



普通高等教育“十一五”规划教材
高等院校计算机系列教材

数据库原理与 SQL Server 应用

(第二版)

高金兰 主 编
鲁 立 副主编

 科学出版社
www.sciencep.com

TP311.13/327=2

2010

普通高等教育“十一五”规划教材
高等院校计算机系列教材

数据库原理与 SQL Server 应用

(第二版)

高金兰 主 编
鲁 立 副主编

科学出版社

北 京

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

内 容 简 介

本教材结合数据库技术的课程特点及应用型本专科学生的特点而编写。力求克服原理与应用相分离的缺点,体现注重能力、内容创新、结构合理、通俗易懂的特点。全书在介绍数据库原理、关系数据库理论和数据库设计方法的基础上,以 Microsoft SQL Server 2005 数据库管理系统为数据库应用平台,详细介绍了如何利用 Microsoft SQL Server 2005 进行数据库操作和管理的应用知识和方法。

全书共分为 12 章,每章后附有小结、习题与上机实验内容。主要包括:数据库系统导论、关系数据库理论基础、数据库设计、SQL Server 数据库的创建与使用、数据表的创建与使用、数据查询与视图、索引与数据库完整性、Transact-SQL 程序设计(自定义函数、存储过程和触发器)、游标、事务与锁、SQL Server 管理与维护(安全性、数据库备份与恢复、数据转换、代理服务),最后介绍了一个在 ASP.NET 平台上实现的简单数据库应用系统“留言板应用程序开发”的实现过程。

本书可作为大学应用型本专科相关课程的教材,也可供大专、高职学生和数据库应用开发人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与 SQL Server 应用/高金兰编.—2 版.—北京:科学出版社,2010.2
(高等院校计算机系列教材)
普通高等教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-03-026635-4

I. ①数… II. ①高… 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. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 020761 号

责任编辑:黄金文/责任校对:翟 菁

责任印制:彭 超/封面设计:苏 波

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 1 月第一次印刷 印张:22 3/4

印数:1—3 000 字数:517 000

定价:36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

数据库原理与 SQL Server 应用

(第二版)

编 委 会

主	编	高金兰		
副	主	鲁立		
参	编	张慧萍	顾梦霞	刘志亮
		刘媛媛	杨 晔	

前 言

随着计算机应用的普及和网络技术的发展,数据量急剧地增加,人们借助计算机和数据库技术科学地保存和管理大量的、复杂的数据,以便能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。在人们获取知识的各种操作,如数据查询、数据存储、数据分类等,已经成为 Internet 的“软”支柱,而数据库系统则是这个支柱中最关键的,如果没有数据库的支持,根本不可能在 Google 或百度中查找自己需要的信息,数据库技术已成为当今计算机信息系统的基础和核心,要学习计算机信息科学,就不能不学习掌握数据库技术。

数据库技术既有较强的理论体系,又具有很强的实践性,数据库技术起源于实际应用,它的强大生命力在于应用。Microsoft SQL Server 2005 是基于客户/服务器模型的新一代大型关系数据库管理系统(简称 RDBMS),它在电子商务、数据仓库和数据库解决方案等应用中起着重要的核心作用,为企业的数据管理提供强大的支持,对数据库中的数据提供有效的管理,并采用有效的措施实现数据的完整性及数据的安全性。Microsoft SQL Server 2005 是当前最为流行的数据库管理系统。

本教材正是结合数据库技术的课程特点及应用型本、专科学生的特点而编写的。力求克服原理与应用相分离的缺点,体现注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗的特点。全书在介绍数据库原理、关系数据库理论和数据库设计方法的基础上,以 Microsoft SQL Server 2005 数据库管理系统为数据库应用平台,详细介绍了如何利用 Microsoft SQL Server 2005 进行数据库操作和管理的应用知识和方法。

《数据库原理与 SQL Server 应用》已出版了第一版,第一版应用基于 SQL Server 2000 数据库管理平台,第二版将应用平台改为 SQL Server 2005,在内容上也作了修改和调整。

全书共分为 12 章,每章后附有小结、习题与上机实验内容。主要包括:数据库系统导论、关系数据库理论基础、数据库设计、SQL Server 数据库的创建与使用、数据表的创建与使用、数据查询与视图、索引与数据库完整性、Transact-SQL 程序设计(自定义函数、存储过程和触发器)、游标、事务与锁、SQL Server 管理与维护(安全性、数据库备份与恢复、数据转换、代理服务),最后介绍了一个在 ASP.NET 平台上实现的简单数据库应用系统“留言板应用程序开发”的实现过程。

本书以数据库 CJGL(成绩管理)贯穿全书所有讲解与举例,以数据库 ZYGL(职员管理)贯穿所有实验。第 1~3 章侧重于培养学生运用关系数据库理论进行数据库的设计能力、第 4~10 章着重于培养学生对 SQL Server 数据库操作的能力,第 11 章培养学生对 SQL Server 数据库系统管理与维护的能力,第 12 章培养学生具有一定的应用开发能力。本书可作为《数据库系统概论》、《数据库原理与应用》、《数据库语言程序设计》、《数据库应用》等课程的教材,对于《数据库应用》课程可以对第 1~3 章内容作简要介绍。

本书由高金兰主编,鲁立副主编,第 1~3 章由张慧萍编写,第 4~5 章由顾梦霞编写,

第 6~7 章由高金兰编写,第 8、第 11 章由刘志亮、刘媛媛编写,第 9 章由杨晔编写,第 10、第 12 章由鲁立编写。

由于编者水平有限,本书错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2009 年 11 月

目 录

前言

第 1 章 数据库系统导论	1
1.1 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 数据库	1
1.1.3 数据库管理系统	2
1.1.4 数据库系统	2
1.2 数据库系统的体系结构	2
1.2.1 三级模式结构	2
1.2.2 数据库的两级映像功能	3
1.2.3 数据库的特点	4
1.3 数据库管理系统	5
1.3.1 DBMS 的功能	5
1.3.2 DBMS 的组成	5
1.4 数据模型	6
1.4.1 概念模型	6
1.4.2 数据模型	10
第 2 章 关系数据库理论基础	17
2.1 关系模型术语及关系的性质	17
2.1.1 关系模型术语	17
2.1.2 关系形式化定义及其性质	18
2.2 关系运算	20
2.2.1 传统集合运算	21
2.2.2 专门的关系运算	23
2.3 关系的完整性规则	27
2.3.1 实体完整性	27
2.3.2 参照完整性	27
2.3.3 用户定义的完整性	28
2.4 关系的规范化理论	28
2.4.1 问题的提出	28
2.4.2 函数依赖	29
2.4.3 范式与规范化	32
第 3 章 数据库设计	39
3.1 数据库设计概述	39

3.1.1 数据库系统设计的任务	39
3.1.2 数据库系统设计的特点	40
3.1.3 数据库设计的主要步骤	40
3.2 需求分析	42
3.2.1 需求分析的目标	42
3.2.2 需求信息的收集	42
3.2.3 需求信息的整理	43
3.3 概念结构设计	45
3.3.1 概念结构设计的目标	45
3.3.2 概念结构设计的方法与步骤	45
3.3.3 数据抽象与局部视图的设计	46
3.3.4 全局概念模式的设计	48
3.4 逻辑结构设计	51
3.4.1 逻辑结构设计的目标	51
3.4.2 E-R 模型向关系模型的转换	51
3.4.3 数据模型的优化	53
3.5 物理结构设计	53
3.5.1 物理结构设计的目标	53
3.5.2 存储方法设计	53
3.5.3 存取方法设计	54
3.5.4 确定数据库的存取结构	54
3.6 数据库的实施与维护	54
3.6.1 数据库的实施	54
3.6.2 数据的载入	55
3.6.3 测试	55
3.6.4 数据库的运行与维护	55
第4章 SQL Server 2005 概述	59
4.1 SQL Server 2005 核心架构简介	59
4.1.1 数据库架构	59
4.1.2 DBMS 管理架构	59
4.1.3 应用程序开发架构	60
4.1.4 客户/服务器结构	60
4.1.5 数据库引擎	61
4.1.6 SQL Server 2005 的特点	61
4.1.7 SQL Server 2005 的安装	62
4.2 SQL Server 2005 的主要组件	64
4.3 SQL Server 2005 服务器的配置	66
4.3.1 注册服务器	66

4.3.2 配置服务器	67
第5章 数据库的创建与使用	71
5.1 SQL Server 数据库的结构	71
5.1.1 SQL Server 数据库和文件	71
5.1.2 数据库存储结构(页、盘区)	73
5.1.3 SQL Server 系统数据库	73
5.2 界面方法创建和管理数据库	74
5.2.1 创建数据库	74
5.2.2 修改数据库	78
5.2.3 数据库的删除	79
5.2.4 数据库的附加与分离	80
5.3 使用 T-SQL 语言创建和管理数据库	83
5.3.1 T-SQL 语言简介	83
5.3.2 创建数据库语句	85
5.3.3 修改数据库语句	88
5.3.4 数据库的删除语句	90
第6章 数据表的创建与操纵	92
6.1 SQL Server 的数据类型	93
6.1.1 SQL Server 的数据类型	94
6.1.2 SQL Server 的常量表示、运算符与表达式	98
6.2 设计数据表中的约束	101
6.3 界面方法创建与管理数据表	103
6.3.1 数据表的创建及完整性约束的操作	103
6.3.2 修改表的结构	109
6.3.3 数据表的删除与更名	110
6.4 T-SQL 语句创建与管理数据表	110
6.4.1 使用 CREATE TABLE 创建数据表	110
6.4.2 使用 ALTER TABLE 修改数据表结构	113
6.4.3 使用 DROP TABLE 删除数据表	115
6.5 表数据的插入、删除和修改	115
6.5.1 界面方法插入、删除和修改表数据	115
6.5.2 T-SQL 语句插入、删除和修改表数据	117
第7章 数据查询与视图	124
7.1 SELECT 语句概述	124
7.2 单表查询	124
7.2.1 投影列	124
7.2.2 选择行	129
7.2.3 汇总数据	133

7.2.4 查询结果筛选	138
7.2.5 查询结果排序	139
7.2.6 将结果生成新表	141
7.2.7 表达集合概念(并差交)的查询	142
7.3 多表查询	142
7.3.1 连接查询	142
7.3.2 子查询	147
7.4 视图	153
7.4.1 视图概述	153
7.4.2 创建视图	154
7.4.3 使用视图	157
第8章 索引与数据完整性	165
8.1 索引	165
8.1.1 索引的概念	165
8.1.2 索引的类型	167
8.1.3 索引的创建与管理	169
8.1.4 索引的维护与优化	176
8.1.5 全文索引	177
8.2 数据完整性	181
8.2.1 SQL Server 数据完整性及其实现途径	181
8.2.2 约束	182
8.2.3 默认	186
8.2.4 规则	187
第9章 Transact-SQL 程序设计	192
9.1 变量	192
9.1.1 局部变量的定义与使用	192
9.1.2 全局变量	194
9.2 SQL Server 的常用语句	196
9.2.1 批处理与注释	196
9.2.2 消息显示语句	197
9.2.3 流程控制语句	199
9.3 系统内置函数	205
9.3.1 系统内置函数简介	205
9.3.2 常用系统内置函数的使用	206
9.4 自定义函数与自定义数据类型	212
9.4.1 用户函数的定义与调用	212
9.4.2 用户定义函数的删除	218
9.4.3 用户定义数据类型	218

9.5 存储过程	221
9.5.1 存储过程的类型	222
9.5.2 用户存储过程的创建与执行	222
9.5.3 存储过程修改和删除	230
9.6 触发器	232
9.6.1 DML 触发器的创建	232
9.6.2 使用 DML 触发器	237
9.6.3 DML 触发器的修改和删除	241
9.6.4 DDL 触发器	242
第 10 章 游标、事务与锁	248
10.1 游标	248
10.1.1 概述	248
10.1.2 游标类型及其操作	248
10.1.3 声明 T-SQL 游标	250
10.1.4 打开游标	252
10.1.5 滚动和提取游标	252
10.1.6 全局游标和局部游标	253
10.1.7 游标应用举例	253
10.2 事务处理	256
10.2.1 事务的概念	256
10.2.2 事务分类	257
10.2.3 显式事务	257
10.2.4 自动提交事务	261
10.2.5 隐式事务	262
10.3 数据的锁定	263
10.3.1 SQL Server 锁机制	263
10.3.2 锁防止的并发问题	264
10.3.3 可锁定的资源	264
10.3.4 锁的类型	265
10.3.5 自定义事务隔离级别	266
10.3.6 表级锁定选项	268
10.3.7 死锁问题	269
第 11 章 SQL Server 管理与维护	275
11.1 SQL Server 数据库的安全性	275
11.1.1 SQL Server 2005 的安全机制	275
11.1.2 服务器的登录	276
11.1.3 服务器角色	280
11.1.4 SQL Server 数据库用户	282

11.1.5 SQL Server 数据库角色	284
11.1.6 SQL Server 权限管理	287
11.2 SQL Server 的数据备份与恢复	290
11.2.1 备份概述	291
11.2.2 备份数据库	293
11.2.3 恢复数据库	296
11.3 SQL Server 的数据导入与导出	297
11.4 SQL Server 代理服务	302
11.5 SQL Server 数据复制	309
第 12 章 综合案例开发	313
12.1 应用程序结构	313
12.1.1 客户/服务器(Client/Server)结构	313
12.1.2 浏览器/服务器(Browser/Server)结构	313
12.2 应用程序数据库访问技术	314
12.2.1 ADO.NET 概述	315
12.2.2 数据库应用程序的开发流程	316
12.2.3 ADO.NET 的应用	316
12.3 Web 编程环境	317
12.3.1 安装 Visual Studio.NET 2005	317
12.3.2 创建.NET Web 站点	321
12.3.3 添加、编写.NET 应用程序	322
12.3.4 编译和运行.NET 应用程序	325
12.4 留言板应用程序开发	327
12.4.1 系统功能设计和数据库设计	327
12.4.2 留言板系统数据访问层设计	330
12.4.3 留言板页面设计	330
12.4.4 显示留言信息页面设计	334
12.4.5 注册页面设计	338
12.4.6 登录页面设计	342
12.4.7 显示验证码页	346
参考文献	349

第 1 章 数据库系统导论

数据库技术的发展,已经成为先进信息技术的重要组成部分,是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心。目前可见的绝大多数计算机应用系统都离不开数据库的支撑。如数据通信、电话交换、电力调度等网络管理;电子银行事务、电子数据交换与电子商务、证券与股票交易;交通控制、雷达跟踪、空中交通管制;武器制导、实时仿真、作战指挥自动化都是以数据库技术作为重要支撑。因此,数据库技术的基本知识和基本技能正成为信息社会人们的必备知识。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经成为衡量这个国家信息化程度的重要标志。

简单地讲,数据库技术研究的问题是:如何科学地组织和存储数据,如何高效地获取和处理数据,如何更广泛、更安全地共享数据。

1.1 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统

1.1.1 数据

数据(Data)是描述客观事物的符号记录。计算机中的数据是指经数字化后能够由计算机处理的数字、字母、符号、声音、图形、图像等。数据是数据库中存储的基本对象。

为了了解世界,互相交流,人们需要描述各种各样的事物。在日常生活中直接用自然语言描述。在计算机中,为了存储和处理这些事物,就要抽取对出对这些事物感兴趣的特征值组成一个记录来描述。

例如,在学生档案中,有这样的数据记录:(李林,男,1998-08-10,175.5,计算机软件)。对于此记录中的每个数据项必须经过解释才能明确其含义。数据的含义称为数据的语义。上述记录可以解释为姓名为李林的男同学,1998年8月10日出生,身高175.5cm,在计算机软件专业学习。数据与其语义是不可分的。数据是信息的符号表示,信息则是数据的内涵,是对数据的语义解释。

1.1.2 数据库

数据库(DataBase,DB),我们可把它比喻成存放数据的仓库。它是长期储存在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。

数据库中保存的是以一定的组织方式存储在一起的相互有关的数据整体。即数据库不仅保存数据,还保存数据之间的联系。数据库中的数据可以被多个应用程序的用户所使用,达到数据共享的目的。

1.1.3 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS),是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它和操作系统一样,是计算机的基础软件,也是一个大型复杂的软件。例如 Oracle,Microsoft SQL Server,Visual FoxPro,Access 等。它们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。其功能包括数据库定义、数据库管理、数据库建立与维护以及与操作系统通信等。

1.1.4 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(及其开发工具)、应用系统、数据库管理员和用户构成。数据库系统可以用图 1.1 表示。

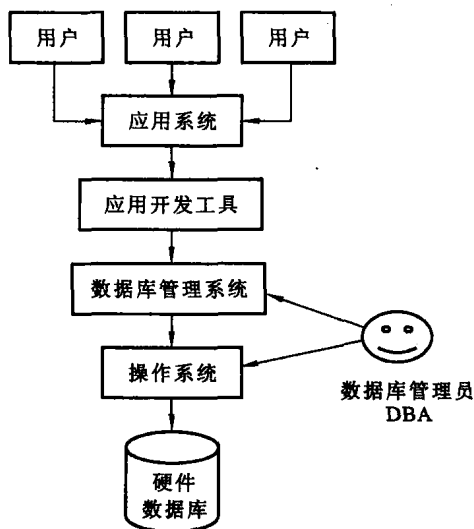


图 1.1 数据库系统

1.2 数据库系统的体系结构

1.2.1 三级模式结构

为了有效地组织、管理数据,提高数据库的逻辑独立性和物理独立性,人们为数据库设计了一个严谨的体系结构,数据库领域公认的标准结构是三级模式结构,它包括外模式、模式和内模式。如图 1.2 所示,这是数据库管理系统内部的系统结构。

美国国家标准协会(American National Standard Institute,ANSI)的数据库管理系统研究小组于 1978 年提出了标准化的建议,将数据库结构分为 3 级:面向用户或应用程序员的用户级,面向建立和维护数据库人员的概念级,面向系统程序员的物理级。

用户级对应外模式,概念级对应模式,物理级对应内模式,使不同级别的用户对数据

库形成不同的视图。所谓视图,就是指观察、认识和理解数据的范围、角度和方法,是数据库在用户“眼中”的反映,很显然,不同层次(级别)用户所“看到”的数据库是不相同的。

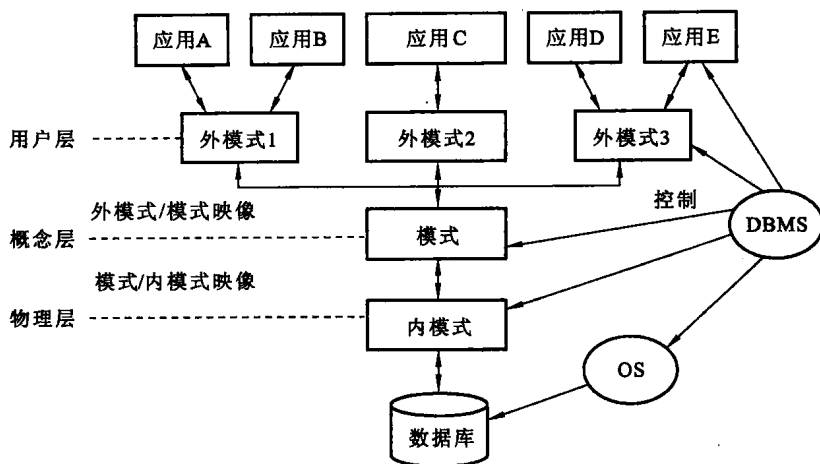


图 1.2 数据库系统的三级模式结构

1. 模式

模式又称概念模式,也称逻辑模式,是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述。它包括:数据的逻辑结构、数据之间的联系和与数据相关的安全性、完整性要求,是所有用户的公共数据视图。它不涉及数据的物理存储细节和硬件环境,是数据库系统模式结构的中间层。一个数据库只有一个模式。一般只有数据库管理员(DBA)能看到全部,并且由 DBA 定义和管理。

DBMS 提供模式描述语言(模式 DDL)来定义模式。

2. 外模式

外模式也称子模式或用户模式,是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描述。

普通的用户只对整个数据库中的一部分感兴趣。我们可以把普通用户看到和使用的数据库内容称为视图。外模式对应于数据库用户的数据视图。一个数据库可以有多个外模式,外模式是面向应用程序或最终用户的,外模式是保证数据库安全性的一个有力措施。每个用户只能看见和访问所对应的外模式中的数据,数据库中的其余数据是不可见的。

3. 内模式

内模式也称存储模式,一个数据库只有一个内模式,它是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,它一般由 DBMS 预先设置。

1.2.2 数据库的两级映像功能

为了能够在内部实现这 3 个抽象层次的联系和转换,DBMS 在这三级模式之间提供了两级映像:外模式/模式映像,模式/内模式映像。

1. 外模式/模式映像

模式描述的是数据的全局逻辑结构,外模式描述的是数据的局部逻辑结构。对应于同一个模式可以有多个外模式。对于每一个外模式,数据库系统都有一个外模式/模式映像,它定义了该外模式与模式之间的对应关系,这些映像定义通常包含在各自外模式的描述中。当模式改变时(例如增加新的关系、新的属性、改变属性的数据类型等),只需对映像作相应改变,可以使外模式保持不变,从而应用程序不必修改,保证了数据的逻辑独立性。

2. 模式/内模式映像

数据库中只有一个模式,也只有一个内模式,所以模式/内模式映像是唯一的。它定义了数据全局逻辑结构与存储结构之间的对应关系。该映像定义通常包含在模式描述中。数据库的存储结构改变了,只需对映像作出相应改变,可以使模式保持不变,从而保证了数据的物理独立性。

1.2.3 数据库的特点

数据库技术中的数据是按三级模式组织,用户使用的数据是由外部存储器中真实存在的数据经过两级映射而得到。数据库中的数据文件之间的联系是由 DBMS 自身实现的,而与应用程序无关。正因为如此,就使得数据库技术具有下述一些特点。

1) 数据结构化

数据结构化不仅指数据库中数据文件自身是有结构的(由记录的型体现),更重要的是指数据库中的数据文件以特有的形式相互联系。

2) 数据独立性高

数据独立性简单地讲是指数据独立于应用程序,即一方的改变不引起另一方的改变。数据库系统的二级映像保证了独立性的实现。

首先,当内模式发生改变时。例如,更换存储设备、改变文件的存储结构、改变存取策略等。可以通过重新定义模式到内模式的映像而不用改变模式。模式不变,则作为其逻辑子集的子模式不变,从而建立在子模式上的应用程序不变。这一层的独立性称为物理独立性。物理独立性可以使得在系统运行中调整物理数据库以改善系统效率而不影响应用程序的运行。

其次,当模式发生改变时。例如,增加新的实体和增加新的属性。可以通过重新定义子模式到模式的映像以保证无关的子模式不受影响。子模式的改变不会影响到模式。这一层的独立性称为逻辑独立性。

物理独立性和逻辑独立性合称数据独立性。

3) 共享性高、冗余度低

数据库的三级模式中,每个子模式都是模式的子集。当增加新的应用时,仅增加一个新的子模式定义。相同的数据可以被多个用户、多个应用共享,而在物理上这些数据仅存储一次,冗余度低。

数据的一致性指反映同一客观事物的数据无论在何时何地出现都是相同的。

4) DBMS 的集中管理

DBMS 不仅仅只是提供了对数据库的三级模式和二级映像的支持,而且对数据的并

行操作性、安全性、完整性和可恢复性都提供了保证,使得在更大范围的(如 Internet 环境)数据共享成为可能。

5) 方便的用户接口

在数据库系统中,DBMS 除了提供数据描述语言 DDL 外,还提供数据操作语言 DML。用户使用 DML 语言可以很方便地访问数据库中的数据,例如 SQL (Structure Query Language)。其次,相当多的 DBMS 还提供了可视化的编程方式以方便应用程序的开发,如 Visual FoxPro 的菜单生成器、表单生成器、报表生成器等;或者为用户使用其他第三方语言开发应用程序提供访问数据库的统一接口,如 ODBC 和 JDBC 等。

1.3 数据库管理系统

1.3.1 DBMS 的功能

数据库管理系统是数据库系统的一个重要组成部分,是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它的主要功能包括以下几个方面:

1) 数据定义

DBMS 提供了数据定义语言(Data Definition Language,DDL),用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象(如表、视图、索引、存储过程等)进行定义。

2) 数据操纵

DBMS 提供数据操纵语言(Data Manipulation Language,DML),用户可以通过 DML 操纵数据实现对数据库的基本操作,如查询、插入、删除和修改等。国际标准数据库操作语言——SQL 语言,就是 DML 的一种。

3) 数据库的运行管理

数据库运行期间的动态管理是 DBMS 的核心部分,包括并发控制、存取控制(或安全性检查、完整性约束条件的检查)、数据库内部的维护(如索引、数据字典的自动维护等)、缓冲区大小的设置等。所有的数据库操作都是在这个控制部分的统一管理下,协同工作,以确保事务处理的正常运行,保证数据库的正确性、安全性和有效性。

4) 数据库的建立和维护功能

数据库的建立和维护包括初始数据的装入、数据库的转储或后备功能、数据库恢复功能、数据库的重组功能和性能分析等功能,这些功能一般都由各自对应的实用功能子程序来完成。

DBMS 随软件产品和版本不同而有所差异。通常大型机上的 DBMS 功能最全,小型机上的 DBMS 功能稍弱,微机上的 DBMS 更弱。目前,由于硬件性能和价格的改进,微机上的 DBMS 功能越来越全。

1.3.2 DBMS 的组成

1. 数据定义语言及其翻译处理程序

用 DDL 定义的外模式、模式和存储模式分别称为源外模式、源模式和源存储模式,各种模式翻译程序负责将它们翻译成相应的内部表示,即生成目标外模式、目标模式和目标