



高等学校电子信息类专业规划教材

SQL Server 2005 数据库 原理与应用基础

李小英 主 编

谷长龙 徐晓捷 副主编



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>



TP311.138/514D

2008

21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材

SQL Server 2005 数据库 原理与应用基础

李小英 主 编
谷长龙 徐晓捷 副主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书从数据库的基本原理出发,通过实例介绍了在 Microsoft SQL Server 2005 数据平台下设计、实现和管理一个关系型数据库的整个过程。全书共 13 章,内容包括数据库概述、关系数据库与设计、SQL Server 2005 基础、数据库处理、表与数据处理、索引及数据完整性、SQL 查询、视图的管理与应用、SQL 编程结构、存储过程、用户定义函数与触发器、SQL Server 数据库设计、VB + SQL Server 开发与编程、ASP、ASP.NET + SQL Server 开发与编程等。

本书论述深入浅出,内容全面,实用性强,所有实例均经过上机实践。并随附有配套光盘,内容包括有每章的例题,以及用 VB.NET 实现的系统——“影像租借系统”的全部源代码,以供读者边学习边实践。

本书具有教材和技术资料的双重特征,既可以作为高等院校计算机专业数据库课程的教材使用,也可供从事数据库方面的教学、科研、管理和工程技术人员参考。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2005 数据库原理与应用基础/李小英主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2007.6

(21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材)

ISBN 978-7-81123-112-0

I. S… II. 李… III. 关系数据库-数据库管理系,SQL Server 2005-高等学校-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 075432 号

责任编辑:周益丹 特邀编辑:吴炳林

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:18.5 字数:430 千字

版 次:2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-112-0/TP·355

印 数:1~4 000 册 定价:32.00 元(含光盘)

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043,51686008;传真:010-62225406;E-mail:press@bjtu.edu.cn。

前 言

2005 年底微软正式推出了 SQL Server 2005,这是 SQL Server 的最新版本。作为新一代的数据平台,在 SQL Server 2000 的基础上,SQL Server 2005 有了很大改变。如引入了由管理工具和管理应用编程接口(API)组成的集成化套件,用以降低操作的复杂度,提供易用性、可管理性及对大型 SQL Server 配置的支持,改进了表分区,增强了复制功能和 64 位支持特性,允许使用任何 Microsoft .NET 语言开发数据库对象的能力,增添新的 XML 数据类型,全面重新设计的 DTS 体系结构和工具,增加查询类型和在事务中进行错误处理的能力,增加报表服务和分析服务等。

本书从数据库原理的基本概念出发,循序渐进,通过一个实际的例子——影像租借系统,介绍了数据库的基本原理和 SQL Server 2005 的基础知识及应用,并对如何进行数据库系统的设计与开发作了详细的介绍。本书结构合理,内容全面,共 13 章,分别讲述了数据库概述、关系数据库与设计、SQL Server 2005 基础、数据库处理、表与数据处理、索引及数据完整性、SQL 查询、视图的管理与应用、SQL 编程结构、存储过程、用户定义函数与触发器、SQL Server 数据库设计、VB + SQL Server 开发与编程、ASP、ASP.NET + SQL Server 开发与编程等内容。

为用户学会如何设计数据库,书中以一个“影像租借系统”为实例,介绍了如何进行需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计及如何进行数据库的运行与维护等数据库设计步骤,并用 VB.NET 实现了这个实际的系统。读者可从随书所附光盘中运行这个系统。

全书内容翔实,讲解清晰,实用性很强,所有实例均经过上机实践,通俗易懂,重点突出。本书具有教材和技术资料的双重特征,既可以作为高等院校计算机专业的教材使用,也可供从事计算机专业的教学、科研、管理和工程技术人员参考。

本书由李小英主编,谷长龙、徐晓捷任副主编。参加本书编写大纲讨论及编写的人员还有蔡立军、赵欢、池鹏、孙发军、向涵、陈宝贤、洪跃山、艾伟、陈华、何英、凌民、蔡益红、陈浩文、肖强、岳文焕、蒋正文等,在此一一表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不足之处,敬请读者和同行专家批评指正。

编 者

2007 年 12 月

目 录

第 1 章 概述	(1)
本章简介	(1)
1.1 数据库系统的产生与发展	(1)
1.1.1 信息与数据	(1)
1.1.2 数据处理及数据管理	(2)
1.2 数据库系统组成	(3)
1.2.1 组成数据库系统的 5 个主要部分	(3)
1.2.2 数据库系统对软、硬件的要求	(4)
1.2.3 数据库系统的特点	(5)
1.3 数据模型	(5)
1.3.1 实体联系模型	(5)
1.3.2 常用的结构数据模型	(8)
1.4 数据库体系结构	(9)
1.4.1 三级模式结构	(10)
1.4.2 两级映像与数据独立性	(10)
本章小结	(11)
习题 1	(11)
第 2 章 关系数据库与设计	(13)
本章简介	(13)
2.1 关系数据库概述	(13)
2.1.1 名词术语	(13)
2.1.2 关系具有的性质	(14)
2.1.3 关系运算	(14)
2.1.4 完整性规则	(15)
2.1.5 SQL 和 Transact - SQL 语言概述	(16)
2.2 关系规范化	(17)
2.2.1 不完善数据库设计存在的问题	(17)
2.2.2 关系数据库的规范化	(18)
2.3 数据库设计概述	(18)
2.4 案例简介:影像租借管理系统	(20)
本章小结	(22)
习题 2	(23)
第 3 章 SQL Server 2005 基础	(24)
本章简介	(24)

3.1 SQL Server 2005 概述	(24)
3.1.1 什么是 SQL Server 2005	(24)
3.1.2 SQL Server 2005 的特点	(26)
3.2 SQL Server 2005 的安装	(28)
3.2.1 安装 SQL Server 2005 的软、硬件要求	(28)
3.2.2 安装 SQL Server 2005	(29)
3.2.3 安装 SQL Server 2005 客户机	(36)
3.3 SQL Server 2005 的管理工具	(36)
3.4 SQL Server 2005 常用的数据库对象	(44)
3.4.1 SQL Server 2005 常用的数据库对象	(44)
3.4.2 SQL Server 2005 的标识符及其命名规则	(45)
3.4.3 数据库对象的引用方法	(46)
3.5 SQL Server 2005 服务器的管理与使用	(47)
3.5.1 服务器组	(47)
3.5.2 注册 SQL Server 2005 服务器	(48)
3.5.3 启动 SQL Server 2005 服务器	(49)
3.5.4 暂停、停止、恢复、重新启动 SQL Server 2005 服务器	(51)
3.6 SQL Server 2005 的安全性简介	(51)
3.6.1 SQL Server 2005 的安全性机制	(51)
3.6.2 身份验证	(52)
3.6.3 管理 SQL Server 登录	(53)
本章小结	(55)
习题 3	(55)
第 4 章 数据库处理	(56)
本章简介	(56)
4.1 SQL Server 2005 数据库概述	(56)
4.1.1 文件和文件组	(56)
4.1.2 系统数据库和用户数据库	(57)
4.2 创建数据库	(58)
4.2.1 使用操作方式创建数据库	(58)
4.2.2 Transact - SQL 的语法定义	(60)
4.2.3 使用 Transact - SQL 创建数据库	(61)
4.2.4 自动生成数据库操作的 Transact - SQL 脚本	(62)
4.3 修改与删除数据库	(63)
4.3.1 使用操作方式修改数据库	(63)
4.3.2 使用 Transact - SQL 修改数据库	(65)
4.3.3 使用 sp_dboption 修改数据库选项	(66)
4.3.4 使用操作方式删除数据库	(67)
4.3.5 使用 Transact - SQL 删除数据库	(68)

4.4 数据库的其他操作	(68)
4.4.1 打开数据库	(68)
4.4.2 查看数据库信息	(68)
4.4.3 数据库更名	(69)
4.4.4 收缩数据库容量	(70)
4.4.5 查看数据库的状态	(72)
4.4.6 分离和附加数据库	(72)
4.5 数据库备份与恢复	(75)
4.5.1 数据库备份概念	(75)
4.5.2 数据库备份操作	(77)
4.5.3 使用 Transact - SQL 备份与恢复数据库	(81)
本章小结	(83)
习题4	(83)
第5章 表与数据处理	(84)
本章简介	(84)
5.1 创建数据库表	(84)
5.1.1 数据类型	(84)
5.1.2 列的属性	(86)
5.1.3 用 CREATE TABLE 命令创建表	(87)
5.1.4 用 Management Studio 创建表	(88)
5.1.5 创建临时表	(89)
5.2 修改表	(89)
5.2.1 用 Management Studio 修改	(89)
5.2.2 用 ALTER TABLE 命令修改	(90)
5.2.3 用存储过程 Sp_rename 修改表名和列名	(93)
5.3 查看表	(94)
5.3.1 查看表的属性	(94)
5.3.2 查看表中的数据	(95)
5.4 删除表	(95)
5.4.1 用 Management Studio 删除	(95)
5.4.2 用 DROP TABLE 命令删除	(96)
5.5 添加数据	(97)
5.5.1 INSERT 语法	(97)
5.5.2 插入单行	(98)
5.5.3 插入子查询结果	(98)
5.6 删除数据	(98)
5.6.1 DELETE 语法	(98)
5.6.2 用 DELETE 命令删除数据	(101)
5.7 更新数据	(102)

5.7.1 UPDATE 语法	(102)
5.7.2 更新记录	(103)
5.7.3 大量数据更新	(103)
本章小结	(103)
习题5	(103)
第6章 索引及数据完整性	(105)
本章简介	(105)
6.1 了解索引	(105)
6.1.1 索引的概念	(105)
6.1.2 索引的结构	(105)
6.2 创建索引	(106)
6.2.1 用 CREATE INDEX 命令创建索引	(106)
6.2.2 用 Management Studio 创建索引	(108)
6.3 查看与修改索引	(109)
6.3.1 用 Management Studio 查看修改索引	(109)
6.3.2 用存储过程 Sp_helpindex 查看索引	(110)
6.3.3 用存储过程 Sp_rename 更改索引名称	(111)
6.4 删除索引	(111)
6.4.1 用 Management Studio 删除索引	(111)
6.4.2 用 DROP INDEX 命令删除索引	(111)
6.5 数据完整性概述	(111)
6.5.1 实体完整性	(111)
6.5.2 域完整性	(111)
6.5.3 参照完整性	(112)
6.5.4 用户定义的完整性	(112)
6.6 规则	(112)
6.6.1 创建规则	(112)
6.6.2 查看规则	(113)
6.6.3 规则的绑定与松绑	(113)
6.6.4 删除规则	(114)
6.7 创建和使用约束	(114)
6.7.1 主关键字约束	(114)
6.7.2 外关键字约束	(115)
6.7.3 唯一性约束	(116)
6.7.4 检查约束	(116)
6.7.5 默认约束	(117)
6.7.6 列约束和表约束	(117)
本章小结	(117)
习题6	(118)

第7章 SQL 查询	(119)
本章简介	(119)
7.1 SELECT 语句	(119)
7.1.1 SELECT 语句的语法结构	(119)
7.1.2 SELECT 语句的执行方式	(120)
7.2 简单查询	(122)
7.2.1 查询表中所有列	(122)
7.2.2 查询表中特定列	(122)
7.2.3 使用 TOP 关键字	(122)
7.2.4 使用 DISTINCT 关键字	(123)
7.2.5 使用单引号加入字符串	(123)
7.2.6 改变列标题	(124)
7.2.7 使用计算列	(124)
7.2.8 列上使用函数	(125)
7.3 带条件的查询	(125)
7.3.1 使用算术表达式	(125)
7.3.2 使用逻辑表达式	(126)
7.3.3 使用 BETWEEN 关键字	(126)
7.3.4 使用 IN 关键字	(126)
7.3.5 使用 LIKE 子句	(127)
7.3.6 使用 ORDER BY 子句	(128)
7.4 生成总结数据查询	(129)
7.4.1 使用聚合函数	(129)
7.4.2 使用 GROUP BY 子句	(130)
7.4.3 使用 COMPUTE 和 COMPUTE BY 子句	(131)
7.5 多表查询	(132)
7.5.1 笛卡儿积	(132)
7.5.2 内连接	(133)
7.5.3 两个以上表的连接	(134)
7.5.4 使用表格别名	(134)
7.5.5 自连接	(135)
7.5.6 外连接	(135)
7.5.7 使用 UNION 子句	(135)
7.6 子查询	(136)
7.6.1 嵌套子查询	(136)
7.6.2 相关子查询	(138)
7.7 存储查询结果	(139)
7.7.1 存储查询结果到新表	(139)
7.7.2 存储查询结果到变量	(139)

本章小结	(140)
习题 7	(140)
第 8 章 视图的管理与应用	(141)
本章简介	(141)
8.1 视图的概念	(141)
8.2 创建视图	(142)
8.2.1 使用 Management Studio 创建视图	(142)
8.2.2 使用 Transact - SQL 创建视图	(144)
8.3 管理视图	(145)
8.3.1 查看修改视图	(145)
8.3.2 重命名视图	(148)
8.3.3 删除视图	(148)
8.4 使用视图管理数据表中的数据	(149)
8.4.1 插入数据	(149)
8.4.2 更新数据	(149)
8.4.3 删除数据	(150)
8.5 视图使用方案	(150)
本章小结	(151)
习题 8	(151)
第 9 章 SQL Server 编程结构	(153)
本章简介	(153)
9.1 常量、变量与表达式	(153)
9.1.1 常量	(153)
9.1.2 变量	(154)
9.1.3 表达式与运算符	(155)
9.2 流程控制语句	(157)
9.2.1 批处理	(157)
9.2.2 注释语句	(158)
9.2.3 PRINT 语句	(159)
9.2.4 BEGIN...END 语句	(159)
9.2.5 IF...ELSE 语句	(160)
9.2.6 CASE 语句	(160)
9.2.7 WHILE、BREAK、CONTINUE 语句	(161)
9.2.8 GOTO 语句	(162)
9.2.9 RETURN 语句	(163)
9.2.10 WAITFOR 语句	(163)
9.3 常用函数	(163)
9.3.1 数学函数	(164)
9.3.2 字符串函数	(166)

9.3.3	日期和时间函数	(169)
9.3.4	系统函数	(170)
9.3.5	聚合函数	(171)
9.3.6	其他函数	(172)
9.4	事务和锁	(172)
9.4.1	事务的概念	(172)
9.4.2	事务的使用	(173)
9.4.3	锁	(174)
9.5	游标	(175)
9.5.1	游标的定义及优点	(175)
9.5.2	游标的使用	(176)
9.5.3	游标的应用	(178)
本章小结		(182)
习题 9		(182)
第 10 章	存储过程、用户定义函数与触发器	(183)
本章简介		(183)
10.1	存储过程	(183)
10.1.1	存储过程概述	(183)
10.1.2	创建存储过程	(184)
10.1.3	调用存储过程	(187)
10.1.4	修改存储过程	(188)
10.1.5	删除存储过程	(189)
10.2	用户定义函数	(189)
10.2.1	标量值函数	(189)
10.2.2	内联表值函数	(191)
10.2.3	多语句表值函数	(191)
10.2.4	使用操作方式建立用户定义函数	(192)
10.2.5	修改用户定义函数	(193)
10.2.6	删除用户定义函数	(193)
10.3	触发器	(193)
10.3.1	触发器概述	(194)
10.3.2	创建触发器	(194)
10.3.3	使用触发器	(196)
10.3.4	修改和删除触发器	(201)
本章小结		(201)
习题 10		(201)
第 11 章	SQL Server 数据库设计	(203)
本章简介		(203)
11.1	需求的收集与分析	(203)

11.1.1	需求分析概述	(203)
11.1.2	需求分析过程	(203)
11.1.3	需求分析说明书	(206)
11.1.4	案例分析——影像租借数据库需求分析	(207)
11.2	概念结构设计	(212)
11.2.1	概念结构设计概述	(212)
11.2.2	数据库概念结构设计过程	(213)
11.2.3	案例分析——影像租借数据库概念结构设计	(215)
11.3	逻辑结构设计	(218)
11.3.1	逻辑结构设计概述	(218)
11.3.2	EE-R 模型到关系模型的转换	(218)
11.3.3	关系数据模式优化	(220)
11.3.4	外模式——视图设计	(221)
11.3.5	数据完整性设计	(222)
11.3.6	案例分析——影像租借数据库逻辑结构设计	(222)
11.4	物理结构设计及实施	(226)
11.4.1	物理存储设计	(226)
11.4.2	索引设计	(227)
11.4.3	安全机制设计	(228)
11.4.4	数据库的实施	(228)
11.4.5	案例分析——影像租借数据库物理结构设计	(229)
11.5	数据库的运行和维护	(230)
11.5.1	数据库运行与维护工作	(230)
11.5.2	案例分析——影像租借数据库维护计划的创建	(231)
	本章小结	(231)
	习题 11	(232)
第 12 章	VB + SQL Server 开发与编程	(233)
	本章简介	(233)
12.1	VB 与 SQL Server 的接口	(233)
12.1.1	从 VB 访问 SQL Server 数据库	(233)
12.1.2	底层接口	(234)
12.1.3	ADO.NET 访问方法	(236)
12.1.4	ADO 与 ADO.NET 方法比较	(237)
12.2	VB 应用程序与 SQL Server 的连接	(238)
12.2.1	连接字符串	(239)
12.2.2	集成身份认证	(242)
12.2.3	连接池	(243)
12.2.4	建立连接的方法	(244)
12.3	使用 ADO/ADO.NET 访问 SQL Server 数据	(244)

12.3.1 使用 ADO 访问 SQL Server 数据库	(244)
12.3.2 使用 ADO .NET 访问 SQL Server 数据库	(247)
12.4 开发实例——影像租借管理系统	(256)
12.4.1 需求调查与分析	(256)
12.4.2 概要设计	(257)
12.4.3 详细设计及编码	(258)
12.4.4 测试与调试	(260)
本章小结	(260)
习题 12	(261)
第 13 章 ASP、ASP .NET + SQL Server 开发与编程	(262)
本章简介	(262)
13.1 Web 环境操作 SQL Server 数据库	(262)
13.2 ASP、ASP .NET 技术概述	(263)
13.3 ADO、ADO .NET 组件	(263)
13.3.1 ADO 提供的 7 个对象与 4 个数据集合	(263)
13.3.2 ADO .NET 提供的 5 个对象	(264)
13.4 使用 ADO、ADO .NET 操作 SQL Server 数据库	(265)
13.4.1 使用 ADO 操作数据库	(265)
13.4.2 使用 ADO .NET 操作数据库	(268)
13.5 通过 ODBC 访问数据库	(270)
13.5.1 ODBC 设置界面	(270)
13.5.2 选择驱动程序	(271)
13.5.3 设置数据源的别名和选择数据服务器	(271)
13.5.4 设置登录 SQL Server 的用户名、密码	(272)
13.5.5 选择连接的数据库	(272)
13.5.6 完成设置并测试数据源	(273)
13.6 开发工具 InterDev	(274)
13.6.1 用户界面概览	(275)
13.6.2 建立新项目	(275)
13.6.3 查看项目浏览窗口	(278)
13.6.4 建立一个简单的网页	(279)
本章小结	(280)
习题 13	(280)
参考文献	(281)

第1章 概 述

本章简介

20 世纪 60 年代,随着科学技术和社会经济的飞速发展,人们掌握的信息越来越多,信息量急剧增长。大量数据的存储、检索和维护,以及数据共享成为人们迫切的需求。

要充分地开展与利用这些信息资源,就必须有一种新的技术能对大量的信息进行识别、存储、处理与传播。随着计算机电子数据处理技术的发展,20 世纪 60 年代末,数据库技术应运而生;20 世纪 70 年代,数据库技术得到了蓬勃发展和迅速地推广使用。数据库成为管理信息系统(MIS)、办公自动化系统(OA)、决策支持系统(DSS)的重要组成部分。

1992 年微软公司与 Sybase 共同开发了 Microsoft SQL Server 4.2 版;1995 年 6 月微软独自开发了 Microsoft SQL Server 6.0 版;1998 年发布了 Microsoft SQL Server 7.0 版;2000 年发布了 Microsoft SQL Server 2000 版;2005 年发布了 Microsoft SQL Server 2005 版。Microsoft SQL Server 是一种基于客户机/浏览器的关系型数据库管理系统,它使用 Transact - SQL 语言在服务器和客户机之间传送请求。

目前,主流的商业关系数据库系统有:SQL Server、Oracle、DB2、Sybase、Visual FoxPro、Access 和 MySQL 等。

本章主要介绍数据库系统的产生与发展,数据库系统的组成、数据模型和数据库体系结构。

1.1 数据库系统的产生与发展

1.1.1 信息与数据

在当今高度发达的信息社会中,人们的一切活动与信息打交道,所有的这些信息就构成了信息世界。对信息世界中大量信息的处理,离不开高速运行的计算机工具,这就需要将信息转换成数据。人类社会一切活动的信息,都可以用数据来表示。

1. 信息

信息是人们头脑中对现实世界中客观事物及事物之间联系的抽象反映,它向我们提供了关于现实世界实际存在的事物和联系的有用知识。

2. 数据

数据是人们用各种物理符号,把信息按一定格式记载下来的有意义符号组合。

计算机中的数据是指存储在存储介质上能够识别的物理符号。数据在数据处理领域中不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式的数据,而且还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

数据的概念包括描述事物特性的数据内容和存储在某一种媒体上的数据形式。

3. 数据与信息的关系

数据与信息的关系是两个互相依存,又互相区别的概念。

数据是信息的具体表示形式,信息是各种数据所包括的意义。信息可用不同的数据形式来表现,信息不随数据表现形式的改变而改变。

例如,“我是一个学生。”和“I am a student.”两种数据的表现形式都表示同一个相同的信息内容。

1.1.2 数据处理及数据管理

人类历史上的数据处理活动,可以追溯到远古时代。在漫长的历史进程中,数据处理技术不断得到发展,它经历了手工处理、机械处理和电子处理 3 个阶段。

1946 年第一台电子计算机的诞生,标志着一个崭新的电子数据处理阶段的开始,它使数据处理实现了自动化。

通过对数据的处理可以产生我们需要的信息,通过分析和筛选信息可以产生决策信息。要做到高效、快捷地进行数据处理,最关键的核心问题是数据管理。

1. 数据处理

数据的处理过程包括:数据收集、转换、组织,数据的输入、存储、合并、计算、更新,数据的检索、输出等一系列活动。

2. 数据管理

计算机数据管理是指计算机对数据的管理方法和手段。数据管理是指对数据的组织、分类、编码、存储、检索和维护。

3. 计算机数据管理发展的 3 个阶段

计算机数据管理技术经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库管理系统阶段 3 个阶段。

(1) 人工管理阶段。在 20 世纪 50 年代中期前,计算机的数据管理处于初级阶段。当时还没有随机访问、直接存取的设备,也没有统一的数据管理软件。计算机系统仅提供基本的输入/输出操作,数据由计算或处理数据的程序自行携带,对数据的管理完全由各个程序员在其程序中进行,数据管理任务由程序员人工完成。

该阶段的数据管理特点是:数据不能长期保存,数据与程序不具有独立性,一组数据对应一组程序,数据在外存的物理结构与用户观点的逻辑结构完全一致,一个程序中的数据无法被其他程序利用,存在数据冗余和大量的重复数据。

(2) 文件系统阶段。从 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期,可直接存取的磁盘成为联机的主要外存,软件方面出现了高级语言和操作系统。

文件系统是操作系统中的专门管理外存储器的数据管理软件。文件有两种组织方式:用户看到的逻辑结构(称为逻辑文件)和实际存储的物理结构(称为物理文件)。从用户角度看,文件系统主要功能是通过文件名对存储在系统中的文件进行存取等操作。文件系统提供从逻辑文件到物理文件的转换,部分实现了逻辑数据和物理数据的相互独立性。

在文件系统阶段,程序与数据有了一定的独立性,程序和数据分开,有了程序文件和数据文件的区别,并且已使用多种文件组织形式,如顺序文件组织、链接文件组织和直接存取

文件组织。

但是这一时期的文件系统的数据文件主要是服务于某一特定的应用程序,数据和程序相互依赖,数据冗余量大,增加了更新开销,容易造成数据的不一致性。

(3) 数据库管理系统阶段。1968年美国的IBM公司推出了世界上第一个基于层次模型的数据库管理系统IMS;1969年美国数据系统语言协会(CODASYL)的数据库任务组(DBTG)发表了网状数据模型的DBTG报告;1970年美国IBM公司的高级研究员E. F. Codd提出关系数据模型,奠定了关系数据库的理论基础。这些都标志着数据库技术的数据管理阶段已经开始。

数据库技术的主要目的是有效地管理和存取大量数据资源。包括:提高数据的共享性,使多个用户能够同时访问数据库中的数据;减小数据的冗余度,以提高数据的一致性和完整性;提供数据与应用程序的独立性,从而减少应用程序的开发和维护代价。

以数据库为中心的数据库系统,是当代数据管理的主要方式。数据与程序的关系如图1-1所示。

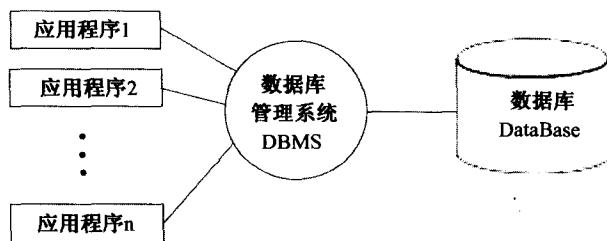


图 1-1 数据库系统数据与程序的关系

从图上可以看到,数据库系统由DBMS统一管理和控制,DBMS是面向应用程序和用户的接口;数据面向数据本身集成,并结构化组织存放在数据库中。

1.2 数据库系统组成

数据库系统(Database System,简称DBS)是指在计算机系统中引入数据库后的系统构成,一般由数据库、数据库管理系统、计算机运行环境、数据库管理员和用户5个主要部分组成。数据库是系统的数据基地和工作对象。

1.2.1 组成数据库系统的5个主要部分

1. 数据库

数据库是某一组织或某一单位各种应用所需要保存和处理的数据的集合。数据按照某一数据模型结构化地存放在数据库中,完全或部分地消除了数据的冗余。数据库中的数据能为用户共享。

2. 数据库管理系统(Database Management System,简称DBMS)

数据库管理系统,是一种负责数据库的定义、建立、操作、管理和维护的系统管理软件。它位于用户和操作系统之间,负责处理用户和应用程序存取、操纵数据库的各种请求。它的

主要功能包括以下几个方面。

- (1) 数据定义功能。用户可通过数据描述语言(DDL)来定义数据。
- (2) 数据操纵功能。用户可使用数据操纵语言(DML),实现对数据库的查询、插入、删除和修改操作。
- (3) 数据库的运行管理。数据库的运行由 DBMS 统一管理,内容包括安全性检查、完整性约束条件的检查和执行、数据库的内容维护和并发控制等。
- (4) 数据库的建立和维护功能。它包括数据库初始数据的输入及转换,数据库的转储与恢复,数据库的重组功能和性能的监视与分析功能等。
- (5) 数据通信功能。

3. 数据库管理员(Database Administrator,简称 DBA)

数据库管理员是大型数据库系统的一个工作小组。主要负责数据库设计、建立、管理和维护数据库,协调各用户对数据库的要求等。他们对程序语言和系统软件(如 OS、DBMS 等)都比较熟悉,还要了解各应用部门的所有业务工作。

4. 用户

用户是数据库系统的服务对象,是使用数据库系统者,数据库系统的用户可以分为两类:终端用户和应用程序员。

5. 系统运行环境

系统运行环境指数据库运行所需的计算机硬件及软件环境。硬件环境为数据库系统的运行提供保障。一个数据库系统的运行环境可以由一个大型机或小型机支持若干台终端设备存取其上的数据库,也可以是一台微机上的独立的数据库系统,或者是一批计算机(微机或服务器)通过网络互相连接,共享存放在数据库服务器上的数据库。

数据处理的速度除了与计算机本身的运算速度有关外,更主要的因素就是 I/O 所占的时间。在为数据库系统选择运行环境时,要着重考虑 I/O 的速度和存储容量。

对于分布式数据库系统或网络数据库系统,还需要考虑数据在网络上的传输速度。

1.2.2 数据库系统对软、硬件的要求

1. 硬件平台

- (1) 要有足够大的内存,存放操作系统、数据库管理系统;缓存,提供运行应用程序所需的内存空间,以及用户工作区内存空间。
- (2) 要有足够大的外存,存放数据库的大量数据。
- (3) 要具有较高的通信能力,以提高数据传送率。

2. 软件

- (1) 要有适合数据库系统功能要求的数据库管理系统软件。
- (2) 要有支持数据库管理系统的操作系统。SQL Server 2005 是一种在微机上能运行于 Windows 2000/XP/2003 和 Windows NT 4.0(SP5)以上平台的数据库管理系统软件。
- (3) 高级语言及编译系统。
- (4) 开发工具。