

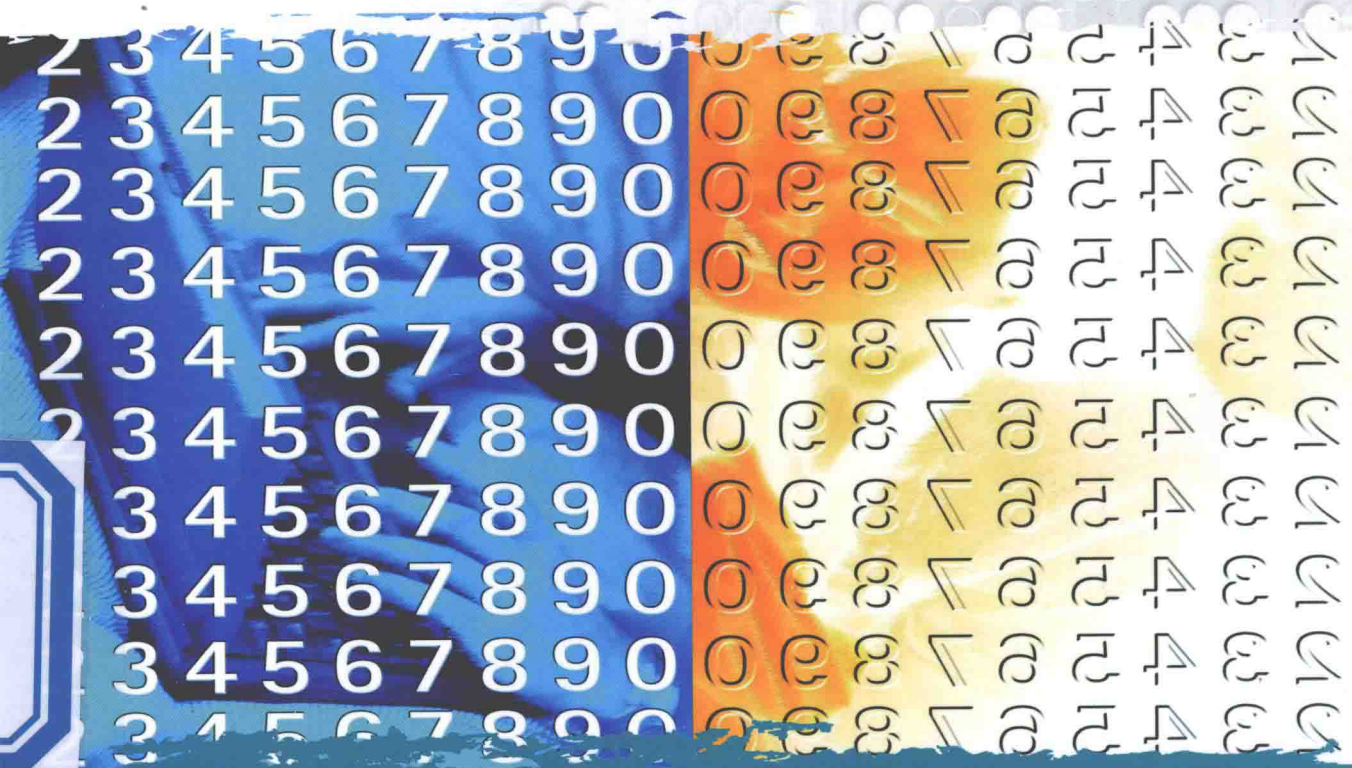


新世纪应用型高等教育
信息管理类课程规划教材

数据库原理与应用

新世纪应用型高等教育教材编审委员会 组编

主编 王晓斌



大连理工大学出版社



新世纪应用型高等教育
信息管理类课程规划教材

数据库原理与应用

SHUJUKU YUANLI YU YINGYONG

新世纪应用型高等教育教材编审委员会 组编

主编 王晓斌

常州大学图书馆
藏书章

大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用 / 王晓斌主编. — 大连 : 大连理工大学出版社, 2012. 12
新世纪应用型高等教育信息管理类课程规划教材
ISBN 978-7-5611-7523-1

I. ①数… II. ①王… 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(2012)第 313300 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连华伟印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:14.75 字数:341 千字

印数:1~2000

2012 年 12 月第 1 版

2012 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑:杨慎欣

责任校对:刘安冬

封面设计:张莹

ISBN 978-7-5611-7523-1

定 价:32.00 元

数据库是信息系统的核心和基础,数据库技术是信息技术和信息产业的重要支柱,数据库课程是信息管理与信息系统、电子商务、计算机及其相关专业的一门必修的核心课程。学生必须掌握数据库的基本原理、数据库的应用、数据库设计和数据库应用系统的开发方法等。

《数据库原理与应用》以 SQL Server 2005 中文版为教学和开发平台,详略结合,基础与应用并存,其特点主要有:

(1)明确读者对象,突出应用型本科教育特色。以理论“必需够用为度”来构建适合应用型本科学生知识层次的框架体系,理论以适应应用型本科学生应该掌握的程度为限;突出应用性,以培养学生解决实际问题的能力为重点,突出实训环节,强化案例教学。

(2)知识点与时俱进。在知识点的选取上,弃旧从新,所述技术体现信息管理与信息系统学科发展的前沿领域的知识,具有一定的领先性。

(3)针对性强,难易适中。充分考虑到应用型本科学生的学习基础特点,用恰当的方法将学生领进门,并最终实现其既定的教学目标。

(4)严格坚持以教学实践为基础,严格服务于实际教学需要。

(5)教材编写注意总结教学经验,体现循序渐进的规律;注意由浅入深,由易到难,由简到繁,难点、重点都要阐述清楚,注重学生综合应用能力的培养。

本书共分 10 章,详细介绍了数据库技术的基本原理、方法和应用技术,主要包括数据库概述、关系数据库、结构化查询语言 SQL、数据库编程、数据库保护、关系数据库理论、数据库设计与实施、数据库应用系统开发、数据库应用系统开发案例和高级数据库技术等内容。

学生成绩管理等数据库贯穿全书,提供了大量例题和四个应用系统开发实例,有助于读者理解概念、巩固知识、掌握要点、攻克难点。

为方便读者使用,每章开始有学习导读,介绍该章的主要学习内容和学习目标,并强调了本章学习的重点和难点。

注重理论联系实际,大部分实践部分配有相应的上机实验,



全书一共安排了九个单项实验和一个综合实验。

本书由沈阳航空航天大学王晓斌主编,并对全书进行了统稿。沈阳师范大学的黄淑伟、沈阳航空航天大学的王庆军、张岩以及北京中软融鑫计算机系统有限公司的孙宇楠参加了全书的编写。沈阳航空航天大学的魏利峰、孟繁宇、张森悦和马丽娜老师提出了宝贵的修改意见,在此表示感谢。

本书是在作者多年教学的基础上撰写而成的,由于水平有限,特别是数据库新技术的发展日新月异,书中欠妥之处,恳切希望广大读者提出宝贵建议和批评。

编 者

2012 年 12 月

所有意见和建议请发往:dutpbk@163.com

欢迎访问教材服务网站:<http://www.dutpbook.com>

联系电话:0411-84707492 84706104



第 1 章 数据库概述	1
1.1 数据与数据管理	1
1.1.1 数据与信息	1
1.1.2 数据处理与数据管理	2
1.2 数据管理技术的发展	2
1.2.1 手工管理阶段	2
1.2.2 文件系统阶段	3
1.2.3 数据库系统阶段	4
1.3 数据库系统	4
1.3.1 数据库系统的组成	4
1.3.2 数据库	5
1.3.3 数据库管理系统	5
1.3.4 数据库三层模式结构	6
1.4 数据模型	7
1.4.1 数据模型分类	7
1.4.2 概念数据模型	7
1.4.3 逻辑数据模型	8
第 2 章 关系数据库	11
2.1 关系模型	11
2.1.1 关系数据结构	11
2.1.2 关系数据操作	13
2.1.3 关系完整性约束	14
2.2 关系代数	15
2.2.1 传统的集合运算	16
2.2.2 专门的关系运算	18
2.3 关系数据库管理系统 SQL Server 2005	21
2.3.1 SQL Server 的发展及特点	21
2.3.2 SQL Server 2005 的基本结构	23
2.3.3 SQL Server 2005 的基本操作	24
2.3.4 SQL Server 数据库及其创建	27
第 3 章 结构化查询语言 SQL	35
3.1 SQL 概述	35
3.2 数据定义功能	36
3.2.1 数据表的定义	36
3.2.2 数据表的修改和删除	40

3.3 数据操纵功能	40
3.3.1 XSCJGL 数据库对象	41
3.3.2 插入操作	43
3.3.3 删除操作	45
3.3.4 更新操作	45
3.4 数据查询功能	46
3.4.1 单表查询	47
3.4.2 连接查询	50
3.4.3 嵌套查询	53
3.5 视图	57
3.5.1 视图的基本概念	57
3.5.2 视图的操作	58
第4章 数据库编程	63
4.1 T-SQL	63
4.1.1 数据与表达式	63
4.1.2 函数	66
4.1.3 流程控制语句	67
4.2 游标	71
4.2.1 游标及其操作语句	71
4.2.2 游标的应用	73
4.3 存储过程	75
4.3.1 存储过程分类	75
4.3.2 存储过程的定义与使用	76
4.4 触发器	78
4.4.1 触发器分类	78
4.4.2 触发器的定义与使用	78
第5章 数据库保护	83
5.1 数据库安全	83
5.1.1 数据库安全概述	83
5.1.2 数据库管理系统的身份识别机制	86
5.1.3 SQL Server 2005 安全管理模型简介	86
5.1.4 SQL Server 2005 的登录管理	87
5.1.5 SQL Server 2005 的用户管理	91
5.1.6 SQL Server 2005 的角色管理	94
5.1.7 SQL Server 2005 的权限管理	100
5.2 事务管理	105
5.2.1 事务的概念和性质	106
5.2.2 事务管理的命令	107
5.3 数据库的备份与恢复	109
5.3.1 软故障及其恢复	109
5.3.2 硬故障及其恢复	110

5.4 数据库并发控制	117
5.4.1 并发控制的必要性	117
5.4.2 可串行化	119
5.4.3 封锁	119
5.4.4 死锁	120
5.4.5 隔离	121
第6章 关系数据库理论	124
6.1 函数依赖	124
6.1.1 函数依赖的概念	124
6.1.2 讨论函数依赖的必要性	125
6.2 模式分解的准则	127
6.3 关系规范化	127
6.3.1 第一范式(1NF)	127
6.3.2 第二范式(2NF)	128
6.3.3 第三范式(3NF)	128
6.3.4 规范化小结	129
第7章 数据库设计与实施	132
7.1 数据库设计	132
7.1.1 数据库设计的目标与遵循的原则	132
7.1.2 数据库设计的方法	133
7.1.3 数据库设计的步骤	133
7.2 数据库设计工具 PowerDesigner 简介	135
7.3 概念模型设计	136
7.3.1 概念模型设计的基本内容和方法	136
7.3.2 全局 E-R 模型设计	137
7.3.2 使用 PowerDesigner 设计概念模型	138
7.4 逻辑模型设计	141
7.4.1 E-R 模型向关系模型的转换	141
7.4.2 使用 PowerDesigner 将概念模型转换成逻辑模型	143
7.4.3 关系模式优化	144
7.5 物理结构设计	144
7.5.1 物理结构设计的步骤和基本内容	144
7.5.2 关系模式存取方法选择	144
7.5.3 存储结构设计	145
7.5.3 使用 PowerDesigner 将概念模型转换成物理模型	145
7.6 数据库的实施与维护	146
7.6.1 数据库的实施	146
7.6.2 数据库的运行和维护	147
第8章 数据库应用系统开发	149
8.1 数据库应用系统开发方法	149
8.1.1 结构化生命周期法	149

8.1.2 快速原型法	151
8.1.3 面向对象方法	151
8.2 数据库应用系统的体系结构	152
8.2.1 C/S 模式	152
8.2.2 B/S 模式	153
8.3 数据库访问技术	153
8.3.1 ODBC 技术	153
8.3.2 ADO 技术	154
8.3.3 JDBC 技术	155
第 9 章 数据库应用系统开发案例	158
9.1 使用 Visual Basic 6.0/SQL Server 编程	158
9.1.1 高校学生成绩管理系统设计与实现	159
9.1.2 教学文档管理系统设计与实现	169
9.1.3 肯德基“宅急送”管理系统设计与实现	186
9.2 使用 ASP/SQL Server 编程	197
9.2.1 系统分析	197
9.2.2 系统总体设计	199
9.2.3 系统详细设计	206
第 10 章 高级数据库技术	217
10.1 分布式数据库	217
10.1.1 分布式数据库系统的含义	217
10.1.2 分布式数据库的特点	218
10.2 多媒体数据库	218
10.3 数据仓库	219
10.3.1 数据仓库的概念	219
10.3.2 数据仓库系统	219
10.4 XML 数据库	220
10.5 新一代数据库技术的特点	220
附录 上机实验	222
实验 1 建立数据库	222
实验 2 创建数据表	222
实验 3 数据表操作	224
实验 4 视图的定义和操作	225
实验 5 游 标	225
实验 6 存储过程	226
实验 7 触发器	226
实验 8 数据安全性控制	226
实验 9 数据库备份/恢复	227
实验 10 数据库应用系统开发	228

第 1 章

数据库概述



学习导读

主要内容

信息是社会各行业的重要资源和财富,因此,能够实现有效信息处理的信息系统是企业生存和发展的重要基础。数据库是信息系统的核心和基础。本章主要介绍数据与数据管理、数据管理技术的发展以及数据库系统和数据模型。

学习目标

- 了解数据管理及其技术的发展;
- 理解数据库、数据库管理系统、数据库系统以及数据库管理的基本内容;
- 理解和掌握数据模型的基本概念;
- 掌握数据库的三层模式结构。

1.1 数据与数据管理

信息是资源和财富,数据是信息的一种量化表示。为提升数据处理能力和数据管理水平,在应用中主要采用数据库技术。

1.1.1 数据与信息

1. 信息

信息是客观事物的反映,是对客观事物的描述,泛指通过各种方式传播的并可被感受的数字、文字、声音、图像和符号所表征的某一特定事物的消息、情报或知识。

信息具有普遍性、客观性、可识别性、共享性、时效性、依附性、可存储性、可处理性、可再生性、可传播性、层次性、相对性、有序性、知识性和能动性等特性。

信息是经过加工处理后反映客观事物规律的数据。

信息具有以下特征:

- (1) 共享性:体现信息资源与物质资源的本质区别。

(2)准确性:指客观反映现实世界中事物的准确程度。

(3)时效性:信息是有生命周期的。

(4)可存储性:存储的可能程度。

(5)可传输性:传输速度和传输方式。

(6)有序性:时间上是连贯、相关和动态的。

(7)可再生性:再挖掘。

(8)适用性:利用价值各不同。

2. 数据

数据是可以记录、通信和识别的符号(如数字、文字、图形或声音等),通过有意义的组合来表达现实世界中的某种实体(具体对象、事件、状态或活动)的特征,是信息的一种量化表示。数据反映信息,信息依靠数据来表达。计算机只能存储数据,且必须把信息转换成计算机能接受的数据。

1.1.2 数据处理与数据管理

1. 数据处理

数据处理是指对原始数据进行收集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列活动的总称。数据处理主要分为三类:数据管理、数据加工和数据传播。

数据处理的目的是获得所需的资料和有用的数据以作为决策的依据。

2. 数据管理

数据管理是数据处理中最基本的工作,是其他工作的核心和基础。

数据管理工作主要包括以下内容:

(1)组织和保存数据,即将收集到的数据合理地分类组织,将其进行存储并长期保存。

(2)数据维护,即根据需要进行数据的插入、更新和删除操作。

(3)查询和统计,即快速、准确地提供满足需求的数据。

1.2 数据管理技术的发展

数据管理是数据库的核心任务,并随着计算机软硬件技术的发展和应用范围的拓展而发展起来。数据管理技术主要经历了三个阶段:手工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1.2.1 手工管理阶段

早期的计算机没有磁盘存储和操作系统,当需要进行数据处理时,数据管理由程序员考虑和安排。程序员把数据处理纳入程序设计的过程中,编写程序时还要考虑数据的逻辑定义、物理组织和物理存储方式。程序和数据捆绑在一起,相互依赖,独立性差。该阶段应用程序和数据之间的关系如图 1-1 所示。

手工管理阶段数据管理的主要特点是:

(1)数据不长期保存在计算机内,计算机主要用于计算。

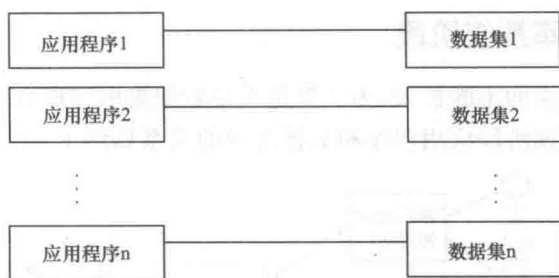


图 1-1 手工阶段应用程序和数据之间的关系

(2)没有专用软件对数据进行管理,每个程序对应一组数据的存储结构、存取方法和输入输出方式等,数据结构和程序相互依赖,不具备独立性。

(3)没有文件的概念,只考虑程序,且数据组织方式也由程序员考虑,程序和数据捆绑在一起。

(4)数据面向程序,一组数据对应一个程序,即使不同程序使用相同的数据也无法共享,存在大量重复数据。

1.2.2 文件系统阶段

计算机硬件出现磁盘和磁鼓等直接存储设备后,计算机操作系统包含有专门的数据管理软件(即文件系统),数据管理进入了一个新阶段。该阶段应用程序和数据之间的关系如图 1-2 所示。

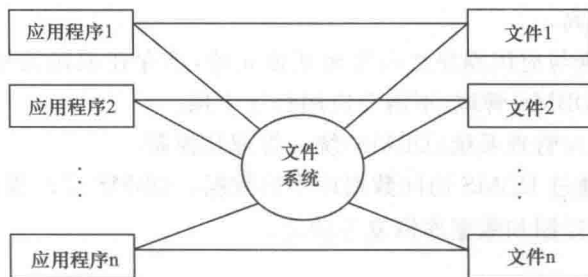


图 1-2 文件系统阶段应用程序和数据之间的关系

文件系统阶段数据管理的主要特点是:

(1)数据以文件形式长期保存。

(2)由文件系统管理数据,数据与程序具有一定的独立性,程序只需通过文件名即可存取数据。

(3)出现了顺序文件和索引文件等,数据文件形式多样化。

(4)只能存取整条记录,而不能直接存取记录中的数据项。

(5)数据面向特定的应用程序,数据文件结构发生改变则应用程序随之修改,数据共享性和独立性仍然较差,并且数据冗余度大。

1.2.3 数据库系统阶段

随着数据管理规模的不断扩大,为了满足大量数据集中存储和多用户共享的要求,数据库技术应运而生。该阶段应用程序和数据之间的关系如图 1-3 所示。

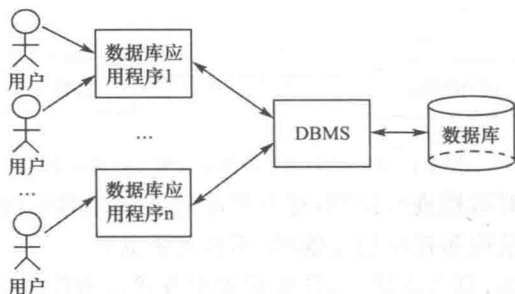


图 1-3 数据库系统阶段应用程序和数据之间的关系

数据库系统阶段数据管理的主要特点是：

(1) 数据结构化

数据库采用数据模型表示复杂的数据结构,该特点是数据库系统与文件系统的本质区别。

(2) 数据共享性高、冗余度小、易扩充

数据库被多个用户或多个应用程序共享使用,面向整个系统。共享可以减少冗余和避免数据不一致,并且易于扩充。

(3) 数据独立性高

数据库中的数据与应用程序之间是相互独立的,不存在依赖关系。数据在磁盘上的数据库中的存储由 DBMS 管理,不需要应用程序干预。

(4) 数据由数据库管理系统(DBMS)统一管理和控制

应用程序只能通过 DBMS 访问数据库中的数据。DBMS 必须提供数据安全保护、数据完整性检查、并发控制和数据库恢复等功能。

1.3 数据库系统

数据库系统(DataBase System, DBS)就是基于数据库的计算机应用系统。

1.3.1 数据库系统的组成

数据库系统主要包括以下内容：

(1) 数据库: DBS 的管理对象。

(2) 数据库管理系统: 管理数据库的系统软件, 是 DBS 的核心。

(3) 硬件: 支持数据库系统的硬件平台。

(4) 软件: 系统软件指计算机操作系统等; 应用软件主要是基于数据库的应用软件。

(5) 用户: 数据库管理员(DBA)、数据库应用程序开发人员和最终用户。

数据库、数据库管理系统和数据库系统三个不同的概念。数据库是相互关联的数据集合；数据库管理系统是管理数据库的系统软件；数据库系统是基于数据库的计算机应用系统。

1.3.2 数据库

数据库(DataBase,DB)是长期存储在计算机内、有组织、可共享且相互关联的数据集合。

数据库应该具有以下性质：

(1)相互关联的数据集合。数据库中的数据不是孤立的，数据之间相互关联。也就是说，在数据库中不仅要能够表示数据本身，还要能够表示数据与数据之间的联系。如教师任课信息与课程信息之间的关系等。

(2)用综合的方法组织数据。数据库能够根据不同的需要按不同的方法组织数据。如顺序和索引等。

(3)较小的数据冗余和多用户共享。减少数据的重复，实现数据资源共享。

(4)较高的数据独立性。数据独立性是指数据的组织和存储方法与应用程序互不依赖、彼此独立的特性。

(5)具有安全控制机制，能够保证数据的安全、可靠。该性质能有效地防止数据库中的数据被非法使用或修改，数据遭到破坏时能立刻将数据完全恢复。

(6)完整性。保证数据正确的特性在数据库中称之为数据完整性。

(7)允许并发地使用数据库。在多个用户同时使用数据库时，能够保证不产生冲突和矛盾，即保证数据的一致性和完整性。

1.3.3 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是用户与操作系统之间的管理数据库的系统软件，是数据库系统的核心，主要具有如下功能：

(1)数据库定义功能。DBMS 提供数据定义语言(Data Definition Language,DDL)，用户可以方便地创建数据库和对数据库中的对象进行定义，如创建数据表、视图和存储过程等。

(2)数据库操纵功能。DBMS 提供数据操纵语言(Data Manipulation Language,DML)，用户可以对数据库中的数据进行插入(Insert)、更新(Update)和删除>Delete)等基本操作。

(3)数据库查询功能。用户可以以各种灵活的方式查询数据库中满足条件的数据。

(4)数据库运行管理功能。该功能包括数据的安全性保护(防止不合法的使用造成数据的泄密和破坏)、数据的完整性检查(将数据控制在有效范围内或保证数据之间满足一定的关系)、并发控制(对多用户的同时操作加以控制和协调，保证并发操作的正确性)和数据库恢复(数据遭到破坏时能最大限度地进行恢复)等。

(5)数据库通信功能。分布式数据库必须提供数据库通信功能。

1.3.4 数据库三层模式结构

数据库三层模式结构主要包括外部模式、概念模式和存储模式,如图 1-4 所示。

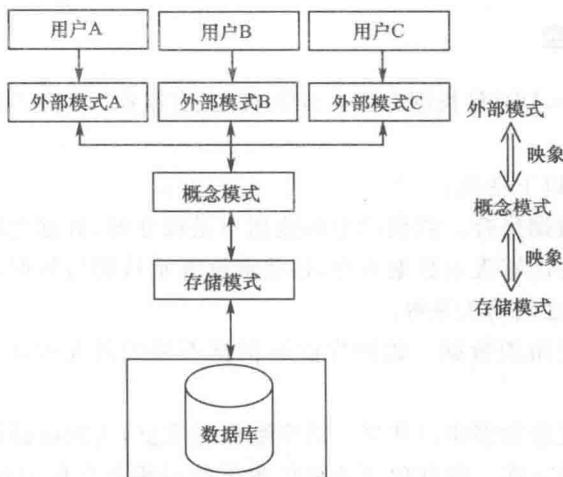


图 1-4 数据库三层模式结构

1. 概念模式 (Conceptual Schema)

概念模式简称模式 (Schema), 是对数据库中全部数据的整体逻辑结构和特征的描述, 是所有用户的公共数据视图。概念模式以某一种数据模型为基础, 综合考虑了所有用户的需求, 不涉及数据的物理存储细节和硬件环境, 也与具体的应用程序、开发工具和程序设计语言无关。定义概念模式时, 不仅要定义数据的逻辑结构 (如记录的字段名称、类型和宽度等), 而且要定义与数据有关的安全性、完整性要求和数据之间的联系。一个数据库只有一个概念模式。

2. 外模式 (External Schema)

外模式简称子模式 (Subschema) 或用户模式, 是对数据库用户能够看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述, 是数据库用户的数据视图, 是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式是模式的一个逻辑子集, 一个数据库可以有多个外模式。设置外模式不仅有利于数据共享, 也是保证数据安全性的一个有力措施。

3. 内模式 (Internal Schema)

内模式也称存储模式 (Storage Schema), 是对数据物理结构和存储方式的描述, 是数据在数据库内部的表示方式 (如存储方式、索引、压缩和加密等)。一个数据库只有一个内模式。

数据库三层模式结构是对三层数据库 (概念数据库、外部数据库和存储数据库) 框架或结构的描述。只有存储数据库是物理上真正存在的; 概念数据库是存储数据库的抽象, 反映了数据库的全局逻辑结构; 外部数据库是概念数据库的部分抽取, 反映了数据库的局部逻辑结构。

概念模式带来了存储数据独立性; 外部模式带来了概念数据独立性。

数据库管理系统提供了外部模式与概念模式之间的映像以及概念模式与存储模式之

间的映象,使用户可以通过外部数据库或概念数据库来操作存储数据库。

1.4 数据模型

模型是对现实世界的模拟和抽象。如飞机模型和建筑模型等。数据模型是对现实世界数据特征的抽象。

数据模型一般应满足三个要求:能比较真实地模拟现实世界;容易被人们理解;便于在计算机上实现。

1.4.1 数据模型分类

在数据库中不仅要反映数据本身的内容,还要反映数据之间的联系。数据模型是能表示实体类型及实体间联系的模型。

数据模型按照不同的应用层次可划分为概念数据模型和逻辑数据模型。

首先对现实世界进行模拟抽象为概念数据模型,然后可以对概念数据模型根据需要转换为逻辑数据模型。逻辑数据模型主要有层次模型、网状模型和关系模型等。

1.4.2 概念数据模型

概念数据模型简称为概念模型,是对现实世界的抽象描述,不依赖于计算机系统和具体的数据库管理系统。概念数据模型主要描述现实世界中实体及实体之间的联系。E-R (Entity-Relationship)方法是支持概念模型的常用方法,也称为 E-R 模型,使用的工具称作 E-R 图。

E-R 方法主要有以下三个要素:

(1)实体:客观存在并可相互区别的事物或抽象事件。如学生和篮球赛等。

(2)联系:实体之间的联系,有一对一、一对多和多对多三种类型。如学生和课程之间是多对多联系。

(3)属性:描述实体的特征或性质。如学生实体有学号、姓名和性别等属性。

E-R 模型的表示方法如下:

(1)实体,用带有实体名的矩形框表示。

(2)属性,一般用带有属性名的椭圆形框表示,其中,多值属性用双椭圆形框表示;派生属性用虚椭圆形框表示。属性与实体之间用直线连接。

(3)实体之间的联系,用带有联系名的菱形框表示,用直线将联系与实体相连接,并标出实体间的联系类型,即 $1:1$ 、 $1:n$ 或 $m:n$ 。

图 1-5 中,班级与学生的联系是 $1:n$;图 1-6 中,课程与学生的联系是 $m:n$ 。

实体之间的联系类型并不取决于实体本身,而是取决于语义(现实世界的管理规定),如果有不同的语义,实体之间可以有不同的联系类型。比如针对教师和课程两个实体,如果规定一名教师只允许教授一门课程,一门课程只能由一名老师教授,则教师和课程之间是 $1:1$ 的联系;如果规定一名教师允许教授多门课程,但一门课程只能由一名老师教授,则教师和课程之间是 $1:n$ 的联系;如果规定一名教师允许教授多门课程,但一门课程可

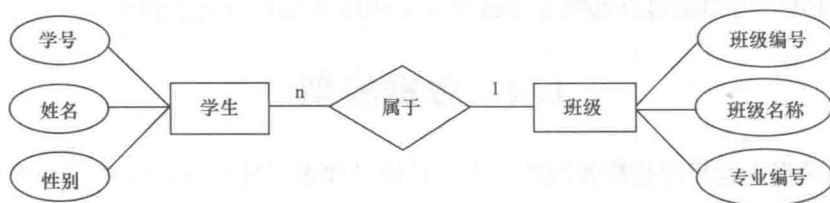


图 1-5 班级、学生实体及之间的 1:n 联系

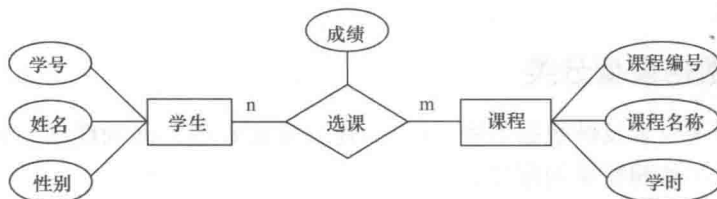


图 1-6 课程、学生实体及之间的 m:n 联系

以由多名老师教授,则教师和课程之间是 $m:n$ 的联系。

E-R 图描述的概念模型设计将在第 7 章数据库设计中详细介绍。

1.4.3 逻辑数据模型

逻辑数据模型是数据库中实体及实体间联系的抽象描述。在数据库系统中,主要有层次模型、网状模型和关系模型等。

1. 层次数据模型

用树形结构来表示实体间联系的模型称为层次数据模型,简称层次模型。树形结构的特点如下:

- (1) 根结点只有一个结点且没有父结点。
- (2) 其他结点只有一个父结点。

层次模型的树形结构是一棵倒立的树。在现实世界中,许多实体之间的联系呈现出层次关系,如组织机构和家族关系等。层次模型不支持多对多的复杂联系。

2. 网状数据模型

用网络结构来表示实体间联系的数据模型称为网状数据模型,简称网状模型。网状结构的特点如下:

- (1) 允许多个结点没有父结点。
- (2) 允许结点有多个父结点。

网状模型结构支持多对多联系,但实现起来复杂,需要将多对多联系转换为一对多联系。

3. 关系数据模型

用关系(二维表)表示实体间联系的数据模型称为关系数据模型,简称关系模型。

关系模型建立在严格的数学理论基础上,概念单一(实体、实体间的联系和数据查询结果均用关系表示),具有更高的数据独立性、更好的安全保密性以及简化数据库开发等