

高等学校计算机科学与技术教材

Visual Basic 数据库编程

Computer

童爱红 侯太平 编著
张 琦 主审



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>

高等学校计算机科学与技术教材

Visual Basic 数据库编程

童爱红 侯太平 编著
张 琦 主审

清华大学出版社
北京交通大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书是利用 Visual Basic 进行数据库程序设计的应用教程,主要内容分三部分:数据库系统基础篇、Visual Basic 数据库系统开发基础篇和 Visual Basic 数据库系统开发实例篇。数据库系统基础篇主要讲解数据库系统的概念、关系数据模型、结构化查询语言 (SQL)、关系数据库设计理论、数据库设计等必备的理论知识; Visual Basic 数据库系统开发基础篇详细讲解 Visual Basic 数据控件的使用、DAO 对象库的使用、ADO 对象库的使用及数据报表的设计等实用技术,每种技术均通过实例进行讲解,易于操作和掌握; Visual Basic 数据库系统开发实例篇介绍学生信息管理系统、课程信息管理系统两种与学生生活密切相关的数据库应用系统的设计和实现方法,并给出详细的实现过程和工程代码。

本书理论讲解通俗易懂,实例丰富,很多实例具有较高的实用价值。本书可作为高等院校本专科数据库原理与应用类课程的教材,也可作为高职高专院校计算机应用、计算机信息管理专业的数据库应用教材,也可作为希望掌握 Visual Basic 数据库开发技术的读者的参考书籍。

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。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual Basic 数据库编程/童爱红,侯太平编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2004.6

(高等学校计算机科学与技术教材)

ISBN 7-81082-300-0

I. V… II. ①童… ②侯… III. BASIC 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 031586 号

责任编辑:谭文芳

出版者: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:010-51686045, 62237564

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:22 字数:563 千字

版 次:2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-81082-300-0 / TP·117

印 数:1~4000 册 定价:29.00 元

前言

我们所处的社会是信息化程度日益提高的社会,用“信息爆炸”来描述这个社会的信息之多并不过分。信息和数据已经成为很多企事业单位的重要资源之一,用计算机进行数据处理已经成为很多行业日常工作中不可缺少的一个环节。数据库技术可以简单地理解为最新的数据处理技术,它已经深入到社会生活的方方面面,每一天我们都能接触到它,如超市的收银系统、单位的考勤系统、股票的交易系统,等等。如果缺少这些数据库管理系统,很难想像世界将会变成怎样。同时数据库应用也提供了一个巨大的就业面。

与数据库应用的日益普及相对应,数据库原理和应用类课程也成为高校的重要课程之一。计算机应用、信息管理、管理等专业基本上都开设了“数据库应用技术”课程。长期以来,由于 dBase 系列大众数据库的影响,使高校的数据库教材基本上都是以 FoxPro 和 Visual FoxPro 作为版本,但随着微软对 Visual FoxPro 不再升级以及 Visual FoxPro 本身的缺陷,Visual FoxPro 将会逐渐失去市场并将最终被淘汰。因此寻找一种新的替代语言作为高校数据库技术教程的语言,是高校目前教改的必经之路。Visual Basic 由于其广泛的群众基础和强大的功能,特别是其对多种数据库编程模式的支持,可作为高校数据库应用技术课程的开发语言工具。同时掌握 Visual Basic 数据库编程技术,不但有利于高校学生更好地适应就业的需要,而且有利于增强高校学生发展的潜力。正是在这种背景下,我们编写了这本《Visual Basic 数据库编程》,意在引导高校学生快速地进入 Visual Basic 数据库编程世界。

本书的编者都有多年的数据库编程教学的经验,对数据库编程教学总体把握较为独到,能够预料到学生在学习过程中可能遇到的困难。为使本书具有特色,本书的编创人员做了大量的工作。总的说来,本书具有以下特点。

1. 以应用为目的。数据库编程是一门实践性的课程,理论掌握得再好、再全面,如果无法编写出符合一定用途的数据库应用程序,等于没学。所以本书在编写过程中,时刻注意以应用为目的的编写思路。具体表现在:在理论讲解过程中配合实例,在重点内容讲解过后,均通过一个典型的实例来提高学生的应用能力。如果学生把这些实例都调试通过,就基本上掌握了这门课的精华。

2. 实例引导。学习数据库编程的惟一途径就是实践,本书精选大量实用的实例来引导学生动手实践,通过一个个实例使学习者逐步学会数据库应用程序的编写方法,这是本书与其他同类书籍最大的不同之处。

3. 习题丰富。在每章的后面都配有大量的习题,这些习题基本上都涉及该章的重点内容。通过这些习题,可以有效地加深学生对知识点的理解。

本课程的前导课程为“Visual Basic 程序设计”,学习本书,学生必须具有一定的 Visual Basic 编程基础。

本书的所有例题均在 Windows 2000 或 Windows XP 操作系统下,在 Visual Basic 6.0 开发平台下调试通过。本书的所有例子的源代码和本书的电子讲稿,读者或教师均可以直接到北京交通大学出版社网站去下载,下载地址为 <http://press.bjtu.edu.cn>。

在本书的编写过程中得到了解放军理工大学相关专家的支持。为本书的出版，他们都付出了许多汗水，在此表示感谢。

本书由童爱红、侯太平、张琦编写，博士生导师张琦教授对本书进行了最终审阅并定稿。在此，对所有为本书的出版而辛勤工作的编创人员表示衷心的感谢！

虽然我们力求完美，力创精品，但由于水平有限，书中难免有疏漏和错误等不尽人意之处，还请广大读者不吝赐教。

编 者

2004 年 5 月

目 录

第 1 篇 数据库系统基础

第 1 章 数据库系统导论	(1)
1.1 数据处理概念	(1)
1.2 数据管理技术的发展	(2)
1.2.1 人工管理阶段	(2)
1.2.2 文件管理阶段	(2)
1.2.3 数据库管理阶段	(4)
1.3 数据模型	(6)
1.3.1 信息世界的术语	(6)
1.3.2 三大数据模型	(7)
1.4 数据库系统体系结构	(8)
1.4.1 模式	(8)
1.4.2 内模式	(9)
1.4.3 外模式	(9)
1.4.4 两种映射	(9)
1.5 数据库系统组成	(9)
1.5.1 基本计算机系统	(9)
1.5.2 数据库	(10)
1.5.3 数据库管理系统	(10)
1.5.4 数据库应用程序	(10)
1.5.5 数据库管理员	(10)
1.6 数据库管理系统的组成	(10)
1.6.1 语言	(11)
1.6.2 控制数据库运行的程序	(11)
1.6.3 数据库维护程序	(11)
1.7 客户-服务器数据库系统概述	(11)
1.7.1 两层 C/S 结构	(12)
1.7.2 三层 C/S 结构	(12)
小结	(13)
习题	(13)
第 2 章 关系数据库基本理论	(15)
2.1 关系数据库的基本概念	(15)
2.1.1 关系与关系模式	(15)
2.1.2 关系数据库与关系数据库模式	(15)

2.1.3	视图	(16)
2.1.4	关键字	(17)
2.2	关系的完整性	(17)
2.2.1	实体完整性	(17)
2.2.2	参照完整性	(17)
2.2.3	用户定义完整性	(18)
2.3	关系的数学定义	(18)
2.3.1	一个日常生活中的关系	(18)
2.3.2	关系的数学定义	(18)
2.4	关系代数	(20)
2.4.1	传统的集合运算	(20)
2.4.2	专门的关系运算	(22)
2.5	关系的规范化	(26)
	小结	(26)
	习题	(26)
第3章	实体-联系模型	(28)
3.1	E-R 模型	(28)
3.1.1	三个世界	(28)
3.1.2	E-R 模型的组成要素及表示方法	(28)
3.2	E-R 图的设计方法	(31)
3.3	E-R 模型到关系模型的转换	(33)
3.3.1	两实体集间 1:n 联系	(33)
3.3.2	两实体集间 m:n 联系	(33)
3.3.3	两实体集间的 1:1 联系	(33)
	小结	(35)
	习题	(35)
第4章	数据库设计	(37)
4.1	数据库设计概述	(37)
4.1.1	数据库设计的目标	(37)
4.1.2	数据库设计的内容	(37)
4.1.3	数据库设计的特点与过程	(38)
4.2	数据库逻辑设计	(39)
4.2.1	数据库逻辑设计的步骤	(39)
4.2.2	收集与分析用户需求	(40)
4.2.3	概念模型设计	(45)
4.2.4	逻辑模式设计	(48)
4.3	数据库物理设计	(48)
4.3.1	存储结构的选择	(49)
4.3.2	属性的存储类型的确定	(49)
4.3.3	表的索引结构的确定	(49)

4.3.4 存取路径的确定	(49)
4.4 数据库的实现、运行与维护	(49)
4.4.1 数据库的实现	(49)
4.4.2 数据库的运行与维护	(50)
4.5 编写技术文档	(50)
4.5.1 编写系统说明书	(50)
4.5.2 编写技术说明书	(50)
4.5.3 编写使用说明书	(51)
小结	(51)
习题	(51)
 第5章 Microsoft Access 2002	 (53)
5.1 Access 2002 数据库的创建和使用	(53)
5.1.1 操作环境及数据库对象说明	(54)
5.1.2 数据库的创建	(55)
5.1.3 Access 2002 数据库的使用	(55)
5.2 Access 2002 数据库表的创建和使用	(57)
5.2.1 数据表的创建	(57)
5.2.2 表结构的日常操作	(62)
5.2.3 表记录的日常操作	(62)
5.2.4 主键的创建及其使用	(62)
5.2.5 索引的创建及其使用	(64)
小结	(66)
习题	(66)
 第6章 关系数据库标准语言——SQL	 (68)
6.1 SQL 语言概述	(68)
6.1.1 SQL 语言的由来	(68)
6.1.2 SQL 语言的特点	(68)
6.1.3 SQL 语言的语句	(69)
6.2 SQL 的数据定义功能	(69)
6.2.1 基本表的建立、修改和删除	(69)
6.2.2 索引的建立与删除	(72)
6.3 SQL 的数据查询功能	(73)
6.3.1 SELECT 语句格式及功能说明	(73)
6.3.2 简单查询	(75)
6.3.3 联结查询	(77)
6.3.4 嵌套查询	(79)
6.3.5 组函数查询	(81)
6.4 SQL 的数据操纵功能	(82)
6.4.1 插入记录	(82)
6.4.2 修改记录	(83)

6.4.3 删除记录	(83)
6.5 视图的创建、删除与更新	(83)
6.5.1 视图的创建	(83)
6.5.2 视图的删除	(84)
6.6 SQL 的数据控制功能	(84)
小结	(85)
习题	(85)

第 2 篇 Visual Basic 数据库系统开发基础

第 7 章 Visual Basic 与数据库	(88)
7.1 Visual Basic 6.0 中支持的数据库类型	(88)
7.1.1 Visual Basic 数据库开发功能概述	(88)
7.1.2 Visual Basic 6.0 支持的数据库种类	(89)
7.1.3 Visual Basic 数据库的数据类型	(89)
7.2 Visual Basic 6.0 中数据库的操作方法	(90)
7.3 Visual Basic 6.0 支持的数据存取模式	(91)
7.3.1 DAO 简介	(91)
7.3.2 RDO 简介	(92)
7.3.3 ADO 简介	(94)
7.4 DSN 的配置	(95)
7.4.1 Access 数据库的系统 DSN 的配置	(95)
7.4.2 SQL Server 数据库的系统 DSN 的配置	(97)
7.5 在 Visual Basic 6.0 中使用数据存取模式的方法	(101)
小结	(101)
习题	(102)
第 8 章 数据控件与数据绑定控件的使用	(103)
8.1 数据控件和数据绑定控件	(103)
8.1.1 数据控件和数据绑定控件的概念	(103)
8.1.2 数据控件的常用属性	(105)
8.1.3 数据控件的常用方法	(107)
8.1.4 数据绑定控件的常用属性	(107)
8.1.5 数据控件的记录集对象的常用方法	(109)
8.1.6 数据控件的常用事件	(119)
8.2 高级数据绑定控件的使用	(121)
8.2.1 DBlist 控件和 DbCombo 控件的使用	(121)
8.2.2 MSFlexGrid 控件的使用	(124)
8.3 在数据控件中使用 SQL 语句进行查询	(126)
8.4 自动创建数据窗体	(129)
小结	(131)

习题	(132)
第 9 章 采用 DAO 操作数据库	(135)
9.1 DAO 体系结构与对象模型	(135)
9.1.1 DAO 体系结构	(135)
9.1.2 DAO 对象模型	(136)
9.1.3 加载数据访问对象 DAO	(137)
9.2 DBEngine 对象	(138)
9.2.1 DBEngine 对象的常用属性	(138)
9.2.2 DBEngine 对象的常用方法	(138)
9.2.3 DBEngine 对象的常用集合对象	(140)
9.3 WorkSpace 对象	(141)
9.3.1 WorkSpace 对象的常用属性	(141)
9.3.2 WorkSpace 对象的常用方法	(141)
9.3.3 连接数据库	(144)
9.4 Database 对象	(147)
9.4.1 Database 对象的常用属性	(147)
9.4.2 Database 对象的常用方法	(147)
9.4.3 Database 对象的常用集合对象	(148)
9.5 TableDef 和 TableDefs 对象	(148)
9.5.1 TableDef 对象及其创建方法	(148)
9.5.2 TableDef 对象的常用属性	(148)
9.5.3 TableDef 对象的常用方法	(149)
9.5.4 TableDefs 对象的常用属性和方法	(149)
9.6 Field 和 Fields 对象	(151)
9.6.1 Field 对象及其创建方法	(151)
9.6.2 Field 对象的常用属性	(153)
9.6.3 Fields 对象的常用属性和方法	(154)
9.7 Index 和 Indexes 对象	(156)
9.7.1 Index 对象及其创建方法	(156)
9.7.2 Index 对象的常用属性	(157)
9.7.3 Index 对象的常用方法	(158)
9.7.4 Indexes 对象的常用属性和方法	(158)
9.8 QueryDef 和 QueryDefs 对象	(159)
9.8.1 QueryDef 对象及其创建方法	(159)
9.8.2 QueryDef 对象的常用属性	(161)
9.8.3 QueryDef 对象的常用方法	(162)
9.8.4 QueryDefs 对象的常用属性和方法	(162)
9.9 Relation 对象	(163)
9.9.1 Relation 对象的常用属性	(163)
9.9.2 Relation 对象的常用方法	(164)
9.9.3 Relation 对象的建立方法	(164)
9.10 RecordSet 对象	(165)

9.10.1	RecordSet 对象的概念和类型	(165)
9.10.2	RecordSet 对象的创建	(166)
9.10.3	RecordSet 对象的常用属性	(168)
9.10.4	RecordSet 对象的常用方法	(169)
9.11	DAO 事务处理	(170)
9.11.1	事务的概念与 Visual Basic 中的事务处理方法	(170)
9.11.2	事务处理方法实例	(171)
9.12	错误处理方法	(172)
9.12.1	Err 对象和 Errors 对象	(172)
9.12.2	错误处理	(173)
9.13	DAO 综合应用实例	(174)
	小结	(179)
	习题	(179)

第 10 章	ADO 数据库编程	(182)
10.1	ADO 对象模型概述	(182)
10.1.1	ADO 的概念	(182)
10.1.2	ADO 模型的对象	(183)
10.1.3	ADO 模型的编程模型	(185)
10.2	Connection 对象	(185)
10.2.1	Connection 对象的常用属性	(185)
10.2.2	Connection 对象的常用方法	(187)
10.2.3	连接到数据库的方法	(189)
10.2.4	通过打开的连接执行 SQL 语句	(191)
10.3	RecordSet 对象	(192)
10.3.1	RecordSet 对象简介	(192)
10.3.2	RecordSet 对象的属性	(193)
10.3.3	RecordSet 对象的方法	(196)
10.3.4	访问 RecordSet 对象字段的方法	(199)
10.3.5	RecordSet 对象应用实例	(200)
10.4	Command 对象	(202)
10.4.1	Command 对象简介	(202)
10.4.2	Command 对象的常用属性	(202)
10.4.3	Command 对象的常用方法	(203)
10.4.4	Command 对象应用实例	(204)
10.5	Field 对象和 Fields 集合	(206)
10.5.1	Field 对象的常用属性	(206)
10.5.2	Field 对象的常用方法	(207)
10.5.3	Fields 对象的常用属性	(207)
10.5.4	Fields 对象的常用方法	(207)
10.6	Error 对象和 Errors 集合	(209)
10.6.1	Error 对象的常用属性	(209)
10.6.2	Errors 对象的常用属性与方法	(210)

10.7 利用 ADO Data 控件进行数据库编程	(211)
10.7.1 ADO Data 控件简介	(211)
10.7.2 ADO Data 控件的属性窗口	(212)
10.7.3 ADO Data 控件的常用属性	(214)
10.7.4 ADO Data 控件的常用事件	(215)
10.7.5 与 ADO Data 控件绑定使用的常用数据绑定控件	(215)
10.7.6 使用 ADO Data 控件创建数据库应用程序实例	(216)
10.8 ADO 开发实例	(217)
小结	(221)
习题	(221)
第 11 章 数据报表设计	(224)
11.1 数据报表设计器	(224)
11.1.1 在工程中加载数据报表设计器	(224)
11.1.2 数据报表设计器的功能	(225)
11.1.3 报表设计器的组成	(226)
11.2 数据环境设计器	(227)
11.2.1 Connection 对象	(227)
11.2.2 Command 对象	(229)
11.3 设计一个简单的数据报表	(231)
11.4 通过分组 Command 对象设计分组数据报表	(233)
11.4.1 分组 Command 对象的概念	(233)
11.4.2 分组 Command 对象的实现步骤	(234)
11.4.3 创建分组数据报表	(234)
11.5 根据层次结构的游标设计分组数据报表	(236)
11.5.1 层次结构的游标的设计	(236)
11.5.2 利用层次结构的游标设计数据报表	(238)
11.6 数据报表中的统计与计算	(239)
11.6.1 通过 SQL 语句创建计算字段	(239)
11.6.2 向数据报表添加一个合计字段	(241)
11.6.3 使用 RptFunction 控件进行统计汇总	(242)
11.7 数据报表的导出与输出	(244)
11.7.1 数据报表的导出	(244)
11.7.2 数据报表的打印	(245)
小结	(246)
习题	(246)

第 3 篇 Visual Basic 数据库系统开发实例篇

第 12 章 学生信息管理系统	(248)
12.1 系统设计	(248)

12.1.1	系统功能分析	(248)
12.1.2	系统功能模块设计	(249)
12.1.3	操作流程圖	(249)
12.2	数据库设计	(250)
12.2.1	数据库需求分析	(250)
12.2.2	数据库概念结构设计	(251)
12.2.3	数据库逻辑结构设计	(251)
12.2.4	数据库结构的实现	(252)
12.2.5	初始数据的录入	(253)
12.2.6	数据库版本的转换	(253)
12.3	系统主窗体的创建	(253)
12.3.1	创建工程文件	(253)
12.3.2	主窗体的设计	(255)
12.3.3	主菜单设计	(255)
12.3.4	部分程序的实现	(255)
12.4	院系设置模块	(256)
12.4.1	模块分析	(256)
12.4.2	窗体的创建	(256)
12.4.3	模块用户界面的设计	(257)
12.4.4	模块功能的实现	(259)
12.5	班级管理模块	(264)
12.5.1	模块分析	(264)
12.5.2	窗体的创建	(265)
12.5.3	模块用户界面的设计	(265)
12.5.4	模块功能的实现	(267)
12.6	学生管理模块	(268)
12.7	学生信息查询模块	(269)
12.7.1	模块分析	(269)
12.7.2	窗体的创建	(269)
12.7.3	模块用户界面的设计	(270)
12.7.4	模块功能的实现	(271)
12.8	学籍变更管理模块	(272)
12.8.1	模块分析	(272)
12.8.2	窗体的创建	(273)
12.8.3	模块用户界面的设计	(273)
12.8.4	模块功能的实现	(275)
12.9	奖励、处罚管理模块	(276)
12.10	系统的编译和发行	(277)
12.10.1	系统的编译	(277)
12.10.2	系统的运行测试	(277)
12.11	小结与提高	(282)
12.11.1	小结	(282)
12.11.2	创意与提高	(282)

第 13 章 课程管理系统	(284)
13.1 系统设计	(284)
13.1.1 系统功能分析	(284)
13.1.2 系统功能模块设计	(284)
13.1.3 操作流程圖	(285)
13.2 数据库设计	(285)
13.2.1 数据库需求分析	(285)
13.2.2 数据库概念结构设计	(286)
13.2.3 数据库逻辑结构设计	(286)
13.2.4 数据库结构的实现	(287)
13.2.5 初始数据的录入	(288)
13.3 工程文件及主窗体的创建	(288)
13.3.1 创建工程文件	(288)
13.3.2 主窗体的界面设计	(289)
13.3.3 主菜单设计	(290)
13.3.4 主控模块的设计	(290)
13.4 登录模块的创建	(291)
13.4.1 模块分析	(291)
13.4.2 窗体的创建	(292)
13.4.3 模块用户界面的设计	(292)
13.4.4 模块功能的实现	(292)
13.4.5 启动模块中调用登录模块	(294)
13.5 课程管理模块	(295)
13.5.1 模块分析	(295)
13.5.2 窗体的创建	(295)
13.5.3 模块用户界面的设计	(295)
13.5.4 模块功能的实现	(297)
13.6 课程安排模块	(304)
13.6.1 模块分析	(304)
13.6.2 窗体的创建	(304)
13.6.3 模块用户界面的设计	(304)
13.6.4 模块功能的实现	(305)
13.7 课程安排查询模块	(311)
13.7.1 模块分析	(311)
13.7.2 窗体的创建	(311)
13.7.3 模块用户界面的设计	(311)
13.7.4 模块功能的实现	(312)
13.8 班级课表查询模块	(312)
13.8.1 模块分析	(312)
13.8.2 窗体的创建	(312)
13.8.3 模块用户界面的设计	(313)
13.8.4 模块功能的实现	(313)

13.9	成绩管理模块	(314)
13.9.1	模块分析	(314)
13.9.2	窗体的创建	(314)
13.9.3	模块用户界面的设计	(314)
13.9.4	模块功能的实现	(315)
13.10	班级成绩分析模块	(317)
13.10.1	模块分析	(317)
13.10.2	窗体的创建	(317)
13.10.3	模块用户界面的设计	(317)
13.10.4	模块功能的实现	(318)
13.11	学生成绩查询模块	(320)
13.11.1	模块分析	(320)
13.11.2	窗体的创建	(321)
13.11.3	模块用户界面的设计	(321)
13.11.4	模块功能的实现	(321)
13.12	用户管理模块	(323)
13.12.1	模块分析	(323)
13.12.2	窗体的创建	(323)
13.12.3	模块用户界面的设计	(324)
13.12.4	模块功能的实现	(324)
13.13	“关于”窗口	(325)
13.13.1	模块分析	(325)
13.13.2	窗体的创建	(325)
13.13.3	模块用户界面的设计	(325)
13.13.4	模块功能的实现	(325)
13.14	系统的编译和发行	(327)
13.14.1	系统的编译	(327)
13.14.2	系统的运行测试	(327)
13.15	小结与提高	(329)
13.15.1	小结	(329)
13.15.2	创意与提高	(329)
附录 A	开发与机器环境无关的应用程序	(330)
A.1	概述	(330)
A.2	开发与路径无关的应用程序	(331)
A.2.1	利用 VB.APP.PATH 实现应用程序与路径无关	(331)
A.2.2	从光盘调用文件实现与路径无关	(332)
A.3	包装应用程序实现与系统无关	(333)
A.4	应用程序与机器环境无关性测试方法	(337)
A.5	小结	(337)
参考文献		(338)

第 1 篇 数据库系统基础

第 1 章 数据库系统导论

本章要点:

- ☑ 数据处理的概念
- ☑ 数据管理技术的发展
- ☑ 数据模型
- ☑ 数据库系统体系结构
- ☑ 数据库系统组成
- ☑ 数据库管理系统的组成
- ☑ 客户-服务器数据库系统概述

1.1 数据处理概念

人类处理数据的历史由来已久,从最初的“结绳记事”到现在的“管理信息系统”,可以说数据处理技术伴随着整个人类社会的发展。当历史的车轮驶进 20 世纪的中晚期,人类进入了信息社会,用“信息爆炸”来反映这个社会的信息之多并不过分,数据处理比任何历史阶段显得更为重要。数据库(Data base, DB)技术也正是在这种背景下发展起来的一种数据管理技术。

数据是描述事物的符号,被人们赋予了特定的含义。又由于客观世界中的事物是普遍联系的,因此从已有的数据出发,根据事物之间的联系,经过一定的处理步骤,就可以产生出新的数据。这新的数据又表示了新的信息,通常用来作为决策的依据,这种从已知的、原始的或杂乱无章中的数据中推导出对人们有用的数据或信息的过程称为数据处理。

例如,某彩电生产厂的总经理,希望知道本厂各档次彩电的市场占有率。他首先派人到各个商场调查各个名牌各个档次的销售数量,得到了一大批数据。但这些数据并不是总经理所需要的,他只需要知道本厂的各档次彩电的市场占有率。因此相关的处理人员必须对原始数据进行处理,最后得到总经理所需要的信息——本厂生产的各档次彩电的市场占有率。总经理根据这个信息来进行下一步的决策。这整个的过程其实就是一个数据处理的过程,可见信息处理的目的是从大量的数据中抽取出对人们有用的信息。

通过对数据处理的分析可以看到,在整个数据处理过程中,计算量相对较小,一般不会涉及复杂的数据模型。但数据处理有一个明显的特点:就是数据量大且数据之间存在着复杂的联系。可见,数据处理核心不是数据计算,而是数据管理。

数据管理是指数据的收集、整理、组织、存储、查询和传送等各种操作,是数据处理的基本环节,是任何数据处理任务的共性部分。数据库技术就是一门数据管理技术。

1.2 数据管理技术的发展

用计算机进行数据管理由来已久，其发展经历了三个阶段：

- ☞ 人工管理阶段；
- ☞ 文件管理阶段；
- ☞ 数据库系统管理阶段。

1.2.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，计算机提供给人们的硬件系统比较完善，而软件则十分有限。因此程序员在进行数据处理时，不但要设计数据的表现形式（用户看到的），而且还要设计数据的物理存放形式及输入、输出方式。这时一个数据文件对应一个应用程序，程序和数据文件基本上是绑在一起的。这种人工管理方式可以用图 1-1 形象地描述。

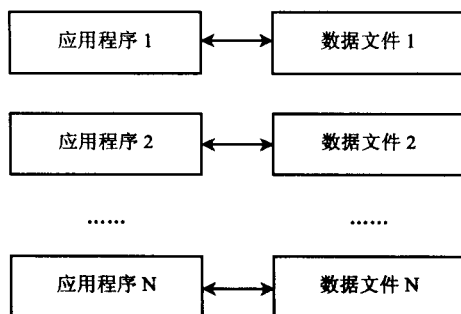


图 1-1 人工管理方式

人工管理方式由于程序和数据文件基本上是绑在一起的，故数据的独立性差，无法实现数据共享，数据冗余度（同样的数据出现多次称为冗余）大。

1.2.2 文件管理阶段

20 世纪 60—70 年代，出现了简单的数据文件管理系统（文件系统），由文件系统来管理文件，用户对数据文件的存取都通过文件系统来进行的。从而使程序员在编程的时候，就不必考虑数据的存放形式，用户存取数据只需通过应用程序与文件管理系统之间的接口来进行。文件管理阶段管理数据的方式如图 1-2 所示。

文件管理阶段的主要特点可概括为如下几点。

- (1) 辅助存储器成为计算机系统不可缺少的组成部分，用来存放数据文件。
- (2) 出现了文件管理系统。它对驻留在外存储器上的数据文件实施统一管理。应用程序不再需要了解数据在存储介质上的实际地址及存放形式，从而大大减少了程序员的工作量。
- (3) 数据文件可能重复利用，不再与某个应用程序绑在一起。如在图 1-2 中，“应用程序 2”通过某种存取方法可以存取“数据文件 1”~“数据文件 N”中的任一数据文件。