

中国高等学校信息管理
与信息系统专业规划教材

数据库系统及应用 (第3版)

王世波
王 洋 编著
赵文厦

清华大学出版社

中国高等学校信息管理
与信息系统专业规划教材

数据库系统及应用

(第3版)

王世波 王 洋 赵文厦 编著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书系统阐述了数据库的基础理论、基本技术和方法。书中第1~6章为理论篇,主要内容包括:数据库系统概述、关系数据库、关系数据库标准语言SQL、关系数据库规范化理论、数据库设计、数据保护;第7~16章为实验篇,共10个实验,内容包括:SQL Server 2008的安装与操作环境、创建数据库、数据更新、简单查询、复杂查询、视图操作、Transact-SQL程序设计、存储过程与触发器、数据库备份与恢复和数据转换。本书结构完整、内容精练、实用性强。本书在阐述数据库基本理论的同时,围绕基本理论介绍了SQL Server 2008的相关知识,并配有10个相关的实验,方便实验课程的开展。

本书可作为高等学校非计算机专业数据库课程的教材,也可作为从事数据库系统研究和开发人员的参考书。

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

数据库系统及应用/王世波,王洋,赵文厦编著. —3版. —北京:清华大学出版社,2018

(中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材)

ISBN 978-7-302-49923-7

I. ①数… II. ①王… ②王… ③赵… III. ①数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第055445号

责任编辑:郑寅堃 常建丽

封面设计:迷底书装

责任校对:白 蕾

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.75

字 数:525千字

版 次:2008年8月第1版 2018年7月第3版

印 次:2018年7月第1次印刷

印 数:16501~18000

定 价:59.00元

产品编号:072946-01



前言



数据库技术是计算机科学的重要分支,也是计算机领域中应用最广泛、发展最迅速的技术之一。当今,信息资源已成为社会的重要财富和资源。建立一个行之有效的信息系统已成为企业或组织生存和发展的重要条件。作为信息系统核心和基础的数据库技术由此得到越来越广泛的应用,从小型事务处理系统到大型信息系统,从联机事务处理到联机分析处理,从传统的数据管理到空间数据库、工程数据库等,数据库的应用几乎遍及社会的各个领域。对于一个国家来说,数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量这个国家信息化程度的重要标志。

目前很多高校都开设了数据库课程,并将其作为一门基础必修课。了解和掌握有关数据库的基础知识并具备一定的实践能力,已经不仅仅是针对计算机专业学生提出的要求。本书主要是为高校非计算机专业学生学习数据库课程而编写的,是在作者多年的数据库课程教学和实际数据库系统开发工作基础之上完成的,它简洁而精练地介绍了数据库的基础理论知识,同时围绕基本理论,介绍了 SQL Server 2008 的相关知识。为了配合数据库课程的实验教学,本书特意添加了 10 个实验。

本书的内容有两条主线:一条主线是数据库的基础理论知识,如关系数据库理论、关系规范化理论、数据库设计理论等;另一条主线是数据库实际应用产品,在这里重点介绍了 SQL Server 2008,这部分内容附在相关理论之后,主要讲述 SQL Server 2008 中如何实现上述基本理论以及相关的基本操作,这样使学生能够理论联系实际,便于消化理解基本理论。这两条主线相辅相成、相互渗透,方便学生学习。

本书内容包括理论篇和实验篇。

理论篇的主要内容如下:

第 1 章 主要介绍数据库的基础知识,包括数据管理技术的产生和发展、数据库的基本概念、数据模型的分类、SQL Server 2008 概述及数据库技术新发展。

第 2 章 主要介绍关系数据库的基本理论,包括关系模型的数据结构、关系模型的完整性和关系操作的概念,其中关系操作中主要介绍了关系代数。

第 3 章 主要介绍关系数据库标准语言 SQL,包括 SQL 的基本概念、SQL 数据定义、数据查询、数据更新、视图和数据控制等命令,最后重点介绍 SQL Server 2008 中的 Transact-SQL。

第 4 章 主要介绍关系数据库规范化理论,包括数据依赖、范式、关系模式规范化以及函数依赖公理。

第 5 章 主要介绍数据库设计理论,包括数据库设计的原则和方法、数据库设计的步骤,以及如何利用 PowerDesigner 进行数据建模。



第6章 主要介绍数据保护,包括数据的安全性、完整性、并发控制、数据恢复以及数据库复制与数据库镜像。

实验篇的内容如下:

第7章 实验一 SQL Server 2008 的安装与操作环境:主要介绍 SQL Server 2008 的基本操作环境和主要工具。

第8章 实验二 创建数据库:主要介绍数据库以及数据表的创建。

第9章 实验三 数据更新:主要介绍如何在数据表中增加、修改和删除数据。

第10章 实验四 简单查询:主要介绍单表查询命令。

第11章 实验五 复杂查询:主要介绍多表查询命令。

第12章 实验六 视图操作:主要介绍视图的创建、修改、删除以及查询操作。

第13章 实验七 Transact-SQL 程序设计:主要介绍 Transact-SQL 的基本语言元素。

第14章 实验八 存储过程与触发器:主要介绍存储过程和触发器的创建与使用。

第15章 实验九 数据库备份与恢复:主要介绍数据库备份以及恢复的方法。

第16章 实验十 数据转换:主要介绍数据转换的基本操作。

本书由齐齐哈尔大学的王世波老师任主编,齐齐哈尔大学的王洋老师、赵文厦老师任副主编。其中,王世波老师编写了第1章、第3章、第4章、第6~8章,王洋老师编写了第5章、第9~12章,赵文厦老师编写了第2章、第13~16章。最后由王世波老师统稿。

衷心希望本书能够帮助广大学生在学习数据库基本理论知识的同时能够快速掌握 SQL Server 2008 关系型数据库管理系统。由于时间比较仓促,加之作者水平有限,如有不当之处,恳请广大读者批评指正。

作者

2018年2月

图书资源支持

感谢您一直以来对清华版图书的支持和爱护。为了配合本书的使用,本书提供配套的资源,有需求的读者请扫描下方二维码,在图书专区下载,也可以拨打电话或发送电子邮件咨询。

如果您在使用本书的过程中遇到了什么问题,或者有相关图书出版计划,也请您发邮件告诉我们,以便我们更好地为您服务。

我们的联系方式:

地址: 北京海淀区双清路学研大厦 A 座 707

邮编: 100084

电话: 010-62770175-4604

资源下载: <http://www.tup.com.cn>

电子邮件: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

QQ: 883604 (请写明您的单位和姓名)

用微信扫一扫右边的二维码,即可关注清华大学出版社公众号“书圈”。

资源下载、样书申请



书圈

目录

理 论 篇

第 1 章 数据库系统概述

1.1 数据库系统的基础知识

1.1.1 数据库的基本概念

1.1.2 数据管理技术的产生和发展

1.1.3 数据库技术的发展及研究领域

1.2 数据模型

1.2.1 数据模型的组成要素

1.2.2 数据模型的分类

1.3 SQL Server 2008 概述

1.3.1 SQL Server 2008 服务器组件

1.3.2 SQL Server 2008 管理工具

1.3.3 SQL Server 2008 的数据库

1.4 数据库技术新发展

1.4.1 数据模型的发展

1.4.2 数据库技术与其他相关技术结合

1.4.3 面向应用领域的数据库新技术

习题

第 2 章 关系数据库

2.1 关系模型的数据结构

2.1.1 关系

2.1.2 关系模式

2.1.3 关系数据库

2.2 关系模型的完整性约束

2.2.1 实体完整性

2.2.2 参照完整性

2.2.3 用户自定义完整性

2.3 关系代数

2.3.1 关系代数运算的 3 个要素

2.3.2 传统的集合运算

2.3.3 专门的关系运算

习题

第 3 章 关系数据库标准语言 SQL

3.1 SQL 概述

3.1.1 SQL 的产生与发展

3.1.2 SQL 的基本概念及组成

3.1.3 SQL 的特点

3.2 数据定义

3.2.1 基本表

3.2.2 索引

3.3 数据更新

3.3.1 插入数据

3.3.2 修改数据

3.3.3 删除数据

3.4 数据查询

3.4.1 单表查询

3.4.2 连接查询

3.4.3 嵌套查询

3.4.4 集合查询

3.5 视图

3.5.1 定义视图

3.5.2 查询视图

3.5.3 修改视图

3.5.4 视图的作用

3.6 SQL 的数据控制

3.6.1 授权

3.6.2 收回权限

习题



第4章 关系数据库规范化理论

4.1 数据依赖

- 4.1.1 关系模式中的函数依赖
- 4.1.2 函数依赖的分类
- 4.1.3 函数依赖对关系模式的影响

4.2 范式与关系模式规范化

- 4.2.1 第一范式
- 4.2.2 第二范式
- 4.2.3 第三范式
- 4.2.4 BC范式
- 4.2.5 多值依赖与第四范式

4.3 关系模式规范化

- 4.3.1 模式分解的步骤
- 4.3.2 分解的无损连接性和保持函数依赖性

4.4 候选关键字求解理论及算法

- 4.4.1 属性闭包
- 4.4.2 函数依赖最小集
- 4.4.3 候选关键字快速求解理论

习题

第5章 数据库设计

5.1 数据库设计概述

- 5.1.1 数据库设计的一般策略
- 5.1.2 数据库设计方法

5.2 数据库设计步骤

- 5.2.1 需求分析阶段
- 5.2.2 概念结构设计阶段
- 5.2.3 逻辑结构设计阶段
- 5.2.4 物理结构设计阶段
- 5.2.5 数据库实施阶段

5.2.6 运行和维护阶段

5.3 PowerDesigner 数据建模

- 5.3.1 PowerDesigner 概述
- 5.3.2 PowerDesigner 功能介绍
- 5.3.3 PowerDesigner 数据建模实例

习题

第6章 数据保护

6.1 安全性

- 6.1.1 安全性控制的一般方法
- 6.1.2 安全系统的基本要求
- 6.1.3 SQL Server 中的安全性控制

6.2 完整性

- 6.2.1 完整性约束条件
- 6.2.2 完整性控制
- 6.2.3 SQL Server 中的完整性控制

6.3 并发控制

- 6.3.1 并发控制概述
- 6.3.2 并发操作的调度
- 6.3.3 封锁
- 6.3.4 SQL Server 中的并发控制

6.4 数据恢复

- 6.4.1 故障的种类及恢复
- 6.4.2 恢复的实现技术
- 6.4.3 SQL Server 中的数据库备份与恢复

6.5 数据库复制与数据库镜像

- 6.5.1 数据库复制
- 6.5.2 数据库镜像

习题



实 验 篇

第 7 章 实验一 SQL Server 2008 的 安装与操作环境

7.1 实验目的	181
7.2 知识要点	181
7.2.1 SQL Server 2008 安装概述	181
7.2.2 SQL Server 2008 Management Studio 工作环境	191
7.2.3 SQL Server 2008 对象资源管理器	192
7.2.4 SQL Server 2008 查询分析	193
7.3 实验内容	195
7.3.1 配置管理器操作	195
7.3.2 注册与连接操作	195
7.3.3 查询分析操作	196
7.4 实验思考题	196

第 8 章 实验二 创建数据库

8.1 实验目的	197
8.2 知识要点	197
8.2.1 数据库	197
8.2.2 数据表	203
8.2.3 数据类型	208
8.2.4 完整性	211
8.2.5 索引	218
8.2.6 修改数据表结构	220
8.3 实验内容	220
8.3.1 使用可视化方式创建数据库	220
8.3.2 使用命令方式创建数据库	221
8.3.3 删除数据库	221
8.3.4 创建数据表	221

8.3.5 修改数据表	222
8.4 实验思考题	223

第 9 章 实验三 数据更新

9.1 实验目的	224
9.2 知识要点	224
9.2.1 以可视化方式增、删、改数据表中的 数据	224
9.2.2 通过命令方式对数据表中的数据进行 增、删、改	226
9.3 实验内容	228
9.4 实验思考题	229

第 10 章 实验四 简单查询

10.1 实验目的	230
10.2 知识要点	230
10.2.1 Transact-SQL 查询语句的一般格式	230
10.2.2 常用的汇总函数	233
10.2.3 运算符	234
10.2.4 常用函数	237
10.3 实验内容	240
10.4 实验思考题	241

第 11 章 实验五 复杂查询

11.1 实验目的	242
11.2 知识要点	242
11.2.1 联合查询	242
11.2.2 连接查询	243
11.2.3 子查询	245
11.3 实验内容	246



11.4 实验思考题	246	14.2.3 自定义函数	283
第12章 实验六 视图操作	247	14.3 实验内容	290
12.1 实验目的	247	14.4 实验思考题	291
12.2 知识要点	247	第15章 实验九 数据库备份与恢复	292
12.2.1 视图的概念及其优点	247	15.1 实验目的	292
12.2.2 视图的定义、删除、查询及更新操作	247	15.2 知识要点	292
12.3 实验内容	252	15.2.1 故障的种类及特点	292
12.3.1 建立视图	252	15.2.2 备份的重要性及种类	292
12.3.2 查询视图(运行并观察结果)	253	15.2.3 备份设备	294
12.3.3 更新视图(运行并观察结果)	253	15.2.4 数据库备份	296
12.3.4 删除视图	253	15.2.5 数据库恢复	309
12.4 实验思考题	254	15.2.6 分离数据库	313
第13章 实验七 Transact-SQL 程序设计	255	15.2.7 附加数据库	314
13.1 实验目的	255	15.2.8 收缩数据库	317
13.2 知识要点	255	15.3 实验内容	321
13.2.1 Transact-SQL 概述	255	15.4 实验思考题	322
13.2.2 Transact-SQL 基础	255	第16章 实验十 数据转换	323
13.2.3 事务	263	16.1 实验目的	323
13.3 实验内容	266	16.2 知识要点	323
13.4 实验思考题	267	16.2.1 数据转换概述	323
第14章 实验八 存储过程与触发器	268	16.2.2 数据导入和导出的原因	325
14.1 实验目的	268	16.2.3 导入数据	325
14.2 知识要点	268	16.2.4 导出数据	332
14.2.1 存储过程	268	16.3 实验内容	336
14.2.2 触发器	275	16.4 实验思考题	336
		参考文献	337

理 论 篇



第1章 数据库系统概述

在日常工作生活中,人们的周围会有各种各样的数据库系统在运行。当人们进行股票交易、银行取款、订购车票、查询资料等活动时,都需要与数据库打交道。数据库系统已成为人们提高工作效率和管理水平的重要手段,已成为企业提高竞争力的有力武器。

数据库是数据管理的最新技术,是计算机科学的重要分支。信息时代,信息资源已经成为各行各业的重要财富和资源,针对各行业或组织设计的信息系统已经成为其发展的重要基础条件。数据库技术是信息系统的核心和基础,因而得到快速的发展和越来越广泛的应用。数据库技术主要研究如何科学地组织和存储数据、高效地获取和处理数据,可以为各种用户提供及时的、准确的、相关的信息,满足这些用户各种不同的需要。本章主要介绍数据管理技术的发展过程、数据库系统的基本概念、数据模型以及关系型数据库管理系统 SQL Server 2008 的基本知识。

1.1 数据库系统的基础知识

1.1.1 数据库的基本概念

1. 数据

数据(Data)是数据库中存储的基本对象,有多种表现形式,大多数人头脑中的第一反应是数据就是数字,其实数字只是最简单的一种数据。数据还包括文字、图形、图像、声音、语言等,这些表现形式可以经过数字化后存入计算机。

数据的定义:数据是指描述事物的符号记录。这些符号可以是文字、图形、声音、图像等。

数据的含义称为数据的语义。数据与其语义是不可分的,例如,学生档案表中有一个记录的描述如下:

(王一,男,1985-7-2,黑龙江,管理科学与工程系)

这个记录就是数据。对于了解其含义的人会得到这样的信息:姓名是王一,性别为男,黑龙江人,1985年7月2日出生,在管理科学与工程系读书;不了解其语义的人则无法理解其含义。可见,数据的形式还不能完全表达其内容,需要经过解释。所以,数据和关于数据的解释是不可分的。

2. 数据库

数据库(DataBase,DB),顾名思义,是存放数据的仓库。只不过这个仓库是在计算机存

储设备上,而且数据是按照一定的格式存放的。

所谓数据库,是一个长期存储在计算机内、有组织的、可共享的、统一管理的数据集合。它是一个按数据结构来存储和管理数据的计算机软件系统,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,可以为各种用户共享。

数据的长期存储、有组织和可共享是数据库的3个基本特点。

3. 数据库管理系统

了解了什么是数据,什么是数据库,那么如何科学地组织和存储数据,如何高效地获取和维护数据呢?数据库管理系统为我们解决了这个问题。

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是为数据库的建立、使用和维护而配置的系统软件。它建立在操作系统的基础上,对数据库进行统一的管理和控制,是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件,是数据库系统的重要组成部分。它的主要功能包括以下几个方面。

(1) 数据定义功能。DBMS 提供数据定义语言(Data Definition Language,DDL),用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

(2) 数据操纵功能。DBMS 还提供数据操纵语言(Data Manipulation Language,DML),用户可以使用它操纵数据,完成对数据库的基本操作,如查询、插入、删除、修改等。

(3) 数据库的运行管理功能。数据库在建立、运行和维护时由数据库管理系统统一进行管理和控制,从而保证数据的安全性、完整性、并发控制及故障发生后的系统恢复。

(4) 数据库的建立和维护功能。它包括数据库初始数据的输入、转换功能,数据库的转储、恢复功能,数据库的重新组织、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的。

4. 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,一般由数据库、数据库管理系统、应用系统、数据库管理员(DBA)和用户构成。数据库系统可用图1-1表示。

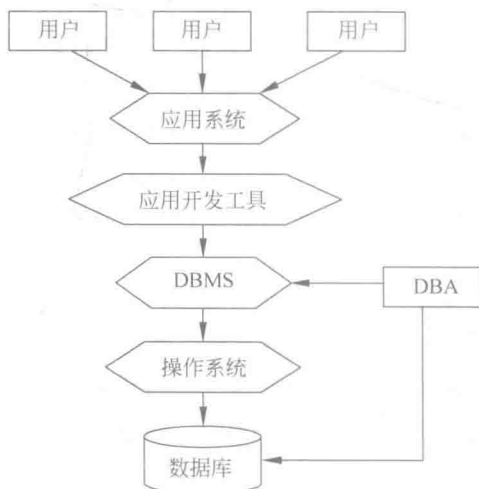


图 1-1 数据库系统

在不会引起混淆的情况下,数据库系统可以简称为数据库。

1.1.2 数据管理技术的产生和发展

数据管理技术是应数据管理任务的需要而产生的。数据管理是指对数据进行收集、组织、编码、存储、检索和维护等活动。自计算机问世以来,数据管理技术经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算。硬件存储设备主要有磁带、卡片机、纸带机等,还没有磁盘等直接存取的存储设备。软件也处于初级阶段,没有操作系统和管理数据的工具。数据的处理方式是批处理,数据的组织和管理完全靠程序员手工完成,因此称为“人工管理阶段”。这个阶段数据的管理效率很低,其特点是:

(1) 数据不保存。该时期的计算机主要用于科学计算,一般不需要长期保存数据,只是在计算某一课题时将数据输入,用完后不保存原始数据,也不保存计算结果。

(2) 应用程序管理数据。数据要由应用程序自己管理,没有相应的软件系统负责数据的管理工作。所以,程序员在编写应用程序时,不但要规定数据的逻辑结构,而且还要设计物理结构,设计任务繁重。

(3) 数据不共享。数据是面向应用的,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,必须各自定义,无法相互利用、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。数据的逻辑结构或物理结构发生变化后,必须对应用程序做相应的修改,这更增加了程序员的负担。

人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1-2 所示。



图 1-2 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机得到广泛应用。硬件已经有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备;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;处理方式上不但能进行批处理,而且能够实现联机实时处理。用文件管理数据具有如下特点。

(1) 数据可以长期保存。由于计算机大量用于数据处理,数据需要长期保留在外存上,以供查询、更新等操作。

(2) 由文件系统管理数据。文件系统把数据组织成相互独立的数据文件,利用“按文件名访问,按记录进行存取”的管理技术,可以对文件进行修改、插入和删除操作。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的存取方法进行转

换,使得应用程序与数据之间具有一定的独立性,程序员可以不必过多地考虑物理细节,将精力集中于算法。而且数据在存储上的改变不一定反映在程序上,节省了维护程序的工作量。

(3) 数据共享性差、冗余度大。在文件系统中,一个文件对应一个应用程序,文件是面向应用的。当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,因此数据冗余度大,浪费存储空间,同时可能造成数据的不一致性,给数据维护带来困难。

(4) 数据独立性差。文件系统中的文件是为某个特定应用服务的,文件的逻辑结构对该应用是最优的,因此想对现有的数据增加一些新的应用很困难,系统扩充性不好。数据的逻辑结构变化就必须修改应用程序。数据和应用程序之间缺乏独立性。

文件系统阶段应用程序与数据之间的关系如图 1-3 所示。

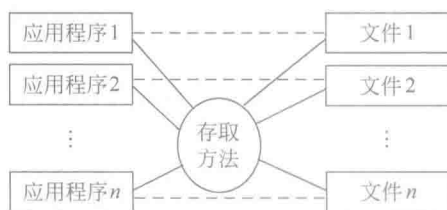


图 1-3 文件系统阶段应用程序与数据之间的关系

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期以来,计算机用于管理的规模更为庞大,应用越来越广泛,数据量急剧增长,同时多种应用、多种语言互相覆盖共享数据集合的要求越来越强烈。硬件已有了大容量的磁盘,硬件价格下降,软件价格上升;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式处理。这样的背景下,以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求,为解决多用户、多应用共享数据的需求,出现了专门统一管理数据的软件系统——数据库管理系统。

从文件系统到数据库系统,是数据管理技术的一个飞跃。数据库系统的主要特点如下。

(1) 数据结构化。数据结构化是数据库与文件系统的根本区别。在文件系统阶段,只考虑了同一文件记录内部数据项之间的联系,而不同文件的记录之间是没有联系的,也就是说,整体上看,数据是无结构的。在数据库中,实现了整体数据的结构化,把文件系统中简单的记录结构变成记录和记录之间的联系所构成的结构化数据。在描述数据的时候,不仅要描述数据本身,还要描述数据之间的联系。

(2) 数据的共享性好、冗余度低。数据的共享程度直接关系到数据的冗余度。文件系统中,一个文件基本上对应一个应用程序,文件是面向应用的,不能共享相同的数据,因此冗余度大。数据库中的数据考虑所有用户的数据需求,是面向整个系统组织的,而不是面向某个具体应用的,减少了数据的冗余。

(3) 数据独立性好。数据独立性是指数据库中的数据与应用程序之间不存在依赖关系,而是相互独立的。数据独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。物理独立性是指用户的应用程序与存储在硬盘上的数据库中的数据是相互独立的。逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的,也就是说,数据的逻辑结构改变了,用

户程序可以不变。数据独立性是由数据库管理系统的二级映像功能保证的。

(4) 数据由数据库管理系统统一管理和控制。数据库的共享是并发的共享,即多个用户可以同时存取数据库中的数据,甚至可以同时存取数据库中的同一个数据,这要求数据不仅要由数据库管理系统进行统一的管理,同时还要进行统一的控制。具体的控制功能包括:数据的安全性保护、数据的完整性保护、数据的并发控制、数据库的恢复。

数据库系统阶段应用程序与数据之间的关系如图 1-4 所示。

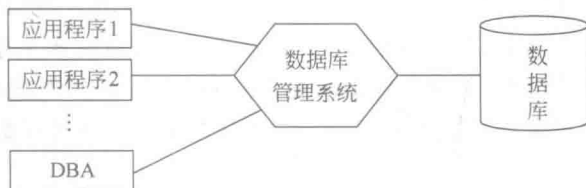


图 1-4 数据库系统阶段应用程序与数据之间的关系

数据管理技术 3 个阶段的比较见表 1-1。

表 1-1 数据管理技术 3 个阶段的比较

阶段 要素	人工管理阶段	文件系统阶段	数据库系统阶段
时间	20 世纪 50 年代中期	20 世纪 50 年代后期至 20 世纪 60 年代中期	20 世纪 60 年代后期至今
应用背景	科学计算	科学计算、管理	大规模管理
硬件背景	无直接存取存储设备	磁盘、磁鼓	大容量磁盘
软件背景	没有操作系统	有操作系统(文件系统)	有 DBMS
处理方式	批处理	批处理、联机实时处理	批处理、联机实时处理、分布 处理
数据保存方式	数据不保存	以文件的形式长期保存, 但无结构	以数据库形式保存,有结构
数据管理	考虑安排数据的物理 存储位置	与数据文件名打交道	对所有数据实行统一、集中、 独立的管理
数据与程序	数据面向程序	数据与程序脱离	数据与程序脱离,实现数据 的共享
数据的管理者	人	文件系统	DBMS
数据面向的对象	某一应用程序	某一应用程序	现实世界
数据的共享程度	无共享	共享性差	共享性高
数据的冗余度	冗余度极大	冗余度大	冗余度小
数据的独立性	不独立,完全依赖于 程序	独立性差	具有高度的物理独立性和一 定的逻辑独立性
数据的结构化	无结构	记录内有结构,整体无 结构	整体结构化用数据模型描述
数据的控制能力	应用程序自己控制	应用程序自己控制	由 DBMS 提供数据的安全 性、完整性、并发控制和恢复 能力