建数据库	(127)

6.1.2	压缩数据库	(129)
6.1.3	删除数据库	(131)
6.2	数据完整性.....	(131)
6.2.1	实体完整性	(131)
6.2.2	域完整性	(132)
6.2.3	参照完整性	(134)
6.2.4	用户定义完整性	(135)
6.3	存储过程.....	(135)
6.3.1	创建和执行存储过程	(136)
6.3.2	管理存储过程	(138)
6.4	触发器及其用途	(140)
6.4.1	触发器的概念及作用	(140)
6.4.2	触发器的种类	(141)
6.4.3	创建触发器	(141)
6.4.4	触发器的原理	(144)
6.4.5	管理触发器	(144)
	习题 6	(147)
7	数据库保护	(149)
7.1	数据一致性和并发控制.....	(149)
7.1.1	事务	(149)
7.1.2	干扰问题	(150)
7.1.3	封锁	(151)
7.2	安全性控制	(154)
7.2.1	安全性概述	(154)
7.2.2	SQL Server 的安全模式	(154)
7.2.3	创建用户和用户组	(155)
7.2.4	权限管理	(156)
7.3	备份与还原.....	(158)
7.3.1	故障与备份类型	(158)
7.3.2	日志的概念	(159)
7.3.3	备份或转储	(159)
7.3.4	项目数据库的还原.....	(172)
7.3.5	选择备份设备还原.....	(176)
7.3.6	备份向导	(178)
	习题 7	(184)
8	SQL Server 用户与安全性的管理	(185)
8.1	身份验证.....	(185)
8.1.1	Windows NT 验证模式	(185)
8.1.2	混合验证模式	(186)
8.1.3	设置验证模式	(187)

8.2	权限	(187)
8.2.1	对象权限	(188)
8.2.2	语句权限	(188)
8.3	账号和角色	(188)
8.3.1	服务器角色	(189)
8.3.2	数据库角色	(189)
8.4	登录管理	(190)
8.5	服务器角色的管理	(193)
8.6	管理数据库访问与数据库角色	(194)
8.7	服务器角色的人员与权限设置	(196)
8.8	管理 SQL Server 的安全性	(198)
8.9	新建登录者的权限	(199)
8.10	权限对象的设置	(201)
	习题 8	(203)
9	开放的客户端开发	(204)
9.1	开放式客户体系结构与 ODBC	(204)
9.1.1	客户/服务器结构简介	(204)
9.1.2	ODBC 主从式数据库结构	(205)
9.1.3	OLE DB 主从式数据库结构	(206)
9.2	使用 ODBC 建立主从式数据库	(206)
9.2.1	连接 SQL Server 的条件	(207)
9.2.2	设置系统数据来源	(207)
9.3	用 Visual Basic 开发客户/服务器应用	(208)
9.3.1	VB 所能访问的数据库	(208)
9.3.2	VB 访问数据库的方法	(208)
9.4	ADO 控件	(209)
9.4.1	ADO 对象模型	(209)
9.4.2	使用 ADO 数据控件	(210)
9.4.3	ADO 控件上新增绑定控件的使用	(211)
9.5	应用实例	(217)
	习题 9	(236)
10	分布式数据库与分布数据处理	(237)
10.1	分布式数据库	(237)
10.2	分布式数据库的数据分布方式	(238)
10.2.1	数据库的分布方式	(238)
10.2.2	数据分片	(239)
10.3	SQL Server 的分布数据管理概述	(239)
10.4	SQL Server 的复制概念	(240)
10.4.1	SQL Server 的复制	(240)
10.4.2	复制技术中使用的术语和基本概念	(241)

10.4.3	SQL Server 的复制模型	(242)
10.4.4	复制处理	(243)
10.5	复制存储过程	(244)
10.5.1	用于配置复制服务器的存储过程	(244)
10.5.2	用于出版管理的存储过程	(245)
10.5.3	用于订阅管理的存储过程	(245)
10.5.4	用于复制操作的存储过程	(245)
10.5.5	用于复制事务管理的存储过程	(246)
10.6	建立复制	(246)
10.6.1	复制前的准备工作	(246)
10.6.2	复制的创建	(246)
10.7	复制的再认识	(247)
习题 10		(250)
11	数据库在电子商务中的应用	(251)
11.1	商务数据库选择及设计标准	(251)
11.1.1	数据库选择	(251)
11.1.2	设计标准	(252)
11.2	建立基于 Web 的商务项目数据库	(253)
11.2.1	怎样设计项目数据库	(253)
11.2.2	建立项目数据库结构	(258)
11.3	建立数据库对象	(259)
11.3.1	创建数据表	(259)
11.3.2	创建存储过程	(260)
11.3.3	创建触发器	(260)
11.3.4	创建关系图	(261)
11.3.5	数据的管理	(262)
11.4	Web 数据库解决方案	(263)
11.4.1	怎样通过 Web 方式访问数据库	(263)
11.4.2	Web 数据库的解决方案	(265)
习题 11		(266)
附录 1	综合练习	(267)
附录 2	综合练习答案	(287)
参考文献		(292)

数据库概述

在计算机的三大应用(科学计算、数据处理与过程控制)中,数据处理所占比重约为 70%。在 20 世纪 60 年代末,数据库技术是作为数据处理中的一门技术发展起来的。数据库技术是计算机软件领域的一个重要分支,已形成相当规模的理论体系和实用技术。本章概述数据管理技术的发展过程,介绍数据库中的主要概念,便于读者对数据库概貌的了解。

1.1 数据与信息

在数据处理中,最常用到的基本概念就是数据和信息,它们有着不同的定义。

1.1.1 信息

1) 信息的定义

在信息(Information)社会,信息是一种资源,它与能源、材料一起构成客观世界的三大因素。信息是关于现实世界事物的存在方式或运动状态反映的综合。信息是客观存在的。人类有意识地对信息进行采集并加工、传递,从而形成各种消息、情报、指令、数据及其他信号等。

2) 信息的特征

(1) 信息源于物质和能量 它不可能脱离物质而存在,信息的传递需要物质载体,信息的获取和传递要消耗能量。如信息可以通过报纸、广播、电视、计算机网络进行传递。

(2) 信息是可以感知的 人类对客观事物的感知,可以通过感觉器官,可以通过各种仪器仪表和传感器等。不同的信息源有不同的感知形式。如报纸上刊登的信息通过视觉器官感知,电台中广播信息通过听觉器官感知。

(3) 信息是可存储、加工、传递和再生的 人们用大脑存储信息,叫做记忆。随着计算机存储器、录音机、录像机等技术的发展,进一步扩大了信息存储的范围。借助计算机,还可以对收集到的信息进行整理。

1.1.2 数据

1) 数据的定义

数据(Data)是用来记录信息的可识别的符号,是信息具体形式的表现。

2) 数据的表现形式

可用多种不同的表现形式表示同一信息,而信息不随数据形式的不同而改变。如:“2000 年硕士研究生将扩招 30 %”,其中的数据可改为汉字形式“两千年”、“百分之三十”。数据的概念在数据处理信息中已大大拓宽了,其表现形式不仅包括数字和文字,还包括图形和声音等。

这些数据可以记录在纸上,也可以记录在各种存储器中。

1.1.3 数据与信息的联系

数据是信息的符号表示或载体,信息则是数据的内涵,是对数据的解释。如上例中的数据“2000”、“30 %”被赋予了特定的语义,它们就具有了传递信息的功能。

1.2 数据处理与数据管理

数据处理是将数据转换成信息的过程,包括对数据的收集、存储、加工、检索和传输等一系列活动。其目的是从大量的原始数据中抽取和推导出有价值的信息,作为决策的依据。可以用下式简单地表示出信息、数据与数据处理的关系:

$$\text{信息} = \text{数据} + \text{处理}$$

数据是原料,是输入,而信息是产出,是输出的结果。“信息处理”的真正涵义应该是为了产生信息而处理数据。在数据处理中,通常计算部分比较简单,而数据的管理却比较复杂。

数据管理是指数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索、传送等操作,这部分操作是数据处理业务的基本环节,而且是任何数据处理业务中必不可少的共有部分。对数据管理部分,应研制出一个通用、高效而又使用方便的管理软件,把数据有效地管理起来,以便最大限度地减轻程序员的负担;处理业务中的加工计算,因业务不同而不同,由程序员根据业务情况编写应用程序加以解决。所以,数据处理是与数据管理相联系的,数据管理技术的优劣,将直接影响数据处理的效率。数据库技术正是瞄准这一目标研究、发展并完善起来的专门技术。

1.3 数据库

数据库(DataBase,DB)顾名思义就是存放数据的仓库,但所有存放的数据是相互联系并按某种存储模式组织管理的。严格意义上讲,所谓数据库就是以一定的组织方式存储在计算机介质中的互相关联数据的集合。它能以最佳方式、最少的重复、最大的独立性为多种应用提供共享服务。

DB是统一管理的相关数据的集合。DB能为各种用户共享,具有最小冗余度、数据间联系密切而又有较高对程序的独立性等特点。

1.4 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是指支持人们建立、使用和修改数据库的软件系统。它是位于用户应用程序和操作系统之间层面的数据管理软件,为用户或应用程序提供访问DB的方法,包括DB的建立、查询、更新及各种数据控制。

数据库在建立、使用和维护时,由数据库管理系统统一管理、统一控制。数据库管理系统使用户可以方便地定义数据和操纵数据,并能够保证数据的安全性、完整性、并发性及发生故障后的系统恢复。

DBMS 总是基于某种数据模型,可以分为层次型、网状型、关系型和面向对象型等。

1.5 数据库系统

数据库系统(DataBase System, DBS)是指在计算机系统中引入数据库后的系统构成。简单地说,数据库系统就是基于数据库的计算机应用系统。这样一个系统除了包括以数据为主体的数据库和管理数据库的系统软件 DBMS 外,还要包括:支持数据库系统的计算机硬件环境和操作系统环境;管理和使用数据库系统的人,特别是负责设计、维护数据库的技术人员——数据库管理员;方便使用与管理系统的各种技术说明书和使用说明书等。

数据库、数据库管理系统和数据库系统是 3 个不同的概念。数据库强调的是数据,数据库管理系统则是系统软件,而数据库系统强调的是系统。

数据库系统在整个计算机系统中的地位如图 1.5.1 所示。从图中不难看出,数据库系统是建立在计算机硬件和操作系统之上的。

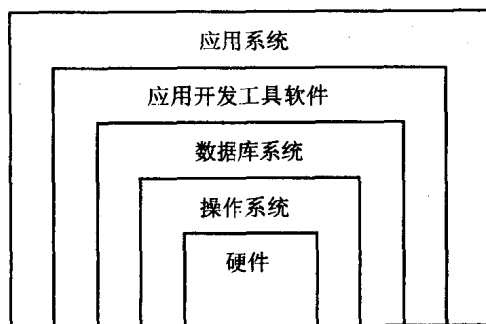


图 1.5.1 数据库系统在计算机系统的位置

DBS 是实现有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的计算机构件、硬件和数据资源组成的系统,即它是采用了数据库技术的计算机系统。

1.6 数据库管理员

数据库管理员(DataBase Administrator, DBA)负责数据库的全面管理工作,数据库系统则包括了数据库、数据库管理系统、数据库管理员等内容。

数据库的使用会改变一个单位的管理方式,最根本的原因就是很多部门或用户把他们的数据集中在数据库中,这必然会带来很多好处,如由于消灭了数据重复和数据不一致性,数据将更加可靠、实用、共享,又由于数据的独立性,减少了程序的维护代价,并为数据的特定查询请求提供了快速响应等等。

从事数据库管理工作的人员称之为数据库管理员。DBA 的工作可以概括如下:

(1) 首先在数据库规划阶段参与选择和评价与数据库有关的计算机软件和硬件,然后与数据库用户共同确定数据库系统的目标和数据库应用需求,再确定数据库的开发计划。

(2) 在数据库设计阶段负责数据库标准的制定和共用数据字典的研制,负责各级数据库模式的设计,负责数据库安全、可靠方面的设计。

(3) 在数据库运行阶段负责对用户进行数据库方面的培训,负责数据库的转储和恢复,负

负责对数据库中的数据进行维护,负责监视数据库的性能,并调整、改善数据库的性能,提高系统的效率,继续负责数据库系统的安全管理,在运行过程中发现问题、解决问题。

由于职责重要和任务复杂,DBA 一般由业务水平较高、资历较深的人员担任。

1.7 数据库技术的由来与新发展

数据库技术是由数据管理任务的需要而产生的。数据管理是指如何对数据进行分类、组织、编码、存储和维护,它是数据处理的中心问题。

随着计算机软硬件的发展,数据管理技术的发展大体经历了 3 个阶段。

1) 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期之前,数据管理技术处于程序管理阶段,当时的计算机应用主要是科学计算。由于硬件条件的局限性,硬盘外存只有纸带、卡片、磁带,没有磁盘等直接存取的存储设备,软件没有操作系统,且没有管理数据的软件,数据处理方式是批处理。因此,用户编制程序时,既要体现处理算法,还要体现对数据的管理原则;既要考虑数据的逻辑定义,还要考虑数据的物理特性,因而程序和数据是不可分割的统一体。这一阶段是利用程序管理数据,其特点如下:

(1) 数据不保存 当计算某一课题时,需将源数据输入,若再计算同一课题时,还需再次输入源数据。

(2) 数据管理由程序完成 对数据的定义、输入、修改等操作均由程序控制。

(3) 数据不共享 即数据是面向应用的,即使是相同的一组数据,被用到多个应用程序中时,也必须在各自的程序中重复定义,无法互相利用和互相参照,造成高度的数据冗余。

(4) 数据不具有独立性 数据的逻辑或物理结构变化后,必须对应用程序做相应修改。

人工管理阶段的特点可用图 1.7.1 表示。

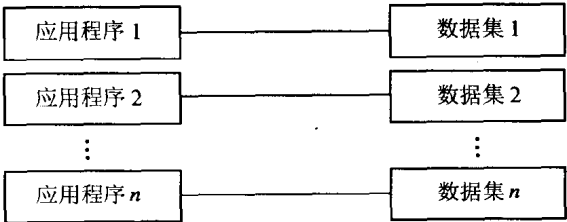


图 1.7.1 人工管理阶段的特点

2) 文件系统阶段

文件系统阶段从 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期。随着计算机技术的发展,硬件上已有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备,软件上操作系统中已经有了专门的数据管理软件(称为文件系统),处理方式上不仅有了文件批处理,而且能够联机实时处理。因此,在这一时期,计算机应用范围逐步扩大,计算机不仅用于科学计算,而且还大量用于管理。这一阶段是利用文件系统管理数据,其特点如下:

(1) 数据可以长期保存 数据可以以文件的组织方式长期保留在外存上,应用程序对其可反复进行查询、修改、插入和删除操作。

(2) 由文件系统管理数据 程序和数据可以从物理上分开,两者之间由文件系统软件提供的存取方法进行转换。