



高等院校计算机系列规划教材

Visual FoxPro 数据库 技术及应用

曾碧卿 杨滨 李国伟 主 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

免费提供电子教案

下载网址 <http://www.cmpedu.com>



TP311.138/654

2009

高等院校计算机系列规划教材

Visual FoxPro 数据库技术及应用

曾碧卿 杨滨 李国伟 主编

许烁娜 汪红松 陈赣浪 邓会敏 参编

机械工业出版社

本书根据全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试大纲要求,以 Visual FoxPro 6.0 为平台,介绍了数据库的操作和可视化程序设计方法。全书共分 12 章,主要内容有数据库基础及 Visual FoxPro 入门、数据及数据运算、数据表的设计与操作、数据库的设计、SQL 结构化查询语言、视图与查询、Visual FoxPro 的程序设计技术、表单设计技术、报表设计技术、菜单设计技术、系统开发实例。

本书可作为高等学校本、专科“Visual FoxPro 数据库应用”及相关课程的教材,也可作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的辅导教材。

本书配有课后习题的参考答案课程电子教案和教案配套的示例文件,以及上机实验的源文件,方便读者的使用。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库技术及应用/曾碧卿,杨滨,李国伟主编. —北京:机械工业出版社, 2009.1

(高等院校计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-111-25861-2

I. V… II. ①曾… ②杨… ③李… III. 关系数据库-数据库管理系统, Visual FoxPro-高等学校-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 010402 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:赵 轩

责任印制:杨 曦

北京外文印刷厂印刷

2009 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·18.25 印张·449 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-25861-2

定价:30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294 68993821

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

前 言

近年来,随着计算机技术的进步,数据库管理系统软件得到了快速的发展,Visual FoxPro 从 dBase、FoxBASE、FoxPro 发展至今,版本不断升级,功能也越来越强大。在数据操作方面,它基本具备了大型 SQL 数据库管理系统的特征,如视图、关联、数据字典、触发器、存储过程等;在数据库设计方面,它提供了各种数据库组件的设计向导;在程序设计方面,它可以像 VB、VC 等工具一样方便地进行可视化程序设计。使用 Visual FoxPro 可以方便地开发各类数据库应用系统,它是国内外流行的数据库程序设计工具之一。

本书语言简练,图文并茂,对 Visual FoxPro 6.0 的基础知识进行了详细全面的叙述,大量结合简单实用的例子,力求通过本教程学习后,读者能够充分掌握 Visual FoxPro 的基本知识和使用方法。

全书共分 12 章,大致上可以归纳为以下 6 部分内容。

第 1~3 章,主要介绍了数据库系统和数据模型的基本概念与知识,Visual FoxPro 的安装及简单操作方法,最后详细讲解了有关数据类型、常量与变量、函数、表达式等重要概念,是学好 Visual FoxPro 的基础。

第 4~6 章,主要讲解了 Visual FoxPro 数据表和数据库的基本操作,详细说明在交互方式下用户如何建立、维护和使用数据表及数据库;如何增删或修改表中的记录、统计汇总数据、按关键字排序;如何建立、修改和使用查询与视图等内容。该部分的内容主要涉及数据库管理方面的操作,让用户可以在不编写程序的情况下管理数据库。

第 7 章,主要介绍了关系数据库标准语言 SQL,描述了 SQL 语言的数据定义、数据操作方面的功能及用法,并列举了大量的实例加以讲解。用户掌握了 SQL 语言,就可以更加灵活方便地使用 Visual FoxPro 开发数据库应用系统。

第 8 章,主要介绍了程序设计的基本思想,顺序、分支和循环 3 种基本程序结构,过程、子程序的创建及使用方法,这部分是程序设计的基础。

第 9~11 章,主要介绍了面向对象可视化程序设计的概念、方法和术语。着重介绍了利用各种设计器设计表单、报表和菜单的方法和步骤。从某种意义上说,面向对象程序设计的关键就是对应用程序用户界面的设计,而组成用户界面的各种窗口和对话框则都是表单的不同表现形式,因而表单设计是该部分的重中之重。

第 12 章,提供了一个应用系统的开发实例,详细地介绍了开发一个基于数据库的应用系统所需要的各个阶段,其中包括需求分析阶段、数据库设计阶段、应用程序设计阶段、软件测试阶段、应用程序生成和发布阶段及运行维护阶段。该实例是对前面各章所讲述知识的综合应用。

本书由曾碧卿、杨滨、李国伟主编,陈赣浪、许烁娜、汪红松、邓会敏老师参与了编写了,并且得到胡绪英教授许多宝贵的意见和帮助,在此表示感谢。

本书可作为高等学校本、专科“Visual FoxPro 数据库应用”及相关课程的教材，也可作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的辅导教材。

由于水平有限，时间仓促，书中疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

随着计算机技术的进步，数据库管理系统的更新换代速度非常快，本书在编写过程中，力求做到与时俱进，力求做到与最新的数据库技术接轨。本书在编写过程中，力求做到与时俱进，力求做到与最新的数据库技术接轨。本书在编写过程中，力求做到与时俱进，力求做到与最新的数据库技术接轨。

本书共分12章，第1~3章主要介绍数据库系统的基本概念，第4~6章主要介绍数据库系统的基本概念，第7~9章主要介绍数据库系统的基本概念，第10~12章主要介绍数据库系统的基本概念。

第1~3章主要介绍数据库系统的基本概念，第4~6章主要介绍数据库系统的基本概念，第7~9章主要介绍数据库系统的基本概念，第10~12章主要介绍数据库系统的基本概念。

第4~6章主要介绍数据库系统的基本概念，第7~9章主要介绍数据库系统的基本概念，第10~12章主要介绍数据库系统的基本概念。

第7~9章主要介绍数据库系统的基本概念，第10~12章主要介绍数据库系统的基本概念。

第10~12章主要介绍数据库系统的基本概念。

本书在编写过程中，力求做到与时俱进，力求做到与最新的数据库技术接轨。

目 录

前言

第 1 章 数据库基础理论	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 数据管理技术的发展	1
1.1.2 数据库简介	2
1.1.3 数据库系统的基本概念	3
1.2 数据模型	4
1.2.1 层次模型	4
1.2.2 网状模型	4
1.2.3 关系模型	4
1.2.4 面向对象数据模型	5
1.3 关系数据库	6
1.3.1 关系数据库概述	6
1.3.2 规范化原则	6
1.4 关系及关系运算	7
1.4.1 选择	7
1.4.2 投影	7
1.4.3 连接	7
习题一	8
第 2 章 Visual FoxPro 入门	10
2.1 Visual FoxPro 概述	10
2.1.1 Visual FoxPro 的发展及特性	10
2.1.2 Visual FoxPro 6.0 的安装	11
2.1.3 Visual FoxPro 的启动与退出	12
2.1.4 Visual FoxPro 的用户界面	13
2.1.5 Visual FoxPro 的设计与管理工具	14
2.2 Visual FoxPro 的基本操作	17
2.2.1 Visual FoxPro 的语法规则及命令执行方式	17
2.2.2 Visual FoxPro 的菜单	18
2.3 项目管理器的使用	20
2.3.1 创建项目	20
2.3.2 使用项目管理器	21
2.3.3 定制“项目管理器”	23
习题二	24
第 3 章 数据及数据运算	26

3.1 数据类型、常量和变量	26
3.1.1 数据类型	26
3.1.2 常量	27
3.1.3 变量	28
3.2 运算符和表达式	31
3.2.1 运算符	31
3.2.2 表达式	32
3.3 常用函数	34
3.3.1 字符处理函数	34
3.3.2 数值处理函数	35
3.3.3 日期时间函数	37
3.3.4 数据类型转换函数	37
习题三	38
第4章 数据表的设计与操作	40
4.1 数据表的建立与修改	40
4.1.1 建立表结构	40
4.1.2 修改表结构	45
4.2 表的基本操作	46
4.2.1 表的打开与关闭	46
4.2.2 表的浏览	47
4.2.3 记录指针的定位	50
4.2.4 插入与追加记录	54
4.2.5 修改记录	56
4.2.6 删除与恢复记录	56
4.2.7 表结构和数据的复制	62
4.3 数据表的排序和索引	64
4.3.1 数据表的排序	64
4.3.2 数据表的索引	66
4.4 数据表的统计与汇总	72
4.4.1 数据表的统计	73
4.4.2 分类汇总	74
4.5 工作区	75
4.5.1 工作区的概念	75
4.5.2 指定工作区	75
4.6 多表连接	76
4.6.1 多表临时关联	76
4.6.2 表间物理连接	77
习题四	77
第5章 数据库的设计	80

5.1 数据库的建立与使用	80
5.1.1 数据库的创建与删除	80
5.1.2 数据库的打开与关闭	81
5.2 数据库表的添加、移去与删除	82
5.2.1 数据库表的添加	82
5.2.2 移去数据库表	83
5.2.3 删除数据库表	84
5.3 有效性规则和触发器	85
5.3.1 数据库表的字段属性	85
5.3.2 数据库表的表属性	89
5.4 表之间的关系	91
5.4.1 数据库表间的永久关系	92
5.4.2 表间的临时关系	93
5.5 参照完整性	95
习题五	97
第6章 视图与查询	100
6.1 视图的建立、查看与修改	100
6.1.1 视图的概念	100
6.1.2 视图的创建	100
6.1.3 通过视图更新数据	107
6.1.4 使用视图	109
6.2 查询的建立、执行与修改	110
6.2.1 查询设计器	110
6.2.2 查询的运行与操作	113
6.2.3 查看查询的 SQL 语句	116
6.3 查询与视图的异同	116
习题六	117
第7章 SQL 结构化查询语言	119
7.1 SQL 的数据定义功能	120
7.1.1 创建和删除数据库表	120
7.1.2 创建和删除视图	123
7.1.3 修改数据库表	125
7.2 SQL 的数据操作功能	128
7.2.1 记录的插入	128
7.2.2 记录的修改	130
7.2.3 记录的删除	130
7.3 SQL 的数据查询功能	131
7.3.1 简单查询	134
7.3.2 嵌套查询	137

7.3.3	连接查询	139
7.3.4	分组及使用库函数查询	140
7.3.5	查询结果的合并	141
习题七		142
第8章 Visual FoxPro 的程序设计技术		144
8.1	程序设计概述	144
8.2	程序文件的建立和执行	145
8.2.1	程序文件的建立与修改	145
8.2.2	程序文件的执行	146
8.2.3	程序的常用命令	147
8.3	程序的基本结构	151
8.3.1	顺序结构	151
8.3.2	选择结构	152
8.3.3	循环结构	157
8.4	过程与过程调用	166
8.4.1	子程序	166
8.4.2	过程的定义与调用	167
8.4.3	过程文件的建立与调用	168
8.4.4	变量的作用域	170
8.4.5	过程调用中的参数传递	173
8.5	数组	176
8.5.1	数组的建立及使用	176
8.5.2	数组与表之间的数据传递	178
习题八		181
第9章 表单设计技术		184
9.1	创建表单	184
9.1.1	表单向导	184
9.1.2	表单设计器	188
9.2	管理表单	191
9.2.1	修改运行表单	191
9.2.2	设置数据环境	192
9.2.3	表单属性、事件和方法	194
9.2.4	控件布局	196
9.3	常用表单控件	198
9.3.1	标签	199
9.3.2	命令按钮	200
9.3.3	文本框	201
9.3.4	编辑框	203
9.3.5	复选框	203

9.3.6 选项按钮组	204
9.3.7 命令按钮组	206
9.3.8 列表框	208
9.3.9 组合框	210
9.3.10 微调控件	211
9.3.11 计时器	211
9.3.12 表格	212
9.3.13 页框	215
9.3.14 图像、线条和形状	217
9.3.15 ActiveX 控件	218
9.3.16 控件综合应用实例	220
习题九	222
第 10 章 报表设计技术	224
10.1 报表设计基础	224
10.1.1 报表设计概述	224
10.1.2 使用向导创建报表	225
10.1.3 快速报表	232
10.2 报表设计器	233
10.2.1 报表设计器窗口	233
10.2.2 报表设计工具	234
10.2.3 报表设计器中使用控件	235
10.3 报表设计实例	238
10.3.1 设计带表格线的报表	238
10.3.2 设计分组报表	239
10.4 报表的输出	240
10.4.1 菜单方式打印报表	240
10.4.2 命令方式输出报表	241
10.5 标签设计技术	242
习题十	244
第 11 章 菜单设计技术	246
11.1 菜单的基本概念	246
11.1.1 菜单的概念	246
11.1.2 菜单的设计	246
11.2 菜单设计器	247
11.2.1 启动菜单设计器	247
11.2.2 菜单设计器基本操作	247
11.2.3 定义菜单常规选项	252
11.2.4 生成和运行菜单程序	253
11.3 在顶层表单中添加菜单	254

11.4	创建快捷菜单	255
习题十一		256
第12章	学生信息管理系统开发实例	258
12.1	数据库应用系统的开发步骤	258
12.2	学生信息管理系统的开发	260
12.2.1	需求分析	260
12.2.2	数据库设计	261
12.2.3	创建项目及数据库	263
12.2.4	主界面设计	264
12.2.5	信息查询模块设计	266
12.2.6	数据维护模块设计	268
12.2.7	统计报表模块设计	271
12.2.8	系统主菜单设计	272
12.2.9	建立主程序	274
12.2.10	软件测试	274
12.3	应用程序的生成与发布	275
12.3.1	应用程序的生成	275
12.3.2	应用程序的发布	275
习题十二		279

第1章 数据库基础理论

自从在 1946 年发明计算机后,计算机作为具有极高的速度、巨大的数据储存能力及各种算术运算和逻辑运算的现代化计算工具,已经被广泛地应用于社会各个领域。计算机技术的高速发展被认为是人类进入信息时代的标志。在信息时代,人们需要对大量的数据进行加工处理,在这一过程中应用数据库技术,一方面促进了计算机技术的高度发展,另一方面也形成了专门的数据库管理系统。从某种意义上说,数据库管理系统软件正是计算机技术和信息时代相结合的产物,它是信息处理或数据处理的核心,同时也是计算机科学一个重要分支。

1.1 数据库系统概述

1.1.1 数据管理技术的发展

数据库技术诞生于 20 世纪 60 年代,随着计算机软件 and 硬件技术的发展,数据处理过程发生了划时代的变革。而数据库技术的发展,又使数据处理跨入了一个崭新的阶段,数据管理技术的发展大致经历了 4 个阶段:人工管理阶段、文件管理阶段、数据库系统管理阶段和分布式数据库系统阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段出现在计算机应用于数据管理的初期。由于没有软件、硬件环境的支持,用户只能直接在裸机上操作。应用程序中不仅要设计数据的逻辑结构,还要阐明数据在存储器上的存储地址。这个时期,数据管理的特点是:

- 1) 数据与程序不具有独立性:因为一组数据对应于一组程序,程序依赖于数据。如果数据的类型、格式或存取方法等发生改变,就必须修改程序。
- 2) 没有统一的数据管理软件:数据面向应用程序,主要依靠应用程序管理数据。因此程序员不仅要规定数据的逻辑结构,还要设计数据的物理存储结构。

2. 文件管理阶段

文件管理阶段出现在 20 世纪 50 年代后期到 60 年代,计算机软、硬件技术均有了飞速发展。在硬件方面出现了能存储大量数据的磁鼓、磁盘;软件方面出现了高级语言和操作系统,操作系统则提供了文件管理功能。文件系统是操作系统的高层部分。用户和应用程序通过文件系统对文件中的数据进行存取和加工。此时,程序与数据有了一定的独立性,有了程序文件和数据文件之分。和人工管理阶段相比,文件管理系统阶段的优点是:

- 1) 数据能以文件的形式长期保存在磁盘等辅助存储器中。
- 2) 数据与程序之间的独立性增强了。

数据可不再属于某个特定的应用程序,不同的程序可以使用相同的数据,一个程序也可以使用多个文件中的数据。

虽然文件管理阶段比人工管理阶段前进了一步,但是仍有以下一些缺点:

1) 数据冗余度大。所谓数据冗余,是指数据不必要的重复存储。文件系统缺乏对更加细微的数据元素的管理功能,同一数据项会经常出现在多个文件中。

2) 缺乏数据独立性。因为数据没有集中管理,所以数据和程序之间仍有很强的相互依赖性。此外,数据的安全性也得不到很好的保证。

3. 数据库系统管理阶段

为了适应迅速增长的数据处理需要,人们开发出了更加强大的数据管理软件系统,这就是数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)。数据库系统管理阶段即对所有的数据实行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据“仓库”。数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求,供不同用户共享使用。在这一管理方式下,应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应,而是取整体数据集的某个子集作为逻辑文件与其对应,通过数据库管理系统实现逻辑文件与物理数据之间的映射。

在数据库系统管理的系统环境下,应用程序对数据的管理和访问灵活方便,而且数据与应用程序之间完全独立,使程序的编制质量和效率都有所提高;由于数据文件间可以建立关联关系,数据的冗余大大减少,数据的共享性增强。

4. 分布式数据库系统阶段

分布式数据库系统是数据库技术和计算机网络技术紧密结合的产物。在分布式网络环境中,数据可以分布在网络的各台机器上。一种重要的分布式体系结构是客户端/服务器(Client/Server, C/S)体系结构,建立在这种体系结构上的应用程序,具有本地客户用户界面,但访问的是远程服务器上的数据。C/S体系结构的优点是可以均衡分配客户机和服务器的工作,将功能强大、使用方便的图形化的工作留给客户机,将高级查询、报表和数据处理工作留给服务器,并使客户机具有一定的独立性。

随着 Internet 的兴起,浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)体系结构得到了极大的应用, B/S 结构是对 C/S 结构的一种变化或者改进的结构,在很多方面已经取代了 C/S。在这种结构下,用户工作界面是通过浏览器来实现,浏览器只负责发送接收数据,几乎不进行数据的处理,主要的任务在服务器端处理。一次典型的 B/S 应用过程是浏览器接受用户的输入,以超文本形式向 Web 服务器提出访问数据库的要求,Web 服务器接受客户端请求后,并交给数据库服务器,通过特定的 DBMS 进行数据处理,然后再将处理后的结果以 HTML 文档形式,转发给客户端浏览器。B/S 结构能实现不同的人员,从不同的地点,以不同的接入方式访问数据库。

1.1.2 数据库简介

数据库是在计算机系统中按一定的数据模型组织、存储和使用的相关联的数据集合。在现代数据库中,一个数据库往往由一个或多个数据表组成。通常,各个数据表是相互关联着的。

使用数据库来管理数据,具有以下优点:

1. 减少数据冗余

在非数据库系统中,每种应用方法使用自己的数据来处理,经常会造成数据的重复建立,而且彼此之间的数据格式也不同,无法交互使用。而在数据库系统中,通过建立共用的数据库,其余的应用程序都可以使用这个数据库,冗余度大大减少。

2. 避免数据矛盾

如果数据存在于不同的系统中而不通过数据库进行管理,当数据变更时,可能因为变更操作的不同步,造成数据矛盾。在数据库系统中,则仅需要改变一份数据,因此可避免数据的相互矛盾。

3. 数据可以共享

所有的应用程序都存取同一份数据库,数据完全共享。

4. 数据独立

应用程序不需要了解数据实际的存取方式,通过执行数据库系统存取指令,就可以得到需要的数据。因此,当数据的存储结构变更时,只需要更改数据库系统的内部程序,而无须改变外部的应用程序。

1.1.3 数据库系统的基本概念

数据库系统是采用数据库技术构建的一个计算机系统,包括4个要素:数据库、数据库管理系统、计算机硬件及人员。

1. 数据库

所谓数据库(DataBase,DB),即在计算机系统中按一定的数据模型组织、存储和使用的相关联的数据集合。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是管理数据库资源的系统软件,为用户实现数据库的建立、使用和维护。它是连接数据库和用户之间的纽带,是软件系统的核心。有以下几个优点:

- 1) 提供对数据库资源进行统一管理和控制的功能,数据与应用程序隔离。数据具有独立性,使数据结构及数据存储具有一定的规范性,减少了数据的冗余,并有利于数据共享。
- 2) 提供安全性和保密性措施,使数据不被破坏、不被窃用。
- 3) 提供并发控制,在多用户共享数据时保证数据库的一致性。
- 4) 提供恢复机制,当出现故障时,使数据恢复到某时刻的状态。

3. 计算机硬件及相关软件

计算机硬件是数据库系统的物理支撑,是保证数据库系统顺利工作的必要条件,它包括CPU、内存储器、外存储器及输入/输出设备。

相关软件主要是指操作系统、开发应用系统的高级语言及工具软件等,它们为开发应用系统提供了良好的环境。

4. 人员

这里是指管理、开发和使用数据库系统的全部人员,主要包括数据库管理员、系统分析员、应用程序员和用户。

不同的人员涉及不同的数据抽象级别,其中数据库管理员负责管理和控制数据库系统;系统分析员负责应用系统的需求分析和规范说明,确定系统的软硬件配置、系统的功能及数据库概念设计;应用程序员负责设计应用系统的程序模块,根据数据库的外模式来编写应用程序;用户通过应用系统提供的用户界面使用数据库。

1.2 数据模型

数据库中数据的结构形式称为数据模型,它是指数据库中数据与数据之间的关系,是数据库系统的数据组织、信息表示和操作手段的一种模型化表示。数据模型不同,相应的数据库系统就完全不同。实际上,一种数据模型定义了一个具体的数据库。

数据库中常用的数据模型有层次模型、网状模型、关系模型和面向对象数据模型。

1.2.1 层次模型

用树形结构表示实体及实体之间联系的模型称为层次模型。层次模型像一棵倒置的树,根结点在上,层次最高,子结点在下,逐层排列。其主要特征是仅有一个无双亲的根结点;根结点以外的子结点向上仅有一个父结点,向下有若干子结点。例如,一个学校有若干个系,一个系有若干专业,层次模型的示例如图 1-1 所示。

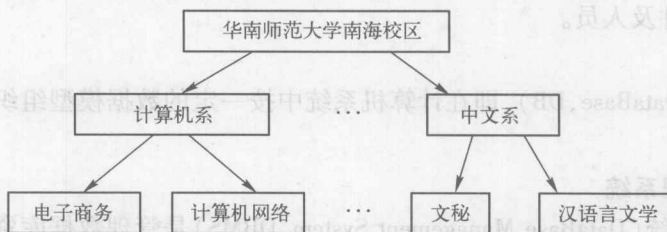


图 1-1 层次模型

1.2.2 网状模型

用网状结构表示实体及实体之间联系的模型称为网状模型。网状模型是层次模型的扩展,以记录为结点,它表示多个从属关系的层次结构,呈现出一种交叉关系的网络结构。其主要特征是:有一个以上的结点无双亲;至少有一个结点有多个双亲。

网状模型可以表示较复杂的数据结构,即可以表示数据间的纵向与横向关系。这种数据模型在概念上、结构上都比较复杂,操作上也有很多不便。

1.2.3 关系模型

层次模型和网状模型是早期的数据模型,在 20 世纪 70 年代被更优越的关系模型所取代。

1970 年,美国 IBM 公司的科学家 E. F. Codd 在美国计算机学会会刊《Communication of the ACM》上发表了题为“A Relational Model of Data for Shared Data Banks”的论文,开创了数据库系统的新纪元。在 20 世纪 80 年代,关系型 DBMS 已占据主流市场,关系模型也成为最重要的数据模型。目前,主流数据库产品均属于关系模型,如著名的 Oracle、DB2、Sybase、SQL Server 等。

关系模型用二维表的形式来表示实体和实体间的联系。例如,表 1-1 和表 1-2 分别代表学校的系和教师两个关系。

表 1-1 学校的系关系

系 编 号	系 名
001	计算机科学与技术系
002	无线电电子学系
003	电子商务系

表 1-2 教师关系

教师编号	所属系号	姓 名	性 别	出生日期	职 称	工 资
1986082	001	欧阳江	男	1956-10-21	教授	4000
1990420	001	李冬萍	女	1967-6-3	副教授	3500
1995011	002	张丽	女	1972-3-18	讲师	3000
1999163	003	常少乐	男	1965-6-10	副教授	3600

以上两表其实就是关系模型。

表格中的每一数据都可看成独立的数据项,它们共同构成了该关系的全部内容。表格中的每一横行称为一个元组,对应存储文件中的一个记录值。例如,表 1-1 的系关系有 3 个元组,表 1-2 的教师关系有 4 个元组。

表格中的每一竖列称为一个属性,又称为字段。属性表示关系模型中某竖列全部数据项的类型,每个属性都有一个名字称为属性名。例如,表 1-1 系关系中各列的属性名分别是系编号、系名。

属性的取值范围称为域,如表 1-2 教师关系中的性别属性的域只能取男或女。能唯一标识一个元组的属性或属性组称为关键字,如表 1-1 系关系中的系编号就是关键字。若一个关系有多个关键字,则可以选定一个为主关键字。

关系模型的主要特征有以下几点:

- 1) 每一竖列的分量是同属性的,列数根据需要而设,各列的顺序是任意的。
- 2) 每一行由一个元组事物的多个属性构成,各行的顺序可以是任意的。
- 3) 一个关系就是一张二维表,不允许有相同的属性名,也不允许有相同的元组。

1.2.4 面向对象数据模型

利用面向对象理论建立的数据模型就是面向对象模型。它是面向对象的概念与数据库技术相结合的产物。

面向对象模型中最基本的概念是对象和类。在这种模型中,将所有现实世界中的实体都模拟为对象,小至一个螺丝、一只蚂蚁,大至一架飞机、一家公司等,都可以看成对象。

对象与记录的概念相似,但更为复杂。一个对象包含若干属性,用以描述对象的状态、组成和特性。属性也是对象,它又可以包含其他对象作为其属性。这种递归引用对象的过程可以继续下去,从而组成各种复杂的对象,而且同一个对象又可以被多个对象引用。

除了属性外,对象还包含若干方法,用以描述对象的行为特性。将类似的对象归并为类,在一个类中的每个对象称为实例。同一类的对象具有共同的属性和方法。

1.3 关系数据库

1.3.1 关系数据库概述

按关系模型组织和建立的数据库称为关系数据库。这是目前实际使用中最常见的一种数据库。新设计的数据库系统,尤其是微型计算机的数据库管理系统,绝大多数都是关系数据库管理系统。

关系数据库有以下特点:

- 1) 关系数据库是若干个关系的集合。也可以说,关系数据库是由若干张二维表组成的。
- 2) 每一个数据表都具有相对的独立性,这一独立性的唯一标志是数据表的名字,称为表文件名。数据库中不允许有重名的数据表。
- 3) 在关系数据库中,数据表之间具有相关性。数据表之间的这种相关性是依靠每一个独立的数据表内部具有相同属性的字段建立的。一般,两个数据表之间建立关联关系,是将一个数据表视为父表,另外一个数据表视为子表,其中把子表中与父表主关键字段相对应的字段作为外键,数据表之间的关联就是通过主键与外键作为纽带实现的。

关系数据库中二维表的特征在关系模型章节已有介绍,在此不进行重复。

关系数据库主要优点有以下几点:

- 1) 以面向系统的观点组织数据,使数据具有小冗余度,支持复杂的数据结构。
- 2) 具有高度的数据和程序独立性,应用程序与数据的逻辑结构及物理存储方式无关。
- 3) 由于数据具有共享性,使数据库中的数据能为多个用户服务。
- 4) 关系数据库允许多个用户同时访问,并且提供了各种控制功能,保证数据的安全性、完整性和并发性控制。其中,安全性控制可防止未经允许的用户存取数据;完整性控制可保证数据的正确性、有效性和相容性;并发性控制可防止多用户并发访问数据时由于相互干扰而产生的数据不一致。

1.3.2 规范化原则

数据以什么样的结构存入到关系数据库中是数据库最重要的操作之一,它是数据库应用系统开发的关键。通常,先把收集来的数据存储到二维表中,但是如果把许多相关的数据集中到一张二维表,数据之间的关系就会变得十分复杂,而且表中的数据量太多时,就会出现大量数据重复的现象。如果这些表格设计得不理想,常常会增加编程和维护程序的难度,严重情况下会使数据库应用程序无法实现。

有一个组织良好的数据结构,不仅可以方便地解决应用问题,还可以为解决一些不可预测的问题带来便利。因此往往要求数据库中的数据尽量满足关系规范化原则。

关系模型是以关系集合理论中最基本的数学原理为基础的,通过确立关系中的规范化准则,既可以方便数据库中的数据的处理,又可以给程序设计带来方便,这一规范化准则称为关系规范化。

关系规范化的理论认为,关系数据库中的每一个关系都要满足一定的规范。根据满足规范的条件不同,可以分为6个等级:第一范式(1NF)、第二范式(2NF)、第三范式(3NF)、修正