



新世纪高职高专实用规划教材

• 计算机系列

Visual FoxPro 数据库基础

Visual FoxPro SHUJUKU JICHU

李 平 李 军 梁静毅 编著



清华大学出版社

新世纪高职高专实用规划教材 计算机系列

Visual FoxPro 数据库基础

李平 李军 梁静毅 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

Visual FoxPro 关系数据库系统是新一代数据库管理系统的杰出代表,它以其强大的性能、完整而丰富的工具、超高的速度、极其友好的界面以及完备的兼容性等特点,倍受广大用户欢迎。它现已成为大专院校开设的计算机类课程主要教学内容之一。

本书基于 Visual FoxPro 6.0 中文版编写,主要内容有:数据库系统与 Visual FoxPro 基础知识,面向对象程序设计概念与入门,着手制作应用程序,表的基本操作,结构化程序设计基础入门,数据录入与编辑处理,数据查询与视图设计,报表与标签设计,类的设计,菜单的设计,应用程序连编等。

本书是作者在多年计算机教学经验的基础上,尤其是在近年来从事 Visual FoxPro 程序设计教学和系统开发实践的基础上编撰的一本基本原理与实际应用相结合的教材。书中既有基本概念的讲述,又有应用实例的剖析,可作为高职高专院校的计算机技术基础课程、数据库应用类课程的教材,也可作为 Visual FoxPro 软件的培训教材。对于计算机应用人员和计算机爱好者也是一本实用的自学参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库基础/李平,李军,梁静毅编著. —北京:清华大学出版社,2005.3

(新世纪高职高专实用规划教材 计算机系列)

ISBN 7-302-10417-4

I.V… II.①李…②李…③梁… III.关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 6.0—高等学校:技术学校—教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 007816 号

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:王景先

文稿编辑:闫光龙

封面设计:陈刘源

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:27.25 字数:651 千字

版 次:2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-10417-4/TP·7075

印 数:1~4000

定 价:35.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

《新世纪高职高专实用规划教材》序

编写目的

目前,随着教育的不断深入,高等职业教育发展迅速,进入到一个新的历史阶段。学校规模之大,数量之众,专业设置之广,办学条件之好和招生人数之多,都大大超过了历史上任何一个时期。然而,作为高职院校核心建设项目之一的教材建设,却远远滞后于高等职业教育发展的步伐,以至于许多高职院校的学生缺乏适用的教材,这势必影响高职院校的教育质量,也不利于高职教育的进一步发展。

目前,高职教材建设面临着新的契机和挑战:

(1) 高等职业教育发展迅猛,相应教材在编写、出版等环节需要在保证质量之前提下加快步伐,跟上节奏。

(2) 新型人才的需求,对教材提出了更高要求,科学性、先进性和实用性充分体现。

(3) 高职高专教育自身的特点是强调学生的实践能力和动手能力,教材的取材和内容设置必须满足不断发展的教学需求,突出理论和实践的紧密结合。

(4) 新教材应充分考虑一线教师的教学需要和教学安排。

有鉴于此,清华大学出版社在相关主管部门的大力支持下,组织近百所高等职业技术学院的优秀教师以及相关行业的工程师,推出了一系列切合当前教育改革需要的高质量的面向就业的职业技术实用型教材。

系列教材

本系列教材主要涵盖以下领域:

- 计算机基础及其应用
- 计算机网络
- 计算机图形图像处理与多媒体
- 电子商务
- 计算机编程
- 电子电工
- 机械
- 数控技术及模具设计
- 土木建筑
- 经济与管理
- 金融与保险

另外,系列教材还包括大学英语、大学语文、高等数学、大学物理、大学生心理健康等基础教材。所有教材都有相关的配套用书,如实训教材、辅导教材、习题集等。

教材特点

为了完善高等职业技术教育的教材体系，全面提高学生的动手能力、实践能力和职业技术素质，特意聘请有实践经验的高级工程师参与系列教材的编写，采用了一线工程技术人员与在校教师联合编写的模式，使课堂教学与实际操作紧密结合。本系列丛书的特点如下：

- (1) 打破以往教科书的编写套路，在兼顾基础知识的同时，强调实用性和可操作性。
- (2) 突出概念和应用，相关课程配有上机指导及习题，帮助读者对所学内容进行总结和提高。
- (3) 设计了“注意”、“提示”、“技巧”等带有醒目标记的特色段落，让读者更容易得到有益的提示与应用技巧。
- (4) 增加了全新的、实用的内容和知识点，并采取由浅入深、循序渐进、层次清楚、步骤详尽的写作方式，突出实践技能和动手能力。

读者定位

本系列教材针对职业教育，主要面向高职高专院校，同时也适用于同等学历的职业教育和继续教育。本丛书以三年高职为主，同时也适用于两年制高职。

本系列教材的编写和出版是高职教育办学体制和动作体制改革下的产物，在后期的推广使用过程中将紧紧跟随职业技术教育发展的步伐，不断吸取新型办学模式，课程改革的思路和方法，为促进职业培训和继续教育的社会需求奉献自己的一份力。

我们希望，通过本系列教材的编写和推广应用，不仅有利于提高职业技术教育的整体水平，而且有助于加快改进职业技术教育的办学模式、课程体系和教学培训方法，形成具有特色的职业技术教育的新体系。

教材编委会

新世纪高职高专实用规划教材

计算机系列编委会

顾问 吴文虎

主编 边奠英

副主编 刘 璟 李兰友

委员 (以姓氏笔画为序)

王景先 王温君 刘光然 许洪杰

曲建民 迟丽华 李 平 汪 洋

林章波 张 炜 张 玲 赵家俊

高福成 傅连仲 韩 劼 喻 梅

詹青龙 魏则荣

前 言

Visual FoxPro 6.0 关系数据库系统是新一代数据库管理系统的杰出代表,它以其强大的性能、完整而又丰富的工具、超高的速度、极其友好的界面以及完备的兼容性等特点,吸引众多的国内外用户,倍受广大用户的欢迎。它现已成为大专院校开设的计算机类课程的主要教学内容之一。但由于课时所限和传统教材套路的影响,以往教材往往只能是介绍交互方式使用 Visual FoxPro 而已。本书本着带着问题学的思想,从开发编写应用软件入手,一开始就激发学生们的学习兴趣,自始至终在完成目标任务的过程中学习使用 Visual FoxPro,学会面向对象的编程方法,从而达到培养应用型人才的目的。

本书试图打破以往教科书的编写套路,在兼顾基础知识的同时,偏重任务驱动,以致力于提高学生的软件实际制作能力。对 Visual FoxPro 中所有的基本素材:命令、函数、类、对象、属性、事件、方法等,全部以列表或附录的形式给出,以使学边干边学,随学随查。书中例题围绕应用程序的开发可能涉及的环节逐一剖析讲解,从实际出发,使读者掌握利用 Visual FoxPro 设计完成一个小型应用程序系统的全过程,从而改变学生们反映的学完一门课却不能独立完成一个完整的项目的状况。

本书以高职高专院校的学生及相关开发人员为对象,从实际出发,介绍 Visual FoxPro 6.0 中文版的功能,讲述利用 Visual FoxPro 进行应用程序编制的实用技术。

本书第 1、4、5 章由李军编写,第 6、7、8 章由梁静毅编写,第 9、10、11 章由李平编写,第 2、3 章由李军和李平共同编写,全书由李平统稿。在编写过程中,得到高福成教授的帮助和指导,在此表示衷心感谢。

恳请读者对于书中的错误与不足之处提出批评指正。

编 者

2004 年 10 月

目 录

第 1 章 数据库系统与 Visual FoxPro

基础知识 1

1.1 数据库系统简介 1

1.1.1 信息、数据和数据处理 1

1.1.2 数据库系统的概念及特点 2

1.1.3 数据模型 3

1.1.4 关系型数据库 6

1.2 Visual FoxPro 的数据文件——表 8

1.2.1 数据库表和自由表 8

1.2.2 表的文件名 8

1.2.3 字段和记录 8

1.2.4 字段类型 9

1.3 Visual FoxPro 的用户

界面及工作方式 11

1.3.1 Visual FoxPro 的

启动与退出 11

1.3.2 Visual FoxPro 的用户界面及

工作方式 12

1.4 Visual FoxPro 的程序设计工具 19

1.4.1 Visual FoxPro 的配置 19

1.4.2 设置编辑器选项 23

1.4.3 Visual FoxPro 的帮助系统

和联机文档 24

1.4.4 Visual FoxPro 的向导、

设计器、生成器简介 25

1.5 Visual FoxPro 基础 26

1.5.1 Visual FoxPro 中最简单的

显示命令 26

1.5.2 数据和数据类型 27

1.5.3 常量和变量 29

1.5.4 表达式 33

1.5.5 函数 36

1.6 习题 43

第 2 章 面向对象程序设计

概念与入门 49

2.1 对象和类 49

2.1.1 对象 49

2.1.2 类 50

2.2 对象的属性、事件和方法 51

2.2.1 对象的属性 51

2.2.2 方法 52

2.2.3 事件 52

2.3 表单 53

2.3.1 表单设计器 53

2.3.2 表单对象 57

2.3.3 对象的引用 59

2.3.4 保存、修改及运行表单 61

2.4 表单上的常用控件 62

2.4.1 对象的基本属性 62

2.4.2 标签(Label) 65

2.4.3 命令按钮(Commandbutton) 68

2.4.4 文本框与编辑框

(Textbox,Editbox) 70

2.4.5 计时器(Timer) 73

2.4.6 复选框(Check)与选项按钮组

(Optiongroup) 76

2.4.7 组合框(Combo)与列表框

(List) 78

2.4.8 页框(PageFrame)、图像

(Image)及其他 82

2.5 上机指导 85

2.6 习题 89

第3章 着手制作应用程序	93	4.5 表中数值参数的统计	158
3.1 项目管理器	93	4.5.1 统计记录个数命令	158
3.1.1 创建项目	93	4.5.2 求和命令	158
3.1.2 使用【项目管理器】	96	4.5.3 求平均值命令	158
3.1.3 定制【项目管理器】	98	4.5.4 分类求和命令	159
3.2 利用表单设计应用程序界面	100	4.6 文件操作命令	160
3.2.1 关于 Visual FoxPro 的 应用程序	100	4.6.1 文件的复制命令	160
3.2.2 再谈表单设计	101	4.6.2 文件管理操作命令	161
3.2.3 为应用程序制作 封面和封底	106	4.7 多表间的关联	161
3.2.4 为应用程序设计简易菜单	111	4.7.1 多工作区的概念	162
3.3 上机指导	119	4.7.2 多表间的关联	164
3.4 习题	124	4.8 数据库表的相关设置	168
第4章 表的基本操作	126	4.8.1 设置字段的显示属性	168
4.1 数据库的操作	126	4.8.2 设置字段的有效性规则	170
4.1.1 建立数据库	126	4.8.3 设置字段的默认值	170
4.1.2 打开、修改及关闭数据库	127	4.8.4 设置注释	171
4.1.3 删除数据库	128	4.8.5 设置数据库表的属性	171
4.2 表的建立	129	4.9 上机指导	172
4.2.1 新建表	129	4.10 习题	179
4.2.2 修改表文件结构	135	第5章 结构化程序设计基础入门	185
4.3 对表记录的操作	136	5.1 程序与程序文件	185
4.3.1 Visual FoxPro 命令的 一般格式	137	5.1.1 程序的概念	185
4.3.2 表文件记录浏览命令	138	5.1.2 程序文件的建立、 编辑和执行	186
4.3.3 打开和关闭表文件 操作命令	141	5.1.3 程序中常用的编辑 命令及函数	187
4.3.4 记录指针定位命令	142	5.2 顺序结构	189
4.3.5 记录的追加命令	144	5.2.1 顺序结构举例	189
4.3.6 字段值的替换	146	5.2.2 程序结束语句	189
4.3.7 表文件记录的删除和恢复	147	5.2.3 利用控件实现数据的 输入与输出	189
4.4 建立表索引	150	5.3 选择结构	196
4.4.1 索引类型	151	5.3.1 条件语句	196
4.4.2 用命令方式建立索引	151	5.3.2 IIF 函数	199
4.4.3 在表设计器中建立索引	154	5.3.3 IF 语句的嵌套	200
4.4.4 表记录的查找	157	5.3.4 情况语句	201
		5.4 循环结构	205
		5.4.1 DO WHILE-ENDDO 语句	205

5.4.2 FOR—ENDFOR 语句.....	207	7.3.2 Visual FoxPro 的 SQL 定义命令.....	269
5.4.3 SCAN—ENDSCAN 语句.....	209	7.3.3 Visual FoxPro 的 SQL 操纵命令.....	271
5.4.4 循环结构的嵌套.....	212	7.4 查询程序设计实例.....	273
5.5 过程 and 用户自定义函数.....	214	7.5 上机指导.....	276
5.5.1 过程的定义和调用.....	214	7.5.1 创建单表查询.....	277
5.5.2 参数传递.....	216	7.5.2 创建多表查询.....	277
5.5.3 变量的作用域.....	217	7.5.3 在表单中显示视图及 更新数据.....	279
5.5.4 用户自定义函数.....	219	7.6 习题.....	281
5.6 程序调试方法.....	220	第 8 章 报表与标签设计	285
5.6.1 调试器环境.....	220	8.1 报表与标签简介.....	285
5.6.2 调试方法.....	222	8.2 创建报表.....	285
5.7 上机指导.....	224	8.2.1 用报表向导创建报表.....	286
5.8 习题.....	227	8.2.2 使用报表设计器的快速 报表功能创建报表.....	287
第 6 章 数据录入编辑处理	232	8.2.3 使用报表设计器创建报表.....	288
6.1 用向导方式创建录入表单.....	232	8.3 设计报表.....	289
6.2 用户自定义录入表单.....	235	8.3.1 报表设计器窗口组成.....	289
6.3 数据的编辑.....	242	8.3.2 报表控件.....	290
6.4 录入核实与辅助录入.....	244	8.3.3 报表设计实例.....	293
6.4.1 录入核实.....	245	8.4 输出报表.....	295
6.4.2 辅助录入.....	245	8.4.1 输出报表命令.....	295
6.5 上机指导.....	248	8.4.2 输出报表实例.....	295
6.6 习题.....	250	8.5 设计和输出标签.....	298
第 7 章 数据查询与视图设计	251	8.5.1 设计标签.....	298
7.1 查询.....	251	8.5.2 输出标签.....	299
7.1.1 查询设计器简介.....	251	8.5.3 设计输出标签实例.....	299
7.1.2 创建单表查询.....	253	8.6 上机指导.....	300
7.1.3 创建多表查询.....	255	8.7 习题.....	302
7.1.4 创建交叉数据表.....	255	第 9 章 类的设计	304
7.1.5 运行查询.....	255	9.1 进一步了解 Visual FoxPro 的类.....	304
7.2 视图.....	256	9.1.1 类与对象构成了应用 程序的组装模块.....	304
7.2.1 创建视图.....	256	9.1.2 使用类的好处.....	305
7.2.2 修改视图.....	260	9.1.3 什么情况下创建类.....	305
7.2.3 删除视图.....	261		
7.2.4 打开/关闭视图.....	261		
7.3 SQL 命令.....	261		
7.3.1 Visual FoxPro 的 SQL 查询命令.....	261		

9.1.4 Visual FoxPro 的基类	306	10.6 习题	352
9.2 用类设计器定义类	306	第 11 章 连编应用程序	354
9.2.1 创建新类	307	11.1 连编的准备	354
9.2.2 将类添加到表单中	308	11.1.1 程序的执行和调试	354
9.2.3 修改类定义	312	11.1.2 编制主控程序	357
9.2.4 基于表单的类	314	11.2 应用程序的连编	359
9.3 以编程方式定义类	316	11.2.1 将文件加入到项目中	360
9.3.1 定义类的命令	316	11.2.2 设置主文件	361
9.3.2 由类创建对象	318	11.2.3 设置包含文件与 排除文件	361
9.4 创建和使用类库	321	11.2.4 连编项目	362
9.4.1 创建类库	321	11.3 习题	366
9.4.2 修改、复制和删除 类库中的类	323	附录	367
9.4.3 使用类库的命令	323	附录 1 命令一览	367
9.5 上机指导	324	附录 2 Visual FoxPro 常用文件类型	378
9.6 习题	330	附录 3 属性语法与功能	379
第 10 章 菜单的设计	333	附录 4 事件语法与功能	387
10.1 制作菜单的原则	333	附录 5 方法语法与功能	389
10.2 创建菜单	334	附录 6 常用函数简介	390
10.2.1 菜单设计器简介	334	6.1 字符处理函数	390
10.2.2 创建菜单系统	335	6.2 数据转换函数	395
10.2.3 为菜单系统指定任务	338	6.3 日期和时间函数	396
10.2.4 生成菜单与运行菜单	338	6.4 数值函数	398
10.3 完善菜单	340	6.5 数据库操作函数	400
10.3.1 菜单项分组	340	6.6 SYS()函数	407
10.3.2 设置键盘访问键	341	6.7 文件管理函数	411
10.3.3 设置快捷键	341	6.8 网络函数	415
10.3.4 设置菜单项的禁用条件	342	6.9 与打印有关的函数	416
10.3.5 设置菜单的显示方式	343	6.10 程序管理函数	416
10.4 设计快捷菜单	345	6.11 内存变量处理函数	419
10.5 上机指导	346	6.12 其他函数	420
10.5.1 菜单放置在表单上	346		
10.5.2 菜单放置在 Visual FoxPro 主窗口中	347		

第1章 数据库系统与 Visual FoxPro 基础知识

教学提示: Visual FoxPro 6.0 中文版(简称 Visual FoxPro 6.0)是由 Microsoft 公司推出的新一代数据库软件系统。Visual FoxPro 6.0 将面向对象的程序设计技术与关系型数据库系统有机地结合在一起,是一个功能更强大的可视化程序设计的关系型数据库系统。

本章主要介绍了数据库的基本概念、Visual FoxPro 发展及特点。Visual FoxPro 基础包括: Visual FoxPro 的用户界面及工作方式, Visual FoxPro 中数据文件——表的概念,常用函数的使用,各种编辑器、生成器和帮助系统。

教学目标: 掌握数据库的基本概念;通过本章的学习要求了解数据库系统的基本概念,掌握 Visual FoxPro 的用户界面及工作方式,掌握 Visual FoxPro 中表的概念以及函数、表达式的使用方法。

1.1 数据库系统简介

随着计算机科学的飞速发展,计算机已被广泛地应用于社会的各个领域,计算机的广泛应用被认为是人类进入信息时代的标志。在信息时代,人们利用计算机对大量的信息进行加工处理。据统计,全世界 80%以上的计算机主要应用在事物处理工作中,这其中,用于复杂科学计算的工作较少,大量的工作用于在相关的数据中提取信息。为了有效地使用计算机系统中的数据,就必须采用一套科学的方法,对数据进行组织、存储、使用和维护,即数据处理,在数据处理过程中要用到数据库技术。

数据库系统产生于 20 世纪 70 年代初。它的出现既促进了计算机技术的高速发展,又形成了专门的信息处理理论和数据库管理系统,因此数据库管理系统是计算机技术和信息时代相结合的产物,是信息和数据处理的核心,是研究数据共享的一门科学,是现代计算机系统软件的重要组成部分。

数据库系统是数据处理的有效工具,要了解数据处理就要了解什么是信息、数据和数据处理。

1.1.1 信息、数据和数据处理

信息(Information)是对客观事物属性的反映。它所反映的是客观事物的某一属性或某一时刻属性的表现形式。如天气的好坏、温度的高低、质量的优劣等。因此,信息是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的数据表现形式。

数据(Data)是信息的载体,是信息的具体表现形式,是反映客观事物属性的记录。如年

龄 18 岁, 分数 100 分, 出生日期 1989 年 5 月 20 日等。数据所反映的事物属性是它的内容, 而符号是它的表现形式。

数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊符号组成的文本形式数据, 而且还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。从计算机技术角度看, 数据泛指那些可以被计算机接受并能够处理的符号。

数据处理(Data Process)也称为信息处理, 是指利用计算机对各种类型的数据进行采集、整理、存储、排序、分类、检索、维护、加工、统计和传输等操作。

信息和数据的关系是: 信息是数据处理的结果, 数据是信息的载体。

随着计算机技术, 特别是数据库技术的发展, 数据处理过程也发生了巨大的变化。数据管理技术的发展经历了从人工管理方式, 文件管理方式, 到计算机管理方式三个阶段。

人工管理方式出现在计算机应用于数据管理的初期, 由于缺少必要的软、硬件支持, 用户只能直接在裸机上进行操作。在这一管理方式下, 应用程序与数据之间相互结合, 不可分割, 当数据变化时, 程序也必须随之改变, 因此, 数据既缺乏独立性, 又缺乏共享性, 安全性较差。

文件管理方式是指把有关的数据组织成一种文件, 这种数据文件可以脱离程序而独立存在, 由一个专门的文件管理系统实施统一管理。文件管理系统是一个独立的系统软件, 它是应用程序与数据文件之间的接口。在这一管理方式下, 应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理。应用程序的数据具有一定的独立性, 但数据文件仍依赖于其所对应的程序且不能被多个程序所共享, 因此数据的通用性较差, 冗余量大。

计算机管理方式一般是指利用数据库系统进行数据管理, 这种管理方式可对所有的数据进行统一管理, 形成一个数据仓库; 同时数据库中的数据还可以满足不同用户的要求, 供不同用户共享。在这一管理方式下, 应用程序不只是与一个孤立的数据文件相对应, 还可以与数据库中某些由数据组成的逻辑文件相对应, 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。在这种方式下, 应用程序对数据的管理和访问灵活方便, 由于应用程序与数据之间完全独立, 所以就可以提高编程质量和效率, 提高数据共享性, 减少数据冗余。

1.1.2 数据库系统的概念及特点

1. 有关数据库的几个概念

(1) 数据库(DataBase DB)

数据库是存储在计算机的存储设备上, 结构化的相关数据的集合, 这些数据是被数据库管理系统按一定的组织形式存储在各个数据文件中。在数据库中不仅包括描述事物的数据本身, 而且还包括相关事物之间的联系。

(2) 数据库系统(DataBase System DBS)

数据库系统是指引入数据库后的计算机系统。它主要由五部分组成: 硬件系统、数据库集合、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员和用户。

(3) 数据库管理系统(DataBase Management System DBMS)

数据库管理系统是数据库系统中对数据进行管理的软件。数据库管理系统可以对数据库的建立、使用和维护进行管理, 可以使数据库中的数据具有最小的冗余度, 并对数据库

中的数据提供安全性和完整性等统一控制机制,方便用户以交互命令方式或程序方式对数据库进行操作。

(4) 数据库应用系统

数据库应用系统是指系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的、面向某一类实际应用问题的应用软件系统。例如以数据库为基础的学籍管理系统、财务管理系统、图书管理系统等。

(5) 用户

用户可以利用数据库管理系统提供的命令访问数据库中的数据,进行各种操作。

2. 数据库系统的特点

(1) 实现数据共享,减少数据冗余

在数据库系统中,数据的定义和描述已经从应用程序中分离出来,通过数据库管理系统来统一管理,从而实现数据共享,减少数据冗余。

(2) 采用特定的数据模型

数据库中的数据是有结构的,这种结构是由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来。数据库系统不仅可以表示事物内部各数据项之间的联系,而且可以表示事物与事物之间的联系,所以任何一个数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型,以此反映出现实世界事物之间的联系。

(3) 有统一的数据控制功能

数据库可以被多个用户或应用程序共享,因此就存在着并发控制问题。数据库管理系统提供必要的保护措施,不仅包括并发访问控制功能,而且还包括数据安全性控制功能和数据完整性控制功能等。

(4) 有较高的数据独立性

在数据库系统中,由于数据库管理系统可以提供映象功能,就使得应用程序在数据的总体逻辑结构与物理存储结构之间具有较高的独立性。这样用户在操作数据时,不用考虑数据在存储器上的物理位置与结构,只需通过简单的逻辑结构对数据进行操作即可。

1.1.3 数据模型

客观世界存在着各种事物,而事物与事物之间是彼此相互联系的。一方面,某一事物内部的各种因素和各种属性根据一定的组织原则相互联系,构成一个相对独立的系统;另一方面,某一事物同时也可作为一个更大系统的一个因素或一种属性而存在,并与系统的其他因素或属性发生联系。我们把客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物,也可以是抽象的事物。比如,学校、学生是实际事物,而选课活动是比较抽象的事物,他们都是实体。实体之间的对应关系称为联系,它反映客观世界事物之间的相互关联。实体间的联系可分为三种类型,即一对一的联系,一对多的联系和多对多的联系。如一个公司有一个总经理,公司和总经理之间存在一对一的联系;一个班有多名学生,班和学生之间存在一对多的联系;一名学生可以选修多门课程,而一门课程又可以被多名学生选修,学生和课程之间存在多对多的联系。

一对多的联系是最普遍的联系,我们可以把一对一的联系看作是一对多的联系的一个

特例。

数据库中的数据必须能够反映事物之间的各种联系，而具有联系性的相关数据总是按照一定的组织关系排列，从而构成一定的结构，对这种结构的描述就是数据模型。数据模型是指反映客观事物及客观事物间联系的数据组织结构和形式。

任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的。数据库管理系统所支持的数据模型有以下三种。

1. 层次模型(Hierarchical Model)

层次模型表示数据间的从属关系结构，是一种以记录某一事物的类型为根结点的有向树结构。层次模型像一棵倒立的树，根结点在上，层次最高，子结点在下，逐层逐级排列。上级结点与下级结点之间为一对多的关系。例如，使用层次模型，可以方便地建立学校的行政组织机构的数据库。图 1.1.1 给出一个层次模型的例子。其中，“理工大学”为根结点，“理工大学”以下为各级子结点。

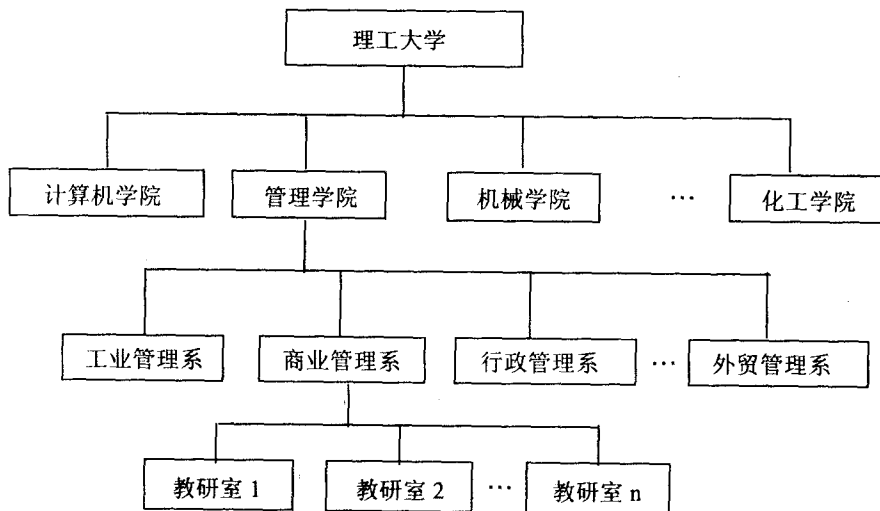


图 1.1.1 层次模型示例

层次模型具有以下特征：

- 仅有一个根结点且无双亲。
- 根结点以下的子结点，向上层仅有一个父结点，向下层有若干子结点。
- 最下层为叶结点且无子结点。

2. 网状模型(Network Model)

网状模型是用网状结构表示实体与实体之间联系的模型，是层次模型的扩展。它可以表示多个从属关系的层次结构，其表现为一种交叉关系的网络结构。如城市交通系统的每一条道路都可能与另外几条道路相联系，这样的联系就需要用网状模型来描述。

网状模型具有以下特征：

- 有一个以上的结点无双亲。

- 至少有一个结点有多双亲。

网状模型可以表示较复杂的数据结构，它不但可以表示数据间的纵向关系，还可以表示数据间的横向关系。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。

3. 关系模型(Relational Model)

用二维表结构来表示实体与实体之间联系的模型称为关系模型。在关系模型中，操作的对象和结果都是二维表，这种二维表就是关系。例如，表 1.1.1 和表 1.1.2 都可以称之为一个关系。

表 1.1.1 基本情况表

学号	班号	姓名	性别	出生日期	党团员	专业	入学成绩	E-mail	简历
2004205	02	李华	男	05/27/84	T	计算机	628	lih@163.com	Memo
2004101	01	章硕	男	02/20/85	F	管理	600	zhangs@sina.com	Memo
2004202	02	王红	女	08/15/86	T	英语	590	wangh@eyou.com	Memo
2004106	01	李明晓	女	05/20/85	F	英语	618	limx@163.com	Memo
2004201	03	于大海	男	12/10/84	F	计算机	598	yudh@eyou.com	Memo
2004109	02	张茹	女	11/09/83	T	管理	580	zhangr@sina.com	Memo
2004102	03	关山月	女	03/13/85	F	英语	610	guansy@163.com	Memo
2004204	01	张大朋	男	07/17/84	T	计算机	601	zhangd@eyou.com	Memo
2004206	02	江海河	男	08/15/83	T	计算机	598	jiangh@163.com	Memo
2004108	03	王小花	女	09/10/85	F	英语	612	wangx@sina.com	Memo
2004110	01	赵光明	男	06/16/85	T	管理	590	zhaogm@eyou.com	Memo
2004210	03	王小静	女	10/10/84	F	管理	598	wangj@sina.com	Memo

表 1.1.2 成绩表

学号	姓名	计算机	英语	高等数学
2004205	李华	98	90	95
2004101	章硕	88	92	80
2004202	王红	82	100	90
2004106	李明晓	90	99	88
2004201	于大海	100	90	89
2004109	张茹	96	97	95
2004102	关山月	95	98	99
2004204	张大朋	91	88	100
2004206	江海河	97	89	96
2004108	王小花	85	95	88
2004110	赵光明	90	84	80
2004210	王小静	92	99	100

关系模型有以下主要特征:

- 关系中的每一数据项不可再分,是最基本的单位。
- 每一竖列的数据项(即字段)是同属性的,列数根据需要而设,且各列的顺序是任意的。
- 每一横行数据项(即记录)由一个个体事物的诸多属性构成,记录的顺序可以是任意的。
- 一个关系是一张二维表,不允许有相同的字段名,也不允许有相同的记录行。

关系模型对数据库的理论和实践产生很大的影响,成为当今最流行的数据库模型,本书将重点介绍的是关系数据库的基本概念和使用。

1.1.4 关系型数据库

用二维表的形式表示事物之间的联系的数据模型就称为关系数据模型,通过关系数据模型建立的数据库称为关系数据库。Visual FoxPro 就是继 DBASE、FoxBASE、FoxPro 之后推出的关系型数据库管理系统。Visual FoxPro 6.0(简称 Visual FoxPro 6.0)适用于 Windows 95/98、Windows NT 3.5/4.0 和 Windows 2000 操作系统环境。

在 Visual FoxPro 中一个表就是一个关系。表 1.1.1 和表 1.1.2 给出了一个学生的基本情况表和一个学生的成绩两个关系,这两个关系都有标识某个学生的惟一属性——学号,根据学号通过一定的关系运算就可以把两个关系联系起来。

1. 关系术语

(1) 关系

一个关系就是一张二维表,每个关系都有一个关系名,如:基本情况、成绩等。

(2) 元组

在一个二维表(一个关系)中,水平方向的行称为元组。元组对应表中的一条记录。如在基本情况表和成绩表两个关系中就包括多个元组(多条记录)。

(3) 属性

二维表中垂直方向的列称为属性。每一列有一个属性名,在 Visual FoxPro 中称为字段名。如:基本情况表中的“学号”、“姓名”和“性别”等均为字段名。

(4) 域

域是属性的取值范围,即不同元组对同一属性的取值所限定的范围。如性别的域为“男”和“女”两个值。

(5) 关键字

关键字是属性或属性的集合,其值能够惟一标识一个元组。在 Visual FoxPro 中表示为字段或字段的组合。如,基本情况表中的“学号”字段可以作为标识一条记录的关键字,而“性别”字段则不能惟一标识一条记录,因此,不能作为关键字。在 Visual FoxPro 中主关键字和候选关键字能够起惟一标识一个元组的作用。

(6) 外部关键字

如果表中的一个字段不是本表的主关键字或候选关键字,而是另外一个表的主关键字或候选关键字,这个字段(属性)就称为外部关键字。