

经典实例精解

附送光盘

习题的源代码和数据库
所有实例的源代码和数据库



SQL Server

数据库开发 经典实例精解

夏邦贵 刘凡馨 等编著

- ★ 国内资深数据库专家精心打造
- ★ 从基础到实战开发全过程精解
- ★ 7个典型数据库的完整开发过程
- ★ 开发过程中重点讲解相关理论知识
- ★ 举一反三，类似数据库系统开发的思路和方法
- ★ 超值赠送书中实例的完整代码和练习文件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

经典实例精解

SQL Server 数据库开发经典实例精解

夏邦贵 刘凡馨 等编著



机械工业出版社

本书主要介绍如何使用 SQL Server 2000 进行数据库管理系统的开发。全书共分 3 篇：基础篇、应用篇和高级篇，各篇中的实例涉及 SQL Server 2000 数据库管理系统管理和开发领域中的应用。基础篇介绍了关系数据库的基础知识，SQL Server 2000 的基本特点、版本、安装和 T-SQL 基础；应用篇包括 4 个小型实例：创建学分制选课数据库、创建学分制选课数据库表、创建选课记录查询和创建 XML 查询；高级篇包括 3 个比较大型的综合实例：创建学生信息管理窗体、学分制选课管理系统和图书销售系统。各篇实例的实用性极强，涵盖了 SQL Server 2000 数据库管理系统管理和开发的大部分操作知识点，主要包括数据库管理、数据表管理、查询和视图、XML 查询和 ADO 数据库访问组件等。

本书定位于已有一定基础的 SQL Server 2000 初中级用户、数据库管理系统开发相关人员以及电脑爱好者学习使用，也可作为社会相关办学、大中专院校的辅助教材使用。

为了方便读者学习和操作，书中实例所涉及到的源代码都被收录在本书的配套光盘中，以供读者在学习过程中调用。

图书在版编目 (CIP) 数据

SQL Server 数据库开发经典实例精解/夏邦贵等编著.

-北京: 机械工业出版社, 2006.1

(经典实例精解)

ISBN 7-111-18048-8

I. S… II. 夏… III. 关系数据库-数据库管理系统, SQL Server IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 145999 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 吴宏伟 责任编辑: 李虎斌 版式设计: 李永梅

三河市宏达印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·20.75 印张·509 千字

0001-5000 册

定价: 29.80 元 (含 1CD)

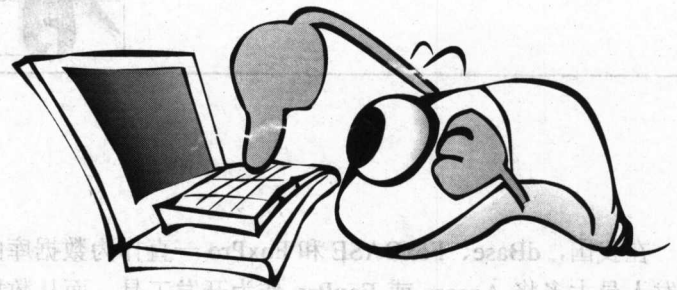
凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话: (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版



前言

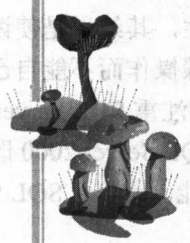


电脑视界

主 编：夏邦贵 刘凡馨

编 委：

- | | | |
|-----|-----|-----|
| 李 莹 | 张艳秋 | 吴 建 |
| 曾菲琳 | 张 洋 | 马里红 |
| 康云峰 | 吴瑜亮 | 付远德 |
| 周运鸿 | 张 宏 | 王路君 |



如果您是一个SQL Server 2000的初学者，您可能需要读这本书。本书是为初学者准备的，旨在帮助您了解SQL Server 2000的基本概念和操作方法。本书从入门到精通，全面介绍了SQL Server 2000的数据库、服务器、客户端等各方面的知识。本书内容丰富，图文并茂，是初学者入门的最佳选择。如果您已经有一定的SQL Server 2000基础，本书也可以帮助您进一步深入学习和掌握SQL Server 2000的进阶知识。本书是SQL Server 2000数据库管理、开发、维护、优化的权威指南，也是广大SQL Server 2000用户必备的参考书。



有言在先

在我国，dBase、FoxBASE 和 FoxPro 一直作为数据库的普及教育工具，以前的数据库开发人员大多将 Access 或 FoxPro 作为开发工具。而从数据库的概念上讲，数据库只是保存数据的文件。随着时代的不断发展，数据库技术也发生了翻天覆地的变化。现在如果不知道客户机/服务器结构的数据库、C/S 和 B/S，就太落伍了。

SQL Server 2000 是 Microsoft 公司推出的一款大型数据库管理系统，具备 Internet 集成、可伸缩性、可用性、企业级数据库功能、数据仓库以及易于安装、部署和使用等优点。

在 SQL Server 2000 中，创建数据库、数据表、关系、视图和索引等数据库对象时，不仅可以使 SQL 命令操作，还可以使用 SQL Server 2000 提供的工具或向导，快速、方便地创建和访问数据库对象。SQL Server 2000 也提供了完成维护、备份和管理等数据库管理工作的工具。

因为 SQL Server 2000 数据库管理系统的独特优点，使得它倍受用户青睐。市场上关于 SQL Server 2000 的图书也多如牛毛，其中大部分书要么讲管理，要么讲开发，要么以简单实例来讲解，并未在操作前对实例进行设计分析，举例也不具代表性，其结果是使读者学习后只会 SQL Server 2000 的基本管理，或者只能照着别人的实例步骤操作而不能自己进行数据库管理系统的开发，更谈不上举一反三了。许多初学者也容易只注重 SQL Server 2000 的基本管理，并未有效地提高系统开发的技能。而通过实例来学习 SQL Server 2000 既可以了解相关的基础知识，又能快速提高 SQL Server 2000 系统开发的技能，是学习 SQL Server 2000 的最有效方法。

本书作者长期从事 SQL Server 2000 的管理和系统开发，深知很多读者朋友都希望购买的图书能多举实例、多讲技巧，并与系统开发应用结合起来，便于在工作中应用自如，提高工作效率，取得更好的成果。于是我们编写了这本《SQL Server 数据库开发经典实例精解》，希望能给广大 SQL Server 2000 用户带来意想不到的收获。

这本书适合您吗

如果您是一个 SQL Server 2000 的初学者，迫切需要认识它、掌握它，那么本书将成为您打开 SQL Server 大门的“钥匙”。因为本书为了满足初学者的需要，在第 0 篇中系统而全面地介绍了关系数据库和 SQL Server 2000 的基础知识，再通过后面实例部分的学习，相信可以使初学者从入门到精通。

如果您是一个希望从事 SQL Server 2000 数据库管理系统开发的非专业人员，并对 SQL



Server 2000 已有一定的了解，但在独立设计数据库管理系统时还感到茫然，那您得看看本书，本书不仅介绍了数据库管理系统的开发，还介绍了如何进行设计。

如果您对 SQL Server 2000 的基础知识已经比较熟悉了，也能设计一些简单的程序，但想加深对 SQL Server 2000 的认识，或想在系统开发领域找一份工作，本书可以让您找到自信，让您真正领略到用 SQL Server 2000 进行数据库管理系统开发的技能，达到举一反三、融会贯通的效果。

SQL Server 2000 是一个典型的数据库管理系统，它侧重于数据管理，并不像 Visual FoxPro 一样提供客户端应用程序开发工具。所以，如果想成为真正的数据库管理系统开发人员，至少还需要掌握一门程序设计语言。本书在高级篇中将会用到 Visual Basic 6.0 和 ASP，只要您具备 Visual Basic 6.0 程序设计的基础知识，就可以学习高级篇中的实例。

本书是以中文版 SQL Server 2000 进行编写的，全书共详细介绍了 7 个实例，各个实例所涉及的知识点由浅入深，其目的是让一个 SQL Server 2000 初学者从入门到精通，再到实际的应用，让一个已有一定 Visual Basic 和 SQL Server 2000 基础的用户掌握如何自己设计并开发出具有实用性的数据库管理系统。因此，无论您是一个初学者还是已有一定基础的读者，本书都无疑是一个很好的选择。另外，本书也可作为各类培训班、大中专院校的上机教材和自学参考书。

本书看点

本书是我们在精心研究了市面上的实例类书籍之后，并汲取众多电脑培训学校教师的优秀经验及自学成才的设计大师的宝贵意见之后而编写的。与其他同类图书相比，本书有以下几点：

(1) 选择的实例代表性强。本书选择的实例均是精挑细选，涉及当前广泛使用的数据库管理系统。

(2) 详尽的分析。市面上某些实例类电脑图书中对于实例的处理一般都是直接讲解绘制该实例的操作步骤，注重一步一步教读者做实例，而缺乏必要的分析过程，使读者不能达到活学活用的目的。实际上，大多数实例的制作方法往往有好几种，对这些方法的详细分析可以使读者在学习时融会贯通，举一反三。本书每个实例分析部分以“制作特点”和“设计分析”等小栏目向读者详细分析本例的制作特点、实现途径以及不同的方法等，使读者在动手制作之前即做到心中有数。

(3) 兼顾相关知识的讲解。一般来说，每个实例均可涉及覆盖一定的知识点，而一些概念性的知识或与该软件无关但与实例操作过程密切相关的知识等在实例中不可能详细讲解，这就需要单独提出讲解。本书在“技术要领”小栏目中即向读者讲解本例涉及到的相关软件知识点，保证读者汲取知识的完整性及系统性。

(4) 完整的操作过程。操作步骤的讲解详尽仔细，没有跳步和漏步，只要读者依照书中的步骤操作即可得到相应的实例效果。

(5) 如何做到举一反三。“举一反三”部分是本书的一大亮点，提供了 3 个与本实例密切相关的题目供读者练习，使本例涉及的相关知识得到巩固。



(6) 活泼可爱的卡通提醒。本书中一些需要特别说明的知识点、需要注意的问题和操作技巧等均由活泼可爱的鼠标卡通精灵随时为您提醒。

如何学习本书

本书内容编排尽量做到深入浅出、图文并茂，将程序设计语言和数据库管理系统开发融为一体，力求以最简捷、最优化的方法开发出相应管理软件。本书各篇内容如下：

- ◆ 第 0 篇：基础篇。系统地介绍了关系数据库的基础知识、SQL Server 2000 的特点和安装，以及 T-SQL 基础，以方便初学者学习，为学习后面的实例打下基础。
- ◆ 第 1 篇：应用篇。通过创建学分制选课数据库、创建学分制选课数据库表、创建选课记录查询和创建 XML 查询等小型实例设计，让读者掌握使用 SQL Server 2000 数据库管理系统创建数据库、数据表、关系、视图、XML 查询等基本的、系统开发必备的数据库管理基础知识。
- ◆ 第 2 篇：高级篇。通过创建学生信息管理窗体、学分制选课管理系统和图书销售系统等 3 个比较大型实例设计，让读者掌握使用 SQL Server 2000 开发 C/S、B/S 模型的数据库管理系统的技能。

软件版本的处理

本书采用 SQL Server 2000 作为数据库管理系统，以 Visual Basic 6.0 中文版和 ASP 作为客户端应用程序开发工具，代表了当前最典型的数据库管理系统开发模式。在编写 ASP 文档时，使用了 VBScript 脚本语言，它是 Visual Basic 6.0 的子集。所以您只需要具备 Visual Basic 的基本编程知识，即可学习本书中的高级篇实例。

本书配套光盘提供了实例中使用的数据库，只要安装了 Microsoft SQL Server 2000 或 Microsoft SQL Server 2000 桌面引擎（MSDE），将数据库附加到服务器之后即可使用。

本书光盘内容

本书配套光盘中收录了书中所有实例的源代码和数据库，以便读者在学习过程中使用。

光盘的内容说明如下：

- ◆ \实例\ 收录本书所有实例的源代码和数据库。书中的实例 1~实例 6 使用的是同一个数据库，在“\实例\实例 1”文件夹中。实例 7 使用的数据库在“\实例\实例 7\数据库”文件夹中。
- ◆ \举一反三\ 收录本书实例 5 中“举一反三”板块中各习题的源代码。实例 1~实例 4 的“\举一反三”是对数据库对象进行操作，其结果保存在“\实例\实例 1”文件夹下的数据库中。实例 6 和实例 7 的“举一反三”中各习题的源代码，因为添加到了实例工程中，所以在“实例”文件夹中。



软件及素材的获取

Visual Basic 6.0 和 Microsoft SQL Server 2000 软件是由 Microsoft 公司推出并全球销售的，一般用户可到当地电脑城通过相应的软件供应商或从软件销售处购买。Microsoft SQL Server 2000 桌面引擎则由 Microsoft 公司提供免费下载使用，网址为 <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyId=413744D1-A0BC-479F-BAFA-E4B278EB9147&displaylang=zh-cn>。

学习本书后可达到的效果

无论您是一个 Microsoft SQL Server 2000 初学者还是一个已有一定基础的 Microsoft SQL Server 2000 用户，我们都希望您能从头到尾系统地学习一遍。只要认真地学完本书，我们相信您的收获将是巨大的，您的知识和技术又将得到新的升华！当然，万事并不能十全十美，本书也不是万能的，如果您想成为一个 Microsoft SQL Server 2000 高手或数据库管理系统软件设计师，那么日后的努力是非常重要的，希望大家能努力追求！

与作者交流并获取帮助

本书由西华大学的夏邦贵、刘凡馨主编，参加编写的人员有：李莹、张艳秋、陈宁、曾祥久、杨茂勇、李跃、肖渝、丁如容、任军、李翠英、周桂林、张洋、余有洲、付小军等，在此一并致谢。由于编者水平有限，加之时间仓促，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请各位读者及专家不吝赐教。

如果您对本书某个问题有疑问，如果您在学习过程中遇到不能解决的难题，如果您对我们有什么意见及建议，请通过 E-mail: china_xbg@yahoo.com.cn 与我们联系，我们将有问必答，为您提供超值延伸服务。

电脑视界





目录

有言在先

第 0 篇 基础篇 1

- 0.1 数据库基础知识 2
 - 0.1.1 数据库简介 2
 - 0.1.2 数据模型 3
- 0.2 关系数据库基础 4
 - 0.2.1 基本概念 4
 - 0.2.2 关系的基本特点 5
 - 0.2.3 关系的基本运算 5
 - 0.2.4 关系完整性 7
- 0.3 SQL Server 2000 的基本特点 7
- 0.4 SQL Server 2000 版本及安装要求 8
 - 0.4.1 Microsoft SQL Server 2000 版本 8
 - 0.4.2 SQL Server 2000 安装对计算机软硬件的要求 9
- 0.5 安装 SQL Server 2000 10
- 0.6 SQL Server 2000 服务器 14
 - 0.6.1 SQL Server 2000 的主要工具 14
 - 0.6.2 SQL Server 2000 服务器管理 17
- 0.7 T-SQL 语言基础 22
 - 0.7.1 SQL 语言概述 22
 - 0.7.2 T-SQL 数据类型 22
 - 0.7.3 常量 25
 - 0.7.4 运算符 26
 - 0.7.5 常用函数 29
 - 0.7.6 T-SQL 基本语句 35

第 1 篇 应用篇 39

实例 1 创建“学分制选课”数据库 40

- 1.1 软件知识点 40
- 1.2 实例分析 40

1.2.1 制作特点 40

1.2.2 设计分析 40

1.2.3 技术要领 41

1.2.3.1 SQL Server 2000 的默认数据库 41

1.2.3.2 认识数据库对象 42

1.2.3.3 SQL Server 登录账户 48

1.2.3.4 数据库用户 53

1.2.3.5 T-SQL 的 Create Database 命令 54

1.2.3.6 使用向导创建数据库 57

1.2.3.7 利用数据导入功能创建数据库 59

1.2.3.8 分离数据库 63

1.2.3.9 附加数据库 64

1.3 操作过程 65

1.3.1 创建“学分制选课”数据库 65

1.3.2 创建数据库用户 66

1.4 本例小结 67

1.5 举一反三 68

实例 2 创建“学分制选课”数据库表 69

2.1 软件知识点 69

2.2 实例分析 69

2.2.1 制作特点 69

2.2.2 设计分析 69

2.2.3 技术要领 70

2.2.3.1 认识表设计器 70

2.2.3.2 T-SQL CREATE TABLE 命令 75

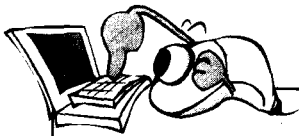
2.2.3.3 使用企业管理器管理数据 77

2.2.3.4 使用查询分析器管理数据 79

2.3 操作过程 81



2.3.1 创建“学生信息”表	81	4.2.3.8 使用 XPath 查询	138
2.3.2 为“学生信息”表添加数据	82	4.2.3.9 使用 HTML 提交 HTTP	
2.3.3 创建“课程信息”表	83	查询	147
2.3.4 使用数据导入功能创建“选课记		4.3 操作过程	150
录”表	84	4.3.1 设计查询首页	150
2.3.5 创建关系	87	4.3.2 设计样式单	151
2.4 本例小结	90	4.3.3 测试运行	152
2.5 举一反三	90	4.4 本例小结	152
实例 3 创建选课记录视图	93	4.5 举一反三	153
3.1 软件知识点	93	第 2 篇 高级篇	155
3.2 实例分析	93	实例 5 创建“学生信息管理”窗体	156
3.2.1 制作特点	93	5.1 软件知识点	156
3.2.2 设计分析	94	5.2 实例分析	156
3.2.3 技术要领	94	5.2.1 制作特点	156
3.2.3.1 T-SQL SELECT 查询命令	94	5.2.2 设计分析	157
3.2.3.2 视图设计器	100	5.2.3 技术要领	157
3.2.3.3 T-SQL CREATE VIEW		5.2.3.1 ADO 简介	157
命令	103	5.2.3.2 ADO 对象模型	157
3.3 操作过程	104	5.2.3.3 引用 ADO	158
3.3.1 创建“学生基本信息”视图	104	5.2.3.4 Connection 对象	159
3.3.2 创建“选课信息”视图	107	5.2.3.5 使用 Command 对象	162
3.4 本例小结	109	5.2.3.6 使用 Recordset 对象	163
3.5 举一反三	109	5.3 操作过程	168
实例 4 创建 XML 查询	111	5.3.1 创建工程	168
4.1 软件知识点	111	5.3.2 设计“学生信息管理”窗体	170
4.2 实例分析	111	5.3.3 编写代码实现窗体功能	171
4.2.1 制作特点	112	5.3.4 保存工程, 测试运行	179
4.2.2 设计分析	112	5.4 本例小结	179
4.2.3 技术要领	112	5.5 举一反三	180
4.2.3.1 XML 文档	112	实例 6 学分制选课管理系统	181
4.2.3.2 配置 IIS 服务器支持		6.1 软件知识点	181
SQL XML	114	6.2 实例分析	181
4.2.3.3 HTTP 查询 SQL Server		6.2.1 制作特点	182
的基本原理	119	6.2.2 设计分析	182
4.2.3.4 SELECT...FOR XML	120	6.2.2.1 系统功能分析	182
4.2.3.5 HTTP 查询	123	6.2.2.2 系统模块设计	182
4.2.3.6 使用 HTTP 执行复杂查询	127	6.2.2.3 开发环境选择	182
4.2.3.7 使用模板查询	130		



6.2.2.4 数据库设计	183	7.2.2.2 系统模块设计	244
6.2.3 技术要领	186	7.2.2.3 开发环境选择	244
6.2.3.1 SQL Server 2000 应用 程序模型	186	7.2.2.4 数据库设计	245
6.2.3.2 MDI 应用程序	187	7.2.3 技术要领	247
6.2.3.3 创建 MDI 窗体及子窗体	187	7.2.3.1 创建 IIS 虚拟目录	247
6.2.3.4 MDI 窗体与子窗体交互	187	7.2.3.2 ASP 基础	249
6.2.3.5 菜单设计基础	189	7.2.3.3 在 ASP 中使用组件	256
6.2.3.6 菜单编辑器	190	7.2.3.4 ASP 内置对象 Application	256
6.2.3.7 实现菜单控制	192	7.2.3.5 ASP 内置对象 Session	259
6.3 操作过程	192	7.2.3.6 ASP 内置对象 Request	260
6.3.1 创建“学分制选课”数据库	192	7.2.3.7 ASP 内置对象 Response	261
6.3.2 创建“学分制选课系统”工程	193	7.2.3.8 ASP 内置对象 Server	261
6.3.3 创建“系统登录”窗体	193	7.3 操作过程	261
6.3.4 创建“系统用户管理”窗体	197	7.3.1 创建数据库	262
6.3.5 创建“系部信息管理”窗体	203	7.3.2 创建“图书销售管理”工程	262
6.3.6 创建“学生信息管理”窗体	210	7.3.3 创建“图书信息管理”窗体	262
6.3.7 创建“学分制选课”窗体	210	7.3.4 创建“注册用户信息管理” 窗体	270
6.3.8 创建“教学班成绩管理”窗体	219	7.3.5 创建“站点访问量”窗体	276
6.3.9 创建“教学班信息查询”窗体	227	7.3.6 创建“订单管理”窗体	278
6.3.10 创建“学生成绩查询”窗体	234	7.3.7 创建图书销售管理系统主窗体	287
6.3.11 创建系统主窗体	237	7.3.8 创建客户登录页面	289
6.4 本例小结	241	7.3.9 创建新客户注册页面	292
6.5 举一反三	242	7.3.10 创建图书销售首页	295
实例 7 图书销售管理系统	243	7.3.11 设计图书列表显示页面	299
7.1 软件知识点	243	7.3.12 设计图书详细内容查看页面	303
7.2 实例分析	243	7.3.13 设计购书清单查看页面	306
7.2.1 制作特点	244	7.3.14 设计客户注册信息修改页面	310
7.2.2 设计分析	244	7.3.15 设计 Global.asa	315
7.2.2.1 系统功能分析	244	7.4 本例小结	316
		7.5 举一反三	317

Microsoft SQL Server 2000 是 Microsoft 公司在 Microsoft SQL Server 7.0 的基础上推出的一款大型数据库服务器。数据库服务器是数据库系统的核心，它主要负责数据库的存取、管理和维护等工作。Microsoft SQL Server 2000 数据库服务器提供了全面的平台支持，并提供了许多功能强大的数据库工具，为用户提供了全面的数据库支持。



第 0 篇 基础篇



Microsoft SQL Server 2000 是 Microsoft 公司在 Microsoft SQL Server 7.0 的基础上推出的新一代大型电子商务、数据仓库和数据库解决方案，它为分析服务、数据转换服务和数据仓库服务等方法增加了大量新的特性，为 Web 标准提供全面支持，并提供了许多功能强大的管理工具。本章将详细介绍 Microsoft SQL Server 2000 数据库管理的基础知识。

0.1 数据库基础知识

在计算机的发展过程中，计算机应用从科学计算进入数据处理是一个划时代的转折，使计算机从少数科学家手中的精品成为广大科技人员和管理人员工作中的得力助手和有力工具。数据处理是指对各种形式的数据进行收集、存储、加工和传播等一系列活动的总称，其目的是从大量的、原始的数据中抽取和推导出对人们有价值的信息，以作为行动和决策的依据；也是为了借助于计算机科学地保存和管理复杂的、大量的数据，以便人们能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。数据处理的核心问题是数据管理，即对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护。

数据库技术是信息社会的重要基础之一，也是计算机软件技术的一个重要分支。数据库技术是一门综合学科，涉及操作系统、数据结构、算法设计、程序设计和数据管理等多方面知识。数据库技术的不断发展使得人们可以科学地组织、存储数据、高效地获取和处理数据。数据库系统已是当今计算机系统的重要组成部分。

0.1.1 数据库简介

1. 信息与数据

信息是人们对客观事物的特征、运动形态以及事物间的相互联系等多种要素的抽象反映。在信息社会，信息已成为人类社会活动的一种重要资源，与能源和物质并称为人类社会活动的 3 大要素。

数据是信息的符号表示。在计算机内部，所有信息均采用 0 和 1 两个符号进行编码，完成各种处理。在数据库技术中，数据的含义更加广泛，不仅包括数字，还包括文字、图形、图像、声音和视频等多种数据，它们分别表示不同类型的信息。

2. 数据处理

在客观事物抽象为信息并编码为数据后，人们根据客观事物的区别和联系，对已知的数据进行处理，获得新的数据。新的数据又为人们提供新的信息，作为管理决策的依据。这整个过程就称为数据处理。

在数据处理过程中，数据计算相对简单，但处理的数据量大、数据间存在复杂的联系，因而，数据处理的关键是如何管理好数据。

数据管理包括数据收集、整理、组织、存储、查询、维护以及传输等操作。有效的数据管理可以提高数据的使用效率，减轻程序开发人员的负担。数据库技术正是针对数据管

理的计算机软件技术。

3. 数据库系统

数据库系统包括数据库(Database, 简称DB)和数据库管理系统(Database Management System, 简称DBMS)两部分。

数据库用于存储数据, 是一个电子文档, 是结构化的数据集合。一个数据库系统可以包含多个数据库。

数据库管理系统则是管理数据库的软件, 是用户与数据库之间的接口, 负责完成各种数据的处理操作。典型的数据库管理系统有 Microsoft SQL Server、Microsoft Access、Microsoft FoxPro、Oracle 和 Sybase 等。

数据库系统主要具有以下特点:

- ◆ 数据共享: 允许多个用户同时使用数据, 为多种程序设计语言提供编程接口。
- ◆ 数据独立性: 指数据存储结构的改变不影响使用数据的应用程序正常运行。数据独立性包括物理独立性和逻辑独立性; 物理独立性指数据存储结构的改变不影响数据库的逻辑结构, 所以不影响应用程序; 逻辑独立性指数据库逻辑结构改变时不影响应用程序, 即应用程序不需修改仍可继续正常运行。
- ◆ 减少数据冗余: 数据冗余指一种数据存在多个相同的副本。数据库系统可以大大减少数据冗余, 提高数据使用效率。
- ◆ 保存数据一致性: 数据库中的数据只有一个物理备份, 所以不存在数据不一致的问题。
- ◆ 数据安全性: 数据库系统可提供一系列有效的安全措施, 阻止非法访问数据, 在数据被破坏时也可恢复数据。

0.1.2 数据模型

数据模型指数据库中的数据存储结构, 是数据库技术研究的主要问题之一, 是数据库系统的基础。有4种常见的数据模型: 层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型。

1. 层次模型

层次模型采用树状结构表示数据之间的联系, 树的节点称为记录, 记录之间只有简单的层次关系。层次模型满足以下两个基本条件:

- ◆ 有且只有一个节点没有父节点, 该节点称为根节点。
- ◆ 其他节点有且只有一个父节点。

2. 网状模型

网状模型是层次模型的扩展, 它满足以下条件:

- ◆ 可以有任意多个节点没有父节点。
- ◆ 一个节点允许有多个父节点。
- ◆ 两个节点之间可以有二种或二种以上联系。

3. 关系模型

关系模型用二维表格表示数据之间的联系, 是最重要的数据模型, 应用最广泛。

Microsoft SQL Server、Microsoft Access、Microsoft FoxPro、Oracle 和 Sybase 等都属于关系模型数据库管理系统。

4. 面向对象模型

面向对象模型是一种新兴的数据模型，它采用面向对象的方法来设计数据库。面向对象模型的数据库中，存储对象以对象为单位，每个对象包含对象的属性和方法，具有类和继承等特点。Computer Associates 的 Jasmine 就是面向对象模型的数据库系统。

0.2 关系数据库基础

关系数据库是 E.F.Cold 在 20 世纪 70 年代提出的数据库模型，从原理上讲，它是存储由列和行数据组成的表格的一种数据库。自 20 世纪 80 年代以来，新推出的数据库管理系统几乎都支持关系数据模型，Microsoft SQL Server 就是一种典型的关系数据库管理系统。

0.2.1 基本概念

1. 关系模型

关系模型对用户来说很简单，一个关系就是一个二维表。这种用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型即称为关系模型。

2. 关系

一个关系就是一个二维表，每个关系有一个关系名称。图 0-1 所示为一个图书信息表和一个借阅记录表。图书信息表保存了图书的条码、书名和作者等信息，借阅记录表保存了读者姓名、所借图书条码、书名和借书日期等信息。两个表通过惟一标识的条码字段联系起来。

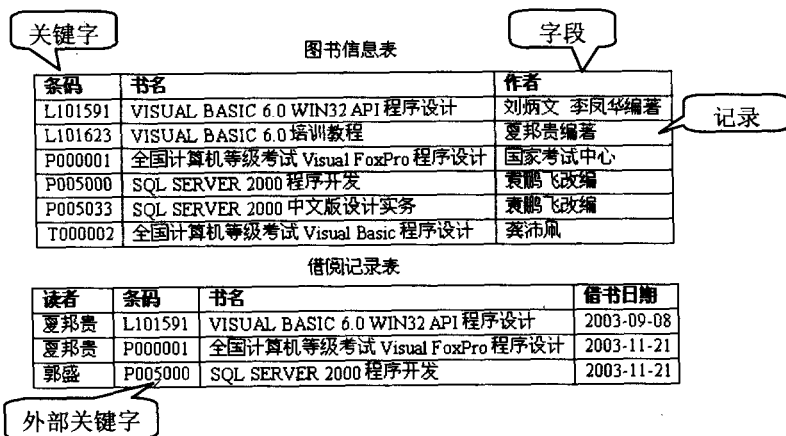


图 0-1 图书信息表和借阅记录表

对关系的描述称为关系模式，一个关系模式对应一个关系的结构。其表示格式如下：
关系名(属性名 1, 属性名 2, ……，属性名 n)

3. 元组

在一个关系（二维表）中，每行为一个元组。在同一个关系中不允许有完全相同的元组。一个关系可以包含若干个元组，如学生表包含了多个元组。

4. 属性

关系中的列称为属性。每一列都有一个属性名。在同一个关系中不允许有重复的属性名。

5. 域

域指属性的取值范围。如学生表的“学号”字段为 8 位数字字符串，“姓名”字段为 8 位字符串，“年龄”字段为 2 位数字，“入学时间”字段为日期，“性别”字段只能是“男”或“女”。

6. 键

键也称为关键字，由一个或多个属性组成，用于惟一标识一个记录。如学生表和成绩表中的“学号”字段可以区别表中的各个记录，所以“学号”字段可作为关键字使用。一个关系中可能存在多个关键字，用于标识记录的关键字称为主关键字。

在 SQL Server 数据库中，关键字由一个或多个字段组成。表中的主关键字或候选关键字都可以惟一标识一个记录。

7. 外部键

如果关系中的一个属性不是关系的主键，但它是另外一个关系的主键，则该属性称为外部键，也称为外部关键字。

0.2.2 关系的基本特点

关系模型就是一个二维表，它要求关系必须具有以下特点：

- ◆ 规范化。一个关系的每个属性必须是不可再分的，即不允许表中含表。图 0-2 所示为一个在 Microsoft Word 中制作的表格，这是一个复合表，不是二维表，因而不是一个关系。

学号	姓名	系部信息		成绩		
		名称	联系电话	英语	数学	物理
20040001	诸敬华	能环学院	87720555	80	89	98

图 0-2 复合表

- ◆ 在同一个关系中不允许出现重复的属性。
- ◆ 在同一个关系中不允许出现重复的元组。
- ◆ 关系中元组的先后顺序无关紧要，交换元组的顺序不影响元组中数据的具体意义。
- ◆ 关系中属性的先后顺序无关紧要，交换属性的顺序不影响元组中数据的具体意义。

0.2.3 关系的基本运算

关系运算就是在关系中查询用户需要的数据。关系的基本运算分为两类：一类是传统

的集合运算，包括并、交、差等；另一类是专门的关系运算，包括选择、投影、联接等。

1. 并

两个相同结构关系的并得到由这两个关系的所有元组组成的集合。

2. 差

设关系 R、S 具有相同的结构，R 差 S 的结果为属于 R 但不属于 S 的元组组成的集合。

3. 交

两个相同结构关系的交得到由这两个关系的共有元组组成的集合。

4. 选择

从关系中找到符合条件的元组的操作称为选择。图 0-3 所示为一个选择运算。

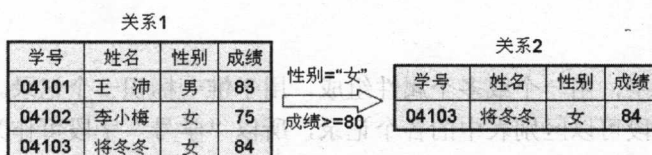


图 0-3 选择运算

5. 投影

从关系中选择若干个属性构成新关系的操作称为投影。图 0-4 所示为一个投影运算。

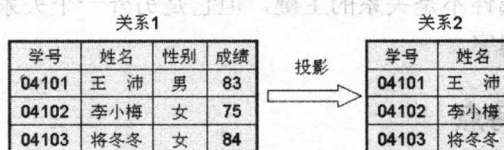


图 0-4 投影运算

6. 联接

联接指将多个关系的属性组合构成一个新的关系。图 0-5 所示为一个联接运算。

7. 自然联接

在联接运算中，按字段值相等执行的联接称为等值联接。去掉重复值的等值联接称为自然联接。图 0-6 所示为一个自然联接运算。

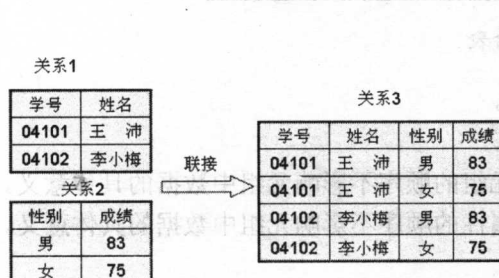


图 0-5 联接运算



图 0-6 自然联接运算