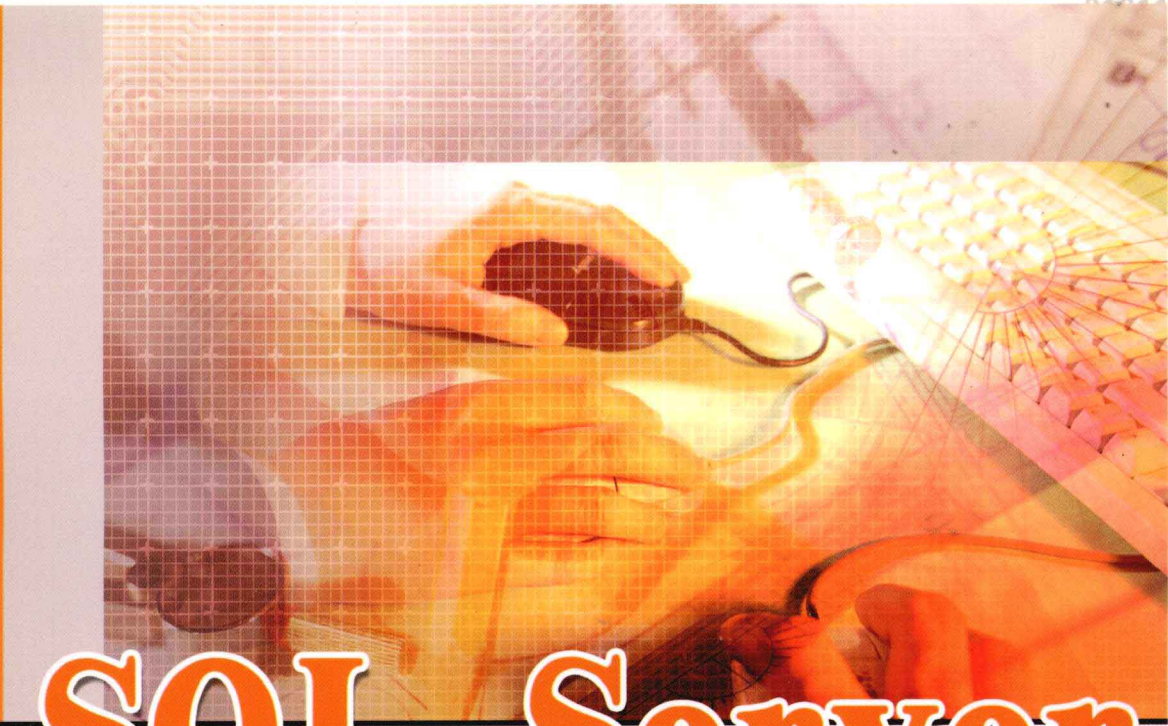


高等院校计算机教育系列教材



SQL Server

数据库管理及应用教程

李 伟 张佳杰 黄海端 张宝银 编著

- 知识点新，突出实践教学，强化能力培养
- 理论知识+感性认识+动手实践，完美结合
- 内容简明扼要，突出知识要点
- 以实用为宗旨，实例丰富，用实例引导读者模仿学习

赠送
电子课件

清华大学出版社

高等院校计算机教育系列教材

SQL Server 数据库管理及应用程序

李 伟 张佳杰 黄海端 张宝银 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书通过理论与实践相结合的方式并结合作者多年的教学和开发经验,由浅入深地介绍了 SQL Server 2008 数据库的安装、创建和维护的过程与方法。

本书共分为 12 章,包括数据库概述、SQL Server 2008 安装与配置、Transact-SQL 语言、数据库的创建和管理、数据表的创建和管理、视图及索引、自定义函数和存储过程、触发器、游标及事务、SQL Server 安全性管理、数据库的备份和恢复、数据转换等内容。

本书可以作为本科计算机网络技术、软件技术、电子商务技术及相关计算机专业的教材,也可以作为数据库自学者的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

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

SQL Server 数据库管理及应用教程/李伟,张佳杰,黄海端,张宝银编著.——北京:清华大学出版社,2012

(高等院校计算机教育系列教材)

ISBN 978-7-302-29457-3

I. ①S… II. ①李… ②张… ③黄… ④张… III. ①关系数据库系统—数据库管理系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 162524 号

责任编辑:汤涌涛

封面设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

责任印制:何 芊

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>, 010-62791865

印 装 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24

字 数:580 千字

版 次:2012 年 9 月第 1 版

印 次:2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:43.00 元

前 言

数据库技术是计算机科学中非常重要的部分，也是程序开发的重要组成部分，数据库技术以及数据库的应用也正以日新月异的速度发展，作为程序开发者或现代的大学生，学习和掌握数据库知识是非常必要的。

目前数据库开发软件层出不穷，SQL Server 2008 推出了许多新的特性和关键的改进，是目前最强大和最全面的 SQL Server 版本，在数据库的管理方法、应用程序开发以及商业智能方面都有了较大的提高，在数据库关键领域应用方面有着明显的优势。

本书精心编排了知识结构，按照一般的学习规律，将知识点和实例讲解相结合，图文并茂，突出实践，教、学、练紧密结合，注重学生实践能力的培养。本书的教学内容体系实用性和针对性强，理论知识和实际应用相结合，读者可以边学边做，从而掌握数据库的管理和应用技术。

具体来说，本书在编写上具有以下特色。

(1) 内容简单易懂、知识全面。

本书内容由浅入深，从数据库的基本概念讲起，逐渐引导读者了解并掌握 SQL Server 2008 数据库的相关专业知识，并辅以相应的实例。为了便于读者理解，本书采用了图文并茂的形式，增强了可读性。

全书对每一章节的重要知识点都以例题进行实际演示，对每一章的内容都进行了总结，并书写了课后习题，以帮助读者更好地掌握每一章的重点知识。

(2) 层次分明，学习轻松。

本书结合作者多年来的数据库教学和开发经验，借鉴多位资深数据库开发人员的指导和提示，从介绍数据库的概念入手，以实例的形式详细讲解了怎样创建和管理数据库，管理和维护数据库对象，数据库的安全、数据转换等内容，全面介绍了数据库管理和应用知识及技术，内容翔实、层次分明。

(3) 通俗易懂，针对性强。

本书采用通俗易懂的文字、清晰形象的图片、贴合实际的实例进行讲解，便于读者理解和阅读，从而帮助读者快速掌握数据库管理和应用的重要知识点。

通过阅读本书，可以使读者快速掌握数据库管理及应用开发的相关知识和技巧，进行数据应用程序的开发。

本书共分为 12 章，第 1 章主要介绍了数据库相关的基础知识，并引入关系数据库概念，为后面的章节做好铺垫。第 2 章全面系统地介绍了 SQL Server 2008 的安装过程、新增功能、管理工具以及 SQL Server Management Studio 环境。第 3 章包括变量、逻辑控制语句、数据类型、常用系统函数的用法。第 4 章包括数据库的组成结构、数据库的创建、数据库的管理和维护。第 5 章包括数据表的基本概念、创建数据表、管理数据表、数据完整性约束、管理和维护表中的数据、数据查询。第 6 章包括视图的概念和类型、视图的创建和管理、索引的创建和管理。第 7 章包括自定义函数和存储过程的概念、分类、自定义

函数及存储过程的创建和管理。第 8 章包括触发器的概述，使用图形化界面和 Transact-SQL 创建、修改、删除触发器。第 9 章包括游标的概念和特点、事务的概念和特点、事务的模式及控制。第 10 章包括数据库安全性概述，服务器登录账户的创建、查看、删除，服务器角色概述，服务器角色使用，服务器角色级别，数据库用户概述，数据库用户的创建，数据库用户的删除，数据库角色、管理权限。第 11 章包括备份和恢复概述、备份设备的创建和管理、数据库备份的类型、数据库备份的创建和管理、数据库的恢复。第 12 章包括数据转换概述、数据转换方式、数据导入和导出。综观全书，既有宏观的指导，也有微观细节的介绍；既有生动的实例讲解，也有典型经验的分享。

适用读者群

本书可以作为本科计算机网络技术、软件技术、电子商务技术及相关计算机专业的教材，也可以作为数据库自学者的参考书。

本书由河北联合大学李伟、张佳杰担任主编并负责全书的统稿工作，河北联合大学黄海端参与了本书的编写工作，其中第 2、4、5、7、8、11 章由李伟编写，第 1、3、6、9、10 章由张佳杰编写，第 12 章由黄海端编写。另外，张宝银也参与了书籍相关资料的整理和创作。

由于时间仓促以及作者水平有限，书中难免存在疏漏之处，欢迎广大读者和同仁提出宝贵意见。

编 者

目 录

第 1 章 概述	1	3.2 基本概念	46
1.1 数据库基本概念	2	3.2.1 标识符	46
1.1.1 基本概念	2	3.2.2 常量和变量	48
1.1.2 数据库三要素	3	3.2.3 运算符	51
1.1.3 数据库分类	3	3.2.4 表达式	55
1.2 关系数据库	5	3.2.5 控制流语言	56
1.2.1 关系数据库的基本概念	6	3.3 数据类型	62
1.2.2 关系数据库的关系完整性	7	3.4 常用系统内置函数	66
1.2.3 关系数据库产品	8	3.4.1 数学函数	67
1.3 关系数据库语言 SQL	10	3.4.2 字符串函数	69
1.3.1 SQL 概述	10	3.4.3 日期时间函数	72
1.3.2 SQL 的主要功能和特点	11	3.4.4 聚合函数	76
1.4 本章小结	12	3.4.5 系统函数	79
1.5 课后习题	12	3.4.6 系统统计函数	81
第 2 章 SQL Server 2008 安装与配置	13	3.4.7 游标函数	82
2.1 SQL Server 2008 概述	14	3.4.8 元数据函数	83
2.1.1 SQL Server 2008 简介	14	3.4.9 安全函数	89
2.1.2 SQL Server 2008 新功能	14	3.5 本章小结	92
2.1.3 SQL Server 2008 版本	18	3.6 课后习题	93
2.2 安装 SQL Server 2008	19	第 4 章 数据库的创建和管理	95
2.2.1 SQL Server 2008 安装要求	19	4.1 数据库的组成结构	96
2.2.2 SQL Server 2008 安装过程	22	4.1.1 SQL Server 2008 系统 数据库	96
2.3 SQL Server 2008 的配置	35	4.1.2 SQL Server 2008 数据存储 结构	98
2.3.1 SQL Server 2008 管理工具	35	4.1.3 SQL Server 2008 数据库 对象	100
2.3.2 SQL Server 2008 的配置	38	4.2 创建数据库	100
2.3.3 SQL Server 2008 的卸载	42	4.2.1 使用图形化界面创建 数据库	101
2.4 综合实例	43	4.2.2 使用 Transact-SQL 语句创建 数据库	105
2.5 本章小结	44		
2.6 课后习题	44		
第 3 章 Transact-SQL 语言	45		
3.1 概述	46		

4.3 管理数据库	110	5.6.1 SQL 数据查询概述	169
4.3.1 使用图形化界面管理 数据库	110	5.6.2 基础条件查询	171
4.3.2 使用 Transact-SQL 语句管理 数据库	117	5.6.3 运算符查询	173
4.4 综合实例	121	5.6.4 模糊查询	175
4.5 本章小结	124	5.6.5 查询相关处理	177
4.6 课后习题	125	5.6.6 查询结果排序	180
第 5 章 数据表的创建和管理	127	5.7 综合实例	182
5.1 数据表概述	128	5.8 本章小结	187
5.1.1 表的概念	128	5.9 课后习题	187
5.1.2 表类型	129	第 6 章 视图及索引	189
5.2 创建数据表	129	6.1 视图的概念和类型	190
5.2.1 使用图形化界面创建 数据表	129	6.2 管理视图	193
5.2.2 使用 Tracsact-SQL 创建 数据表	131	6.2.1 创建视图	193
5.3 管理数据表	134	6.2.2 修改视图	197
5.3.1 使用图形化界面管理 数据表	135	6.2.3 删除视图	199
5.3.2 使用 Transact-SQL 语句管理 数据表	139	6.3 索引的概念	200
5.4 数据完整性	142	6.4 索引的类型和特点	200
5.4.1 完整性概述	142	6.5 管理维护索引	202
5.4.2 完整性的实现	143	6.6 本章小结	213
5.4.3 主键约束	143	6.7 课后习题	213
5.4.4 外键约束	147	第 7 章 自定义函数和存储过程	215
5.4.5 UNIQUE 约束	150	7.1 自定义函数	216
5.4.6 CHECK 约束	152	7.1.1 自定义函数概述	216
5.4.7 DEFAULT 约束	155	7.1.2 创建、调用用户自定义 函数	216
5.4.8 使用 IDENTITY 列	157	7.1.3 查看函数功能代码	222
5.5 管理数据表数据	158	7.1.4 修改用户自定义函数	223
5.5.1 使用图形化界面管理数据表 数据	159	7.1.5 重命名用户自定义函数	224
5.5.2 使用 Transact-SQL 语句管理 数据表数据	160	7.1.6 删除用户自定义函数	224
5.6 SQL 数据查询	169	7.2 存储过程	225
		7.2.1 存储过程概述	226
		7.2.2 使用图形化界面创建和执行 存储过程	228
		7.2.3 使用 Transact-SQL 语句创建 和执行存储过程	231
		7.2.4 查看存储过程信息	237

7.2.5 修改存储过程	238	9.1.1 游标的概念和特点	280
7.2.6 重命名存储过程	239	9.1.2 游标的使用	282
7.2.7 删除存储过程	240	9.2 事务	284
7.3 综合实例	242	9.2.1 事务的概念及特点	284
7.4 本章小结	249	9.2.2 事务的模式	286
7.5 课后习题	249	9.2.3 事务控制	287
第 8 章 触发器	251	9.3 本章小结	293
8.1 触发器概述	252	9.4 课后习题	293
8.1.1 触发器功能	252	第 10 章 SQL Server 安全性管理	295
8.1.2 触发器分类	252	10.1 数据库安全性概述	296
8.2 创建触发器	255	10.2 服务器的登录账户	298
8.2.1 使用图形化界面创建 触发器	256	10.3 服务器角色	301
8.2.2 使用 Transact-SQL 语句创建 触发器	258	10.4 数据库用户	305
8.2.3 创建 INSERT 类型的 触发器	260	10.5 数据库角色	307
8.2.4 创建 UPDATE 类型的 触发器	261	10.6 管理权限	314
8.2.5 创建 DELETE 类型的 触发器	263	10.7 本章小结	320
8.2.6 创建 INSTEAD OF 类型的 触发器	264	10.8 课后习题	320
8.2.7 创建 DLL 触发器	266	第 11 章 数据库的备份和恢复	321
8.3 管理触发器	267	11.1 备份和恢复概述	322
8.3.1 查看触发器	267	11.1.1 备份和恢复的重要性	322
8.3.2 重命名触发器	268	11.1.2 备份类型	322
8.3.3 修改触发器	269	11.1.3 恢复模式	323
8.3.4 禁用触发器	269	11.2 备份设备	326
8.3.5 启用触发器	271	11.2.1 备份设备概述	326
8.3.6 删除触发器	272	11.2.2 创建备份设备	327
8.4 综合实例	275	11.2.3 管理备份设备	330
8.5 本章小结	277	11.3 备份数据库	333
8.6 课后习题	277	11.3.1 完整备份	333
第 9 章 游标及事务	279	11.3.2 差异备份	337
9.1 游标	280	11.3.3 事务日志备份	339
		11.4 恢复数据库	341
		11.4.1 恢复数据库备份	341
		11.4.2 恢复数据库日志备份	346
		11.5 本章小结	348
		11.6 课后习题	348

第 12 章 数据转换	351	12.3.1 SQL Server 数据导出	356
12.1 数据转换概述	352	12.3.2 SQL Server 数据导入	361
12.2 分离和附加数据库	352	12.4 本章小结	363
12.2.1 通过图形化界面分离和附加 数据库	352	12.5 课后习题	364
12.2.2 使用存储过程分离和附加 数据库	355	附录 课后习题答案	365
12.3 数据的导入和导出	356	参考文献	374

第1章

概 述

近年来,随着计算机技术与网络技术的飞速发展,数据库在企业事业单位的运营和信息管理中扮演着越来越重要的角色。例如在医学领域,医院及其医疗机构对病人诊疗的相关数据、医院物资管理数据、核算分析数据、决策分析统计数据等都是医药领域管理层十分关注的数据库资源。医药相关部门需要对这些数据进行收集、处理和发布。基于这些数据之上的药品数据库、疾病数据库、新药数据库、生物数据库等具有医药特色的数据库的开发与应用已经越来越普遍。

为了更好地适应现代化信息的需求,迎接知识经济的严峻考验,了解和掌握数据的基础知识是至关重要的。本章主要介绍了数据库、关系数据库的基本概念以及 SQL Server 数据库的主要功能和特点。

1.1 数据库基本概念

数据库管理技术经过长期的发展已经形成了系统的科学理论, 本节对数据库的基本概念、数据库的三要素和数据库分类作了简单介绍, 使读者了解数据库的一些基本理论。

1.1.1 基本概念

1. 数据与信息

数据(Data)是描述事物的符号记录, 它有多种表现形式, 可以是文字、数字、图形、图像、声音、语言、动画等。

信息(Information)是人脑对现实世界事物的存在方式或运动状态的反映, 是具有特定意义的信息。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, 是社会各界各行业不可缺少的资源, 这是信息的社会属性。

2. 数据库

数据库(Database, DB)是长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。例如, 企事业单位的人事部门常常把本单位职工的基本情况(职工号、姓名、年龄、性别、籍贯、工资、简历等)存放在表中, 这张表就可以看成是一个数据库。数据库中的数据按一定的数学模型组织、描述和存储, 具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性, 并可为各种用户共享。

3. 数据管理

数据管理(Data Management)是利用计算机硬件和软件技术对数据进行有效的收集、存储、加工和应用的过程, 是数据处理的核心问题。其目的在于充分有效地发挥数据的作用。在数据库系统中所建立的数据结构, 更充分地描述了数据间的内在联系, 便于数据修改、更新与扩充, 同时保证了数据的独立性、可靠性、安全性与完整性, 减少了数据冗余, 提高了数据共享程度及数据管理效率。

4. 数据库系统

数据库系统(Database System, DBS)通常由硬件、软件、数据库和数据管理员组成, 管理的对象是数据。其中软件主要包括操作系统、各种宿主语言、实用程序以及数据库管理系统。数据库由数据库管理系统统一管理, 数据的插入、修改和检索均要通过数据库管理系统进行。数据管理员负责创建、监控和维护整个数据库, 一般是由业务水平较高、资历较深的人员担任。

5. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)位于用户和操作系统之间, 是一种操纵和管理数据库的大型软件, 用于建立、使用和维护数据库, 是数据库系统的核心。它对数据库进行统一的管理和控制, 以保证数据库的安全性和完整性。用户通过

DBMS 访问数据库中的数据,数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作。它可使多个应用程序和用户采用不同的方法在同一时刻或不同时刻去建立、修改和查询数据库。DBMS 提供了数据定义语言(Data Definition Language, DDL)与数据操作语言(Data Manipulation Language, DML),供用户定义数据库的模式结构与权限约束,实现对数据的追加、删除等操作。

1.1.2 数据库三要素

一般而言,数据模型是一组严格定义的概念集合。这些概念精确地描述了系统的静态特征、动态特征和完整性约束条件,因此数据模型由数据结构、数据操作和完整性约束三个要素组成。

1. 数据结构

数据结构是对象和对象间联系的表达和实现,是所研究的对象类型的集合,用于描述数据库系统的静态特性。一旦数据结构定义好之后,一般不发生变化。

数据结构所研究的对象是数据库的组成成分,包括以下两个方面。

- 数据本身的类型、内容和性质。
- 数据之间的关系:数据之间是如何相互联系的。例如关系模型中的主码、外码等。

2. 数据操作

数据操作用于描述数据库系统的动态特征,是对数据库中对象实例允许执行的操作集合,主要指检索和更新(插入、删除、修改)两类操作。数据模型必须定义这些操作的确切含义、操作符号、操作规则(如优先级)以及实现操作的语言。

3. 完整性约束条件

数据完整性约束是一组完整性规则的集合,它规定数据库状态及状态变化所应满足的条件,以保证数据的正确性、有效性和相容性。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和存储规则,用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化,以保证数据的正确、有效和相容。在关系模型中,一般关系必须满足实体完整性和参照完整性两个条件。

1.1.3 数据库分类

1. 模糊数据库

模糊数据库是能够处理模糊数据的数据库。它用数量来描述模糊事件并进行模糊运算,把不完全性、不确定性、模糊性引入数据库系统中,形成模糊数据库。

模糊数据库主要研究以下两方面。

- 如何在数据库中存放模糊数据。
- 定义各种运算建立模糊数据上的函数。

2. 统计数据库

统计数据库是管理统计数据的数据库系统。这类数据库包含大量的数据记录，其目的是向用户提供各种统计汇总信息。例如，2006 年中国资讯行推出的搜数网(SOSHOO)，是一个以统计数据为核心的数据垂直搜索网站，商业数据逾 200 000 000 条，囊括 4000 多本年鉴，涵盖 760 000 张统计表格。时间跨度为自 1949 年至今，覆盖全国 34 个省级行政区域并深入 254 个地级、市级、县级行政区域，同时包括中国港澳台以及国际部分地区统计资料，数据内容涉及 54 个行业。用户能够很直观地从搜数网上查看所需要的各类统计信息。

3. 网状数据库

网状数据库是用来处理以记录类型为结点的网状数据模型的数据库。处理方法是将网状结构分解成若干棵二级树结构，称为系。系类型是两个或两个以上的记录类型之间联系的一种描述。

在一个系类型中，有一个记录类型处于主导地位，称为系主记录类型，其他称为成员记录类型。系主和成员之间的联系是一对多的联系。网状数据库的代表是数据库任务组(Database Task Group, DBTG)系统。DBTG 系统是 1969 年美国的 CODASYL 组织 DBTG 提出的网状模型方案。现有的网状数据库系统大都是采用 DBTG 方案。DBTG 系统是典型的三级结构体系：子模式、模式、存储模式，如图 1-1 所示。相应的数据定义语言分别称为子模式定义语言 SSDDL、模式定义语言 SDDL、设备介质控制语言 DMCL，另外还有数据操作语言 DML。

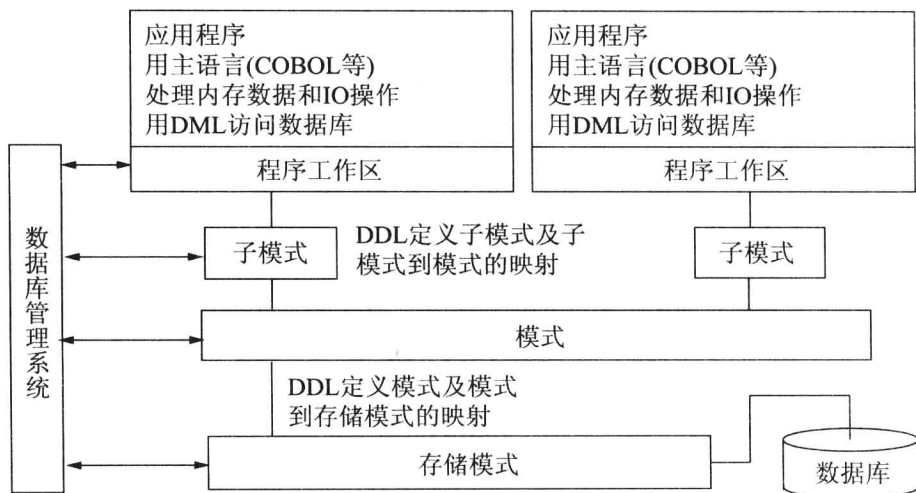


图 1-1 DBTG 系统结构体系

4. 演绎数据库

演绎数据库是指具有演绎推理能力的数据库。它通过一个数据库管理系统和一个规则管理系统来实现，主要研究如何有效地进行逻辑规则推理，如递归查询的优化、规则的一致性维护等。演绎数据库分为外延数据库和内涵数据库。将推理用的事实数据存放在数据库中，称为外延数据库；用逻辑规则定义要导出的事实，称为内涵数据库。

演绎数据库由以下三部分组成。

- 传统数据库管理。由于演绎数据库建立在传统数据库之上，因此传统数据库是演绎数据库的基础。
- 具有对一阶谓词逻辑进行推理的演绎结构。这是演绎数据库全部功能的特色所在，推理功能由此结构完成。
- 数据库与推理机构的接口。由于演绎结构是逻辑的，而数据库是非逻辑的，因此必须有一个接口实现物理上的连接。

5. 关系数据库

关系数据库于1970年被IBM公司的E. F. Codd发明，是目前流行的数据库。它是建立在关系数据库模型基础上的数据库，借助于集合代数等概念和方法来处理数据库中的数据，是用户看到的二维表格集合形式的数据库。目前主流的关系数据库有Oracle、SQL Server、Access、DB2、Sybase等。

关系数据库的特点如下。

- 数据的结构化。数据库中的数据并不是杂乱无章、毫不相干的，它们具有一定的组织结构，属于同一集合的数据具有相似的特征。
- 数据的共享性。在一个单位的各个部门之间，存在着大量的重复信息。使用数据库的目的就是要统一管理这些信息，减少冗余度，使各个部门共同享有相同的数据。
- 数据的独立性。数据的独立性是指数据记录和数据管理软件之间的独立。数据及其结构应具有独立性，而不应该去改变应用程序。
- 数据的完整性。数据的完整性是指保证数据库中数据的正确性。可能造成数据不正确的原因有很多，数据库管理系统通过对数据性质进行检查而管理它们。
- 数据的灵活性。数据库管理系统不是把数据简单堆积，它在记录数据信息的基础上具有很多的管理功能，如输入、输出、查询、编辑、修改等。
- 数据的安全性。根据用户的职责，不同级别的人对数据库具有不同的权限，数据库管理系统应该确保数据的安全性。

1.2 关系数据库

1970年IBM公司的E. F. Codd发明了关系数据库，从此关系数据库问世。几十年来，关系数据系统的研究和应用取得了举世瞩目的成就，作为目前市场上的主流数据库，关系数据库已成功应用于社会的各个领域。

关系数据库(Relational Database, RDB)是基于关系模型的数据库，是一种重要的数据库。它是应用数学理论处理数据组织的一种方法，是数据库设计中一种新的思想方法。本节主要从关系数据库的基本概念、关系完整性和一些关系数据库产品向读者介绍关系数据库，使读者对关系数据库有一个简单的了解，为后面章节的学习奠定基础。

1.2.1 关系数据库的基本概念

关系数据库有很多术语，下面介绍几个主要术语，以便读者初步了解基本概念，有利于后面章节的学习。

1. 表

表(Table)是组织和存储数据的对象。在数据库中，数据是按其逻辑相关性存储在不同的表格中。表由行和列组成，表中的每一行称为一个元组，代表一个独立的记录(如表 1-1 中学号为 201143000101 的行代表一条记录)，可以用来标识实体集中的一个实体。表中的每一列代表记录的一个属性，也称字段(如表 1-1 中的“姓名”列称为一个字段)，列名即为属性名(如表 1-1 中的学号即为属性名)，也称字段名。列的取值范围则称为域。一个表代表一个关系，表名即为关系名。同一个数据库中，不能有同名的表，在同一个表中，不能有同名的列和同名的行。

表 1-1 学生信息表

学 号	姓 名	性 别	年 龄	专 业
201143000101	郑喜林	男	19	冶金技术
201143010105	王小雪	女	20	工商企业管理
201143020113	田金龙	男	21	应用化工技术
201143030110	张非凡	男	19	材料工程技术

2. 域

域(Domain)是一组相同数据类型的值的集合。在关系中，域用来作为属性的取值范围。例如，只要出现性别，那么它隐含在男和女之间，这个范围就是域。

3. 键

键(Key)在表中用来标识行的一列或多列。

4. 主键

主键(Primary Key)可以使一列或多列组合，其值能够唯一标识表中的行。作为主键或列集有两个特点，一是不可有重复的取值，二是不允许取空值。因为主键是查询行集的依据，若不唯一或为空，则会导致查询操作出错。

5. 外键

外键(Foreign Key)用于建立表与表之间的关联。当表的某一列或多列组合的取值必须与另一个表的主键取值相对应时，该列或多列组合就是表的外键。外键的取值不唯一，但不能为空。



注意： 当出现外键情况时，主键和外键的列名称可以是不同的，但必须要求它们的值集相同，即主键所在表中出现的数据一定要与外键所在表中的值相匹配。

6. 笛卡儿积

给定了一组域 $D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$, 这些域的笛卡儿积定义为

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_{n-1} \times D_n = \{d_1, d_2, \dots, d_{n-1}, d_n \mid d_i \in D_i, i=1, 2, \dots, n-1, n\}$$

其中, 每一个元素 $(d_1, d_2, \dots, d_{n-1}, d_n)$ 称为一个 N 元组。元组中的每一个值称为一个分值。

7. 数据类型

数据类型(Data Type)即表中列的取值类型, 表中的每个列属性都要指定是哪些数据, 如数值型、字符型、实型和整型等。数据类型分为系统数据类型和用户自定义类型两种。系统数据类型是一些常用的基本数据类型; 用户自定义数据类型是在系统数据类型的基础上, 用户自己构造的数据类型, 以满足用户特殊的需求。用户自定义数据类型是基本数据类型的扩展。

8. 数据库对象

数据库对象(Database Object)是一种数据库组件, 它是数据库的主要组成部分。在关系数据库管理系统中, 常见的数据库对象有表(Table)、索引(Index)、视图(View)、默认值(Default)、规则(Rule)、触发器(Triiger)、存储过程(Stored Procedure)、用户(User)等。

1.2.2 关系数据库的关系完整性

关系完整性是为保证数据库中数据的正确性和相容性, 对关系模型提出的某种约束条件或规则。完整性通常包括实体完整性、参照完整性和用户定义完整性。其中实体完整性和参照完整性是关系模型必须满足的完整性约束条件。

1. 实体完整性

实体完整性是指关系的主关键字不能取“空值”。

一个关系对应现实世界中的一个实体集。现实世界中的实体是可以相互区分、相互识别的, 即它们应具有某种唯一性标识。在关系模式中, 以主关键字作为唯一性标识, 而主关键字中的属性(称为主属性)不能取空值, 否则, 表明关系模式中存在着不可标识的实体(因为空值是“不确定”的)。这与现实世界的实际情况相矛盾, 这样的实体就不是一个完整实体。按实体完整性规则要求, 主属性不得取空值, 如果主关键字是多个属性的组合, 那么所有主属性均不得取空值。

例如, 表 1-1 中的学号作为主关键字, 该列不得有空值, 否则无法对应某个具体的学生。如果存在空值, 则该表格不完整, 对应关系不符合实体完整性规则的约束条件。

2. 参照完整性

参照完整性是定义建立关系之间联系的主关键字与外部关键字引用的约束条件。

关系数据库中通常包含多个存在相互联系的关系, 关系与关系之间的联系是通过公共属性来实现的。如果参照关系 K 中外部关键字的取值, 要么与被参照关系 R 中某元组主

关键字的值相同，要么取空值，那么在这两个关系间建立关联的主关键字和外部关键字引用符合参照完整性规则要求。如果参照关系 K 的外部关键字也是其主关键字，根据实体完整性要求，主关键字不得取空值，因此，参照关系 K 外部关键字的取值实际上只能取相应被参照关系 R 中已经存在的主关键字值。

在学生管理数据库中，将表 1-2 作为参照关系，表 1-1 作为被参照关系，以“学号”作为两个关系进行关联的属性，则“学号”是学生关系的主关键字，是选课关系的外部关键字。选课关系通过外部关键字“学号”参照学生关系。

表 1-2 选课表

学 号	课 号	课程名	成 绩
201143000101	38010101	英语	80
201143010105	38010201	高等数学	84
201143020113	38011004	软件设计基础	77
201143030110	38010201	高等数学	82

 **注意：** 公共属性是一个关系 R(称为被参照关系或目标关系)的主关键字，同时又是另一个关系 K(称为参照关系)的外部关键字。

3. 用户定义完整性

实体完整性和参照完整性适用于任何关系型数据库系统，它主要是针对关系的主关键字和外部关键字取值必须有效而做出的约束。用户定义完整性则是根据应用环境的要求和实际的需要，对某一具体应用所涉及的数据提出约束性条件。这一约束机制一般不应由应用程序提供，而应由关系模型提供定义并检验，用户定义完整性主要包括字段有效性约束和记录有效性。

1.2.3 关系数据库产品

目前比较流行的关系数据库主要有 SQL Server、Oracle、DB2、Access 和 MySQL 等。

1. DB2 数据库

DB2 数据库是关系数据库领域的开拓者和领航人，由 IBM 于 1983 年推出。该版本的目标是提供这一新方案所承诺的简单性、数据不相关性和用户生产率。1988 年 DB2 for MVS 提供了强大的在线事务处理(OLTP)支持，1989 年和 1993 年分别以远程工作单元和分布式工作单元实现了分布式数据库支持。最近推出的 DB2 Universal Database 6.1 则是通用数据库的典范，是第一个具备网上功能的多媒体关系数据库管理系统，支持 Linux 在内的一系列平台。

DB2 主要应用于大型应用系统，具有较好的可伸缩性，可支持从大型机到单用户环境，应用于 OS/2、Windows 等平台。DB2 提供了高层次的数据利用性、完整性、安全性、可恢复性，以及小规模到大规模应用程序的执行能力，具有与平台无关的基本功能和 SQL 命令。