

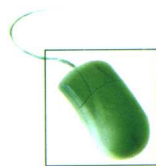
SHUJUKU XITONG YUANLI SHUJUKU XITONG YUANLI

21世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

数据库系统原理



宁 洪 赵文涛 贾丽丽 编著



北京邮电大学出版社

21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

数据库系统原理

宁 洪 赵文涛 贾丽丽 编著

北京邮电大学出版社

内容简介

本书以目前主流的关系数据库技术为主线,面向数据库应用系统设计人员和数据库管理员(DBA)。着重讨论数据库应用系统设计和数据库系统管理必须掌握的基本原理和基础知识。全书共分十一章,第一章为数据库系统概论,并讨论了概念建模问题;第二章分析关系数据模型;第三章全面介绍 SQL 关系数据语言;第四章讨论数据库分析和设计技术,前四章内容构成数据库应用开发中数据库设计的基础;第五章介绍面向对象和对象—关系数据库技术;第六章讨论物理文件结构和组织;第七章介绍查询处理与优化技术;第八章论述数据库的事务管理;第九章介绍数据库安全技术,这五章集中讨论了数据库管理系统(DBMS)的基本知识;第十章结合实例论述了数据库应用的具体开发技术,讨论 C/S 及 B/S 结构下数据库应用的开发工具、语言以及技术,最后一章讨论了当前数据库领域的新发展和新技术。

本书内容丰富、系统、实用,讲述深入浅出、脉络清晰,适用于计算机及相关专业的数据库原理与技术课程。同时,该书通过大量实例引导读者深层次地掌握和领悟数据库原理,并全面介绍了数据库应用领域主流的开发技术,也可作为 IT 人员的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统原理/宁洪,赵文涛,贾丽丽编著. —北京:北京邮电大学出版社,2005
ISBN 7-5635-1039-7

I. 数... II. ①宁...②赵...③贾... III. 数据库系统 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 005038 号

书 名 数据库系统原理
编 著 宁 洪 赵文涛 贾丽丽
E-mail sanwen99@mail.edu.cn
责任编辑 陈露晓 付晓霞
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真 010-62282185(发行部) 010-62283578(传真)
经 销 各地新华书店
印 刷 北京忠信诚胶印厂
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 26.75
字 数 644 千字
版 次 2005 年 3 月第 1 版 2006 年 12 月第 2 次印刷

ISBN 7-5635-1039-7/TP·175

定 价:38.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

序

自 20 世纪 80 年代以来,高等学校计算机教育发展迅速,计算机教育的内容不断扩展、程度不断加深。特别是近十年来,计算机向高度集成化、网络化和多媒体化发展的速度一日千里;社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化进程不断加速;计算机应用技术与其他专业的教学、科研工作结合更加紧密;各学科与以计算机技术为核心的信息技术的融合,促进了计算机学科的发展,各专业对学生的计算机应用能力也有更高和更加具体的要求。

基于近年来计算机学科的长足发展,以及国家教育部关于计算机基础教学改革和指导思路,我们确立了这套“21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材”的编写计划与编写思想。教材是教学过程中的“一剧之本”,是高校计算机教学的首要问题。该套系列教材编写计划的制定凝聚了编委会和作者的心血,是大家多年来计算机学科教学和研究成果的体现,并得到了陈火旺院士的亲自指导与充分肯定。

这套系列教材由北京邮电大学出版社三文工作室精心策划和组织。编写过程中,充分考虑了计算机学科的发展和《计算机学科教学计划》中内容和模块的调整,使得整套教材具有科学性和实用性。整套系列教材体系结构按课程设置进行划分。每册教材均涵盖了相应课程教学大纲所要求的内容,既具备学科设置的合理性,又符合计算机学科发展的需要。从结构上遵循教学认知规律,基本上能够满足不同层次院校、不同教学计划的要求。

各册教材的作者均为多年来从事教学、研究的专家和学者,他们有丰富的教学经验,所编写的教材体系结构严谨、内容充实、层次清晰、概念准确、论理充分、理论联系实际、深入浅出、通俗易懂。

教材建设是一项长期艰巨的系统工程,尤其是计算机科学技术发展迅速、内容更新快,为使教材更新能跟上科学技术的发展,我们将密切关注计算机科学技术的发展新动向,以使我们的教材编写在内容上不断推陈出新、体系上不断完善,以适应高校计算机教学的需要。

21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材编委会

2005 年 3 月

21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

编委会

主任 陈火旺 中国工程院院士,国防科技大学教授

委员 (以姓氏笔画为序)

文双春 湖南大学计算机与通信学院教授
王命延 南昌大学信息工程学院教授
卢正鼎 华中科技大学计算机科学与技术学院教授
宁 洪 国防科技大学计算机学院教授
刘爱民 北京大学信息科学技术学院教授
齐 勇 西安交通大学电子与信息工程学院教授
何炎祥 武汉大学计算机学院教授
李仁发 湖南大学计算机与通信学院教授
李志蜀 四川大学计算机学院教授
杨路明 中南大学信息科学与工程学院教授
杨学军 国防科技大学计算机学院教授
杨放春 北京邮电大学计算机科学与技术学院教授
陈志刚 中南大学信息科学与工程学院教授
周立柱 清华大学计算机科学与技术系教授
周兴社 西北工业大学计算机学院教授
周昌乐 厦门大学信息科学与技术学院教授
孟祥旭 山东大学计算机科学与技术学院教授
姜云飞 中山大学信息科学与技术学院教授
赵书城 兰州大学信息科学与工程学院教授
徐晓飞 哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院教授
钱列加 复旦大学信息科学与工程学院教授
蒋昌俊 同济大学电子与信息工程学院教授
戴居丰 天津大学信息学院、软件学院教授

前 言

随着计算机应用的不断拓广,数据库作为通用数据管理的基础技术和基本工具,在国民经济和国防建设的几乎所有领域都有着广泛的应用,并且将在信息化社会的发展进程中越来越普及,起到越来越重要的作用。

数据库原理与技术早已是所有信息类专业本科生的必修课,相关的中、英文教材也很丰富。我们在认真分析多本优秀数据库教材的基础上,深入研究国外先进的教学思想和教学方法,结合自己多年从事数据库教学和科研的经验,特别针对目前社会急需数据库系统管理人员和数据库应用系统设计人员的需要,以目前主流的关系数据库技术为主线,撰写了本教材,着重讨论数据库应用系统设计和数据库系统管理必须掌握的基本原理和基础知识。我们认为,通过对本书的学习,读者可望较为全面地掌握数据库系统的原理与内部结构以及相关技术,进而为从事高效数据库应用系统的开发工作和大型数据库系统的管理工作奠定良好的基础。

本书内容深刻且全面,技术实用且先进,叙述通俗易懂,在内容体系上,在理论与实践的结合上以及在培养读者的动手能力上力图取得较大的突破和创新。我们认为有如下特点:

1. 知识结构合理。既考虑到给读者论述数据库领域较全面的基本原理,又特别强调介绍当前有实用价值的内容;既考虑数据库管理员(DBA)必备的数据库管理系统(DBMS)的知识,又重点讲述了目前广为使用的 C/S 和 B/S 结构数据库应用系统的开发技术;既考虑严格、系统的理论基础,又顾及数据库发展前沿。

2. 脉络清晰。全书共分十一章和四个附录,第一到四章的内容构成数据库应用开发中数据库设计基础;第五章介绍面向对象和对象关系数据库技术;第六到九章集中讨论了数据库管理系统(DBMS)的基本知识;第十章结合实例论述了数据库应用的具体开发技术,第十一章讨论了当前数据库领域的新发展和新技术。并在每章后给出要点式小结,归纳总结本章重点学习内容。

3. 实例化教学。用一个数据库实例贯穿全书,并通过大量的操作实例和程序实例辅助原理知识的讲解,系统性好,可读性强。

本书可作为计算机专业本科教材,去掉打*号的章节,也可作为非计算机专业学生学习数据库相关技术的教材或参考资料使用。

本书由宁洪教授牵头,集体讨论大纲,分头编写,集体修改定稿。宁洪编写第一、二、四章;赵文涛编写第三、六、十、十一章;贾丽丽编写第五、七、八、九章。

本书的编写出版工作得到国防科技大学各级领导的支持,得到郑若忠教授的无私帮助,在此表示衷心感谢。由于数据库技术发展极为迅速,我们虽作努力,但错漏之处,在所难免,欢迎专家和读者批评、指正。

编 者

2005 年 3 月

目 录

第一章 数据库引言	(1)
1.1 数据管理技术的发展	(1)
1.1.1 基于文件系统的管理	(1)
1.1.2 数据库方法	(4)
1.2 现实世界的数据库建模	(7)
1.2.1 信息的三个领域	(7)
1.2.2 实体模型	(8)
1.2.3 数据模型	(12)
1.3 数据库的体系结构	(18)
1.3.1 数据库的分层结构	(18)
1.3.2 模式及其映射	(19)
1.3.3 数据独立性	(21)
1.4 数据库管理系统(DBMS)	(21)
1.4.1 DBMS 的功能	(21)
1.4.2 DBMS 的组成	(22)
1.4.3 数据语言	(24)
1.4.4 数据字典	(26)
1.4.5 DBMS 的分类	(27)
1.5 数据库环境中的角色	(27)
1.5.1 数据管理员和数据库管理员	(27)
1.5.2 数据库设计人员	(28)
1.5.3 应用开发人员	(28)
1.5.4 最终用户	(28)
小 结	(29)
习 题	(29)
第二章 关系数据库模型	(31)
2.1 关系及其基本术语	(31)
2.1.1 关系框架及关系	(31)
2.1.2 关系关键字	(33)
2.2 关系数据库模式	(33)
2.2.1 模式及其物理映射	(33)

2.2.2 子模式及其映射	(38)
2.3 关系模型的完整性约束	(39)
2.4 关系运算	(40)
2.4.1 关系代数	(40)
* 2.4.2 元组关系演算	(47)
* 2.4.3 域关系演算	(52)
* 2.4.4 关系运算的安全图	(54)
2.5 RDBMS 产品	(57)
2.5.1 Microsoft Access	(57)
2.5.2 Oracle	(58)
小 结	(66)
习 题	(67)
第三章 关系数据语言	(69)
3.1 SQL 概述	(69)
3.1.1 SQL 简史	(69)
3.1.2 SQL 的功能	(69)
3.2 SQL 的数据定义语句	(70)
3.2.1 SQL 数据库的创建和撤销	(70)
3.2.2 SQL 基本表的创建、修改和撤销	(70)
3.2.3 SQL 视图的创建和撤销	(74)
3.2.4 索引的创建与删除	(75)
3.2.5 游标的创建、使用与删除	(76)
3.2.6 存储过程的创建与删除	(78)
3.2.7 触发器的创建与删除	(79)
3.2.8 完整性约束	(80)
3.3 SQL 的数据操作语句	(84)
3.3.1 查询 SELECT	(84)
3.3.2 插入 INSERT	(89)
3.3.3 修改 UPDATE	(90)
3.3.4 删除 DELETE	(90)
3.3.5 数据导入与导出	(91)
3.4 嵌入式 SQL	(91)
3.4.1 Pro * C 程序结构	(92)
3.4.2 Pro * C 程序的编译执行	(95)
3.5 静态 SQL 与动态 SQL	(96)
3.6 数据字典的 SQL 操作	(98)
小 结	(100)
习 题	(100)

第四章 数据库分析和设计技术	(103)
4.1 数据库应用系统的生存周期	(103)
4.2 数据库规划	(104)
4.3 系统定义	(106)
4.4 需求收集和分析	(106)
4.4.1 集中式方法	(107)
4.4.2 视图集成方法	(108)
4.5 数据库设计	(108)
4.5.1 数据库设计的方法	(109)
4.5.2 数据建模	(109)
4.5.3 数据库设计的阶段	(110)
4.6 DBMS 的选择	(111)
4.7 关系规范化	(113)
4.7.1 关系模型的评价	(113)
4.7.2 函数相关性	(115)
* 4.7.3 多值相关性(MultiValued Dependency)	(122)
* 4.7.4 连接相关性(Join Dependency)	(125)
4.7.5 关系框架的分解	(125)
4.7.6 关系的 1NF 和 2NF	(129)
4.7.7 关系的 3NF 和 BCNF	(131)
* 4.7.8 关系的 4NF 和 5NF	(134)
小 结	(136)
习 题	(137)
第五章 面向对象的数据模型和对象关系数据模型	(141)
5.1 面向对象数据库技术	(141)
5.1.1 新的应用需求	(141)
5.1.2 关系模型的局限性	(142)
5.1.3 OO 技术与数据库技术结合的途径	(144)
5.2 OO 数据模型	(145)
5.2.1 ODMG 对象模型(OM)	(145)
5.2.2 ODL(Object Definition Language)	(151)
5.2.3 OQL(Object Query Language)	(155)
5.3 对象关系数据模型	(156)
5.3.1 嵌套关系	(156)
5.3.2 基本数据类型的扩充与复杂对象	(157)
5.3.3 继 承	(161)
5.3.4 SQL99 对复杂数据类型的查询	(162)
5.3.5 函 数	(163)

5.3.6 规则.....	(164)
5.4 面向对象数据库管理系统与对象关系数据库管理系统 的比较	(165)
5.5 Oracle 对象关系技术简介	(166)
小 结.....	(167)
习 题.....	(168)
第六章 数据库的物理组织	(170)
6.1 数据的物理存储	(170)
6.1.1 物理存储体系.....	(171)
6.1.2 存储介质的物理结构.....	(172)
6.1.3 物理存储性能及优化.....	(172)
6.2 数据的文件组织	(174)
6.2.1 属性值的表示.....	(174)
6.2.2 文件记录的表示.....	(175)
6.2.3 文件结构.....	(178)
6.3 文件数据的访问方式	(179)
6.3.1 顺序文件的索引结构.....	(179)
6.3.2 无序文件的索引结构.....	(181)
6.3.3 索引文件的查找.....	(182)
* 6.3.4 索引文件访问性能分析.....	(183)
6.3.5 文件的 B 树结构	(186)
6.3.6 B ⁺ 树的访问和维护	(187)
* 6.3.7 B ⁺ 树的特性及性能分析	(190)
6.3.8 散列文件及访问方式.....	(191)
6.3.9 聚集文件的索引及访问.....	(199)
6.4 文件的多关键字访问	(200)
6.4.1 倒排文件.....	(201)
6.4.2 多重表.....	(203)
小 结.....	(205)
习 题.....	(206)
第七章 查询处理与优化	(207)
7.1 查询处理概述	(207)
7.2 查询处理的访问例程	(209)
7.2.1 选择运算.....	(209)
7.2.2 连接运算.....	(210)
7.2.3 投影运算的实现.....	(212)
7.2.4 集合操作的实现.....	(212)
7.2.5 组合操作例程.....	(215)

7.3 查询优化	(215)
7.3.1 规则优化.....	(216)
7.3.2 物理优化.....	(218)
* 7.3.3 代价估算优化.....	(219)
* 7.4 其他查询优化技术	(223)
7.4.1 流水线	(223)
7.4.2 随机生成执行计划	(224)
7.4.3 并行查询优化技术	(226)
7.5 Oracle 的查询处理与优化	(227)
7.5.1 查询处理.....	(227)
7.5.2 查询优化.....	(228)
7.5.3 多 CPU 和并行查询 PQO(Parallel Query Option) 方式.....	(229)
小 结.....	(230)
习 题.....	(231)
第八章 事务管理	(232)
8.1 事务管理的基本概念	(232)
8.1.1 事务的状态.....	(232)
8.1.2 事务的特性.....	(233)
8.2 并发控制简介	(234)
8.2.1 并发执行.....	(234)
8.2.2 并发不当产生的问题.....	(235)
8.2.3 事务的调度.....	(236)
8.3 基于锁机制的并发控制技术	(238)
8.3.1 二值锁.....	(238)
8.3.2 共享锁和互斥锁.....	(240)
8.3.3 两段锁协议.....	(242)
8.3.4 死锁和饿死.....	(243)
8.3.5 死锁检测与处理技术.....	(244)
8.4 其他的并发控制技术	(245)
8.4.1 基于时间戳的并发控制技术.....	(245)
* 8.4.2 基于多版本(Multiversion)并发控制技术	(246)
* 8.4.3 基于乐观的(Optimistic)并发控制技术	(247)
8.5 恢复	(248)
8.5.1 故障分类.....	(248)
8.5.2 事务与恢复.....	(249)
8.5.3 恢复的基本机制.....	(250)
8.5.4 基于延迟修改的恢复技术.....	(251)
8.5.5 基于立即修改的恢复技术.....	(252)

8.5.6 介质故障的恢复技术.....	(253)
* 8.5.7 其他的恢复技术.....	(254)
* 8.6 再论事务管理	(255)
8.6.1 长事务	(255)
8.6.2 实时事务系统	(257)
8.7 SQL 对事务的支持	(258)
8.8 Oracle 的事务管理	(259)
8.8.1 Oracle 的并发机制	(259)
8.8.2 Oracle 的恢复机制	(260)
小 结.....	(261)
习 题.....	(263)
第九章 数据库安全	(266)
9.1 数据库安全概述	(266)
9.2 完整性约束检验	(267)
9.3 安全保护	(268)
9.3.1 用户标识与鉴别机制.....	(269)
9.3.2 访问控制.....	(270)
9.3.3 视 图.....	(275)
9.3.4 数据加密.....	(276)
9.3.5 审 计.....	(278)
9.4 网络数据库的安全	(278)
9.5 Microsoft Access 的安全策略	(279)
9.6 Oracle 的安全策略	(280)
小 结.....	(281)
习 题.....	(282)
第十章 数据库应用开发	(284)
10.1 数据库应用开发概述.....	(284)
10.2 C/S 结构的数据库应用.....	(285)
10.3 B/S 结构的数据库应用.....	(286)
10.3.1 B/S 结构分类.....	(288)
10.3.2 B/S 与 C/S 的比较	(289)
10.3.3 B/S 结构应用系统的优化	(290)
10.4 网络环境下的数据库访问技术.....	(292)
10.4.1 ODBC 及其结构	(292)
10.4.2 ODBC 编程	(294)
10.4.3 JDBC 及其结构	(295)
10.4.4 JDBC API	(298)
10.4.5 JDBC 编程实例	(299)

10.5 基于 Web 的数据库应用开发技术	(301)
10.5.1 基于 Web 的数据库应用系统概述	(301)
10.5.2 Web 数据库连接技术	(302)
10.5.3 CGI 技术	(306)
10.5.4 ASP 技术	(308)
10.5.5 JSP 技术	(311)
10.5.6 PHP 技术	(313)
10.6 支持 XML 的 Web 数据库应用	(313)
10.7 数据库应用开发环境	(315)
小 结	(319)
习 题	(320)
第十一章 数据库新技术	(321)
11.1 数据库应用领域的新需求	(321)
11.2 数据库新技术的特点	(322)
11.3 数据模型的发展	(323)
11.4 数据库技术与其他相关技术相结合	(324)
11.4.1 与分布处理技术结合的分布式数据库	(325)
11.4.2 与并行处理技术结合的并行数据库系统	(325)
11.4.3 与多媒体技术结合的多媒体数据库系统	(326)
11.4.4 与面向对象技术结合的对象关系数据库系统	(328)
11.4.5 与人工智能技术结合的知识库系统	(328)
11.4.6 主动数据库系统	(331)
11.4.7 数据仓库、联机分析处理与数据挖掘	(332)
11.5 面向应用领域的数据库新技术	(336)
11.5.1 内存数据库	(336)
11.5.2 工程数据库	(340)
11.5.3 统计数据库	(340)
11.5.4 空间数据库	(340)
11.5.5 信息网格	(341)
小 结	(344)
附录 A 销售公司的关系数据模型	(345)
附录 B Microsoft Access 的操作示例	(346)
附录 C SQL92 BNF 描述	(359)
附录 D 某公司 MIS 系统之库存管理子系统需求分析	(382)
附录 E ODMG OM 和销售公司 ODL 模式	(388)
附录 F ODBC 数据源的创建	(406)
参考文献	(411)

第一章 数据库引言

20 世纪 60 年代末,数据库技术初露头角,随即得到迅速发展,成为数据管理的公用支撑技术。时至今日,数据库已成为一个完整的信息服务产业,数据库系统遍布国防和国民经济的各行各业,存储、管理着企事业单位赖以正常运转的信息资源,显著地提高着工作的效率和质量,产生了巨大的经济效益和社会效益。数据库技术在人类社会向信息化发展的进程中扮演着十分重要的角色。本章将简要介绍数据管理技术的发展历史,讨论现实世界信息的建模过程,给出数据库系统的若干基本概念。

1.1 数据管理技术的发展

人类活动的整个历史,离不开对信息和数据的收集、保存、传输、处理和利用。自 20 世纪 40 年代电子计算机问世以后,人们首先将十进制数变为二进制数以便于计算机的存储和处理,随后又将文字、图形、图像、声音等各种媒体信息数字化。数据管理技术正是在满足人们日益增长的数据处理需要的过程中发展起来的。

1.1.1 基于文件系统的管理

考虑这样一个例子,某电脑配件批发销售公司由供应商负责供货,该公司销售人员(公司雇员的一种类型)与客户签订订单,客户订购货物由运货商负责运货。公司为管理其雇员、商品、供货商、客户、运货商和订单的有关信息制定了若干手工文件,分门别类地归档保存。当数据量不大时,利用这些手工文件就可以很方便地开展工作。但当数据量较大,并且需要交叉引用或频繁更改文件中的信息时,利用手工文件进行处理则变得很不方便。例如,该公司欲统计某销售人员每月签订单数或某客户每年的订货数量等数据十分困难。

基于文件系统来管理数据是人们早期将手工文件计算机化的一种方法,它较之手工方法高效许多。然而,它未能集中存储、管理数据,而是由用户各自建立文件。比如,上述销售公司信息管理问题的解决方案可能是由人事部门维护如图 1-1(a)所示有关雇员和部门的信息,仓储部门维护如图 1-1(b)所示有关商品、供货商的信息,销售部门维护如图 1-1(c)所示有关销售人员、商品和客户的信息。注意,事实上,企业的销售人员就是销售部门的雇员,销售的商品正是仓储部门保管的商品。此外,各个部门需编写专门的应用程序访问它们各自的文件,分别处理自己的数据录入、文件维护和特定报表的产生。并且数据文件的物理结构和存储方式将由应用程序定义。图 1-2 显示了基于文件系统的数据库管理过程。

雇员文件

雇员 ID	姓 名	出生日期	雇佣日期	联系地址	联系电话	所属部门	上 级	简历
0240	肖 艳	1972-10-5	2002-11-4	.....	4151761	D001	王建军	.....
0100	郭 强	1976-2-5	2002-10-24	.....	4136448	D002	赵 刚	.....
0535	陈 婷	1980-4-6	2003-9-3	.....	4148111	D002	赵 刚	.....
0210	黄 瑞	1978-6-19	2001-5-7	.....	4148148	D003	王 翔	.....
.....								

部门文件

部门 ID	部门名称	部门经理	其 他
D001	人事部	王建军	
D002	销售部	赵 刚	
D003	仓储部	王 翔	

(a) 有关雇员和部门的信息

商品文件

商品 ID	商品名称	供应商 ID	类别 ID	单 价	库存量	定购量
000010	金钻 40G	S010	PHD011	455	20	7
000101	P4 2.8G	S011	PPU004	1600	11	10
000125	液晶 510N	S011	PMO001	3000	110	34
000011	512M 内存	S012	PME021	630	14	6
000015	256M 内存	S012	PME021	315	9	1
.....						

商品类别文件

商品类别 ID	商品类别名称	商品类别说明	商品类别图片
PME021	内存	128M, 256M, 512M	.....
PHD011	硬盘	40G - 250G, 两年质保	.....
PPU004	CPU	P4, AMD	.....
PMO001	显示器	CRT, LCD	.....
.....			

供应商文件

供应商 ID	供应商名称	联系人姓名	联系地址	联系电话
S010	浪潮科技	李武强	解放路 80 号	4162520
S011	创欣电脑	刘志华	朝阳路 68 号	2845326
S012	大通科技	刘 洋	世纪电脑城 1 楼	2834701

(b) 有关商品、供货商的信息

商品文件

商品 ID	商品名称	单 价
000010	金钻 40G	455
000101	P4 2.8G	1600
000125	液晶 510N	3000
000011	512M 内存	630
000015	256M 内存	315
.....		

销售人员文件

雇员 ID	姓 名	出生日期	雇佣日期	联系地址	联系电话	备注	上 级
0100	郭 强	1976-2-5	2002-10-24	.....	4136448		赵 刚
0535	陈 婷	1980-4-6	2003-9-3	.....	4148111		赵 刚
.....							

订单文件

商品 ID	雇员 ID	客户 ID	运货商 ID	订单数量	订单折扣	订购日期	发货日期	到货日期	运货费用
000010	0100	C0001	T001	7	0	2004-2-17	2004-2-20	2004-2-20	5
000101	0535	C0001	T001	6	0	2004-2-17	2004-2-20	2004-2-20	5
000125	0535	C0002	T001	5	0	2004-2-16	2004-2-20	2004-2-20	5
000015	0100	C0003	T001	1	0	2004-2-16	2004-2-20	2004-2-20	5
.....									

客户文件

客户 ID	客户名称	联系人姓名	联系地址	联系电话
C0001	市电力公司	马 军	.....	5682100
C0002	华众公司	刘经理	.....	4656573
C0003	中心医院	李 强	.....	4345466
.....				

运货商文件

运货商 ID	运货商名称	联系人姓名	联系地址	联系电话
T001	时代运输	杨国强	解放路 28 号	4532512
.....				

(c) 有关销售人员、商品和客户的信息

图 1-1 销售公司信息管理问题的解决方案

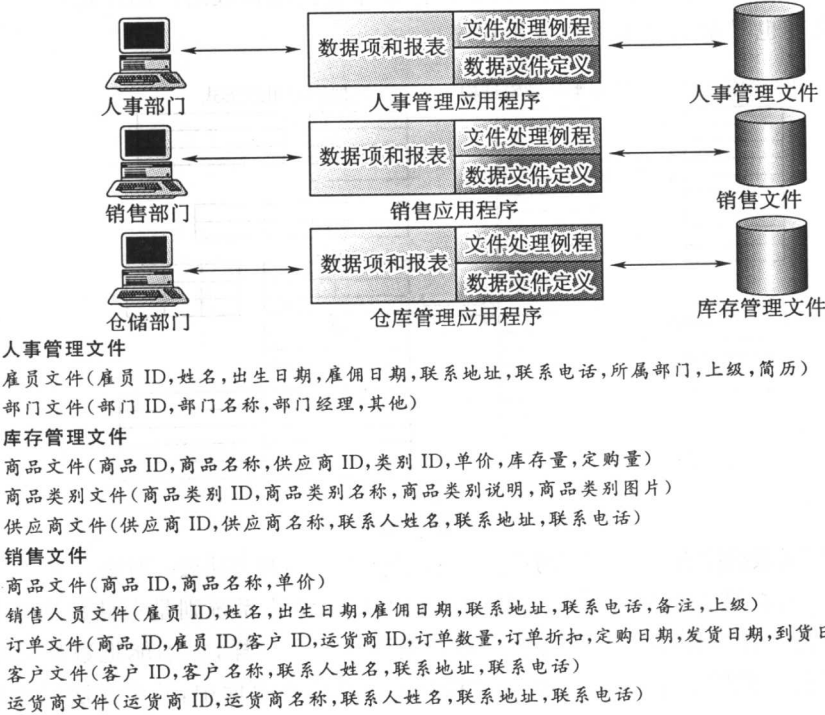


图 1-2 基于文件系统的数据管理过程

略加分析即知,这种基于文件系统的数据库管理方法存在种种弊病。第一,数据被分隔和孤立,访问某些可用数据尤其是综合性数据时变得更加困难;第二,数据冗余度高,不但造成录入数据的重复、浪费存储空间,更重要的是可能导致数据不一致;第三,数据与程序相互依赖,用户不但要编制应用程序,还要花费很大精力为数据文件设计物理细节,当文件的物理结构发生变化时,需修改或重编应用程序,用户负担沉重,而且文件不易共享;第四,数据应用方式被相对限定,无法方便地满足新的数据查询和处理需求。

上述弊病的根源有两点:一是关于数据的定义附属于应用程序中,而非独立存在;二是访问数据的方法事先由应用程序在代码中确定和固定,不能根据需要灵活改变。这些亟待解决的问题,促使人们研究更加有效的数据库管理技术。

1.1.2 数据库方法

20 世纪 60 年代后期的三件大事,标志着数据库管理技术进入数据库时代。第一件事是美国 IBM 公司 1968 年研制成功、1969 年正式推出商品化的层次数据库管理系统 IMS(Information Management System);第二件事是美国 CODASYL 组织(Conference On Data Systems Language)1969 年公布的 DBTG(Database Task Group)报告,提出网络数据库系统的标准术语和一般体系结构规范;第三件事是自 1970 年起,E. F. Codd 发表的一系列具有创新意义的论文,奠定了关系数据库的理论基础。

数据库方法的最大特点就是如图 1-3 所示的三级结构和两级映射,即在用户数据逻辑结构与数据的物理存储结构之间加入数据的整体逻辑结构,同时定义数据的物理存储结构与数据的整体逻辑结构之间以及数据的整体逻辑结构与用户数据逻辑结构之间的两种映射,使得数据物理存储结构的变化尽量不影响数据整体逻辑结构或用户的应用程序,数据整体逻辑结构的改变也尽量不影响用户应用程序。

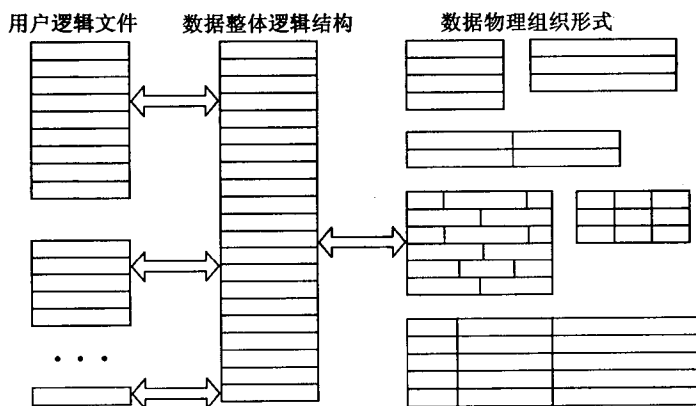


图 1-3 数据库结构

为了更快地理解数据库方法,我们不妨将其与传统图书馆的管理方法做一对比。

大家知道,图书馆是存储和负责借阅图书的部门,而数据库系统则是存储数据并支持用户访问数据的软件。正如图书馆不能简单地与书库等同起来一样,也不能把数据库系统仅仅理解为数据汇集。就图书馆而言,如果把书籍胡乱地堆放在书库中,几乎无法快速地查找出读者要借的书。因此,需要对图书分类,并用一套完整的书卡描述馆藏图书的情况。此