

精通

Visual Basic .NET 2003

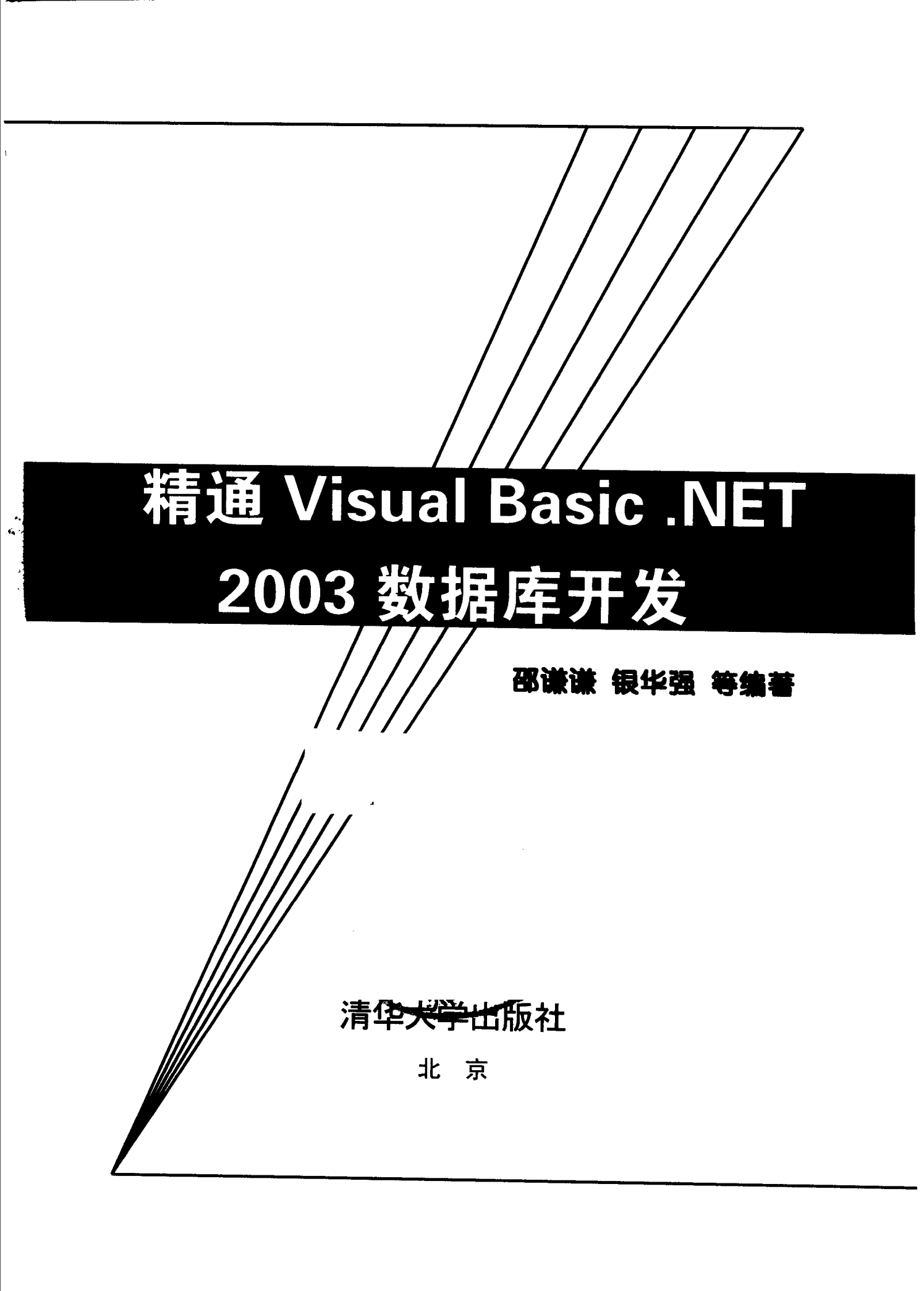
数据库开发

邵谦谦 银华强 等编著

- ✓ 数据库设计概念
- ✓ 结构化查询语言
- ✓ 数据访问对象DAO
- ✓ ADO.NET与XML编程
- ✓ 与Access数据库的连接
- ✓ 与SQL数据库的连接
- ✓ Socket对象模型与数据库编程
- ✓ ASP.NET与数据库编程



清华大学出版社

The cover features a large, stylized graphic composed of several parallel diagonal lines that create a sense of depth and movement. A solid black horizontal bar is positioned across the middle of the cover, serving as a background for the title text.

精通 Visual Basic .NET 2003 数据库开发

邵谦谦 银华强 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Visual Basic.NET 2003 为平台,在介绍了数据库应用开发的基本知识之后,以“操作步骤+图例”的讲解方式,从简单到复杂,向用户全面地介绍了数据库设计、SQL 编程,以及桌面和 Web 数据库的开发方法和技巧。内容涉及数据库基础、结构化查询语言、数据访问对象 DAO、ADO.NET 编程、ASP.NET 与数据库编程等内容。

本书大部分章节都提供了一个大型的实例,这些实例都是目前应用比较广泛的,目的在于使读者理解整个编程过程,并且在设计大型实例的同时掌握本书中介绍的重要知识。本书内容丰富、实用性和可操作性强,能够使读者在轻松愉快的环境下掌握枯燥的数据库编程。

本书既可作为 MIS 开发人员、程序员及 IT 各领域从业人员的实用学习指导用书,也可以作为各中、高等院校师生的自学用书,以及社会相关领域的培训教材。

本书所有章节中相关实例的源代码都可在 <http://www.tupwk.com.cn> 站点下载。

图书在版编目(CIP)数据

精通 Visual Basic .NET 2003 数据库开发/邵谦谦 等编著. —北京:清华大学出版社,2003.10
ISBN 7-302-07341-4

I. 精… II. 邵… III. BASIC 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 089131 号

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

出 版 者:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

客户服务:010-62776969

组稿编辑:孟毅新

文稿编辑:许书明

封面设计:久久度企划

版式设计:康博

印 刷 者:北京彩艺印刷有限公司

装 订 者:北京国马印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印 张:25.75 字 数:610 千字

版 次:2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-07341-4/TP·5331

印 数:1~5000

定 价:38.00 元

前 言

现在,软件公司以及程序开发人员的越来越多的目光投向了数据库及其应用程序的开发,因为在我们的生活中是如此地依赖于数据库应用程序。在这方面的开发语言以及环境的竞争也日趋激烈,比较流行的有 Visual Basic、Power Builder 和 Delphi 等。

Visual Basic .NET 2003 (以下简称 VB.NET 2003)是美国微软公司开发的最新的开发工具 Visual Studio .NET 2003 中的一个重要组成部分,它是集成了代码的编辑、编译、连接、调试功能为一体的集成开发环境 (IDE),并且该环境允许 Visual Studio .NET 2003 中的其他语言共享并有助于创建混合语言解决方案。选择 VB.NET 2003 作为数据库的开发工具,不仅因为它和微软公司的其他产品(如 Windows 操作平台,SQL Server 数据库系统等)能够高度的融合,而且 VB.NET 2003 提供的丰富的数据库控件可以让用户只需要编写少量的代码就能够生成简单的数据库应用程序。

本书特点

本书的最大特点是包含丰富的实例,包括 Windows 窗体以及 Web 窗体的应用程序。这些实例涵盖了从 VB.NET 2003 连接数据库的各种方法,以及对数据库进行各种操作的方法,并对编程过程中可能出现的问题做出了重点介绍。在介绍 VB.NET 2003 的过程中,始终穿插着介绍了数据库的知识,包括数据库设计理论,以及两种同样为微软公司产品的关系数据库。

本书结构

全书共分为 9 章,分别如下。

第 1 章是数据库的基础知识。数据库的设计理论是一个重点,因为设计一个优良的数据库是后面程序开发的基础,包括了 E-R 模型以及设计范式等内容;然后给出了一个数据库设计综合实例;在最后还是介绍如何利用 Access 和 SQL Server 来操作数据库。

第 2 章介绍了 SQL 语言的各种语句。包括各种高级主题,如存储过程、触发器的相关知识,为后面的数据库开发打下基础。

第 3 章详细地介绍了 DAO 技术,包括各种对象的属性以及设置方法,给读者一个大概地认识,并且通过 VB.NET 2003 语句给出了如何使用这些重要对象。本章后半部份以一

81536/3

个仓库管理系统的综合的实例，充分地结合了 DAO 的各种技术，并且给出了程序开发的一般过程。

第 4 章的重点是 ADO.NET，这是从 VB.NET 到 VB.NET 2003 都很重要的新技术。本章详细介绍了它的主要新特性以及各种对象，并通过可视化以及编写代码的方法来使用 ADO.NET 的各个功能特点，接着通过一个 Data 控件的绑定数据来综合运用。本章还详细介绍了 DataGrid 控件，并介绍了一点 XML 的知识。在最后，还系统地比较了一下 VB.NET 2003 中的各种数据连接技术。

第 5 章主要介绍了一个财务管理程序的开发。首先介绍了如何连接 VB.NET 2003 和 Access 建立数据系统。在这基础上，用 VB.NET 2003 与 Access 联合开发财务管理系统，并且介绍了利用 Crystal Report 设计报表的功能。

第 6 章主要介绍了一个计算机机房管理系统的开发，该系统通过数据库编程结合 Socket 对象模型来实现的。本章还介绍了数据库的一些基本概念和基本操作，同时在程序的设计中要运用面向对象的思想，讲述了在 VB.NET 中利用 ADO.NET 数据库访问模型如何结合 Socket 对象模型开发优秀的程序。

第 7 章主要介绍了一个人员管理系统的开发。首先是在第 2 章的基础上进一步介绍了 SQL Server 数据库和 VB.NET 2003 各种连接方法，并在这个基础上建立数据库，然后使用 VB.NET 2003 和 SQL Server 联合开发人员管理系统。

第 8 章主要介绍了用 VB.NET 2003 语言开发 Web 程序，即 ASP.NET 的开发方法。从 ASP.NET 程序的运行环境 IIS 开始，对 ASP.NET 基本概念做了介绍，并通过一个 E-mail 程序让读者掌握基本的执行过程。然后介绍了 ASP.NET 的数据访问技术，最后通过一个图书馆管理系统给出了一个综合的演练。

第 9 章在前面的基础上通过一个具体的实例——电子商务系统，讲述如何开发一个 VB.NET 2003 与数据库结合的系统。包括前台 Web 程序以及后台 Windows 窗体程序。这个系统包括了需求的分析、流程图的建立、数据库的建立、界面的生成和代码的添加，最后还包括了简单的系统评价。

读者对象

本书面向有一定 Visual Basic 或者 VB.NET 程序设计基础，并且希望开发数据库应用程序的读者。如果读者已经有了 VB.NET 开发经验就会更加容易掌握。

如果读者对 Visual Basic 与数据库设计不熟悉，可仔细阅读前两章，需要时可以再参考其他的入门书籍。如果读者已经有上述基本知识，可以直接从第 3 章开始，在丰富的实例中进一步掌握 VB.NET 2003 的数据库开发技巧。

编写人员

本书由邵谦谦、银华强等编著，此外，张维、吴轶秦、韩璐、王瑾、吴君华、付鑫育、李龙、钱少伟、刘荣强、李伟光、朱峰、许大中、魏勇、萧玉、丁桦、李林、邵华刚、朱

前 言

莉、肖育新、戴礼华、钟行兆、马军、李志盛、柳欢兵、关政、徐方方、钟华和王吴平等同志在整理材料方面给予了作者很大的帮助。在此，作者向他们表示深深的谢意。

本书限于作者水平，难免在内容选材和叙述上有不当之处。竭诚欢迎广大读者对本书提出批评和建议。

编 者

目 录

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 数据库系统概述	1
1.1.2 关系数据库	6
1.1.3 关系数据库理论	8
1.2 数据库设计与实例	15
1.2.1 数据库设计一般步骤	15
1.2.2 数据库设计综合实例	16
1.3 Access 数据库	19
1.3.1 Access 的基本操作	19
1.3.2 Access 处理关系数据表	29
1.4 SQL Server 数据库	34
1.5 本章小结	43
第 2 章 结构化查询语言	45
2.1 SQL 语言概述	45
2.1.1 了解 SQL 语言	45
2.1.2 SQL 语言基本成分	46
2.2 在 SQL Server 下执行 SQL 语言	47
2.3 运用 SQL 语言	50
2.3.1 数据定义语言 DDL	50
2.3.2 数据操纵语言 DML	52
2.3.3 视图和索引	64
2.3.4 存储过程和触发器	65
2.4 SQL 语言综合实例	69
2.5 本章小结	75
第 3 章 数据访问对象 DAO	77
3.1 DAO 的工作原理	77
3.1.1 DAO 原理	77

3.1.2	DAO 体系结构	78
3.1.3	DAO 对象模型说明	79
3.1.4	具体创建 DAO 对象	84
3.2	仓库管理程序	84
3.2.1	需求分析	85
3.2.2	结构设计	85
3.2.3	数据库设计	86
3.2.4	界面设计	90
3.2.5	代码设计	96
3.3	本章小结	113
第 4 章	ADO.NET 编程	115
4.1	ADO.NET 简介	115
4.1.1	什么是 ADO.NET	115
4.1.2	ADO.NET 技术简介	117
4.1.3	ADO.NET 技术的特点	118
4.1.4	ADO.NET 技术与 ADO 技术的比较	120
4.2	ADO.NET 体系结构	122
4.2.1	ADO.NET 提供了哪些数据库的访问	122
4.2.2	DataSet 体系结构	124
4.2.3	ADO.NET 中使用到的名称空间	125
4.2.4	ADO.NET 中主要的对象	126
4.2.5	ADO.NET 工作原理	131
4.3	用 ADO.NET 连接数据库	132
4.3.1	如何建立同数据库的连接	132
4.3.2	在程序中执行 SQL 语句	133
4.3.3	从表中得到记录	135
4.3.4	SQL 语句储存过程参数	136
4.4	使用 DataSet	137
4.4.1	手工创建一个 DataSet	137
4.4.2	从数据库生成 DataSet	138
4.5	DataView 的使用	141
4.5.1	在 DataView 中创建一个子集	142
4.5.2	对 DataView 排序	143
4.6	ADO.NET 编程实例	143
4.6.1	利用文本框显示数据	143

4.6.2	DataGrid 控件的使用	145
4.6.3	ListView 控件绑定数据库	154
4.7	通过 ADO.NET 访问 XML	160
4.8	数据访问方案比较	164
4.9	本章小结	166
第 5 章	家庭财务程序开发	167
5.1	Access 数据库在 VB.NET 中的连接	167
5.1.1	数据库的连接	167
5.1.2	从数据表中得到记录	170
5.2	家庭财务软件的开发	173
5.2.1	需求分析	173
5.2.2	结构设计	174
5.2.3	数据库设计	180
5.2.4	界面的设计和代码的分析	182
5.3	本章小结	206
第 6 章	计算机机房管理系统	207
6.1	机房管理系统分析	207
6.1.1	项目需求分析	207
6.1.2	系统结构设计	208
6.2	项目的数据库设计	210
6.2.1	管理员信息表	210
6.2.2	用户信息表	211
6.2.3	系统管理员日志表	212
6.2.4	用户日志表	212
6.3	Socket 对象模型	212
6.3.1	什么是 Socket	213
6.3.2	Socket 与应用层	213
6.3.3	基于 Socket 的应用开发介绍	214
6.3.4	Socket 对象	216
6.4	服务器端程序设计	217
6.4.1	登录功能设计	217
6.4.2	【系统管理】功能设计	220
6.4.3	【用户管理】功能设计	231
6.4.4	【操作】功能设计	238

6.4.5	【日志】功能设计	241
6.4.6	【帮助】功能设计	244
6.4.7	后台通信功能设计	246
6.5	客户端程序设计	253
6.5.1	界面设计	253
6.5.2	代码设计	254
6.6	测试总体效果	258
6.7	本章小结	259
第 7 章	人员管理系统	261
7.1	VB.NET 与 SQL Server 的连接	261
7.1.1	概述	261
7.1.2	常用方法	264
7.2	人员管理系统	269
7.2.1	需求分析	269
7.2.2	结构设计	269
7.2.3	数据库设计	270
7.2.4	程序界面设计	275
7.2.5	代码设计	280
7.3	本章小结	298
第 8 章	ASP.NET 与数据库编程	299
8.1	安装和配置 Microsoft IIS 5.0	299
8.1.1	安装 IIS 5.0	299
8.1.2	配置 IIS 5.0	300
8.1.3	第一个 Web 应用程序	305
8.2	ASP.NET 概述	309
8.2.1	ASP.NET 简介	309
8.2.2	ASP 配置	311
8.2.3	XML Web Services 简介	311
8.2.4	从 ASP 过渡到 ASP.NET	312
8.2.5	Web 窗体页	314
8.2.6	ASP.NET 实例——电子邮件发送	316
8.3	图书馆管理系统	321
8.3.1	需求分析	321
8.3.2	结构设计	321

8.3.3 数据库设计	322
8.3.4 图书馆管理系统界面设计和代码设计	323
8.4 本章小结	344
第9章 电子商务系统	345
9.1 电子商务系统分析	345
9.1.1 什么是电子商务	345
9.1.2 需求分析	348
9.1.3 结构设计	349
9.2 数据库的建立	361
9.2.1 E-R 模型的建立	361
9.2.2 数据库的选择建立	362
9.3 后台数据库管理程序的开发	365
9.3.1 登录界面的生成和代码分析	365
9.3.2 主程序界面的设计和代码分析	367
9.4 前台用户界面的开发	381
9.4.1 主页面的界面设计和代码分析	381
9.4.2 商品信息显示页面的设计和代码分析	385
9.4.3 购买信息页面设计和代码分析	388
9.4.4 购买成功页面的设计和代码分析	393
9.4.5 查询订单页面的设计和代码分析	394
9.5 本章小结	397

第 1 章

数据库基础

开发一个好的数据库应用程序，首先要有一个好的数据库框架设计。在本章里，将从数据库系统的基本概念开始，学习关系数据库设计的基本理论以及设计的基本步骤，并通过一个数据库设计的综合实例来应用这些知识。同时，本章还要介绍两种常用的数据库：Access 和 SQL Server 2000 数据库。在后续的章节中，主要采用的就是这两种数据库。如果读者曾经使用过 VB 进行数据库编程，可以跳过这一章的内容。

1.1 数据库基础知识

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末期至 70 年代初期，其主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源。这部分内容将介绍数据库系统的基础知识，以及使用最广泛的关系数据库方面的知识。

1.1.1 数据库系统概述

本节将重点阐述数据库系统的一些基本概念和术语，数据库系统结构，数据模型和 E-R 图，首先来学习数据库系统的一些基本概念。

1. 数据库系统基本概念

数据(Data)是数据库中存储的基本对象。它是描述事物的符号记录，不仅指数字、字母、文字和其他特殊字符，而且还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体信息。

例如：“BILL，男，11，1981，西安”就是一条数据，从中可以了解一些关于 BILL 的基本信息。

数据库(DataBase)，顾名思义，就是按照一定的数据模型组织并存放在外存上的一组相关数据集合。它具有较小的冗余度，较高的数据独立性和易扩展性，并可为各种用户共享。

数据库管理系统(DataBase Management System，即 DBMS)，是对数据进行管理的软件系统，数据库管理系统提供以下几个方面的功能：

- 数据库的定义功能：提供数据定义语言 DDL(Data Description Language)，数据库设计人员通过这些语句来描述和定义数据库的结构。
- 数据操纵功能：提供数据操纵语言 DML(Data Manipulation Language)对数据库中的数据进行追加、插入、修改、删除、检索等操作。
- 数据库运行管理功能：包括数据的完整性控制、数据库的并发操作控制、数据的安全性控制、数据库的内部维护(如数据字典)。

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，一般由数据库、数据库管理系统(及其开发工具)、应用系统、数据库管理员(DBA)和用户构成。数据库系统的组成如图 1-1 所示。

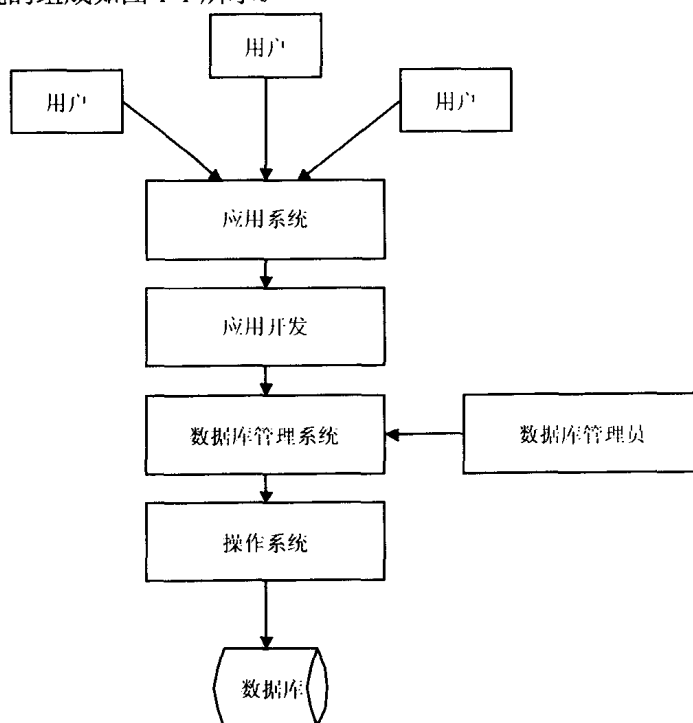


图 1-1 数据库系统

2. 数据库系统结构

同时，为了体现数据库概念和应用的层次性，人们将数据库拆成三级结构，或称三级模式：外模式、模式和内模式。

- 模式：也称逻辑模式，是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。
- 外模式：也称子模式或用户模式，是数据库用户看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图，针对某一应用需求。
- 内模式：是数据物理结构和存储结构的描述，是数据在数据库内部的表示方法。
- 外模式/模式映像：当模式改变时，由数据库管理员对各个外模式/模式映像作相

应修改，可以使外模式保持不变，从而应用程序不必修改，保证了数据的逻辑独立性。

- 模式/内模式映像：当内模式改变时，由数据库管理员对模式/内模式映像作相应修改，可以使模式保持不变，保证了数据的物理独立性。

模式图如图 1-2 所示：

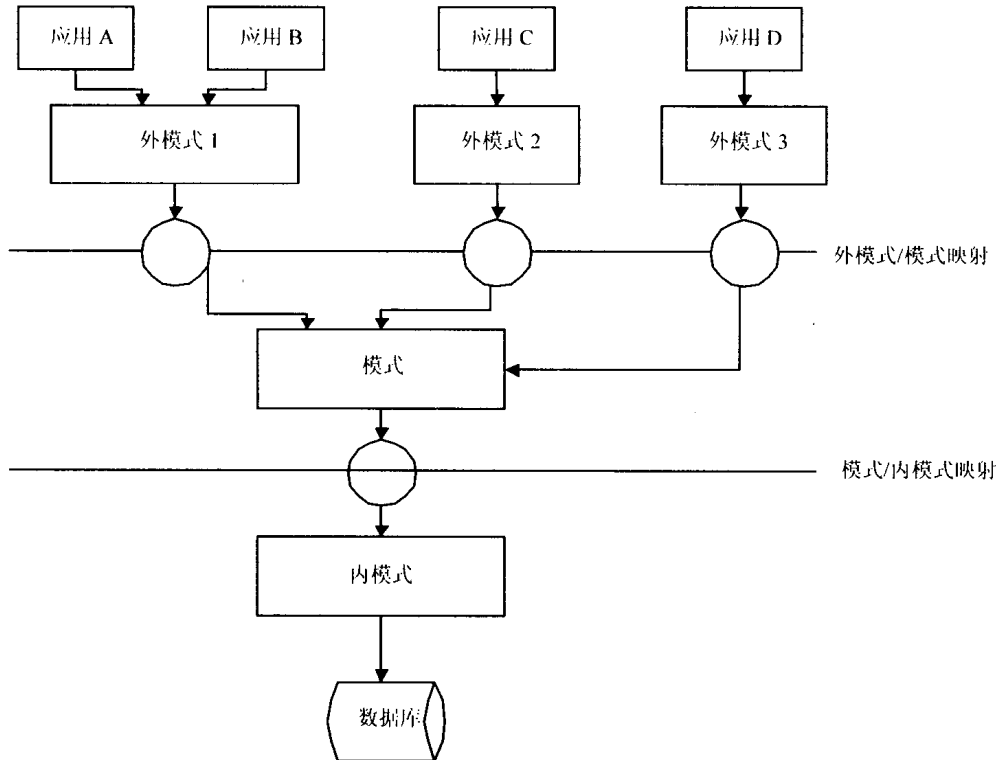


图 1-2 数据库系统三级模式

3. 数据模型

数据库是一组相关数据的集合，它不仅包括数据本身，而且包括有关数据之间的联系，在数据库中用数据模型这个工具来抽象，表示和处理现实世界中的数据和信息。即数据模型是对现实世界的模拟，如图 1-3 所示。

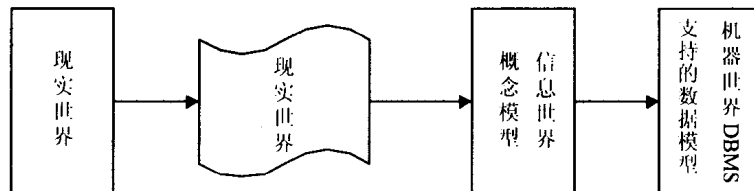


图 1-3 客观对象的抽象过程

数据模型应满足三方面要求：一是能比较真实的模拟现实世界；二是容易为人所理解；三是便于在计算机上实现。根据模型应用的不同目的，模型分为两类：

第一类模型是概念模型,它是按用户的观点对数据和信息建模,主要用于数据库设计;

第二类模型是数据模型,主要包括网状模型、层次模型、关系模型、面向对象数据模型等,它是按计算机系统的观点对数据建模,主要用于 DBMS 的实现。其中关系模型是目前最重要的一种数据模型。

数据模型是严格定义的一组概念的集合。这些概念精确的描述了系统的静态特性,动态特性和完整性约束条件。因此数据模型通常由下面三个部分组成。

- 数据结构:是所研究的对象类型的集合,确定数据库的逻辑结构,用于描述系统的静态特征。
- 数据操作:指对数据库中数据允许执行的操作的集合,数据模型必须定义操作(如检索、更新)的确切含义、操作符号、操作规则以及实现操作的方法,用于描述系统的动态特征。
- 数据的约束条件:是一组完整性规则的集合,指对给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规,用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化,以确保数据的正确,有效,相容。

4. 概念模型表示——E-R 图

概念模型用于现实世界的建模,最常用的建模方法就是“实体—联系”方法(Entity-Relationship Approach),该方法用 E-R 图来描述某一组织的概念模型,E-R 图在数据库设计中至关重要,下面先介绍一下信息世界中的一些基本概念:

- 实体(Entity):客观存在并可相互区分的事物叫实体。可以是具体的人或物,也可以是抽象的概念或者联系。
- 属性(Attribute):实体所具有的某一特性叫做属性,一个实体可以由若干个属性来刻画。
- 码(key):惟一表示一个实体的属性集称为码。
- 域(Domain):属性的取值范围称为该属性的域。
- 实体型(Entity Type):相同属性的实体必然具有共同的特征和性质。
- 实体集(Entity Set):同类型的实体的集合成为实体集。
- 联系(Relationship):现实世界的事物之间是有联系的,这种联系必然要反映到信息世界中,可以分为实体内部的联系和实体之间的联系。两个实体型之间的联系可分为三类,一对一联系 (1:1)、一对多联系 (1:n)和多对多联系 (m:n)。如图 1-4 所示,可以用图形来表示两个实体型之间的联系。

E-R 模型(实体联系模型)简称 E-R 图。它是描述概念世界,建立概念模型的实用工具。

E-R 图包括三个要素:

- 实体型—用矩形框表示,框内标注实体名称。
- 属性—用椭圆形表示,并用连线与实体连接起来。

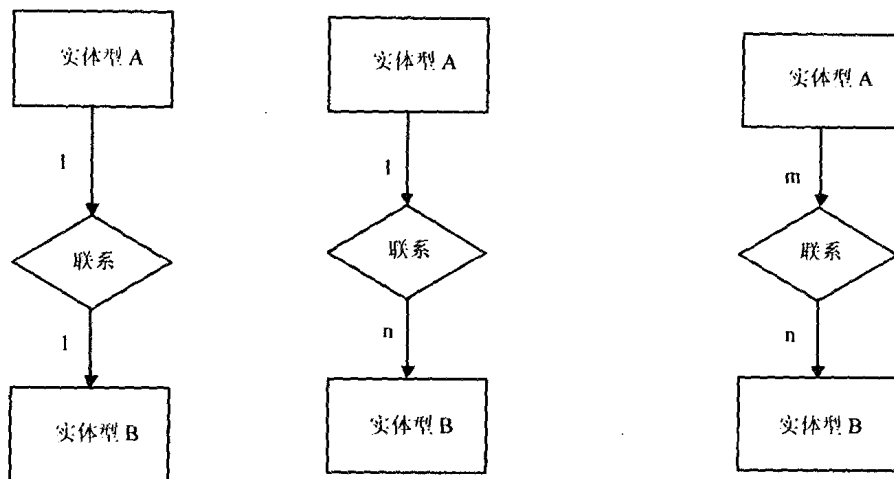


图 1-4 两个实体之间的联系

- 联系—用菱形框表示，框内标注联系名称，并用连线将菱形框分别与有关实体相连，并在连线上注明联系类型(1:1, 1:n, m:n)。需要指出的是，如果联系具有属性，则这些属性也要用无向边与该项连接起来。

E-R 图的设计过程实际是对数据进行归纳、分析的过程，把企业的全部用户按它们对数据和功能需求进行分组。然后从局部入手，先对每一类用户建立局部 E-R 模型，再综合成总体 E-R 模型。

一. 设计局部 E-R 图

(1) 确定实体和属性。

(2) 确定联系类型：依据需求分析结果，考查任意两个实体类型之间是否存在联系，若有联系，要进一步确定联系的类型(1:1, 1:m, n:m)。在确定联系时应特别注意两点：一是不要丢掉联系的属性；二是尽量取消冗余的联系，即取消可以从其他联系导出的联系。

(3) 画出局部 E-R 图。

二. 综合成 E-R 图

(1) 局部 E-R 图的合并：为了减小合并工作的复杂性，先两两合并。合并从公共实体类型开始，最后再加入独立的局部结构。

(2) 消除冲突：一般有三种类型的冲突：属性冲突、命名冲突、结构冲突。具体调整手段可以考虑以下几种：①对同一个实体的属性取各个分 E-R 图相同实体属性的并集。②根据综合应用的需要，把属性转变为实体，或者把实体变为属性。③实体联系要根据应用语义进行综合调整。

例 1. 下面用 E-R 图来设计一个学生选课概念模型。学生有学号，姓名，性别，年龄，系号属性；课程有课程号，课程名称，学分属性；学生和课程之间有选课关系，该关系是一个多对多的关系。如图 1-5 所示。

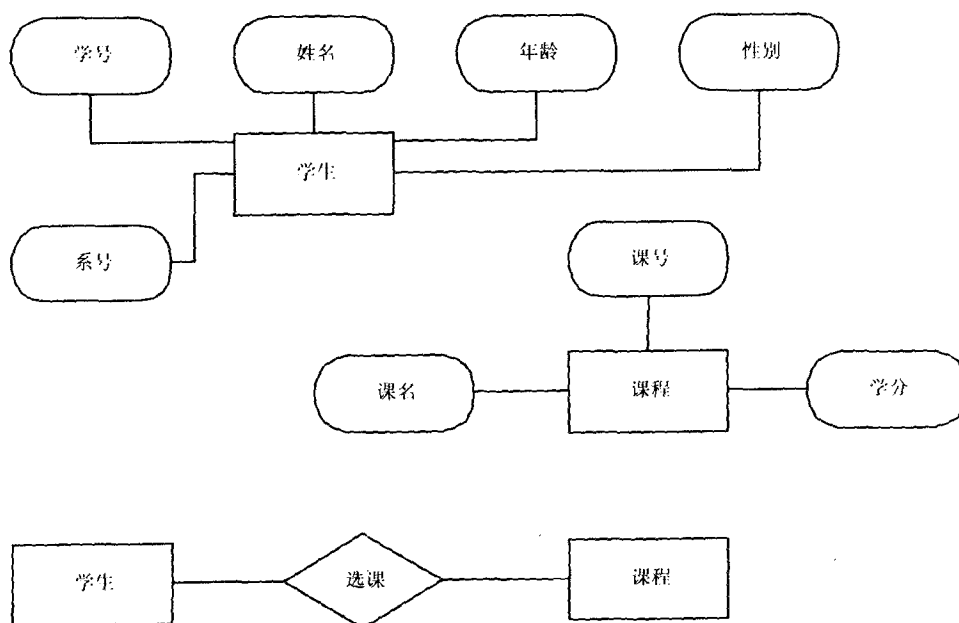


图 1-5 学生选课实体及其联系图

下面将局部 E-R 图合并，如图 1-6 所示。

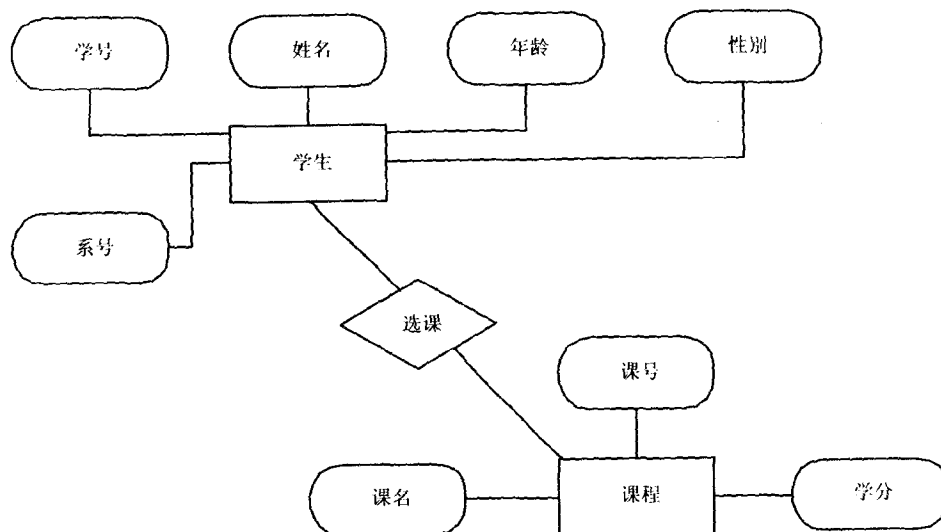


图 1-6 学生选课整体 E-R 图

1.1.2 关系数据库

前面已经提到数据模型主要包括网状模型(Network Model)、层次模型(Hierarchical Model)、关系模型(Relation Model)和面向对象数据模型(Object Oriented Model)，其中关系