

高职高专“十五”规划教材系列

SQL Server

数据库应用系统 开发技术

朱如龙 主编

311.138
74

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高职高专“十五”规划教材系列

SQL Server 数据库应用 系统开发技术

朱如龙 主编



机械工业出版社

本书是为三年制大专计算机专业学生编写的 SQL Server 2000 教材。书中全面系统地介绍了数据库的基本知识和基本概念、Microsoft SQL Server 2000 的安装配置、数据库设计、各种常用数据库对象的创建和管理、数据库的备份与恢复、数据的导入与导出、访问 SQL 数据库的常用方法。对数据库系统设计中较为常用的数据检索、视图、存储过程、触发器及数据完整性进行了详细的阐述。

本书内容涵盖了设计一个数据库管理系统所用到的基本知识。本书既可以作为大专院校计算机专业的 SQL Server 2000 教材,也可作为各种培训班的培训教材,是一本理想的入门参考书。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 数据库应用系统开发技术/朱如龙主编. —北京:机械工业出版社, 2004.1

(高职高专“十五”规划教材系列)

ISBN 7-111-13711-6

I . S... II . 朱... III . 关系数据库—数据库管理系统, SQL—高等学校:技术学校—教材 IV . TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 120723 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: 路 琳

北京蓝海印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{32}$ ·17 印张·415 千字

0001—5000 册

定价: 24.00 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) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为了贯彻国务院发[2002]16号文件《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》的精神,进一步落实《中华人民共和国职业教育法》和《中华人民共和国劳动法》,实施科教兴国战略,大力推进高等职业教育改革与发展,我们组织力量,对实现高等职业教育培养目标和保证基本教学规格的文化基础课程、专业技术基础课程和重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写。

本套教材内容涵盖了普通大专院校计算机及非计算机专业的文化基础课、专业基础课、专业课以及选修课程,主要分为文化基础、编程语言、硬件技术、网络信息、数据库应用及多媒体技术等几大类。为配合高职教育关于“培养21世纪与我国现代化建设要求相适应的一线科技实用性人才”的最新理念,我们特为本系列教材配备了实践指导丛书,以利于老师的教学和学生的学习。

本套教材将理论教学和实践教学紧密结合,图文并茂、内容实用、层次分明、讲解清晰,其中融入了作者长期的教学经验和丰富的实践经验,是各类大专院校、职业技术学校的适用教材,也可作为各类培训班的教材。

前 言

Microsoft SQL Server 2000 是微软公司开发的面向 21 世纪的关系型数据库。它凭借强大的功能、更容易使用的特点、良好的可扩展性和数据仓库解决方案使其成为商业数据库市场最具活力的数据库产品之一。Microsoft SQL Server 2000 在当今数据库领域正赢得越来越多的赞誉。

学习 SQL Server 2000 不需要有 SQL Server 的使用经验,但是如果使用过 Microsoft SQL Server 7.0 或其他关系数据库产品,如 VFP,学习起来会更容易。本书以一个实际的数据库管理系统为范例,较为系统地阐述了数据库管理系统从基本需求分析到数据库逻辑设计、物理实现、数据库的创建与管理、各种数据库对象的创建与管理、数据完整性设计与设施、Transact - SQL 语言及数据库安全性。全书力求用浅显易懂的语言深入浅出地阐述数据库管理系统的基本概念和基本理论,做到理论联系实际。

本书共分为 15 章。第 1 章讲述数据库的基本概念及 SQL Server 2000 的特点;第 2 章介绍 SQL Server 2000 的安装和配置;第 3 章介绍 Transact - SQL 语言和查询分析器;第 4 章介绍数据库管理系统的基本需求分析、数据库的逻辑设计和物理实现及数据完整性设计;第 5 章至第 12 章介绍数据库创建与管理、各种数据库对象的创建与管理及数据库安全性设计;第 13 章介绍事务和游标;第 14 章介绍数据库的备份与恢复;第 15 章介绍访问 SQL Server 数据库的几种方法。附录部分是经过精心设计的本书授课和实验用的全部表的结构和数据。全书的重点放在数据库的分析与设计、数据的完整性设计与实施、数据库的安全性及数据的查询与检索及各种常用数据库对象的使用上。其中,第 1 章至第 10 章、第 13 章由朱如龙老师编写,第 11 章、第 12 章及第 14 章、第 15 章由刘焰老师编写。

本书内容基本上是按数据库管理系统开发的流程组织的,章与章之间是循序渐进的关系,建议大家学习时按照本书的章节顺序进行,以确保知识点不至于脱节。另外,联机帮助是微软资深程序员多年编程工作的结晶,特别建议大家在遇到问题时首先看联机帮助,这是一个优秀程序员必备的良好素养。

本书结构清晰,内容翔实、丰富,注重实际操作,具有很强的知识性、实用性和可操作性。所有插图均是作者实际操作时从屏幕上复制下来的,所有程序实例均经过测试并能编译、执行。通过本书的学习,相信大家一定能熟练掌握并能灵活运用 SQL Server 2000 开发出具有实用价值的 SQL Server 数据库管理系统。

和本书配套的还有一本《Microsoft SQL Server 实验指导及习题解答》。使用本教材的教师如需 JWGL 数据库请来电索取。我们的 E-mail 地址是:

FMY@public1.ptt.js.cn

由于作者水平所限,本书难免存在不足之处,恳请同行和同学们提出宝贵意见。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 SQL Server 2000 简介	1
1.1 数据库的基本概念	1
1.1.1 数据处理的三个阶段	1
1.1.2 数据模型	3
1.1.3 关系数据库管理系统简介	5
1.2 Microsoft SQL Server 2000 简介	6
1.2.1 客户机/服务器体系结构	6
1.2.2 Microsoft SQL Server 2000 的运行平台	7
1.2.3 Microsoft SQL Server 2000 与 Windows NT 的集成	7
1.2.4 SQL Server 的服务	8
1.2.5 SQL Server 在线手册和 T-SQL 使用帮助	9
1.3 Microsoft SQL Server 2000 的特点	9
1.4 Microsoft SQL Server 2000 的数据库体系结构	11
1.4.1 SQL Server 的通信	11
1.4.2 SQL Server 应用程序的开发	11
1.4.3 SQL Server 结构	12
1.5 SQL Server 数据库的几个基本概念	13
1.5.1 数据库对象及其引用	13
1.5.2 数据库类型	14
1.5.3 系统表、系统存储过程、系统函数	14
1.6 习题	15
第 2 章 安装和配置 SQL Server 2000	16
2.1 SQL Server 2000 安装前的准备	16
2.1.1 最小硬件和软件需求	16
2.1.2 安装方式的选择	17
2.1.3 有关服务器的几点考虑	18
2.1.4 安装 SQL Server 2000 的配置选项	19
2.1.5 安装前的准备	20
2.2 SQL Server 2000 的安装	21
2.2.1 安装 SQL Server 2000	21
2.2.2 验证 SQL Server 2000	24
2.3 认识 Microsoft SQL Server 2000	25
2.3.1 Microsoft SQL Server 2000 的目录结构	25
2.3.2 系统数据库和样本数据库	26

2.3.3	Microsoft SQL Server 2000 程序组	27
2.3.4	Microsoft SQL Server 2000 的启动	28
2.4	注册和配置服务器 SQL Server 2000	29
2.4.1	企业管理器的使用	29
2.4.2	注册、配置服务器	31
2.5	安装和配置 SQL Server 2000 客户端软件	34
2.5.1	安装 SQL Server 2000 客户端工具	34
2.5.2	如何使用客户端网络实用工具	35
2.6	习题	36
第3章	Transact-SQL 语言	37
3.1	SQL Server 编程工具	37
3.1.1	查询分析器的特点	37
3.1.2	启动查询分析器	37
3.1.3	配置和使用查询分析器	39
3.2	SQL 语言简介	42
3.3	数据类型	43
3.3.1	二进制数据类型	43
3.3.2	数字数据类型	43
3.3.3	字符数据类型	44
3.3.4	unicode 数据类型	44
3.3.5	日期和时间数据类型	44
3.3.6	货币数据类型	45
3.3.7	特殊数据类型	45
3.3.8	用户自定义数据类型	45
3.4	局部变量与全局变量	47
3.5	运算符及优先级	48
3.5.1	一元运算符	49
3.5.2	赋值运算符	49
3.5.3	算术运算符	49
3.5.4	字符串连接运算符	49
3.5.5	比较运算符	50
3.5.6	逻辑运算符	50
3.5.7	运算符优先级	50
3.6	函数	51
3.6.1	数学函数	51
3.6.2	字符串函数	52
3.6.3	转换函数	54
3.6.4	日期时间函数	55
3.6.5	系统函数	56

3.6.6 集合函数	57
3.7 简单的 SELECT 语句	58
3.8 批处理和流程控制语言	58
3.8.1 批和脚本	59
3.8.2 流程控制语言	59
3.9 习题	61
第 4 章 数据库应用系统设计	63
4.1 数据库应用系统的开发方法	63
4.1.1 SQL Server 数据库应用系统开发的一般步骤	63
4.1.2 收集、分析用户需求	63
4.1.3 设计和建立应用系统	64
4.1.4 测试应用系统	65
4.1.5 安装和实施应用系统	66
4.1.6 维护应用系统	66
4.2 教务管理数据库系统的设计概述	66
4.3 教务管理系统的基本需求	67
4.4 数据库的逻辑设计	67
4.4.1 教务管理系统的 ERA 模型	67
4.4.2 从 ERA 模型到逻辑数据库的转化	69
4.4.3 逻辑设计的其他考虑	69
4.5 逻辑设计的物理实现	69
4.6 设计数据完整性	70
4.7 数据库服务器编程	70
4.8 设计完成后的表及表中的列	70
4.9 习题	72
第 5 章 数据库的创建与管理	73
5.1 数据库简介	73
5.1.1 数据库的存储结构	73
5.1.2 事务日志	75
5.2 估算数据库的空间需求	76
5.3 数据库的创建	77
5.3.1 创建数据库的注意事项	77
5.3.2 使用 T-SQL 语言创建数据库	77
5.3.3 使用企业管理器创建数据库	81
5.3.4 使用数据库创建向导创建数据库	83
5.3.5 由已有库生成创建数据库的脚本	83
5.4 数据库的管理	84
5.4.1 数据库属性的查看	84
5.4.2 修改数据库大小	85

5.4.3 数据库的收缩	86
5.4.4 数据库的更名	87
5.4.5 数据库的删除	87
5.5 设置数据库的选项	88
5.5.1 使用 Transact-SQL 语句设置数据库的选项	88
5.5.2 使用企业管理器设置数据库的选项	88
5.6 习题	89
第 6 章 表的创建与管理	90
6.1 表的创建	90
6.1.1 设计表的结构	90
6.1.2 使用 T-SQL 语言创建表	92
6.1.3 使用企业管理器创建表	92
6.2 表结构的修改	93
6.2.1 使用 ALTER TABLE 语句修改表结构	93
6.2.2 使用企业管理器修改表的结构	94
6.3 表的重命名与删除	95
6.4 向表中添加、更新、删除数据	96
6.4.1 使用 T-SQL 语言进行	96
6.4.2 使用企业管理器进行	98
6.5 数据完整性的概念与实施方法	99
6.5.1 数据完整性概念	99
6.5.2 数据完整性实施方法	100
6.5.3 约束	100
6.5.4 使用默认值	108
6.5.5 规则	111
6.5.6 使用标识列	114
6.6 习题	115
第 7 章 数据库安全性	116
7.1 SQL Server 2000 的验证模式	116
7.1.1 NT 验证模式	116
7.1.2 混合安全模式	117
7.1.3 设置验证模式	117
7.1.4 SQL Server 系统登录验证过程	118
7.2 登录管理	118
7.2.1 系统管理员登录账户	119
7.2.2 用 T-SQL 语句创建、查看、删除 SQL Server 登录账户	119
7.2.3 用企业管理器创建、查看、删除 SQL Server 登录账户	120
7.3 用户管理	122
7.3.1 数据库用户名和登录名的关系	122

7.3.2	用 T-SQL 语句创建、查看、删除数据库用户	123
7.3.3	使用企业管理器创建、查看、删除数据库用户	124
7.3.4	改变数据库所有权	124
7.4	角色管理	124
7.4.1	固定服务器角色	125
7.4.2	数据库角色	126
7.5	许可管理	129
7.5.1	许可类型	129
7.5.2	许可的验证	130
7.5.3	管理许可	131
7.6	习题	132
第 8 章	数据检索	133
8.1	SELECT 语句	133
8.1.1	SELECT 语句的基本语法形式	133
8.1.2	SELECT 语句中各子句的说明	133
8.2	使用 SELECT 语句进行简单查询	134
8.2.1	最基本的 SQL 查询语句	135
8.2.2	改变列标题的显示	135
8.2.3	使用 WHERE 子句的查询	135
8.2.4	TOP 和 DISTINCT 关键字	138
8.2.5	使用 ORDER BY 子句对结果进行排序	138
8.2.6	计算列的使用	139
8.2.7	基于多个检索条件的查询	139
8.3	使用 T-SQL 语句进行高级查询	140
8.3.1	多表查询	140
8.3.2	使用 UNION 子句	141
8.3.3	使用 GROUP BY 子句	142
8.3.4	使用 COMPUTE 和 COMPUTE BY 子句	143
8.3.5	嵌套查询	145
8.3.6	在查询的基础上创建新表	146
8.4	使用企业管理器进行查询	147
8.5	分布式查询简介	148
8.6	习题	149
第 9 章	视图	150
9.1	视图的概念	150
9.2	创建视图	151
9.2.1	使用 Transact-SQL 语句创建视图	151
9.2.2	使用企业管理器创建视图	152
9.2.3	使用创建视图向导创建	153

9.3 使用视图的优点和缺点	154
9.4 创建视图示例	154
9.4.1 创建水平视图	155
9.4.2 创建投影视图	155
9.4.3 创建联合视图	155
9.4.4 创建包含集合函数的视图	156
9.4.5 创建视图的视图	156
9.5 视图信息的查看	156
9.6 视图的修改、删除与重命名	157
9.6.1 视图的修改	157
9.6.2 视图的删除	159
9.6.3 视图的重命名	159
9.7 视图数据的查询、插入、修改与删除	160
9.7.1 用 T-SQL 语句进行视图数据的查询、插入、修改与删除	160
9.7.2 用企业管理器进行视图数据的查询、插入、修改与删除	161
9.7.3 修改视图数据的限制	161
9.8 视图的安全性	162
9.9 习题	163
第 10 章 创建 SQL Server 索引文件	164
10.1 索引的概念	164
10.1.1 索引的概念	164
10.1.2 创建索引的优、缺点	164
10.1.3 考虑建索引的列和不考虑建索引的列	165
10.2 聚簇索引与非聚簇索引	166
10.2.1 索引的分类	166
10.2.2 聚簇索引	166
10.2.3 非聚簇索引	167
10.3 索引的创建与管理	167
10.3.1 使用 T-SQL 语句创建索引	167
10.3.2 使用 T-SQL 语句管理索引	170
10.3.3 使用企业管理器创建、查看、重命名及删除索引	171
10.4 索引的维护	172
10.5 习题	173
第 11 章 存储过程	174
11.1 存储过程的定义	174
11.2 存储过程的优点	174
11.3 存储过程的创建	175
11.3.1 使用 T-SQL 语句创建存储过程	175
11.3.2 使用企业管理器创建存储过程	176

11.3.3 创建带输入参数的存储过程	177
11.3.4 创建带输出参数的存储过程	180
11.4 重新编译存储过程	181
11.5 自动执行存储过程	182
11.6 查看、修改和删除存储过程	183
11.6.1 查看存储过程	183
11.6.2 修改存储过程	183
11.6.3 删除存储过程	184
11.7 扩展存储过程	185
11.7.1 什么是扩展存储过程	185
11.7.2 注册扩展存储过程	185
11.7.3 如何使用扩展存储过程	186
11.7.4 删除扩展存储过程	186
11.8 习题	187
第 12 章 触发器	188
12.1 概述	188
12.1.1 触发器的概念及分类	188
12.1.2 触发器的工作原理	188
12.2 触发器的创建	189
12.2.1 使用 T-SQL 语句创建触发器	189
12.2.2 使用企业管理器创建触发器	196
12.3 触发器实施数据完整性实例	197
12.3.1 实现参照完整性	197
12.3.2 实施特殊业务规则	197
12.4 查看、修改和删除触发器	198
12.4.1 查看触发器信息	198
12.4.2 修改触发器	200
12.4.3 删除触发器	201
12.5 使用触发器的注意事项	202
12.6 习题	203
第 13 章 游标及事务	204
13.1 游标的定义及其优点	204
13.1.1 游标的概念	204
13.1.2 使用游标的优点	204
13.2 游标的使用	204
13.2.1 使用游标的步骤	205
13.2.2 游标的定义及使用过程	205
13.3 使用游标修改数据	208
13.3.1 更新数据	208

13.3.2 删除数据	209
13.4 事务的使用	210
13.4.1 什么是事务	210
13.4.2 事务的特点及事务的管理	210
13.4.3 事务控制语句	210
13.5 习题	212
第 14 章 数据库的备份与恢复	213
14.1 备份概述	213
14.1.1 数据库备份的定义及其重要性	213
14.1.2 备份的分类	213
14.1.3 何时备份	214
14.2 备份设备	214
14.2.1 备份设备的类型	215
14.2.2 建立备份设备	215
14.2.3 管理备份设备	217
14.3 备份类型	219
14.3.1 完整数据库备份	219
14.3.2 差异备份	219
14.3.3 事务日志备份	220
14.3.4 数据库文件和文件组备份	220
14.4 执行备份	220
14.4.1 备份前的准备	220
14.4.2 使用企业管理器进行备份	221
14.4.3 使用 T-SQL 语句进行备份	223
14.4.4 使用备份向导进行备份	226
14.5 从不同备份中恢复数据库	226
14.5.1 使用 T-SQL 语句进行数据库的恢复	227
14.5.2 企业管理器中恢复数据库备份	230
14.6 恢复系统数据库	231
14.7 习题	232
第 15 章 SQL Server 数据库实际应用	233
15.1 应用程序访问 SQL Server 数据库	233
15.1.1 SQL Server 数据库访问应用程序接口(API)	233
15.1.2 ADO 简介	234
15.1.3 使用 ODBC 连接 SQL Server 数据库	235
15.2 使用 ADO 数据控件访问 SQL Server 数据库数据示例	239
15.2.1 VB 中的 ADO 数据控件	239
15.2.2 使用 ADO 数据控件开发应用程序	240
15.3 使用 ODBC 接口访问 SQL Server 数据库数据示例	242

15.4 数据导入与导出	245
15.4.1 数据导入与导出的意义	245
15.4.2 SQL Server 数据库表数据导出	246
15.4.3 导入数据到 SQL Server 表中	248
附录	250
附录 A JWGL 数据库各数据表的结构	250
附录 B JWGL 数据库各数据表数据实例	252

第 1 章 SQL Server 2000 简介

Microsoft SQL Server 2000 是微软公司一个最新的数据库产品,为叙述方便,本书简称其为 SQL Server。学习和理解 SQL Server 的最好方法是:学习理论的同时多做练习。在阐述完每章的理论和要点后,我们将尽可能多地给出与之相关的、能够直接在 SQL Server 中运行的实例,帮助大家理解和掌握其中的要领。

本章主要介绍以下几方面内容:

- 数据库的基本概念;
- 数据库系统的模型;
- Microsoft SQL Server 2000 的特点;
- Microsoft SQL Server 2000 的数据库体系结构;
- Microsoft SQL Server 2000 的几个基本概念。

1.1 数据库的基本概念

在学习 Microsoft SQL Server 2000 之前,我们先来学习和了解数据库的一些基本概念,包括数据、数据库和数据库管理系统。

1.1.1 数据处理的三个阶段

1. 数据及数据处理

数据是指对客观存在的事物的一种描述,它的表现形式可以是数字、文字、图像、声音等,这些形式的数据经过数字化以后才能为计算机识别和处理。数据是数据库中存储的基本对象。

数据处理是现代计算机应用中的一个重要方面。数据处理是指对各种形式的数据进行分类、组织、编码、存储、检索、更新和维护等一系列活动的总和,其目的是从大量的、杂乱无章的原始数据中推导出对人们有价值的信息,用来作为行动和决策的依据。

2. 数据处理的三个阶段

数据处理是随着计算机硬件和软件技术的发展而不断发展的。30 多年来数据处理的发展经历了三个阶段:

20 世纪 50 年代中期以前,计算机的数据处理和程序是合为一体的,各个程序使用自己的数据,数据是不能够共享的,这样就造成了数据的冗余和难于管理。不过这个时期计算机主要是用于科学计算,并没有大规模地用于数据处理。这个阶段称为“人工管理阶段”。

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,人们开始应用文件系统来保存数据,程序和数据之间已经有一定的独立性。但数据还只是存放在数据文件中,并不能用复杂的数据结构表示数据。这个阶段称为“文件系统阶段”。

20 世纪 60 年代后期开始,人们对数据处理和数据共享的要求越来越高。这个阶段计算

机硬件技术和软件研究水平的快速提高使得数据处理这一领域取得了长足的进步。伴随着大容量、高速度、低价格的存储设备的出现,用来存储和管理大量信息的“数据库管理系统”应运而生。这个阶段称为“数据库系统阶段”。

实际上,数据库技术是当今计算机领域发展最快的技术之一,它的实用性很强,应用范围很广。目前,数据库技术已经和网络通信技术、面向对象技术、人工智能技术等交叉融合在一起,其应用领域几乎覆盖社会生活的各个方面。建设一个以数据库管理系统为核心的信息管理系统对于提高企业管理效率、增强企业竞争力具有极其重要的战略意义。

3. 数据库应用系统的组成及功能

一个完整的数据库管理系统包括以下四个部分:数据、用户、硬件、软件,如图 1-1 所示。

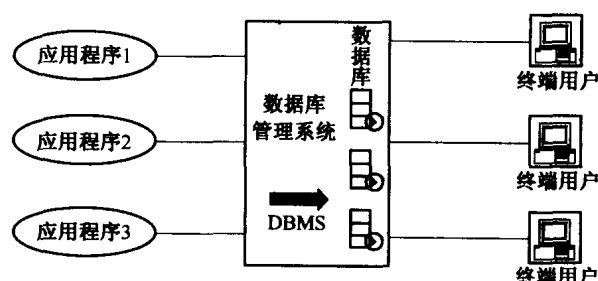


图 1-1 数据库应用系统的组成

数据:即数据库系统的工作对象。现代数据库中数据都是按照一定的数据结构形式来存储的,库中的数据能为多个用户所共享。如果数据处理系统中只有单一的数据库,称之为集中式数据库;而如果数据处理系统中有多个数据库,则称之为分布式数据库。

用户:即使用数据库的人员,他们负责存储、管理、维护和检索数据库中的数据。数据库系统中的用户有三类:终端用户、数据库管理员和应用程序开发人员。终端用户一般使用数据库系统提供的终端命令语言或应用程序菜单等简单的交互对话方式来存取、查询数据库中的数据。数据库管理员(Data Base Administrator, DBA)负责数据库系统的管理、维护、使用,参与数据库设计、监控和改进数据库的运行性能,决定数据库存取策略,定义数据的安全性、完整性和一致性。应用程序开发人员设计和编写使用数据库的应用程序,提供给终端用户使用。

软件:是指数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)及其相关的子系统。它是数据库系统的核心部分,主要负责数据库的配置、存取、管理、维护等核心工作。DBMS 的先进思想是:对所有数据实行集中和独立的管理,使数据的存储独立于应用程序,以利于数据的共享。DBMS 成为用户应用程序和数据库交互的一个接口。用户在数据库系统中进行的所有操作都要通过 DBMS,用户和应用程序不必关心数据在数据库中的物理位置,只需要告诉 DBMS 要“干什么”,至于“怎么干”,用户无需关心。

硬件:存储数据库和 DBMS 的硬件资源。硬件系统必须有较大的存储空间以存放数据库、DBMS、操作系统,并进行数据备份;必须具有较高的数据传输能力,以提高数据传输速度;必须具有较快的运行速度,以提高数据处理能力。总之,硬件设备对数据库系统的规模和性能有着举足轻重的影响。

数据库管理系统是用户和操作系统之间的一层数据管理软件,它主要具有以下功能:

(1) 数据定义功能

DBMS 提供数据定义语言(Data Definition Language,DDL),通过使用 DDL,用户可以方便地对数据库中的相关对象进行定义。

(2) 数据操纵功能

DBMS 提供数据操纵语言(Data Manipulation Language,DML),通过使用 DML,可以实现对数据库的基本操作,比如数据的查询、删除、更新等操作。

(3) 数据通信功能

数据通信功能是分布式数据处理系统中的最重要的功能之一,它支持与操作系统的联机处理、分时处理和远程作业传输。

(4) 数据库的建立和维护功能

数据库的建立和维护主要包括数据库数据的输入、删除、更新功能;数据库数据的转储、恢复功能,数据库的重组和分析功能等。这些功能是数据库管理系统的基本功能。

(5) 数据库的运行和管理功能

数据库的运行和管理主要包括安全性检查、完整性约束条件、并发控制及数据库的维护等。为了保证数据的安全性、完整性、一致性以及多个用户对数据的并发操作,所有的数据库操作都要在控制程序的统一管理下进行。

与文件系统阶段的数据处理相比,DBMS 的先进性表现在以下几个方面:

- 数据能更容易地被共享;
- 数据由面向程序变为面向系统,程序和数据相互独立;
- 数据库系统能将数据组织成一个结构化的整体,能描述复杂的数据结构;
- 数据存储有效地避免了冗余;
- 增加了数据控制功能,如安全性控制、完整性控制、并发处理的控制和出错时应急恢复的控制等。

1.1.2 数据模型

1. 实体、属性、关系

实体(Entity):客观存在并可相互区分的事物。如:一个学生、一门课程。

属性(Attribute):实体所具有的特征。如人的姓名、身高、体重等。

关系(Relation):独立的实体相互之间的联系。如学生和课程是学习关系。

实体之间的关系比较复杂,但抽象以后,可以分为 3 类:

(1) 一对一联系(1:1)

对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中至多有一个实体和它有联系,反之亦然。如果一个班级有一个班主任,每个班主任只负责一个班级,那么,班主任和班级之间的关系是一对一关系。

(2) 一对多关系(1:N)

对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有多于一个的实体和它有联系,反之,对于实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中至多有一个实体和它有联系。如果一个班级有多个学生,而每个学生只能属于一个班级,那么,班级和学生之间的关系是一对多的关系。

(3) 多对多关系(M:N)

对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有多于一个的实体和它有联系,反之对于实