



高职高专教育“十二五”规划教材

数据库原理及应用 (SQL Server 2005)

主 编 黄存东

副主编 沙有闯 余 强 许 鹏

SQL



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高职高专教育“十二五”规划教材

数据库原理及应用

(SQL Server 2005)

主 编 黄存东

副主编 沙有闯 余 强 许 鹏



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系统介绍了数据库的基本概念、基本原理、基本设计方法及相关技术,全面、翔实地介绍应用 SQL Server 2005 进行数据库管理的各种操作,以及数据库程序开发所需的各种知识和技能。本书分为三篇:上篇主要介绍数据库的基本概念、原理及数据库设计的一般方法;中篇主要介绍基于 SQL Server 2005 进行数据库管理与开发的知识,主要内容包括 SQL Server 2005 的基础知识、T-SQL 语言编程基础、数据库及表格的创建和管理方法、数据的操纵方法(增、删、查、改)、视图的创建与管理方法、存储过程和触发器的创建和管理方法;下篇主要介绍 SQL Server 2005 的管理与维护方法。每章配有精选的习题与上机实验任务,以巩固和提高动手技能,加深对基础理论的理解。

本书体现了作者多年来在数据库应用课程教学模式改革过程中形成的“案例贯穿、任务驱动、项目导向”教学方法,融“教、学、做”于一体。本书集案例、习题与实验指导于一体,内容丰富,实用性强。

本书既可作为高职高专计算机类或相关专业数据库应用技术课程的教材,也可作为其他读者在数据库方面的入门提高用书和广大数据库开发者的参考用书。

本书提供电子教案、习题和实验参考答案及所有案例脚本,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑免费下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/> 和 <http://www.wsbookshow.com>。也可以与作者(hcdong@126.com)联系,获取更多教学服务支持。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用:SQL Server 2005 / 黄存东主
编. — 北京:中国水利水电出版社,2010.12
高职高专教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-8050-3

I. ①数… II. ①黄… III. ①关系数据库—数据库管理
系统,SQL Server 2005—高等学校:技术学校—教材
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第219916号

策划编辑:雷顺加 责任编辑:张玉玲 加工编辑:韩莹琳 封面设计:李 佳

书 名	高职高专教育“十二五”规划教材 数据库原理及应用(SQL Server 2005)
作 者	主 编 黄存东 副主编 沙有闯 余 强 许 鹏
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 17.75印张 454千字
版 次	2011年1月第1版 2011年1月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	29.80元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

高职高专教育“十二五”规划教材 编委会

主任委员 孙敬华 刘甫迎

副主任委员 刘晶璘 李 雪 胡学钢 丁亚明 孙 湧
王路群 蒋川群 丁桂芝 宋汉珍 安志远

委 员 (按姓氏笔画排序)

卜锡滨	方少卿	王伟伟	邓春红	冯 毅
刘 力	华文立	孙街亭	朱晓彦	余 东
吴 玉	吴 锐	吴昌雨	张兴元	张成叔
张振龙	李 胜	李 锐	李京文	李明才
李春杨	李家兵	杨圣春	杨克玉	苏传芳
金 艺	姚 成	宫纪明	徐启明	郭 敏
钱 峰	钱 锋	高良诚	梁金柱	梅灿华
章炳林	黄存东	傅建民	喻 洁	程道凤

项目总策划 雷顺加

前 言

数据库应用技术是现代信息技术的基础和核心,也是目前 IT 行业中应用最广泛的技术之一。它为人们提供了科学高效地管理数据的方法,利用数据库系统可以方便地实现数据操作、安全控制、可靠性管理等功能。微软公司的 SQL Server 2005 是一个关系型的数据库管理系统,也是目前使用最为广泛和普及率最高的数据库管理系统之一。

本书是作者在多年的数据库开发与教学经验总结的基础上编写而成的,采用案例贯穿、任务驱动的模式,将每一章分解为若干小任务,通过实现若干任务帮助读者理解概念,掌握技能。本书分为上、中、下三篇,其中上篇为理论篇,包括第 1~3 章,介绍数据库的概念及基本原理;中篇为实践篇,包括第 4~11 章,介绍基于 SQL Server 2005 进行数据库管理与开发的具体实践;下篇为管理篇,包括第 12 章和第 13 章,介绍数据库的日常管理及维护任务。各章具体内容简述如下:

第 1 章数据库概述:介绍数据库的基本概念及数据库技术的发展,以及数据库系统组成、结构和数据模型的概念。

第 2 章关系数据库基础:以关系模型为基础,介绍关系的运算、完整性及关系规范化理论,为数据库设计提供理论基础。

第 3 章数据库的设计:以“学生成绩管理系统”为例,介绍数据库设计的一般方法和具体步骤。

第 4 章 SQL Server 2005 概述:介绍 SQL Server 2005 的相关知识、安装方法与常用开发工具的使用方法。

第 5 章 Transact-SQL 语言基础:介绍 Transact-SQL 的基本语法要素及常见系统函数的用法。

第 6 章数据库的创建与管理:介绍数据库的基本概念、创建和管理方法。

第 7 章表的创建与约束机制:介绍表的概念、创建和管理方法,完整性约束的概念及实现方法。

第 8 章数据查询:介绍从数据库中检索数据的方法,包括基本查询、分组汇总、多表连接及子查询等。

第 9 章索引:介绍索引的基本常识、索引的创建及维护方法。

第 10 章视图:介绍视图的基本常识、视图的创建及使用方法。

第 11 章存储过程和触发器:介绍存储过程及触发器的概念、创建与管理的方法。

第 12 章管理 SQL Server 2005 的安全性:介绍数据库安全管理机制及 SQL Server 安全性管理方法。

第 13 章数据库的日常维护与管理:介绍 SQL Server 的日常管理和维护任务及实现方法,包括备份、还原、数据导入导出以及自动化任务等操作。

本书由黄存东策划并任主编,沙有闯、余强、许鹏任副主编,主要编写人员分工如下:第 1 章、第 2 章、第 9 章由黄存东编写;第 3 章由董坤编写;第 4 章、第 5 章由冯毅编写;第 6 章、第 7 章由余强编写;第 8 章和附录由沙有闯编写;第 10 章、第 11 章由许鹏编写;第

12 章由程代娣编写；第 13 章由耿涛编写，沙有闯负责全书的统稿工作。参加本书素材整理、案例选取和程序代码调试等的还有付贤政、盛安元、张前进、薄杨、朱小娟等，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏甚至错误之处，恳请各位专家和读者批评指正。

编者

2010 年 10 月

目 录

前言

理论篇——数据库原理及概论

第1章 数据库概述	2
1.1 数据管理技术的基本概念	2
1.1.1 数据与信息	2
1.1.2 数据管理技术的发展	3
1.2 数据库系统	4
1.2.1 数据库系统构成	4
1.2.2 数据库系统体系结构	6
1.2.3 数据库的体系结构	9
1.3 数据模型	10
1.3.1 数据模型的三要素	10
1.3.2 数据模型分类及关系	11
1.3.3 概念模型及其表示方法	12
习题1	14
第2章 关系数据库基础	16
2.1 关系模型的基本概念	16
2.1.1 关系模型	16
2.1.2 关系基本概念	17
2.1.3 关系数据库	20
2.2 关系数据的基本运算	20
2.2.1 关系代数	20
2.2.2 传统的集合运算	21
2.2.3 专门的关系运算	23
2.3 关系的完整性	26

2.4 关系规范化理论	28
2.4.1 第一范式 1NF	28
2.4.2 第二范式 2NF	29
2.4.3 第三范式 3NF	29
2.4.4 BC 范式 BCNF	30
2.4.5 关系规范化的实际应用	30
习题2	31
第3章 数据库的设计	33
3.1 数据库设计概述	33
3.1.1 数据库设计方法	33
3.1.2 数据库设计特点	34
3.2 数据库设计的步骤	34
3.2.1 SQL Server 数据库应用系统设计— 般步骤	34
3.2.2 需求分析阶段	35
3.2.3 概念设计阶段	37
3.2.4 逻辑设计阶段	39
3.2.5 物理设计阶段	42
3.2.6 数据库实施阶段	45
3.2.7 运行和维护阶段	46
3.3 数据库保护	47
习题3	48

实践篇——SQL Server 2005 数据库应用

第4章 SQL Server 2005 概述	52
4.1 SQL Server 2005 简介	52
4.1.1 SQL Server 2005 版本介绍	52
4.1.2 SQL Server 2005 的新特性	53
4.2 SQL Server 2005 的安装	54
4.2.1 安装的软硬件需求	54
4.2.2 一般安装过程	56
4.3 SQL Server 2005 管理工具	60
4.3.1 Analysis Services	60
4.3.2 配置工具	60
4.3.3 文档和教程	61
4.3.4 性能工具	61

4.3.5 SQL Server Business Intelligence Development Studio	61	6.3.1 创建数据库	91
4.3.6 SQL Server Management Studio	61	6.3.2 管理数据库	94
4.4 SQL Server Management Studio 的使用		6.3.3 分离和附加数据库	95
方法	61	6.3.4 使用文件组管理数据文件	97
4.4.1 启动 SSMS	61	习题 6	98
4.4.2 SSMS 查询编辑器	62	第 7 章 表的创建与约束机制	100
习题 4	64	7.1 数据表的基本概念	100
第 5 章 Transact-SQL 语言基础	66	7.2 表的设计与创建	101
5.1 T-SQL 语言简介	66	7.2.1 表的设计	101
5.2 SQL Server 的数据类型	67	7.2.2 使用 T-SQL 语句创建表	102
5.2.1 SQL Server 系统提供的数据类型	67	7.2.3 使用 SSMS 创建表	102
5.2.2 用户自定义数据类型	70	7.3 管理表	104
5.3 变量、运算符与表达式	70	7.3.1 使用 T-SQL 脚本管理表	104
5.3.1 变量	70	7.3.2 使用 SSMS 管理表	106
5.3.2 运算符与表达式	71	7.4 数据的插入、更新和删除	108
5.4 批处理与流程控制	73	7.4.1 使用 INSERT 语句添加数据	108
5.4.1 顺序语句	73	7.4.2 使用 UPDATE 语句修改数据	109
5.4.2 IF...ELSE...语句	73	7.4.3 使用 DELETE 语句删除数据	110
5.4.3 WHILE 语句	74	7.4.4 使用 SSMS 操纵数据	110
5.4.4 CASE 语句	75	7.5 SQL Server 约束机制	112
5.4.5 其他控制语句	76	7.5.1 SQL Server 提供的约束类型	112
5.5 常用的系统函数	76	7.5.2 使用 T-SQL 脚本创建约束	112
5.5.1 字符串函数	77	7.5.3 使用 SSMS 创建约束	117
5.5.2 日期和时间函数	77	7.5.4 约束的查看和删除	120
5.5.3 数学函数	78	习题 7	121
5.5.4 聚合函数	78	第 8 章 数据查询	124
5.5.5 系统函数	78	8.1 基本查询语句	124
习题 5	79	8.1.1 查询语句的基本格式	125
第 6 章 数据库的创建与管理	81	8.1.2 数据筛选	126
6.1 SQL Server 数据库简介	81	8.1.3 设置结果集的显示格式	129
6.1.1 数据库结构	81	8.2 数据分组与汇总	133
6.1.2 数据库的分类	83	8.2.1 使用聚合函数	133
6.2 使用 T-SQL 脚本创建和管理数据库	84	8.2.2 分组和汇总 (GROUP BY)	134
6.2.1 创建数据库	84	8.2.3 计算和汇总 (COMPUTE 和 COMPUTE BY)	135
6.2.2 管理数据库	85	8.3 多表连接查询	137
6.2.3 分离和附加数据库	89	8.3.1 连接概述	137
6.2.4 使用文件组管理数据文件	90	8.3.2 内连接	138
6.3 使用 SSMS 创建和管理数据库	91	8.3.3 外连接	140

8.3.4 交叉连接	141	10.1 视图概述	176
8.3.5 联合查询	141	10.1.1 视图的优缺点	176
8.4 子查询	142	10.1.2 视图类型	177
8.4.1 [NOT] IN 子查询	142	10.2 创建视图	177
8.4.2 比较子查询 (ALL ANY)	144	10.2.1 使用 T-SQL 创建视图	178
8.4.3 相关子查询	145	10.2.2 使用 SSMS 创建视图	180
8.5 使用 SSMS 实现简单查询	146	10.2.3 创建视图应注意的事项	182
习题 8	150	10.3 管理视图	183
第 9 章 索引	154	10.3.1 使用 T-SQL 管理视图	183
9.1 索引概述	154	10.3.2 使用 SSMS 管理视图	185
9.1.1 索引的概念	154	10.4 使用视图	186
9.1.2 索引的优点与缺点	155	10.4.1 视图的查询	186
9.1.3 索引的结构与分类	155	10.4.2 利用视图更新基本表数据	187
9.1.4 设计数据表的索引	158	习题 10	189
9.2 创建和管理索引	159	第 11 章 存储过程和触发器	191
9.2.1 使用 CREATE INDEX 语句创建索引	159	11.1 存储过程	191
9.2.2 创建索引时的选项	161	11.1.1 存储过程概述	191
9.2.3 使用 T-SQL 语句管理索引	162	11.1.2 创建存储过程	193
9.2.4 使用 SSMS 创建和管理索引	164	11.1.3 执行存储过程	196
9.3 索引的分析与维护	166	11.1.4 修改与删除存储过程	198
9.3.1 索引的分析	166	11.2 触发器	199
9.3.2 索引的维护	169	11.2.1 触发器概述	199
9.3.3 关于统计信息	171	11.2.2 创建触发器	202
习题 9	173	11.2.3 修改、查看、删除触发器	210
第 10 章 视图	176	习题 11	212

管理篇——SQL Server 2005 配置管理

第 12 章 管理 SQL Server 2005 的安全性	216	12.2.5 关于 sa	228
12.1 SQL Server 的安全体系	216	12.3 数据库级别的安全性	228
12.1.1 操作系统级别安全性	217	12.3.1 使用 SSMS 添加和管理数据库用户	228
12.1.2 服务器级别的安全性	217	12.3.2 使用 T-SQL 语句添加和管理数据库用户	229
12.1.3 数据库级别的安全性	217	12.3.3 固定数据库角色	230
12.1.4 数据库对象级别的安全性	217	12.3.4 关于 dbo 和 guest	234
12.2 服务器级别的安全机制	218	12.4 数据库对象级别的安全性	235
12.2.1 选择身份验证模式	218	12.4.1 权限种类	235
12.2.2 使用 SSMS 创建和管理登录账号	220	12.4.2 使用 SSMS 管理权限	236
12.2.3 使用 T-SQL 创建和管理登录账号	224		
12.2.4 服务器角色	225		

12.4.3 使用 T-SQL 语句管理权限	238
习题 12	241
第 13 章 数据库的日常维护与管理	243
13.1 数据库备份与还原	243
13.1.1 备份与还原概述	243
13.1.2 备份类型及备份设备	244
13.1.3 恢复模式	244
13.2 备份数据库	245
13.2.1 使用 SSMS 备份数据库	245
13.2.2 使用 T-SQL 语句备份	248
13.3 还原数据库	249
13.3.1 使用 SSMS 还原数据库	249
13.3.2 使用 T-SQL 语句还原数据库	250

13.4 数据导入与导出	251
13.4.1 数据的导入	251
13.4.2 数据的导出	256
13.5 作业	256
13.5.1 创建作业	257
13.5.2 管理作业	259
13.6 警报	261
13.6.1 创建警报	261
13.6.2 查看警报历史记录	264
习题 13	264
附录 学生成绩管理系统数据库 SGMS 表结构	267
参考文献	272

第 10 章 数据库安全管理

10.1 数据库安全概述	273
10.1.1 数据库安全的重要性	273
10.1.2 数据库安全威胁	274
10.1.3 数据库安全策略	275
10.2 数据库用户管理	276
10.2.1 数据库用户类型	276
10.2.2 数据库用户创建	277
10.2.3 数据库用户修改	278
10.2.4 数据库用户删除	279
10.3 数据库角色管理	280
10.3.1 数据库角色类型	280
10.3.2 数据库角色创建	281
10.3.3 数据库角色修改	282
10.3.4 数据库角色删除	283

10.4 数据库权限管理	284
10.4.1 数据库权限类型	284
10.4.2 数据库权限授予	285
10.4.3 数据库权限回收	286
10.5 数据库审计	287
10.5.1 数据库审计概述	287
10.5.2 数据库审计策略	288
10.5.3 数据库审计实施	289
10.5.4 数据库审计维护	290

第3章 数据库的设计

第1章 数据库概述



本章 导读

本章首先介绍数据管理技术的基本概念，帮助大家了解数据与信息的基本概念及数据管理技术的发展；然后介绍数据库系统，要求掌握数据库系统的构成、数据库系统体系结构及数据库体系结构；最后介绍数据模型，要求掌握数据模型的三要素、数据模型分类、概念模型及其表示方法等。



本章要点

- 数据库系统
- 数据库体系结构
- 数据模型

1.1 数据管理技术的基本概念

1.1.1 数据与信息

在计算机应用技术中，信息与数据的概念有很多相似之处，但其表述的具体内容是有区别的。

1. 数据

数据(Data)是对客观事物及其活动的抽象符号表示，是存储在某一种媒体上可以鉴别的符号资料。数据的表示形式多种多样，可以是数据、文本，也可以是图形、图像、声音、说明性信息等。

例如，定义某学生的学号是“201004005”，姓名是“张三”，年龄是“18”，性别是“男”，这里的“201004005”、“张三”、“18”和“男”就是数据。

2. 信息

信息(Information)是经过加工处理后具有一定含义的数据集合，是以某种数据形式表现的。例如，可以将上述四组相对独立的数据组合在一起形成表示张三同学基本情况的一条信息。

数据和信息是两个相互联系但又相互区别的概念。数据是信息的具体表现形式，但并非任何数据表示的都是信息；信息是加工处理后的数据，是数据所表达的内容。

3. 数据处理

将数据转换成信息的过程称为数据处理(Data Processing)，它包括对各种类型的数据进行收集、储存、分类、加工和传输等一系列的活动，具体讲就是对所输入的数据进行加工整理。其目的是从大量的、已知的数据出发，推导、抽取出有价值的、有意义的信息。

数据、数据处理和信息三者之间的关系如图 1-1 所示。



图 1-1 数据、数据处理和信息三者之间的关系

这里，数据可以看作原料，是输入；而信息是产出，是输出结果。可以这样说，信息是一种被加工成特定形式的数据。

1.1.2 数据管理技术的发展

数据管理是指对数据进行收集、分类、组织、编码、存储、检索和维护等，数据管理技术的发展经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段，目前正在向网络化、智能化和集成化的方向发展。

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，当时还没有直接存取的存储设备，也没有专门管理数据的软件，数据处理以批处理方式进行，数据并不能保存在类似磁盘这样的存储介质上，只保存于处理过程中。

人工管理阶段的特点如下：

- 数据管理者：用户自身。
- 数据面向的对象：具体应用程序。
- 数据的共享程度：无共享，冗余度极大。
- 数据的独立性：不独立，完全依赖应用程序。
- 数据的结构化：无结构。
- 数据控制能力：由应用程序控制。

这个阶段只有程序的概念，没有文件的概念。数据的组织方式必须由程序员自行设计。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期，计算机不仅用于科学计算，还用于信息管理。硬件方面有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备；软件方面有了专门管理外存的数据软件，数据处理方式不仅有批处理，还有联机实时处理。

文件系统阶段的特点如下：

- 数据管理者：文件系统。
- 数据面向的对象：具体应用程序。
- 数据的共享程度：共享性差，冗余度大。
- 数据的独立性：独立性差。
- 数据的结构化：单条记录内部有结构，从整体上看数据无结构。
- 数据控制能力：由应用程序控制。

因此,文件系统是一个不具有弹性的、无结构的数据集合,即文件之间是独立的,不能反映现实世界事物之间的联系。

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期以来,计算机用于管理的范围越来越广泛,数据量也急剧增加,硬件技术方面,开始出现了大容量、价格低廉的磁盘,软件技术方面,操作系统更加成熟,程序设计语言的功能更加强大,在数据处理方式上,联机实时处理要求更多,另外提出分布式数据处理方式,用于解决多用户、多应用共享数据的实际要求。在这样的背景下,数据库管理系统软件产生了,它主要是以实现数据的独立性,实现数据的统一管理,达到数据共享为目的的。

数据库系统阶段的特点如下:

- 数据管理者:数据库管理系统。
- 数据面向的对象:整个应用系统。
- 数据的共享程度:共享性良好,冗余度小。
- 数据的独立性:独立性良好,具备高度的逻辑独立性和物理独立性。
- 数据的结构化:单条记录内部有结构,并使用数据模型描述,整体上有结构。
- 数据控制能力:由数据库管理系统提供数据安全性、完整性等数据控制。

数据库系统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,这个阶段的程序和数据的联系通过数据库管理系统(DBMS)来实现。DBMS 必须为用户提供存储、检索、更新数据的手段,实现数据库的并发控制,实现数据库的恢复,保证数据完整性和保障数据安全控制。

1.2 数据库系统

1.2.1 数据库系统构成

数据库系统(DataBase System, DBS)是指引进了数据库技术后的计算机系统,它能够有组织地、动态地存储大量数据,提供数据处理和数据共享机制。数据库系统是一个复杂的系统,一般情况下由硬件系统、软件系统、数据库和用户组成。

数据库系统的基本组成主要有以下几项:

(1) 系统硬件(HW, Hard Ware)。硬件是数据进行存储的基础,一般数据库系统中的硬件是指具备一定数据存储能力和数据处理能力的服务器。

(2) 操作系统(OS, Operating System)。操作系统是数据库系统硬件的第一次扩展,并对数据库系统中的软、硬件资源进行管理。优秀的操作系统可以保证系统正常、高效地运行。常见的操作系统有 Windows 系列操作系统、Linux 操作系统和 UNIX 操作系统等。

(3) 数据库(DB, DataBase)。数据库指长期储存在计算机内,有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和储存,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。

(4) 数据库管理系统(DBMS, DataBase Management System)。数据库管理系统是处理数据访问的软件系统,是位于用户与操作系统之间的,对数据库进行管理的软件。数据库在建立、运行和维护时由数据库管理系统统一管理、统一控制。

数据库管理系统的功能主要包括：

- 数据定义：数据库提供数据定义语言（DDL，Data Definition Language）对数据库进行定义。
- 数据操纵：数据库提供数据操作语言（DML，Data Manipulation Language）对数据进行具体操作。
- 数据库的运行管理：数据库提供数据控制语言（DCL，Data Control Language）对数据进行完整性控制、安全性控制、数据库恢复、数据库维护和数据库的并发控制等。
- 数据字典：数据库的逻辑结构、物理存储结构和完整性约束均保存在数据字典（DD，Data Dictionary）中。
- 数据通信接口：数据库管理系统需要提供与其他软件系统进行通信的功能。例如提供与其他数据库管理系统的接口，从而能够将数据转换为另一个数据库管理系统能够接受的格式，或者接收其他数据库管理系统的数据库。

也就是说，数据库管理系统使用户能方便地定义数据和操纵数据，并能够保证数据的安全性、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等。

常见的数据库管理系统有 Oracle、SQL Server、Sybase、MYSQL、DB2、Access 等。

（5）数据库应用系统开发软件（DT，Development Tools）。一个完善的数据库系统需要为用户提供友好、快捷的操作界面，以满足用户快速、方便地对数据进行存储、修改、查询的实际需求。对数据库应用系统中应用端的开发一般由常用的语言开发工具开发，如 C#、Java、VB.NET 等。

（6）数据库应用系统（DBAS，DataBase Application System）。开发语言开发的数据库应用系统可以使用户快速、便捷地对数据进行处理，大幅提高工作效率。数据库应用系统几乎用于各行各业，如学生成绩管理系统、企业人力资源管理系统、酒店点餐系统等。

（7）用户（User）。根据数据库从建设到运行的整个过程中不同岗位的工作性质，可以将其用户分为两大类：开发类用户和应用类用户，如图 1-2 所示。

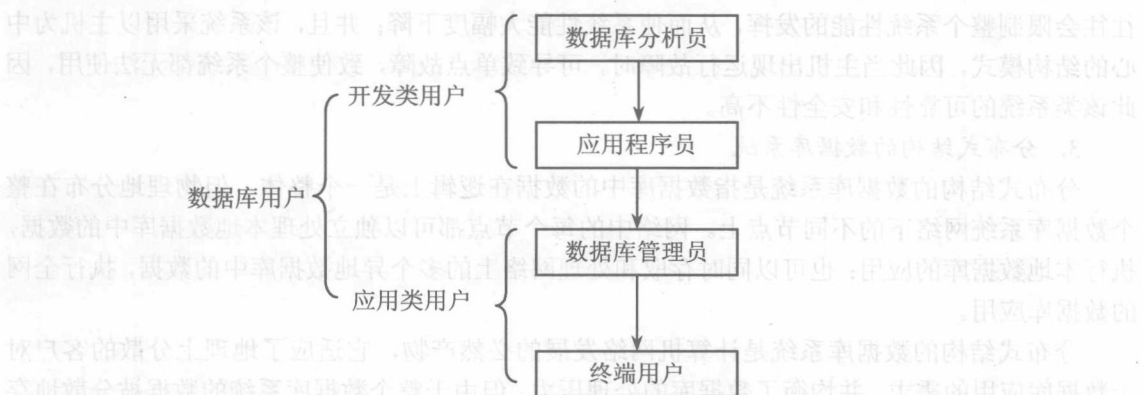


图 1-2 数据库用户分类

数据库分析员：在数据库系统开发的最初阶段对数据库系统的实际业务需求进行需求分析，建立数据库系统的数据模型，并正确建立数据库。

● 应用程序员：根据应用的实际需求，使用数据库应用系统软件开发出功能丰富、操作便捷、能够满足实际需求的应用系统。对于应用程序员，往往不但要熟悉数据库应用系统的

开发软件, 还要熟悉相应数据库管理系统。

数据库管理员: 数据库系统建立完成后, 数据库的运行、管理、维护工作均由数据库管理员完成, 数据库管理员需要对数据库系统的软、硬件资源有较深了解, 能够在数据库运行过程中发现问题, 并能高效地解决问题。

终端用户: 该用户群体是数据库系统中最广泛的一个群体, 即使用数据库系统的人员, 是数据库系统服务的对象。终端用户往往熟悉本身工作的相关业务, 而不熟悉计算机的相关知识, 因此在其使用数据库系统前, 一般需要进行相应的系统使用培训。

1.2.2 数据库系统体系结构

1. 单机数据库系统

在该体系结构下, 整个数据库系统, 包括应用程序、数据库管理系统、数据信息, 都安装在一台计算机上, 这类系统系统结构简洁, 系统运行速度快, 但不同机器之间不能进行数据共享, 安全性较差, 只适用于小型用户使用。

2. 主从结构的数据库系统

该结构指一台主机带多个终端的结构, 如图 1-3 所示。在这种结构中, 数据库系统, 包括应用程序、数据库管理系统、数据信息, 都集中存放在系统中的一台主机上, 所有处理任务都由该主机完成, 各终端通过向主机发送请求获取服务, 共享数据资源。

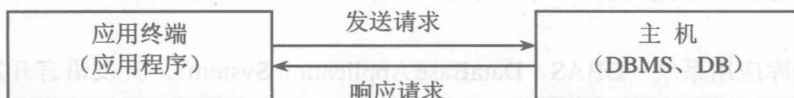


图 1-3 主从结构的数据库系统

由于该结构下的数据集中于一台主机, 因此数据易于维护和管理。但由于多个终端同时请求主机服务, 因此主机的任务会过分繁重, 尤其在请求高峰期, 由于主机的负载能力有限, 往往会限制整个系统性能的发挥, 从而使系统性能大幅度下降; 并且, 该系统采用以主机为中心的结构模式, 因此当主机出现运行故障时, 可导致单点故障, 致使整个系统都无法使用, 因此该类系统的可靠性和安全性不高。

3. 分布式结构的数据库系统

分布式结构的数据库系统是指数据库中的数据在逻辑上是一个整体, 但物理地分布在整个数据库系统网络下的不同节点上。网络中的每个节点都可以独立处理本地数据库中的数据, 执行本地数据库的应用; 也可以同时存取和处理网络上的多个异地数据库中的数据, 执行全网的数据应用。

分布式结构的数据库系统是计算机网络发展的必然产物, 它适应了地理上分散的客户对于数据库应用的需求, 并均衡了数据库的处理压力。但由于整个数据库系统的数据被分散地存放在整个网络上, 因此给数据的处理、管理与维护带来困难。同时, 当用户需要访问远程数据时, 访问请求要通过网络进行数据传输, 此时系统效率会明显地受到计算机网络通信的制约。

分布式数据库系统的优点如下:

- 具有灵活的体系结构
- 适应分布式的管理和控制机构

- 经济性能优越
- 系统的可靠性高、可用性较好
- 局部应用的响应速度快
- 可扩展性好，易于集成现有数据库系统

分布式数据库系统的缺点如下：

- 系统开销大，主要消耗在通信部分
- 存取结构复杂，原来在主从式系统中有效存取数据的技术，在分成式系统中不再适用
- 数据的安全性和保密性处理较复杂

4. 客户/服务器（C/S，Client/Server）结构的数据库系统

C/S 系统是近几年非常受欢迎的一种分布式计算模式，其优势在于广泛地采用了计算机网络技术，将系统中的各部分任务分配给分布在网络上担任不同角色的计算机。比较复杂的计算机和管理任务交给网络上的高档计算机——服务器（Server）。而把一些频繁与用户打交道的任务交给前端较简单的计算机——客户机（Client），从而实现了网络信息资源的共享。如图 1-4 所示。

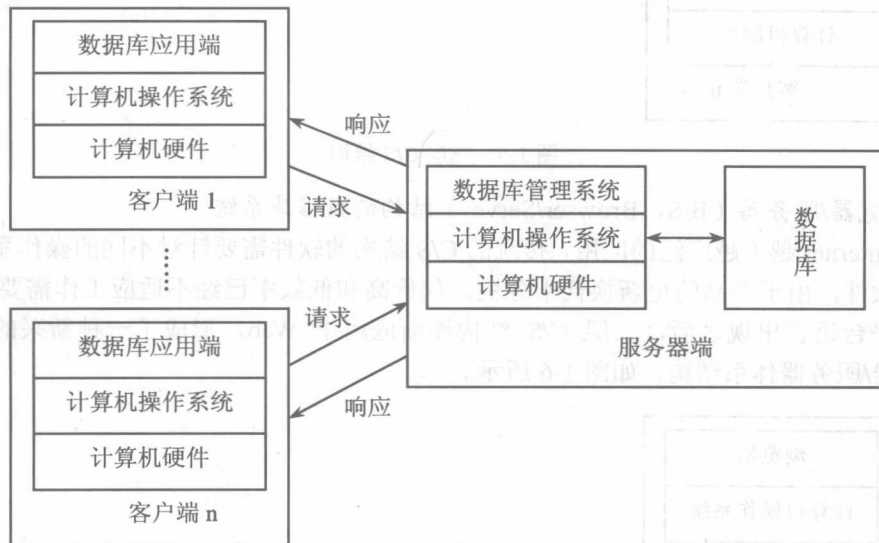


图 1-4 二层 C/S 结构

本课程要介绍的 SQL Server 2005 是可用于 C/S 模式的数据库管理系统。

该结构下的数据库系统显著地减少了网络上的数据传输量，提高了系统的性能、吞吐量和负载能力。二层 C/S 体系结构的数据库应用由客户应用程序和数据库服务器程序两部分组成，两者可分别工作于系统前台与后台。当后台服务器程序启动，服务器就随时等待响应客户端发来的请求信息；客户端运行在用户电脑上，当需要对数据库中的数据进行操作时，客户端就自动地寻找服务器，并向服务器发出服务请求，服务器根据一定的响应规则对请求作出应答，并将应答结果送回到客户端。

C/S 结构的数据库往往更加开放，应用程序具有更强的可移植性，同时也可以减少软件维护的开销。

C/S 结构下数据的储存管理功能较为透明。数据的储存管理功能是由服务器程序和客户应用程序分别独立进行的，但对于工作在前台的用户，数据库的管理是“透明”的，他们无须了