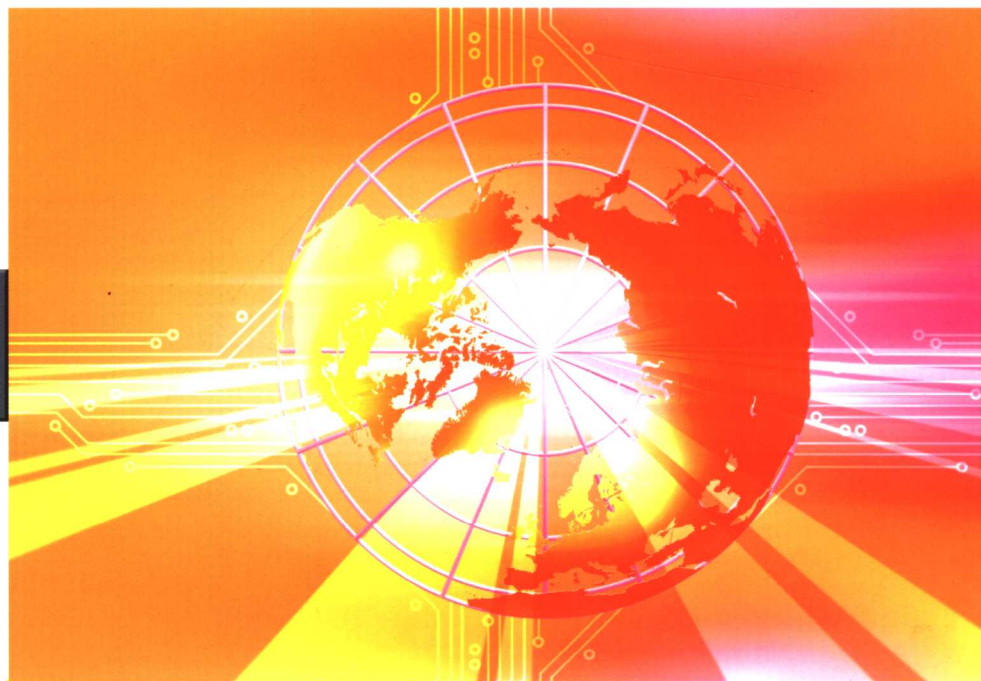


21世纪高等院校应用型规划教材

数据库原理与 SQL Server 应用



提供电子教案



赵子江 王 丹 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校应用型规划教材

数据库原理与 SQL Server 应用

赵子江 王 丹 等编著



机械工业出版社

本书共分 11 章。第 1 章阐述数据库系统的基础知识；第 2 章介绍关系数据库；第 3 章着重阐述关系数据库标准语言 SQL；第 4 章介绍数据库规范化理论；第 5 章阐述数据库设计方面的内容；第 6 章着重描述数据库恢复技术和并发控制；第 7 章介绍数据库完整性与安全性；第 8 章阐述面向对象数据库系统；第 9 章介绍几种新型数据库系统；第 10 章阐述数据仓库与数据挖掘；第 11 章 SQL Server 应用举例。本书各章都配有习题，并提供电子教案。

本书可作为高等院校计算机及相关专业的教材和参考书，亦可作为非计算机专业的教材和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理与 SQL Server 应用/赵子江等编著. —北京：机械工业出版社，2006.8

(21 世纪高等院校应用型规划教材)

ISBN 7-111-19819-0

I. 数... II. 赵... III. ①数据库系统—高等学校—教材②关系数据库—数据库管理系统, SQL Server—高等学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 098627 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划：胡毓坚

责任编辑：车 忱

责任印制：洪汉军

三河市宏达印刷有限公司印刷

2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·17.25 印张·426 千字

0001—5000 册

定价：25.00 元

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线电话 (010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

进入信息时代,我国高等教育面临的情况发生了巨大变化。信息技术日新月异,使得与其相关的课程知识结构更新迅速。由于社会对应用型人才的需求日趋强烈,高校也越来越注重对学生实践能力的培养。大多数高校的上机环境和教师的业务水平和工作条件都得到了明显改善,为教学模式、方法与手段的改革提供了必备的条件。多媒体教室的建设、学生上机时数的增加,实验室建设这一系列措施对教材的建设提出了新的要求。

为了切实体现教育思想和教育观念的转变,依据高等院校教学内容、教学方法和教学手段的现状,机械工业出版社推出了这套“21世纪高等院校应用型规划教材”。

本教材系列以建设“一体化设计、多种媒体有机结合的立体化教材”为宗旨,其目标是:建设一批符合应用型人才培养目标的、适合应用型人才培养模式的系列精品教材。本系列教材的编写者均为相关课程的一线主讲教师,教材内容注重理论与实际应用相结合,其中大力补充新知识、新技术、新工艺、新成果,非常适合各类高等院校、高等职业学校的教学。

为方便老师授课,本套教材为主干课程配备了电子教案、实验指导、习题解答等相关辅助内容。

机械工业出版社

前 言

本书从数据库的基本概念和原理入手,由浅入深地向读者介绍了有关数据库的各种应用知识。主要包括:

- 1) 介绍数据库的基本知识、数据模型,及数据库管理系统(DBMS)。
- 2) 阐述当前流行的关系数据库的相关内容和关系数据库标准语言 SQL 的基本知识和应用操作技巧。
- 3) 介绍数据库规范化理论、函数依赖和范式方面的内容,结合实例讲述关系模式分解的相关算法。
- 4) 讲述数据库设计方面的基本知识。
- 5) 详细讲述数据库恢复技术、并发控制、数据库完整性与安全性方面的内容。
- 6) 介绍面向对象数据库、分布式数据库等一些新型数据库系统的基本知识。
- 7) 简要阐述数据仓库和数据挖掘方面的内容。
- 8) 通过几个 SQL Server 应用实例,讲述如何应用所学的数据库知识,创建学生成绩系统数据库。

书中配有大量习题,使读者能够及时地回顾和练习所学知识。本书还配有电子教案,可在 <http://www.cmpbook.com> 免费下载。

本书适用于计算机和非计算机专业的数据库初学者,对于有一定基础的读者也有一定的帮助。

本书主要由赵子江和王丹编著。参加本书编写的还有李翠翠、高清柳。由于作者水平有限,书中难免有一些不足和错误,请读者批评指正。

作 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 数据管理技术的产生和发展	2
1.1.3 数据库系统的特点	4
1.1.4 数据库技术的研究领域	6
1.2 数据模型	6
1.2.1 数据模型的概念及组成要素	7
1.2.2 概念模型	7
1.2.3 层次模型	10
1.2.4 网状模型	10
1.2.5 关系模型	11
1.2.6 面向对象模型	12
1.3 数据库系统构成	12
1.3.1 数据库系统模式的概念	12
1.3.2 数据库系统的三级模式结构	13
1.3.3 数据库系统的两级映像功能	14
1.3.4 数据库系统的组成	15
1.3.5 数据库系统的分类	16
1.4 数据库管理系统	17
1.4.1 DBMS 概述	17
1.4.2 DBMS 的层次结构	19
1.4.3 语言处理	21
1.4.4 数据存取管理	22
1.4.5 缓冲区管理	26
1.5 小结	27
1.6 习题	28
第 2 章 关系数据库	29
2.1 关系数据模型概述	29
2.2 基本概念与术语	30
2.2.1 关系、元组、属性和域	30
2.2.2 关系模式	31
2.2.3 关系数据库	32

2.2.4	完整性约束	32
2.3	关系代数	33
2.3.1	传统的集合运算	34
2.3.2	专门的关系运算	35
2.4	关系演算	40
2.4.1	元组关系演算	40
2.4.2	域关系演算	44
2.5	小结	49
2.6	习题	49
第3章	关系数据库标准语言 SQL	52
3.1	SQL 语言概述	52
3.1.1	SQL 语言的特点	52
3.1.2	SQL 语言的基本概念	54
3.2	数据定义	55
3.2.1	创建表	55
3.2.2	修改表	56
3.2.3	删除表	57
3.2.4	定义索引	57
3.2.5	删除索引	58
3.3	数据查询	58
3.3.1	Select 语句的基本结构	58
3.3.2	简单查询	60
3.3.3	连接查询	62
3.3.4	子查询	64
3.3.5	聚集函数	67
3.3.6	集合查询	67
3.3.7	分组查询	68
3.3.8	模糊查询	69
3.4	数据更新	70
3.4.1	插入语句	70
3.4.2	修改语句	71
3.4.3	删除语句	72
3.5	视图	72
3.5.1	定义视图	72
3.5.2	查询视图	73
3.5.3	更新视图	74
3.5.4	视图的作用	75
3.6	完整性控制	75
3.6.1	主键约束	76

3.6.2	外键约束	77
3.6.3	属性值上的约束	77
3.6.4	全局约束	78
3.7	数据控制	78
3.7.1	授权	79
3.7.2	收回授权	80
3.8	嵌入式 SQL	81
3.8.1	嵌入式 SQL 概述	81
3.8.2	无游标的 SQL 操作	82
3.8.3	带游标的 SQL 操作	85
3.9	小结	86
3.10	习题	87
第 4 章	数据库规范化理论	88
4.1	概述	88
4.2	函数依赖	88
4.2.1	属性间关系	88
4.2.2	函数依赖	89
4.2.3	码的定义	90
4.2.4	函数依赖和码的惟一性	91
4.3	范式	91
4.3.1	第一范式 (1NF)	92
4.3.2	第二范式 (2NF)	92
4.3.3	第三范式 (3NF)	92
4.3.4	改进的 3NF——BCNF (Boyce-Codd Normal Form)	93
4.3.5	多值依赖	93
4.3.6	第四范式 (4NF)	95
4.4	关系模式分解	96
4.4.1	模式分解的定义	96
4.4.2	无损连接	97
4.4.3	保持函数依赖性	97
4.4.4	模式分解算法	98
4.5	小结	100
4.6	习题	100
第 5 章	数据库设计	102
5.1	数据库设计概述	102
5.1.1	数据库设计的特点	102
5.1.2	数据库应用系统的生命期	103
5.1.3	数据库设计的一般策略	103
5.1.4	数据库设计的基本步骤	104

5.2	需求分析	104
5.2.1	需求分析的目标	105
5.2.2	需求分析的方法	105
5.2.3	需求分析的步骤	107
5.3	概念结构设计	108
5.3.1	概念结构	108
5.3.2	概念结构设计策略与方法	108
5.3.3	数据抽象	110
5.3.4	视图集成	110
5.4	逻辑结构设计	111
5.4.1	E-R 图向关系模式的转换	112
5.4.2	数据模型的优化	113
5.4.3	用户视图的确定	115
5.5	数据库的物理结构设计	116
5.5.1	数据库的物理结构设计的内容和方法	116
5.5.2	关系模式存取方法	117
5.5.3	数据库的存储结构	118
5.6	数据库的实施和维护	118
5.6.1	数据库实施	119
5.6.2	数据库维护	119
5.7	数据库设计评价	120
5.7.1	数据库设计评价准则	120
5.7.2	通用的分析方法	121
5.7.3	设计策略	123
5.8	小结	124
5.9	习题	124
第 6 章	数据库恢复技术与并发控制	125
6.1	事务	125
6.2	数据库的故障类型	126
6.3	恢复	127
6.3.1	数据库恢复概述	127
6.3.2	恢复的实现技术	128
6.3.3	恢复的策略	130
6.4	数据库镜像	131
6.5	SQL 对恢复操作的支持	132
6.6	并发控制	133
6.6.1	并发控制概述	133
6.6.2	封锁	135
6.6.3	封锁的粒度	136

6.7	小结	138
6.8	习题	139
第 7 章	数据库完整性与安全性	140
7.1	概述	140
7.2	数据库安全性	141
7.2.1	DBMS 安全模型	141
7.2.2	存取控制	142
7.2.3	视图机制	144
7.2.4	跟踪审计	145
7.2.5	数据加密	145
7.2.6	统计数据库的安全性	145
7.3	数据库完整性	146
7.3.1	完整性约束条件	147
7.3.2	完整性控制	149
7.4	小结	151
7.5	习题	151
第 8 章	面向对象数据库系统	153
8.1	概述	153
8.1.1	面向对象数据库系统的功能要求	153
8.1.2	面向对象数据库的实现途径	153
8.2	面向对象数据模型	154
8.2.1	OO 模型的核心概念	155
8.2.2	对象与对象标识	155
8.2.3	对象参照完整性约束	156
8.2.4	对象的嵌套	157
8.2.5	滞后联编	157
8.3	面向对象数据库语言	158
8.3.1	对象的持久性	158
8.3.2	ODMG-93	159
8.4	面向对象数据库管理系统	160
8.4.1	基本构造	160
8.4.2	存储结构	160
8.4.3	方法的实现	161
8.4.4	长事务	161
8.5	对象-关系数据库系统	161
8.6	小结	162
8.7	习题	162
第 9 章	几种新型数据库系统简介	163
9.1	分布式数据库系统	163

9.1.1	分布式数据库系统概述	163
9.1.2	分布式数据库系统模式结构	165
9.1.3	分布式查询处理	169
9.1.4	分布式事务模型	170
9.2	并行数据库系统	172
9.2.1	并行数据库系统概述	172
9.2.2	并行数据库系统目标	173
9.2.3	并行数据库系统的并行结构	173
9.2.4	并行数据库系统的并行查询处理技术	175
9.3	多媒体数据库系统	178
9.3.1	多媒体数据库系统概述	178
9.3.2	多媒体数据库系统数据模型	182
9.3.3	多媒体数据库系统同步机制	186
9.3.4	多媒体数据库系统压缩技术	188
9.4	Web 数据库系统	189
9.4.1	Web 的基本知识	190
9.4.2	Web 数据库系统常用技术	193
9.5	主动数据库系统	194
9.6	小结	195
9.7	习题	196
第 10 章	数据仓库与数据挖掘	198
10.1	数据仓库概述	198
10.1.1	数据仓库的产生和发展	198
10.1.2	数据仓库定义	200
10.1.3	数据仓库特征	201
10.2	数据仓库构造	202
10.2.1	数据仓库的数据模型	202
10.2.2	数据仓库模型	204
10.2.3	数据仓库的数据组织	205
10.2.4	元数据	208
10.2.5	数据仓库体系结构	209
10.3	数据仓库的设计实现	213
10.3.1	数据仓库开发流程	214
10.3.2	数据仓库设计	214
10.3.3	构造数据仓库的过程	218
10.4	数据挖掘	219
10.4.1	数据挖掘概述	219
10.4.2	数据挖掘功能与类型	221
10.4.3	数据挖掘模型	226

10.4.4	数据挖掘应用	227
10.5	小结	232
10.6	习题	232
第 11 章	SQL Server 应用举例	233
11.1	SQL Server 2000 简介	233
11.1.1	概述	233
11.1.2	SQL Server 2000 使用概述	234
11.2	SQL Server 2000 数据定义	238
11.2.1	创建数据库	238
11.2.2	创建表	240
11.2.3	约束	242
11.2.4	创建视图	243
11.2.5	创建索引	245
11.3	SQL Server 2000 数据操纵	248
11.3.1	Select 语句	248
11.3.2	Insert 语句	250
11.3.3	Update 语句	252
11.3.4	Delete 语句	253
11.3.5	存储过程	254
11.3.6	触发器	257
11.4	图书借阅管理系统数据库设计	259
11.4.1	需求分析	259
11.4.2	模块分析	259
11.4.3	设计数据库	260
11.4.4	创建数据库	260
11.5	小结	263
11.6	习题	263
参考文献		264

第1章 绪 论

随着计算机技术、通信技术和网络技术的发展,人类社会进入了信息化时代。数据库技术是计算机科学技术中发展最快、应用最广泛的领域之一,它是计算机信息系统与应用程序的核心技术和重要基础。从某种意义上讲,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一个国家信息化程度的重要标志。时至今日,数据库技术已经形成了较为完善的理论体系和实用技术,成为计算机科学技术的一个重要分支。

本章主要介绍与数据库相关的一些基本概念、发展背景、数据模型等内容,以及构成数据库系统的总体框架,数据库管理系统(DBMS)的知识。

1.1 数据库系统概述

在开始系统地学习数据库方面的知识之前,首先介绍一些数据库中最常用的术语和基本概念。

1.1.1 基本概念

1. 信息

信息是现实世界中事物的存在方式或运动状态的反映。信息具有可感知、可存储、可加工、可传递和可再生等自然属性,是社会上各行各业不可缺少的资源。

2. 数据

数据是描述现实世界事物的符号记录,是指用物理符号记录下来的可以鉴别的信息。数据是数据库中存储的基本对象,数据的种类很多,文字、图形、图像、声音、学生的学籍信息等,这些都是数据,它们经过数字化后存入计算机。

为了交流信息,在日常生活中人们使用自然语言对事物进行描述。在计算机中,为了存储和处理事物,需要抽象出感兴趣的事物特征组成一个记录进行描述。例如在学生学籍信息中,通常人们关心的是学生的姓名、性别、年龄、出生日期、籍贯、专业等信息,所以对某一学生的特征可以这样描述:

(王桐,男,19,1986,辽宁,计算机专业)

这样一条记录就是数据,它描述了一个学生的如下情况:王桐,男,辽宁人,1986年出生,19岁,计算机专业大学生。

3. 数据库

数据库(Database, DB)是统一管理的相关数据的集合。这些数据以一定的结构存放在存储介质(磁盘)中。

人们在收集并抽取出某种应用所需要的大量数据之后,往往需要将这些数据保存起来,进一步加工处理,供以后查用。随着社会的不断发展,应用的复杂度不断提高,数据量也急剧增加,这时人们需要借助计算机和数据库技术科学地保存和管理大量的复杂数据,方便处

理和充分利用这些资源。

数据库是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。具有数据按一定的数据模型组织、描述和存储，能够为各种用户共享，较小冗余度，较高的数据独立性和易扩展性等特点。

4. 数据库管理系统

数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)，是对数据库进行管理的软件，是数据库系统的核心。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件，具有以下基本功能：

(1) 数据定义功能

用户可以使用 DBMS 提供的数据库定义语言 DDL，方便地对数据库中的数据对象进行定义。

(2) 数据操纵功能

用户可以使用 DBMS 提供的数据库操纵语言 DML，实现对数据库的基本操作，例如，查询、更新和删除等。

(3) 数据库的运行管理

数据库的建立、运行和维护由数据库管理系统统一管理、统一控制，以保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用以及发生故障后的系统恢复。

(4) 数据库的建立和维护功能

数据库初始数据的输入、转换，数据库的转储、恢复，数据库的重组和性能监视、分析等功能都由 DBMS 来完成。

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。一般由数据库、数据库管理系统、应用系统、数据库管理员和用户构成，实现有组织地、动态地存储大量关联数据、方便用户访问的由计算机软件、硬件、数据和人员组成的系统。

在数据库系统中，数据库是存放在计算机硬件中的相关联的、满足应用需求的数据，是数据库系统处理的对象；数据库管理系统是对数据库进行管理的软件，它是数据库系统的核心；数据库管理员是对数据库进行规划、设计、协调、维护和管理的工作人员，其主要职责是决定数据库的结构和信息内容、决定数据库的存储结构和存取策略、定义数据库的安全性要求和完整性约束条件以及监控数据库的使用与运行；应用系统是使用数据库语言开发的、能够满足数据处理需求的应用程序；用户是数据库系统的使用者和操作人员，用户可以通过数据库管理系统直接操纵数据库，或者通过数据库应用程序来操纵数据库。数据库系统的组成部分及其相互关系如图 1-1 所示。

1.1.2 数据管理技术的产生和发展

数据管理是指对数据的组织、存储、检索和维护工作，是数据处理的核心。数据管理技术随着计算机软件与硬件的发展，大体上经历了三个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前属于人工管理阶段，它是计算机数据管理的初级阶段。这一阶段的主要特点是：没有专门用于数据管理的软件，所涉及的数据在相应的应用程序中进行管

理，当计算需要时将数据读入，计算结束后数据不保存；没有文件的概念，数据的存储和组织方式由应用程序设计者自行安排；数据与程序之间不具有独立性，如果数据结构发生变化，则程序需要做相应的修改。此阶段数据的逻辑结构与物理结构之间的关系可用图 1-2 表示。

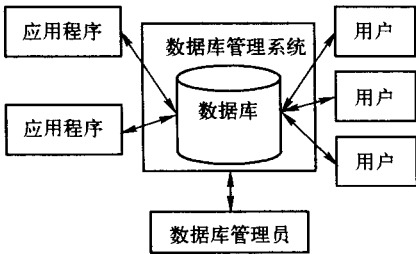


图 1-1 数据库系统的组成

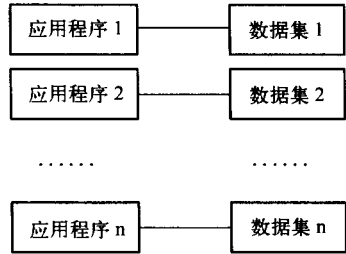


图 1-2 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

2. 文件系统阶段

在 20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期，磁盘和磁鼓等外部设备的出现和操作系统中提供的文件管理功能，使得计算机在信息管理方面的应用得到了迅速的发展，数据管理技术也提高到了一个新的水平。

文件系统阶段数据管理技术的主要特点是：数据可以长期保存，用户可使用文件系统对文件进行增、删、改、查等操作；数据可以建立顺序文件、链接文件和索引文件等，可以采用顺序、随机等方式进行访问；数据与程序之间具有一定的独立性，数据可以重复使用；实现了文件的按名存取，即用户可以通过操作系统根据名称对文件进行打开、读取、写入和关闭等操作，用户不必关心数据的物理存储位置。

尽管文件系统阶段比人工管理系统阶段有了很大改进，但是一些根本性问题仍然没有解决，主要表现在以下几个方面。

(1) 数据冗余度大

文件与应用程序密切相关。相同的数据集合在不同的应用程序中使用时，经常需要重复定义、重复存储。相同的数据同时出现在几个数据文件中的情况几乎是不可避免的，冗余大大降低了存储空间的有效利用率。

(2) 数据不一致性

由于相同的数据重复存储、单独管理，给数据的修改和维护带来难度，容易造成数据的不一致。例如，学校中在学生学籍管理系统中修改了某学生的情况，但在学生成绩管理系统中该学生相应的信息没有被修改，造成同一个学生的信息在不同的管理部门结果不一样。

(3) 数据联系弱

文件系统中数据组织成记录，记录由字段组成，记录内部有了一定的结构。但是文件之间是孤立的，从整体上看没有反映现实世界事物之间的内在联系，因此很难对数据进行合理的组织以适应不同应用的需要。

在文件系统阶段，程序与数据之间的关系如图 1-3 所示。

3. 数据库阶段

20 世纪 60 年代后期以来，计算机用于管理的规模越来越大，应用越来越广泛，数据量急剧增长，同时多种应用、多种语言相互覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈。

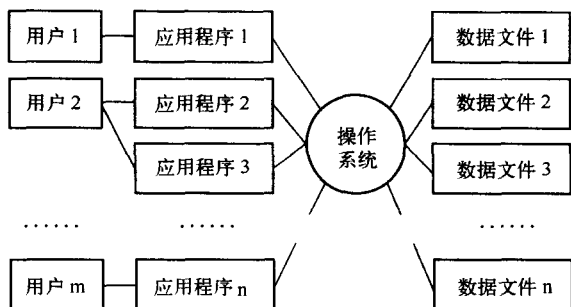


图 1-3 文件系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

此时，已出现大容量磁盘，硬件价格下降；软件价格则上升，为编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加；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。在这种背景下，以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求，于是为解决多用户、多应用共享数据的需求，使数据为尽可能多的应用服务，数据库技术便应运而生，出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

数据库系统是由计算机软件、硬件资源组成的系统，它实现了有组织地、动态地存储大量关联数据，方便多用户访问，它与文件系统的重要区别在于数据的充分共享、交叉访问、与应用程序的高度独立性。该阶段应用程序与数据库之间的对应关系如图 1-4 所示。

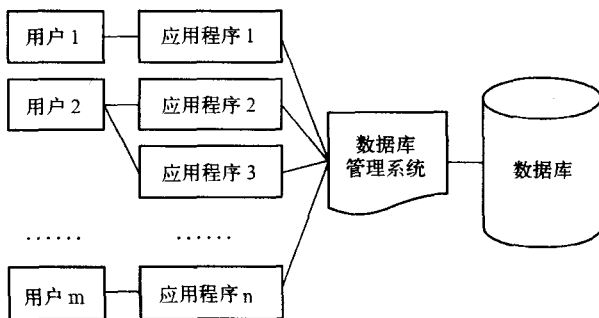


图 1-4 数据库阶段应用程序与数据库的关系

1.1.3 数据库系统的特点

1. 采用复杂的数据模型表示结构化数据

数据模型不仅描述数据本身的特点，还描述数据之间的联系。数据结构化是数据库与文件系统的根本区别。在数据库系统中不仅要考虑某个应用的数据结构，还要考虑整个组织的数据结构。例如一个学校的信息管理系统不仅要考虑学生的学籍管理，还要考虑选课管理、成绩管理，同时还要考虑到教师的人事管理、科研管理等应用，可按图 1-5 的方式设计学校的信息管理系统中的学生数据。

一个学生的信息记录由一个主记录附加若干个详细记录的方法增加灵活性，节省了存储空间。

数据库的这种组织方式为各个管理方面提供必要的记录，使数据结构化，这就要求在描

述数据时不仅要描述数据本身，还要描述数据之间的联系。

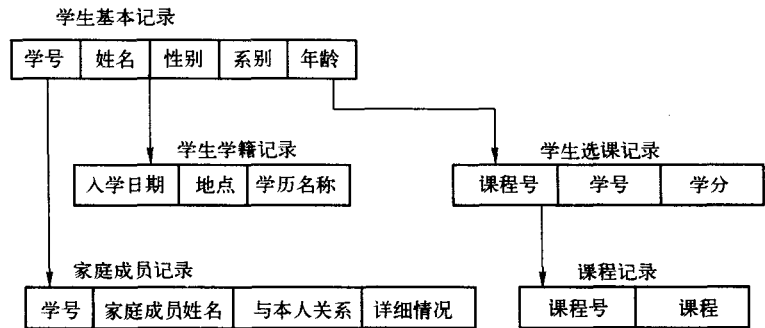


图 1-5 学生数据的组织结构

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. 数据共享性高、冗余度低、易扩充

从数据库系统角度来看，数据不再面向某个应用而是面向整个系统，因而数据可以被多个用户、多个应用共享，数据冗余度大大减小。这样既节约了存储空间，减少了存取时间，又可以避免数据之间的不相容性和不一致性。

由于数据库中的数据面向整个系统，不仅可以被多个应用共享，而且容易增加新的引用，可以适应各种应用需求。当应用需求改变或增加时，只要更新选取整体数据的不同子集，便可以满足新的要求，这就使得数据库系统具有弹性大、易扩充的特点。

3. 较高的数据独立性

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磁盘上的数据库中的数据是相互独立的。数据在数据库中怎样存储是由 DBMS 管理的，用户不需要了解，应用程序要处理的只是数据的逻辑结构，即使数据的物理存储改变了，应用程序也不用改变。

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，即数据的逻辑结构改变，用户程序可以不变。

数据独立性是由 DBMS 的二级映像功能来保证的，数据与程序的独立，简化了应用程序的编制，大大减少了应用程序的维护和修改。

4. 数据由 DBMS 统一管理和控制

数据库中的数据由 DBMS 统一管理和控制，提供以下几种数据控制功能。

- (1) 数据的安全保护，是指保护数据，防止不合法的使用造成数据的泄密和破坏。每个用户只能按照规定，对特定范围的数据进行存取和处理。
- (2) 数据完整性检查，保证数据的正确性、有效性和相容性，将数据控制在有效的范围内，或者保证数据之间满足一定的关系。
- (3) 并发控制，对于多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时，可能会发生相互干扰而得到错误的结果或使得数据库的完整性遭到破坏，必须由 DBMS 对多个用户的并发操作加以控制和协调。