

计算机等级考试丛书

2002大纲

谭浩强 主编

Visual FoxPro 程序设计 (二级)教程

周山芙 编著



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



计算机等级考试丛书(2002 大纲)

谭浩强 主编

Visual FoxPro 程序设计 (二级)教程

周山芙 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

Visual FoxPro 是 FoxPro 系列中新一代数据库应用系统的代表,它一改 FoxPro 面向过程的程序设计方式为面向对象的程序设计方式,成为小型数据库管理系统的杰出代表。Visual FoxPro 有许多不同版本,3.0 是最早的版本,比较成熟的版本是 5.0,而 6.0 是目前最高的版本。本书则以 Visual FoxPro 6.0 版本作为讲述的内容。

本书是根据教育部考试中心 2002 年新制定的《全国计算机等级考试 考试大纲》中关于二级考试数据库语言程序设计部分的要求编写的。本书以初学者为主要对象,以 Visual FoxPro 的基本内容为基础,详细介绍了 Visual FoxPro 系统的基本概念、基本操作及基本编程方法。本书既适合参加等级考试的读者进行系统的学习,也适合初学者自学。

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。

书 名: Visual FoxPro 程序设计(二级)教程

作 者: 周山芙 编著

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

[http:// www. tup. tsinghua. edu. cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

印刷者: 北京通州区大中印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

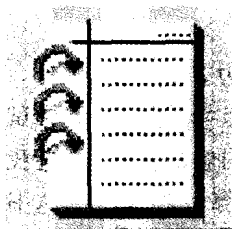
开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.75 字数: 497 千字

版 次: 2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05177-1/TP·3037

印 数: 0001~5000

定 价: 28.00 元



序

跨入 21 世纪,我国已掀起了第三次计算机普及的高潮。在这次高潮中将向一切有文化的人普及计算机知识和应用。随着社会主义市场经济的发展,近年来面向社会和面向学校的各种计算机考试如雨后春笋般涌现。许多人认为,学历是从整体上反映了一个人的知识水平,而证书则反映了一个人在某一方面的能力。证书制度是学历制度必要的补充,符合人才市场的需要,因而受到各方面的欢迎。

在众多的计算机考试中,由国家教育部考试中心主办的“全国计算机等级考试”是最权威、影响最广、最受欢迎的一种社会考试。自 1994 年推出“全国计算机等级考试”以来,至 2001 年底,累计已有近 600 万人报名参加考试,其中 215 万人获得了等级证书。不少单位已经把通过全国计算机等级考试作为任职或晋升的条件。

全国许多地区和部门也组织了本地区或本系统的计算机统一测试。考试内容和方法大多与全国计算机等级考试类似。

在过去几年开展考试的基础上,教育部考试中心进行了广泛调查研究和征求意见,经过充分酝酿和准备,于 2002 年公布了新的大纲,对考试内容作了较大的调整。调整后的全国计算机等级考试分为四个等级:

一级,一级 B(Windows 环境):要求具有计算机的初步知识和使用微机办公软件的初步能力。

二级:要求具有计算机基础知识和使用一种高级语言编制程序、上机调试的能力。包括以下内容:

二级 QBASIC

二级 FORTRAN

二级 C

二级 FoxBASE

二级 Visual Basic

二级 Visual FoxPro

(可从中任选一种应试)

三级:要求具有计算机应用基础知识和计算机硬件系统或软件系统开发的初步能力。



包括以下内容:

- 三级 PC 技术
- 三级 信息管理技术
- 三级 网络技术
- 三级 数据库技术

四级:要求具备深入而系统的计算机知识和较高的计算机应用能力。

为了帮助广大应考者准备考试,我们于 1998 年编写和出版了一套“计算机等级考试丛书('98 大纲)”,由清华大学出版社出版,很受读者欢迎。根据考试内容的变化,最近我们对“计算机等级考试丛书”作了必要的调整和补充,出版了这套“计算机等级考试丛书(2002 大纲)”。该丛书由以下三个系列构成:

(1) 计算机等级考试教程:全面而系统地介绍考试大纲所规定的内容。

(2) 计算机等级考试辅导:用来帮助已学过该课程的读者复习和准备考试,每本书的内容均包括各章要点、各章难点、例题分析和思考题,并附有模拟试题。

(3) 计算机等级考试样题汇编:按照计算机等级考试的内容和试题形式,提供了 800~1000 道样题,供应试者选用。

本丛书目前暂先出版考生最多的一级和二级考试的教材、辅导和样题汇编。

本丛书不仅适用于全国计算机等级考试,也适用于内容相似的其他计算机统一考试,对大中学生和其他计算机学习者也有一定的参考价值。

本丛书中各书的作者都是高等学校或计算机应用部门中具有丰富教学经验并对计算机等级考试有较深入研究的教授、专家。相信该丛书的出版一定会受到广大准备参加计算机等级考试的读者的欢迎。

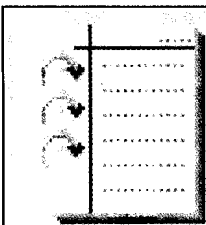
欢迎读者对本丛书提出宝贵意见,以便不断完善。

“计算机等级考试丛书(2002 大纲)”主编

全国计算机等级考试委员会副主任

谭浩强

2002 年 3 月



前 言

当今的时代是一个信息的时代,计算机日益成为人类生活、工作、学习必备的工具和助手。利用计算机进行一些简单的文字处理等操作,还不是计算机应用的主流。利用计算机进行大量数据信息的处理才是计算机应用的主流。怎样才能对大量的数据信息进行及时地、高效率地采集、存储、传输、分析统计、共享和调用呢?必须有先进的数据组织和管理技术支持。这个先进的数据管理方法就是数据库技术。特别是在当前的网络信息时代,以爆炸形式产生的大量数据信息,更加突出了这一重要性。因此学习和掌握基本的数据库原理和技术,自然是每一个人必不可少的学习内容。

随着计算机技术的发展,计算机的应用也更加深入、广泛。新推出的计算机软件不断地更新换代,特别是计算机的基本操作平台——操作系统的变化更是改朝换代。广大计算机用户早就从 DOS 时代进入了 Windows 时代。当然所有在 DOS 平台上使用的软件也必然变成了必须在 Windows 平台上使用的软件。

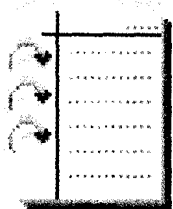
本书正是根据教育部考试中心公布的最新的二级(数据库语言程序设计部分)考试大纲的要求编写的。除了可以供参加二级数据库考试的读者使用外,也适用于高校或各种专业学校非计算机类专业的学生学习使用。本书还适合作为一般管理人员或技术人员的自学用书。

本书力图深入浅出、由浅入深、循序渐进,使读者在最短的时间内掌握 Visual FoxPro 的基本内容,解决一些实际工作中的问题。为了适应考生参加等级考试的需要,本书已经将初学者较难理解的概念,复杂程序的设计方法、设计技巧,以及特殊功能的使用等都尽量简化或排除。有兴趣提高自己实际编程能力的读者,可以在掌握这些基本知识和能力的基础上,再学习和参考其他书籍。

全书由谭浩强教授主持和指导,由中国人民大学周山芙老师具体编写。由于时间紧迫,本人的水平和能力有限,书中一定会存在许多不足之处,敬请广大读者及专家指正。

作者

2002 年 1 月



目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识	1
1.1 数据库的基本概念	1
1.1.1 微机数据库技术的发展	1
1.1.2 数据库的基本术语	2
1.1.3 数据库系统的特点	5
1.2 数据模型	7
1.2.1 模型的概念	7
1.2.2 概念模型	8
1.2.3 数据模型	10
1.3 关系模型与关系数据库	12
1.3.1 关系模型	12
1.3.2 关系操作	13
1.3.3 Visual FoxPro 中关于数据库的概念和术语	17
1.4 启动与退出 Visual FoxPro 6.0	18
1.4.1 系统的启动	18
1.4.2 退出系统	19
1.4.3 Visual FoxPro 6.0 系统环境的配置	20
1.5 Visual FoxPro 6.0 的系统窗口	23
1.6 Visual FoxPro 的工作方式	26
1.6.1 命令格式与规则	26
1.6.2 VFP 的工作方式	27
1.7 Visual FoxPro 的常用命令	27
1.7.1 基本命令	27
1.7.2 环境设置命令	33
1.8 Visual FoxPro 辅助设计工具	34
1.8.1 向导	34
1.8.2 设计器	35
1.8.3 生成器	35



1.9 项目管理器	36
1.9.1 项目管理器及其功能	36
1.9.2 创建项目文件	36
1.9.3 项目管理器的操作	37
习题	41
第2章 数据表和数据库	44
2.1 Visual FoxPro 的数据元素	44
2.1.1 数据类型	44
2.1.2 数据存储	45
2.1.3 函数	48
2.1.4 表达式	50
2.2 创建与使用数据表	52
2.2.1 建立数据表结构	52
2.2.2 数据表记录的输入	57
2.2.3 浏览数据表记录	60
2.2.4 多表操作	62
2.3 维护数据表	66
2.3.1 数据表结构的维护	66
2.3.2 数据表记录的维护	67
2.4 创建数据库	76
2.4.1 建立数据库文件	77
2.4.2 数据库文件的打开与关闭	78
2.4.3 创建数据库表	79
2.5 数据库表的属性	82
2.5.1 字段级别的属性	83
2.5.2 记录级别的属性	85
习题	89
第3章 数据表的索引与关联	92
3.1 设置数据表的索引	92
3.1.1 索引表和索引文件	92
3.1.2 创建索引文件	94
3.1.3 索引的操作	96
3.2 创建数据表之间的关联	99
3.2.1 数据表之间联系的分类型	99
3.2.2 创建关联	99
3.2.3 调整或删除关联	101



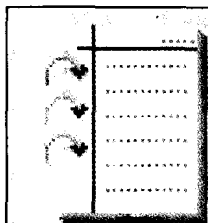
3.3 设置数据表之间的参照完整性	102
习题	103
第4章 查询与视图	105
4.1 查询操作	105
4.1.1 传统查询	105
4.1.2 结构化查询语言 SQL	107
4.1.3 用查询设计器建立查询	114
4.1.4 查询设计器的选项卡	116
4.1.5 输出方式选择	119
4.1.6 用向导建立查询	124
4.2 视图操作	126
4.2.1 创建单表视图	127
4.2.2 创建多表视图	129
4.2.3 查看视图程序	131
4.2.4 视图设计器的选项卡	131
习题	133
第5章 报表设计	136
5.1 创建报表布局	136
5.1.1 创建单表报表布局	136
5.1.2 创建多表报表布局	144
5.2 编辑修改报表布局	147
5.2.1 带区调整	147
5.2.2 网格调整	150
5.2.3 添加或删除控件	151
5.2.4 控件对象的调整	156
5.3 输出报表	158
5.3.1 用菜单操作	158
5.3.2 用命令操作	159
习题	160
第6章 程序设计基础	162
6.1 面向过程与面向对象	162
6.2 结构化程序设计基础	164
6.2.1 程序中常用命令	164
6.2.2 顺序结构	166
6.2.3 判断选择结构	167



6.2.4	循环结构	169
6.2.5	程序之间的联系	172
6.2.6	程序的创建与编辑	174
6.2.7	程序的调试	177
6.3	面向对象程序设计基础	181
6.3.1	新概念和新术语	181
6.3.2	面向对象程序设计的特点	183
6.3.3	类的设计和使用	184
6.3.4	子类的编辑修改	189
6.3.5	对象的设计	190
	习题	197
第7章	表单的设计	200
7.1	表单的基本操作	200
7.1.1	表单的创建	200
7.1.2	打开表单	204
7.1.3	运行表单	205
7.2	表单的编辑与修改	205
7.2.1	在表单中添加、删除或复制对象	205
7.2.2	对象属性的修改	207
7.2.3	对象的方法	208
7.2.4	对象的布局	209
7.3	非数据表单的创建	215
7.3.1	简单表单	215
7.3.2	复杂表单	230
7.4	数据表表单	235
7.4.1	单表表单	235
7.4.2	多表表单	242
	习题	244
第8章	菜单的设计	247
8.1	下拉菜单的创建	247
8.1.1	规划与设计	247
8.1.2	创建菜单格式	249
8.2	下拉菜单的生成与运行	253
8.2.1	菜单的生成	253
8.2.2	菜单的预览	254
8.2.3	菜单的运行	254



8.3 菜单的编辑修改	255
8.3.1 一般修改或调整	255
8.3.2 添加系统菜单命令项	256
8.3.3 增加提示及快捷键	257
8.3.4 增加总体提示	259
8.4 弹出菜单的使用	260
8.4.1 创建弹出菜单	260
8.4.2 挂接到所属对象	261
8.4.3 弹出菜单的运行	261
习题	262
第9章 简单数据库应用系统	264
9.1 基本步骤和基本结构	264
9.1.1 建立数据库应用系统的基本步骤	264
9.1.2 数据库应用系统的基本结构	265
9.2 设计固定资产管理系统	266
9.2.1 数据库设计	266
9.2.2 应用程序设计	267
9.2.3 应用程序的集成	270
9.2.4 连编应用程序系统	273
9.3 应用程序生成器的使用	276
9.3.1 使用应用程序向导	276
9.3.2 补充和完善项目	277
9.3.3 查看和修改项目中文件	279
9.3.4 连编	279
习题	279
附录	281
附录1 常用命令	281
附录2 常用函数	294
附录3 控件名称及功能	312
附录4 对象名称及功能	313
附录5 属性名称与功能	313
附录6 事件名称与功能	323
附录7 方法名称与功能	325
附录8 系统内存变量一览表	327
附录9 本书各章习题参考答案	329



第 1 章

Visual FoxPro 基础知识

Visual FoxPro 是 FoxPro 系列中新一代数据库管理系统的代表,它一改 FoxPro 面向过程的程序设计方式为面向对象的方式,成为小型数据库管理系统的杰出代表。Visual FoxPro 有许多不同版本,3.0 版本是市场上最早见到的版本,比较成熟的是 5.0 版本,而 6.0 版本是目前最高的版本。本书将以 Visual FoxPro 6.0 版本作为讲述的内容。

1.1 数据库的基本概念

1.1.1 微机数据库技术的发展

在当今的信息社会里,信息资源已经成为最重要的社会资源之一。人们的社会活动(生产、交流、生活等)都离不开数据信息。而对数据的采集、储存、分析加工、检索使用和维护工作更是我们每天自觉或不自觉地进行着的大量繁琐工作。例如:每天的工作、活动日程安排,个人(或家庭)的收支账目、股票的升落变化等等,更不用说生产管理、办公管理中大量事务性处理工作,无处不存在,无时不进行着大量的对数据的处理和管理工作。因此建立相应的信息系统是社会、企业、部门,甚至是家庭或个人生存和发展的重要支柱。

随着人类社会的不断发展、进步,必然引起数据信息量的飞速膨胀、发展,并且对数据处理的精度、速度也会不断提出更高的要求。为了满足这种不断增长的要求,我们不但需要更先进的计算机,而且需要更先进的数据组织与管理技术。于是在 20 世纪 60 年代后期,一种新的数据管理方法——数据库技术出现了。

数据库系统是在文件系统的基础上发展起来的。由于数据库具有数据结构化、高度共享、冗余度低、程序和数据相互独立、易于扩充、易于编制应用程序等优点,所以一出现便得到了迅速的发展。目前国内开发使用的绝大多数管理信息系统都是以数据库为基础的。数据库的应用范围已经从一般的事务处理扩展到计算机辅助设计、人工智能、软件工程、电子设计自动化(EDA)、办公室自动化、多媒体等计算机应用的各个领域。

早期的数据库管理系统以集中式应用为基础,所有的应用都局限于某一固定的计算



机系统上集中运行。这种系统资源消耗大,对硬件系统依赖性强,使得大型数据库系统只能在大型机上运行,限制了数据库系统的应用发展。20 世纪 80 年代以后,微型计算机的迅猛发展很快使以往只能在大型机上运行的数据库管理系统同样可以在微机上运行,其中最有代表性的是 Oracle、Sybase、Informix 等。但是像 FoxBASE、FoxPro、Access 等一些简单的 PC 数据库管理系统仍然是我国各种传统的数据库管理系统的主体,大多数的用户也是从此步入数据库系统的大门的。

随着计算机技术特别是网络技术的发展和用户对数据库应用系统要求的变化,一种以网络为基础的新型计算机体系结构——Client/Server(客户/服务器)体系结构已经使用得越来越普遍了。这是一种由网络联结的多台硬件组成的协同工作环境。该系统巧妙地将硬件做了分工,服务器专门用来存储共享数据及事务处理过程,客户机用来实现用户的应用程序;这种分工充分发挥了不同硬件的特点,有助于用户利用微机系统建立一个分布式的、既支持联机事务处理又具有友好用户图形界面和良好可扩充性的应用系统。在这里,大型数据库管理系统的微机版适合于做数据库服务器,而传统的 PC 数据库管理系统更适合于做客户机的本地数据库系统。

1.1.2 数据库的基本术语

1. 数据和信息

信息至今尚未有一个统一的、确切的定义。在不同的研究领域中对信息的内涵有不同的理解,于是形成了不同的定义和描述。

从广泛意义上说,信息是对事物运动状态和特征的描述,它反映的是某一客观系统中某一事物的属性或表现形式。例如:一辆飞驰的汽车,是一个客观事物。为了描述这个事物,人们会说:看见一辆银灰色捷达轿车在高速行驶。这种描述就是一般意义的信息。为了在计算机中存储和处理这个事物,必须把它的属性和特征抽出,当然,人们会根据处理的需要每次只提取部分必要的特征。例如:车牌、车名、型号、颜色、车速,并且可以描述成如下形式:

(京 A111111,捷达,GTX,银灰,80km/h)

这些记录信息的物理符号就是数据,这样一组数据的集合叫做一条记录。数据所反映的客观事物的属性是它的内容,而表示数据内容的符号则是它的形式。

数据形式通常有三种:数字型数据,即对客观事物进行定量记录的符号,如体重、年龄、价格的多少等;字符型数据,即对客观事物进行定性记录的符号,如姓名、单位、地址的标志等;特殊型数据,如声音、视频、图形、图像等。从计算机的角度看,数据泛指那些可以被计算机接受,并能够被计算机处理的(数字化)符号。在数据库中数据是存储和管理的基本对象。

同时,信息也定义为是人类认识了的数据,是数据的含义;通俗地讲,信息是经过加工处理并能对人类客观行为产生影响的数据表现形式。

2. 数据处理

所谓数据处理实际上包括对各种类型数据进行加工的处理操作,及把处理过的数据合理组织、存储,随时为用户服务的管理操作。数据处理包括对数据进行采集、整理、存



储、加工、传输等;数据管理包括对数据进行分类、编码、组织、存储、检索、维护等。

数据处理的目的不但要从大量的、原始的数据中获得我们所需要的资料并提取有用的数据成分,而且要管理好这些数据信息,以便人们能够随时提取和使用它们。所以,数据采集是基础,数据管理是核心。

随着电子计算机软件和硬件技术的发展,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。数据处理技术的发展经历了以下三个阶段。

(1) 阶段 1:人工管理方式

在人工管理方式下,没有专门的软件对数据进行管理,在程序中既要考虑处理过程,又要考虑数据的定义和组织,程序和数据总是联系在一起。它只适合早期主要应用于数据量很少的科学计算。其中程序和数据之间的对应关系如图 1.1 所示。

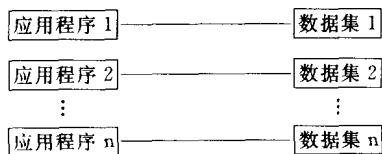


图 1.1

(2) 阶段 2:文件系统方式

文件系统方式将数据从程序中分离出来,组成相互独立的数据文件。文件系统建立了数据文件内部的数据结构,每个程序都通过自己的文件系统和相应的数据联系,每个文件系统都管理着某个程序需要的数据。但是数据文件之间没有联系,或者说文件系统在整体上是无结构的。如果需要这种联系,只能靠建立专门的程序来实现。它适用于科学计算及简单数据管理。其中程序和数据之间的对应关系如图 1.2 所示。

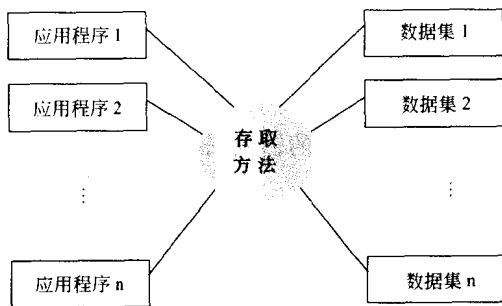


图 1.2

(3) 阶段 3:数据库系统方式

在数据库系统方式下,一方面可以实现数据与程序的完全独立,另一方面又实现了数据的统一管理。众多程序或应用需要的各种数据,全部交给数据库系统管理,大大压缩了冗余数据,实现了多用户、多应用的数据的共享。其中程序和数据之间的对应关系如图 1.3 所示。

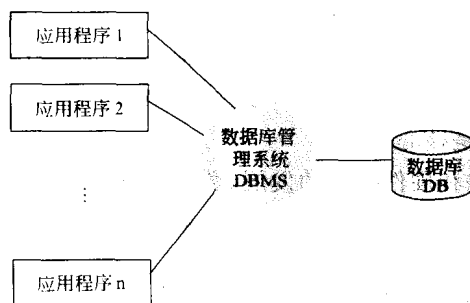


图 1.3

3. 数据库

数据库(data base,简称 DB)可以定义为:以一定的组织方式将相关数据组织在一起并存储在外存储器上所形成的、能为多个用户共享的、与应用程序彼此独立的一组相互关联的数据集合。

数据库不是根据某个用户的需要,而是按照信息的自然联系构造数据;它能以最佳的方式、最少的冗余,为多个用户或多个应用共享服务。

4. 数据库管理系统

数据库管理系统是指帮助用户建立、使用和管理数据库的软件系统,简称为 DBMS(data base management system)。数据库管理系统是数据库系统的核心,DBMS 通常由下列三个基本部分组成。

(1) 数据描述语言 DDL(data description language)

用来描述数据库、表的结构,供用户建立数据库及表。

(2) 数据操作语言 DML(data manipulation language)

供用户对数据表进行数据的查询(包括检索与统计)和存储(包括增加、删除与修改)等操作。

(3) 其他管理和控制程序

实现数据库建立、运行和维护时的统一管理、统一控制,从而保证数据的安全、完整,及多用户并发操作。同时完成初始数据的输入、转换、转存、恢复、监控、通讯,以及工作日志等管理控制的实用程序。

在小型的数据库管理系统(DBMS)中,DDL 和 DML 通常合二为一,成为一体化的语言。在比较完善的数据库管理系统中还会增加一些内容,例如在后面要介绍的 Visual FoxPro 数据库管理系统中,还包含 SQL 语言和向导。

(1) 结构化查询语言 SQL(structure query language)

这是美国国家标准化组织(ANSI)的标准数据语言,是一种非过程化的语言,一般用来建立查询和视图。

(2) 向导 Wizards

向导是以逐步提示的方式,指导操作者正确、快速地创建操作对象的工具。

5. 数据库系统

数据库系统 DBS(data base system)是指以计算机系统为基础,以数据库方式管理大



量共享数据的综合系统。它一般应当由数据库、计算机软硬件系统、数据库管理系统和用户(最终用户、应用程序设计员和数据库管理员)四个部分构成。人们习惯上常常把数据库系统简称为数据库,但是应当注意和前面说的数据库(相关数据集合)概念相区别。

6. 数据库应用系统

数据库应用系统是在数据库管理系统(DBMS)支持下建立的计算机应用系统,简称为 DBAS。实际上就是一个具体的数据库系统,所以数据库系统和数据库应用系统经常不加以细分。

在应用系统前面加上“数据库”三字,是为了区别于由普通文件管理系统支持的应用系统。一个数据库应用系统通常由:计算机软硬件系统、数据库系统、应用程序和反映实际情况的数据构成。在微机上建立数据库应用系统一般都使用通用的数据库管理系统 DBMS(如 Visual FoxPro),用户只要开发相应的数据库和应用程序就可以了。

随着计算机应用从单机到网络的发展,数据库技术也朝网络应用的方向有了新的发展。其中最主要的是从单用户应用扩展到多用户应用;二是从集中式应用扩展到分布式应用。早期的微机 DBMS 都是单用户系统,比如 FoxBASE 等,而 Visual FoxPro 是应用于微机网络上的多用户数据库管理系统。

1.1.3 数据库系统的特点

数据库系统和其他数据管理系统相比,有如下一些基本特点。

1. 数据结构化

在文件系统中,独立文件内部的数据一般是有结构的,但文件之间不存在联系,因此从数据的整体来说是没有结构的。数据库系统虽然也常常分成许多单独的文件,并且文件内部也具有完整的数据结构,但是它更注意同一数据库中各文件之间的相互联系,特别能适应大量数据管理的客观需要。

例如,要实现对学生基本信息的管理,可以建立一个学生档案记录文件。它有完整的内部数据结构,可以完成学生基本数据的存取操作。

学生档案: XSDA

学号	姓名	年龄	性别	
----	----	----	----	-------

如果要想实现学校开设课程的管理,应当建立一个课程档案记录文件。它的内部也有完整的数据结构,可以方便地完成对课程信息的存取操作。

课程档案: KCDA

课程号	课程名	学分	教师
-----	-----	----	----

同样要实现学生考试成绩的管理,就应该建立一个学期成绩记录文件;为了方便地完成考试成绩的存取,当然它也有完善的内部数据结构。

学期成绩: XQCJ

学号	课程号	成绩
----	-----	----



我们看到,对于每个应用来说,由于数据记录文件提供了完善的数据结构,所以能够很好地实现对数据的操作。但是从某个学校学生信息管理的整体来说,经常还需要综合操作各数据记录文件。比如要查询本学期某学生的外语成绩,单独从哪个文件中也不能得到结果,这是因为各文件之间没有联系。

在数据库系统中,不仅要考虑某个应用的数据结构,还要考虑整个单位各个应用之间的数据结构。在数据库中,上述三个文件被描述成三个数据元素,它们之间的联系被描述为相应的路径,其结构如图 1.4 所示。

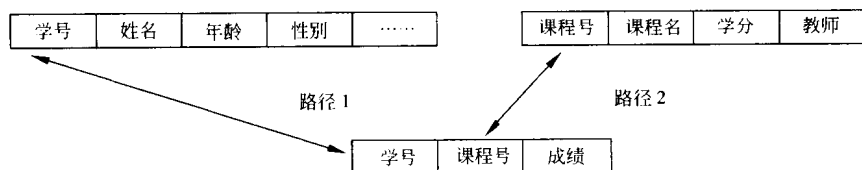


图 1.4

数据元素之间的联系通过存取路径实现,各种复杂的多元素间查询直接用存取路径来完成。所以说数据库系统和数据文件相比,最大的区别就是实现了整体数据的结构化。

2. 数据共享

共享是数据库系统的目的,也是它的重要特点。一个数据库中的数据,不仅可以为同一企业或组织的内部各部门共享,还可以为不同组织、地区、甚至不同国家的用户所共享。而在文件系统中,数据总是由特定用户专用的。

3. 可控冗余度

在文件系统中,由于每个应用都拥有并使用自己的数据,各数据文件中难免有许多数据相互重复,这就是冗余。数据库系统是面对整个系统的数据共享而建立的,各应用的数据集中存储,共同使用;尽可能地避免了数据的重复存储,减少了数据的冗余。为了建立各数据文件之间的联系,不可能消除所有的数据冗余,但是冗余度可以由设计者主动控制。

4. 统一的管理和控制

数据库通过数据库管理系统软件包统一管理数据。由于多用户共享数据,数据库还具有安全性、完整性、并发性控制和数据库恢复功能。

5. 数据独立性

在文件系统中,数据结构和应用程序是相互依赖的,任何一方的改变总是要影响另一方的改变。在数据库系统中,这种相互依赖性是很小的,数据和程序具有相对的独立性。数据库的建立独立于程序,是通过模式来描述的。如图 1.5 所示。

从图 1.5 可以看出,在数据库模式中数据结构具有物理结构和逻辑结构两个方面。描述物理结构的称为物理数据库描述(或存储模式、内模式),它直接与操作系统或硬件联系。一个数据库系统只有一个内模式。

描述逻辑结构的称为模式(或概念模式、全局模式),它是数据库数据的完整表示,是所有用户的公共数据视图。一个数据库系统只有一个模式,它总是以某一种数据模型为基础,统一考虑所有用户的要求,并有机地综合成一个逻辑整体。模式仅仅是数据型的描