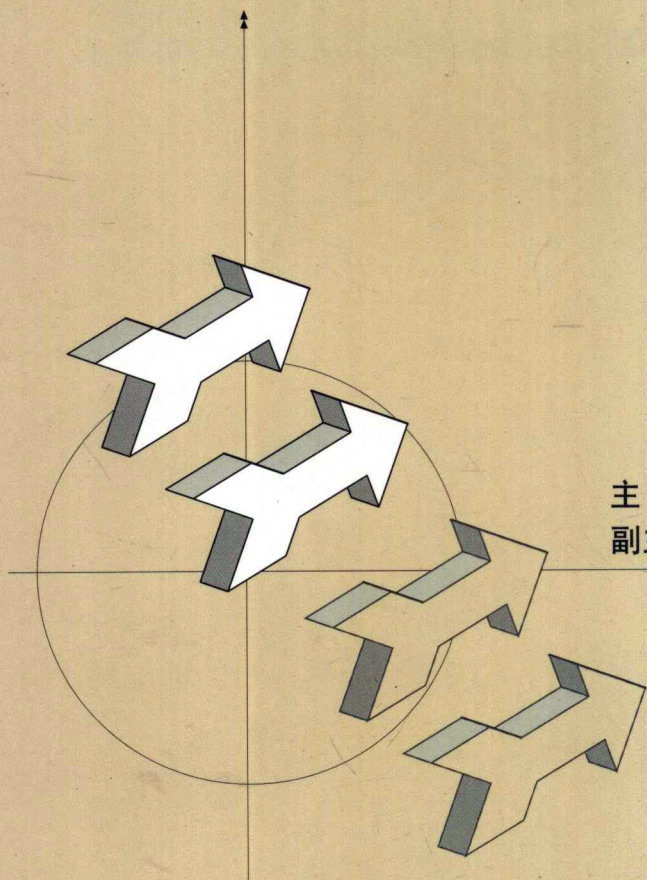


新世纪高校经济学·管理学系列教材

XINSHIJIGAOXIAOJINGJIXUE · GUANLIXUEXILIEJIAOCAI

S *shujukuyuanlijiiyingyong*

数据库原理及应用



主 编 王熙照

副主编 陈 昊 湛 燕

河北人民出版社

新世纪高校经济学·管理学系列教材

XINSHIJIGAOXIAOJINGJIXUE · GUANLIXUEXILIEJIAOCAI

新世纪高校经济学·管理学系列教材编委会

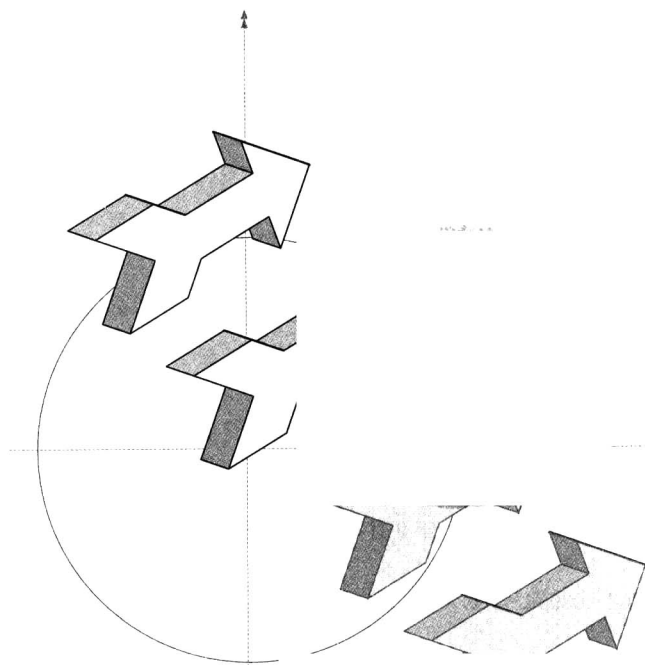
主 任 杨欢进 李保平

编 委 (按姓氏笔画为序)

于春田 刘家顺 孙健夫 李保平 张义珍 张玉柯

张瑞恒 武建奇 杨欢进 郭立田 韩同银

数据库原理及应用



主 编 王熙照

副主编 陈 昊 湛 燕

河北人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理及应用 / 王熙照主编. — 石家庄: 河北人民出版社, 2005. 9

(新世纪高校经济学·管理学系列教材)

ISBN 7-202-03956-7

I. 数... II. 王... III. 数据库系统—高等学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 091625 号

书 名	数据库原理及应用
主 编	王熙照
副 主 编	陈 昊 湛 燕

出版发行	河北人民出版社 (石家庄市友谊北大街 330 号)
经 销	新华书店
印 刷	保定天德印务有限公司
开 本	720×960 毫米 1/16
印 张	20.75
字 数	374,000
版 次	2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	1—5,000
书 号	ISBN 7-202-03956-7/G·1119
定 价	26.50 元

版权所有 翻印必究

启 事

“新世纪高校经济学·管理学系列教材”自 2003 年 8 月出版以来，至今已经出版 24 种，影响范围越来越大。为进一步做好本套教材的编写出版工作，河北人民出版社开始征集对本套教材编写的意见和建议。同时也希望广大高校教师和学生就本套教材使用过程中的有关问题与我们联系。

联系地址：河北人民出版社经济读物编辑室

(石家庄市友谊北大街 330 号)

邮政编码：050061

传真：0311 - 87778671

联系电话：0311 - 88641232

E-mail: abc8641232@126.com

教材编写：0311 - 88641232

教材出版：0311 - 88641233

教材发行：0311 - 87066745, 87053689, 85915127

高校教材是各门科学中人类所取得的既有成果的集中体现，是一门学科教学内容和知识体系的载体，是展开教学的基本依据。所以，教材建设是学科建设的基础工程。在人类已经进入 21 世纪背景下，科学技术发展突飞猛进，知识更新速度加快。中国社会主义市场经济体制的确立，中国加入“WTO”所带来的冲击，对中国高校的教育教学改革提出了更高的要求，也对高校教材建设提出了更高的要求。基于发展河北高等教育、推动河北高校教材建设的历史责任感，河北人民出版社组织河北各高校经济学、管理学各学科的学术带头人和教学骨干，共同编写了这套“新世纪高校经济学·管理学系列教材”。参加的院校有河北大学、燕山大学、河北师范大学、河北农业大学、河北经贸大学、石家庄铁道学院、河北科技大学、河北理工学院、石家庄经济学院等。

本套教材第一批以高校经济类、管理类核心课程为主体，包括：《政治经济学（资本主义部分）》、《政治经济学（社会主义部分）》、《微观经济学》、《宏观经济学》、《管理学》、《统计学》、《财政学》、《货币银行学》、《基础会计学》、《国际贸易》、《市场营销学》、《管理信息系统》、《运筹学》等，已于 2003 年 8 月出版。

第二批以高校经济类、管理类基础课程为主体，包括《金融市场学》、《产业经济学》、《经济法》、《国家税收》、《财务管理》、《证券投资学》、《国际经济

学》、《经济应用数学：概率论与数理统计》、《经济应用数学：微积分》、《数据库原理及应用》、《风险管理》共计 11 本。

本套教材编委会组织编委、各教材主编和部分作者在石家庄多次就本套教材编写的指导思想、编写体例及主编、副主编、作者的入选资格等进行研究，力图从主编负责制、作者筛选、统一编写体例与编写要求等方面，确保本套教材的编写质量，力图使本套教材能充分地体现近年来相关学科科学研究、教学内容和课程体系改革研究的新成果，使之适应新世纪高校厚基础、宽口径、高素质的培养要求。本套教材曾送经济学家、河北大学博士生导师刘永瑞教授等专家审阅，他们都给予高度评价。

本套教材主要是按照高校经济学类、管理学类本科学生的教学要求规划设计的，也可供各类继续教育的教学使用。

新世纪高校经济学·管理学系列教材编委会

2005. 6

前 言

新世纪

高校经济学·管理学系列教材

随着计算机在各行各业的广泛应用,人类进入了信息经济时代,而以数据库为基础的信息系统成为支持信息经济运行与发展的重要基石。伴随着不断提出的应用需求,数据库技术成为目前计算机、信息技术与数据管理领域发展最快、应用最广的技术。数据库系统的应用遍及各行各业,大到全国联网的机票、车票订票系统,银行业务系统,小到企事业单位内部的管理信息系统,家庭理财系统,以及互联网中的各种动态 Web 网站、电子商务平台、娱乐游戏等都能看到数据库应用的身影。因此,数据库技术是计算机、信息技术与信息管理等专业必须掌握的一门重要课程。

从 20 世纪 60 年代以来,数据库技术与时俱进,日新月异,不断开拓新的研究方向,推出新的软件系统,涌现出新的应用领域。现有数据库类教材中所涉及的理论部分一般都比较全面,但所涉及的具体数据库管理系统,或者已经过时,如 FoxBASE、FoxPro;或者对实验环境要求太高,不便于读者上机实习,如 Oracle。而大量流行的各种数据库管理系统的培训教程则仅仅讲授如何操作使用,而理论阐述不足,只适用于短期培训,不适合作为高等院校的教材使用。因此,本着既要能全面地阐述数据库原理方面的知识,又能介绍当前比较流行的大型数据库系统(如 MS SQL Server 2000 数据库管理系统)的使用,以及讲解使用较为先进的软件开发工具(如 PowerBuilder 9.0)进行数据库应用系统开发的方法与技术,同时对上机实验环境要求又不是很高的目的,我们推出了这本集数据库理论与实践应用于一身的教材。

本书较为详细地介绍数据库基本原理,但不在理论性太强的问题上花过多篇幅,达到了结合当前流行数据库管理系统和数据库应用开发工具软件,强调基础理论,突出实践应用的要求。第1章到第9章是数据库理论部分,重点介绍了数据库的基本理论知识,包括数据库和关系数据库的基本概念、数据模型、关系模型、关系代数、函数依赖、范式及规范化方法、常见关系数据库管理系统、关系数据库标准语言 SQL、关系数据库的模式设计、数据库的事务并发控制、完整性约束、数据库恢复和安全性控制。还特别地详细介绍了这些数据库基本原理与实现技术在 MS SQL Server 2000 数据库管理系统中是如何具体体现和应用的。对于本课程要求学生重点掌握的 SQL 语言,书中均以 SQL Server 2000 系统中所使用的 Transact - SQL 语言(以 SQL 标准为基础进行了一定扩展)为例进行了详细说明,读者可以进行上机实习操作。第10章到第17章是数据库应用开发部分,主要介绍了当前流行且比较先进的数据库前台开发工具 PowerBuilder 9.0。PowerBuilder 9.0 是一款优秀的数据库应用开发工具,是业界第一个集设计、建模、开发、部署、管理等各项功能于一体的数据库快速应用开发工具。本着学以致用原则,本书从 PowerBuilder 基础知识入手,详细介绍了使用 PowerBuilder 9.0 开发数据库应用系统的技术与方法,主要包括 PowerBuilder 9.0 的编程环境、数据库操作、PowerScript 脚本语言、应用对象、窗口对象及各种控件、菜单对象、数据窗口对象与数据窗口控件。使读者能够理论联系实际,有能力对数据库应用系统进行实际开发,有利于读者更加直观、深入地了解数据库的各种概念、原理、设计、建立,以及应用系统开发的全过程。

本书的目标是力求简洁、实用,反映当前最新的数据库技术及开发平台,针对读者的工作、就业等实际情况,在数据库理论方面进行了适当地缩减,增强了实际应用、开发方面的内容。使读者在学完这门课程之后,既能掌握一定的数据库理论,又能够联系实际独立开发具有一定实用功能的数据库应用系统。

本书由王熙照主编,王熙照、陈昊、湛燕、郝亚辉、袁方、周玉来编写。第一章、第二章、第五章、第六章由王熙照编写,第三章由周玉来编写,第四章、第七章、第十一章由陈昊编写,第八章、第九章、第十章由湛燕编写,第十五章、第十六章、第十七章由郝亚辉编写,第十二章、第十三章、第十四章由袁方编写,全书由王熙照、陈昊统编定稿。

由于编者水平有限,书中难免出现问题与缺陷,恳请广大读者批评指正。

编 者
2005. 8

目 录

新世纪

高校经济学·管理学系列教材

第一章 数据库概论	(1)
第一节 数据库技术与数据应用系统概述	(1)
第二节 数据管理技术的发展	(2)
第三节 数据库基本概念	(6)
第四节 概念模型	(8)
第五节 数据模型	(13)
第六节 数据库的体系结构	(15)
第七节 数据库管理系统 (DBMS)	(17)
第八节 数据库系统 (DBS)	(19)
第二章 关系数据库	(21)
第一节 关系模型概述	(22)
第二节 关系模型	(23)
第三节 关系的完整性	(27)
第四节 关系代数	(30)
第五节 查询优化	(36)
第三章 常用关系数据库管理系统	(43)
第一节 常用关系数据库概述	(43)

第二节	MS SQL Server 2000 简介	(47)
第三节	MS SQL Server 2000 的安装	(49)
第四节	MS SQL Server 2000 主要组件介绍	(56)
第四章	关系数据库 SQL 语言	(64)
第一节	SQL 概述	(65)
第二节	SQL 的数据定义	(67)
第三节	SQL 的数据查询	(75)
第四节	SQL 的数据更新	(84)
第五节	视图	(86)
第六节	数据控制	(88)
第七节	嵌入式 SQL	(89)
第五章	关系数据库的模式设计	(95)
第一节	模式设计问题的提出	(96)
第二节	函数依赖	(99)
第三节	关系模式的规范化	(100)
第六章	数据库事务与并发控制	(109)
第一节	事务	(109)
第二节	数据库的并发控制	(112)
第三节	SQL Server 2000 的并发控制技术	(121)
第七章	数据库完整性	(124)
第一节	数据库的完整性概述	(124)
第二节	完整性约束条件	(125)
第三节	完整性控制	(126)
第四节	SQL Server 2000 的完整性	(127)
第八章	数据库恢复	(137)
第一节	数据库的恢复概述	(138)
第二节	故障的类型	(138)
第三节	恢复的实现技术	(139)
第四节	恢复的策略方法	(141)
第五节	SQL Server 2000 的恢复技术	(142)
第九章	数据库安全性	(145)
第一节	数据库的安全性概述	(145)
第二节	安全性级别	(146)

第三节	权限的授予与回收	(146)
第四节	安全性控制技术	(147)
第五节	SQL Server 2000 的安全性	(150)
第十章	PowerBuilder 概述	(157)
第一节	PowerBuilder 的基本概念	(158)
第二节	PowerBuilder 的主要功能	(160)
第三节	PowerBuilder 的开发环境	(161)
第四节	工作区和应用对象	(166)
第五节	PowerBuilder 程序开发步骤	(166)
第六节	视图	(173)
第十一章	数据库操作	(177)
第一节	数据库操作	(178)
第二节	表操作	(180)
第三节	建立 PB 与数据库的连接	(189)
第四节	数据库描述文件	(192)
第十二章	PowerScript 语言	(196)
第一节	语言基础	(197)
第二节	PowerScript 语句	(203)
第三节	数组	(209)
第四节	结构	(210)
第五节	对象、属性、函数和事件 引用方法	(213)
第六节	使用代词编写通用代码	(214)
第七节	函数	(215)
第八节	数据库操作	(222)
第十三章	创建应用对象	(226)
第一节	应用对象简介	(226)
第二节	创建应用对象	(227)
第三节	应用对象的事件	(230)
第四节	事务对象	(232)
第五节	编写应用对象的事件处理程序	(234)
第十四章	窗口对象	(237)
第一节	窗口的分类	(237)
第二节	创建窗口	(239)

第三节	窗口对象的属性	(242)
第四节	窗口对象函数	(244)
第五节	窗口对象的事件	(246)
第六节	窗口对象的控件	(249)
第十五章	菜单对象	(263)
第一节	菜单及菜单描绘器	(263)
第二节	创建菜单	(265)
第三节	定义菜单属性	(267)
第四节	为菜单对象编写脚本	(270)
第五节	使用菜单	(271)
第六节	MDI 窗口	(272)
第十六章	数据窗口对象	(276)
第一节	创建数据窗口对象	(277)
第二节	向数据窗口添加对象	(287)
第十七章	数据窗口控件	(295)
第一节	建立数据窗口控件与数据窗口对象的联系	(295)
第二节	事务对象	(297)
第三节	检索数据	(300)
第四节	数据窗口控件工作原理	(301)
第五节	访问数据窗口的数据及属性	(303)
第六节	数据窗口控件的常用函数	(308)
第七节	使用数据窗口控件事件	(314)
第八节	打印数据窗口	(317)
主要参考文献		(320)

数据库概论

本章学习目的和要求

从 20 世纪 60 年代开始,数据处理成为计算机的主要应用领域。数据库技术作为数据管理技术,是计算机软件领域的一个重要分支,目前已经形成相当规模的理论体系和实用技术。随着对信息资源管理的应用需求不断增强,作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用。本章首先回顾了数据管理技术的发展历程,然后介绍数据库中的主要概念,使读者对数据库技术的概貌有所了解。

本章知识要点:数据库技术与数据库应用系统;数据管理技术的发展阶段;数据库基本概念;概念模型和数据模型;数据库的体系结构;数据库管理系统;数据库系统。

第一节 数据库技术与数据应用系统概述

人类社会,一切活动都离不开信息,随着科学技术的迅速发展和生产力水平的不断提高,人们进行信息交流的深度与广度不断增加,数据量急剧增长,传统的数据库处理方式已不能适应现代社会的需要,信息和数据处理的重要性越来越

突出。

数据库技术就是数据管理的技术，数据库技术是当代计算机科学的重要分支。数据库技术所研究的问题就是如何科学地组织和储存数据，如何高效地获取和处理数据。

由于信息只有经过科学有效地管理才能发挥出好的效能，因此，以计算机技术和通信技术为基础的信息系统成为实施信息管理的有效方式。建立一个满足各级部门信息处理要求的行之有效的信息系统成为一个企业或组织生存和发展的重要条件。因此，作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用，数据库技术应现实的需求迅速发展。

目前，设计开发数据库应用系统是实现信息资源管理的主要手段。数据库应用系统是信息系统的主要形式，信息系统和数据库应用系统这两个概念经常相互代替使用。信息系统是一个由人和计算机等组成的能进行信息收集、传输、加工、保存、维护和使用的系统。数据库应用系统的设计开发是一项复杂的软件开发工作，需要用到信息资源管理、软件开发工具、数据库理论等基础知识。只有开发出高质量的信息系统，才能有效地利用信息资源。数据库在信息系统中的地位如图 1—1 所示。

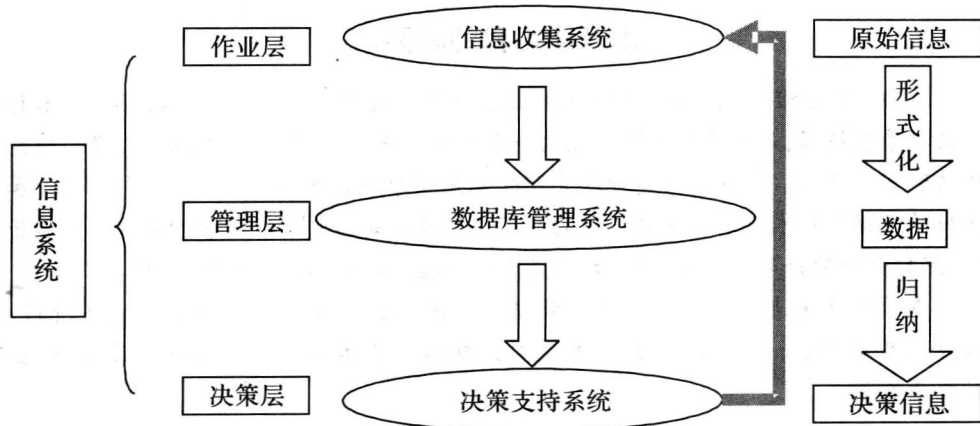


图 1—1 数据库在信息系统中的地位

第二节 数据管理技术的发展

数据库技术是应数据管理任务的需要而产生的。

数据的处理是指对各种数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动的总和。数据管理则是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，它是数据处理的核心问题。

随着计算机的诞生与发展，人们开始利用计算机进行数据处理。在应用需求的推动下，在计算机软硬件技术发展的基础上，数据管理技术的发展历程大体上经历了三个阶段：人工管理阶段、文件系统阶段和数据库阶段。

一、人工管理阶段

20 世纪 50 年代以前，计算机主要用于科学计算。当时的硬件状况是，外存只有纸带、卡片、磁带，没有磁盘等直接存取的存储设备；而软件状况是，没有操作系统，没有管理数据的软件；数据处理采用批处理方式。

由于早期计算机没有系统软件的支持，程序员不但要负责处理数据还要负责组织数据。这使得程序员直接与物理设备打交道，从而使程序与物理设备高度相关，一旦物理存储发生变化，程序必须全部修改，程序没有任何独立性。

人工管理数据主要具有如下特点：

(1) 数据不保存。

(2) 由应用程序管理数据。应用程序不仅要规定数据的逻辑结构，而且要设计物理结构，包括存储结构、存取方法、输入方式等，因此程序员负担很重。

(3) 数据不能共享。一组数据只能对应一个程序。当多个应用程序涉及某些相同的数据时，由于必须各自定义，无法互相利用、互相参照，因此程序与程序之间有大量的冗余数据。

(4) 数据不具有独立性。一旦数据的逻辑结构或物理结构发生变化，必须对应用程序做相应的修改，这进一步加重了程序员的负担。

人工管理阶段应用程序与数据的对应关系如图 1—2 所示。

二、文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，这时硬件方面已有了磁盘、磁鼓等直接存取存储设备；软件方面，操作系统中已经有了专门的数据管理软件，一般称为文件系统；处理方式上不仅有了批处理，而且能够联机实时处理。

操作系统中的文件系统是专门的数据管理软件，它的出现将程序员从直接与物理设备打交道的沉重负担中解脱出来。

文件系统实现了按名存取，程序员只要将需要管理的数据组织成文件并对文件命名，以后就可以按文件名逻辑地存取文件中的数据，不必考虑文件的物理存储，这项工作由文件系统来实现。

数据组织成文件后，程序有了较大程度的物理独立性，即当数据的物理存储

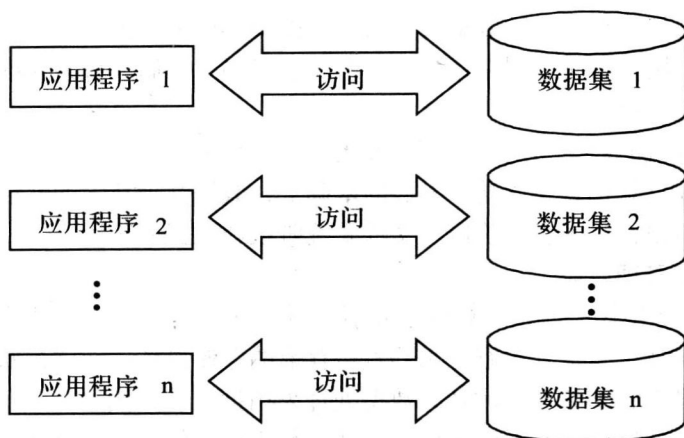


图 1—2 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

发生某些变化时，不会引起整个程序的作废。

但是，文件系统管理数据仍有许多缺点，主要是数据冗余度大和数据与程序之间缺乏独立性。

文件系统管理数据主要具有如下特点：

(1) 数据可以长期保存。

(2) 由文件系统管理数据。文件系统的数据组织成相互独立的数据文件，可以对文件进行增删改的操作。文件系统实现了记录内的结构性，但整体无结构。程序和数据之间由文件系统提供存取方法进行转换，使应用程序与数据之间有了一定的独立性。但文件系统仍存在以下缺点。

(3) 数据共享性差，冗余度大。文件系统中，一个文件基本上对应一个应用程序，不同的应用程序具有部分相同的数据时，也必须建立各自的文件，而不能共享相同的数据，因此数据的冗余度大，浪费存储空间。容易造成数据的不一致性，给数据的修改和维护带来了困难。

(4) 数据独立性差。一旦数据的逻辑结构改变，必须修改应用程序，修改文件结构的定义。应用程序的改变，例如，应用程序改用不同的高级语言等，也将引起文件的数据结构的改变。因此数据与程序之间仍缺乏独立性。

文件系统阶段应用程序与数据之间的关系如图 1—3 所示。

三、数据库阶段

20 世纪 60 年代后期以来，计算机应用的规模越来越大，数据量急剧增长。这时硬件设备已经有了大容量硬盘，并且硬件价格下降；而软件则价格上升，为

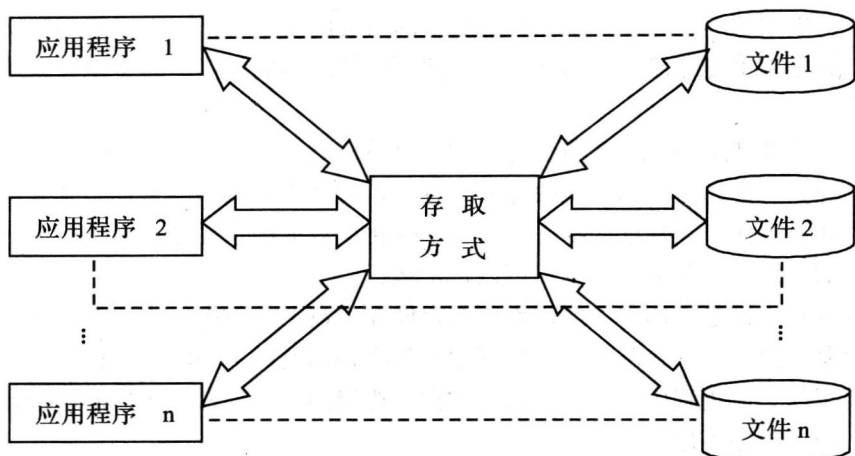


图 1—3 文件系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加，在各个应用领域中，如果一旦改变数据结构都要修改应用程序，代价无法计算；在处理方式上，联机实时处理要求更多，并开始提出和考虑分布处理。仅仅使用文件系统管理数据已经不能满足应用的需求，于是为了解决多用户、多应用共享数据的要求，使数据为尽可能多的应用服务，数据库技术应运而生，并且出现了用来统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

所谓数据库，是指利用计算机系统以某种结构长期存储的数据集合。数据库技术的出现，是数据管理技术的又一重大发展。与文件系统相比，数据库技术是面向系统的，而文件系统则是面向应用的，所以形成了数据库系统几个鲜明的特点：

(1) 数据结构化。在文件系统中，相互独立的文件记录内部是有结构的，但记录之间没有联系。数据库系统实现整体数据的结构化，是数据库的主要特征之一，也是数据库系统与文件系统的本质区别。

(2) 数据库系统的数据冗余度小，数据共享度高。由于数据库系统是从整体上看待和描述数据，数据库中的数据可供不同的应用程序使用，因而数据的共享度较高。

数据库系统从整体角度看待和描述数据，数据不再面向某个应用而是面向整个系统，数据可以被多个用户、多个应用共享使用，所以数据库中同样的数据不会多次出现，从而降低了数据冗余度，既节约了存储空间，又减少了数据冗余带来的数据之间的不相容性与不一致性等问题。