



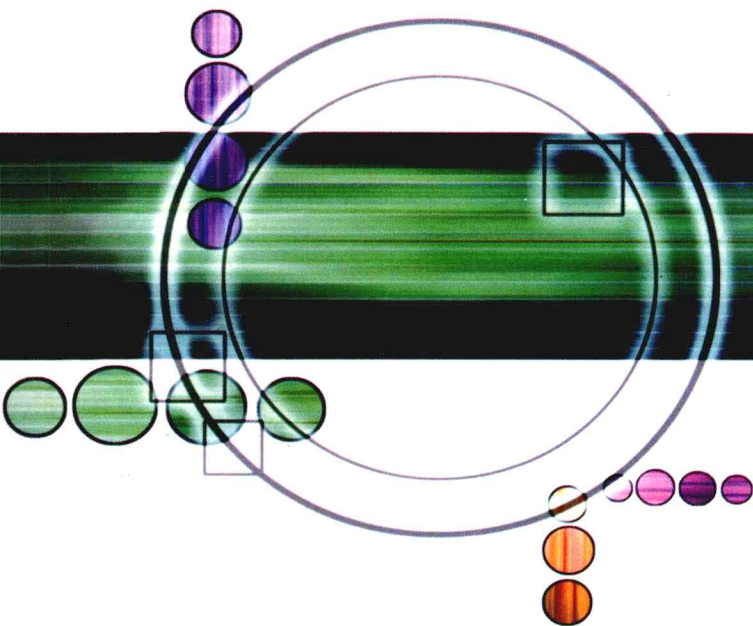
21世纪高职高专计算机科学与技术规划教材

Visual FoxPro

程序设计教程

Visual FoxPro
Chengxu Sheji Jiaocheng

主 编 陈忠文 徐联华



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

Visual FoxPro

程序设计教程

责任编辑：沙一飞 张展华

封面设计：工作室

ISBN 978-7-5635-2217-0



9 787563 522170 >

定价：32.00元



21 世纪高职高专计算机科学与技术规划教材

Visual Foxpro 程序设计教程

主 编 陈忠文 徐联华

副主编 周建华 蒋光和

北京邮电大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书以 Visual FoxPro6.0 为平台,深入浅出地介绍了关系数据库管理系统的基础理论、基本操作和应用系统的开发技术。全书的主要内容有:数据库系统及 Visual FoxPro 基础、Visual FoxPro 数据与运算、表的基本操作、结构化程序设计、数据库的基本操作、SQL 语言、面向对象程序设计、数据库应用系统开发。

本书内容丰富、通俗易懂、图文并茂、实用性强,将“任务驱动”方式贯穿每个章节,突出案例教学和启发式教学方法。每章后均附有习题,便于学生练习和掌握所学内容。

本书适合作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校数据库课程的教材,也可以作为全国计算机等级考试二级——Visual FoxPro 程序设计的培训教材,还可供数据库应用技术开发人员作参考用书。

为方便教学和读者上机操作训练,我们还编写了《Visual FoxPro 程序设计上机辅导》一书,作为与本书配套的实训教材。另外,我们还制作了与本书配套的教学光盘(含电子教案与程序源代码等),供教师教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计教程/陈忠文,徐联华主编. —北京:北京邮电大学出版社,2010.1

ISBN 978-7-5635-2217-0

I. ①V… II. ①陈…②徐… III. ①关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 000012 号

书 名	Visual FoxPro 程序设计教程
主 编	陈忠文 徐联华
责任编辑	沙一飞 张展华
出版发行	北京邮电大学出版社
社 址	北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真	010-62282185(发行部) 010-62283578(传真)
电子信箱	ctrd@buptpress.com
经 销	各地新华书店
印 刷	北京忠信诚胶印厂
开 本	787mm×1 092mm 1/16
印 张	18.5
字 数	405 千字
版 次	2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2217-0

定价:32.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

前 言

Visual FoxPro 是新一代小型数据库管理系统的杰出代表,它以完善的性能、丰富的工具、较高的处理速度、友好的界面以及完备的兼容性等特点,备受广大用户的欢迎。Visual FoxPro 提供了一个集成化的系统开发环境,它使数据的组织与操作变得简单方便。它在语言体系方面做了强大的扩充,不仅支持传统的结构化程序设计,而且支持面向对象程序设计,并拥有功能强大的可视化程序设计工具。利用可视化的设计工具和向导,用户可以快速创建表单、菜单,查询和打印报表。目前,Visual FoxPro 是数据库应用系统较为理想的开发工具之一,也成为首选的数据库教学软件。

本书以 Visual FoxPro 6.0 为平台,深入浅出地介绍了关系数据库管理系统的基础理论、基本操作和应用系统的开发技术。全书共分 8 章:

第 1 章主要介绍了数据库系统及 Visual FoxPro 的基本知识,可以使读者掌握数据库系统的相关概念、Visual FoxPro 的安装与启动、Visual FoxPro 的用户界面、Visual FoxPro 的操作方式以及 Visual FoxPro 命令的相关规则。

第 2 章主要介绍了 Visual FoxPro 数据与运算的基础知识。包括 Visual FoxPro 的数据类型、常量与变量、常用内部函数、运算符与表达式等。

第 3 章主要介绍了表的基本操作。通过实例使读者掌握 Visual FoxPro 中表的概念,表的建立与使用,表结构的显示与修改,表中记录的定位、显示、追加、插入、修改与删除,表的复制,表中数据的查询、统计与汇总等基本操作。

第 4 章主要介绍了结构化程序设计的基本方法、应用程序中常用命令的基本格式、功能和用法,并利用案例的方式对应用程序中的各种控制结构的设计和应用进行了详实的讲解。

第 5 章主要介绍了数据库的基本操作。包括项目管理器的建立与使用,数据库的建立与使用以及数据库中表的基本操作。

第 6 章介绍了 SQL 语言的特点和功能、用 SQL 语言实现数据查询的方法以及使用视图查询和修改数据的技术。

第 7 章详细介绍了面向对象程序设计的基本原理、相关知识和技术。包括面向对象程序设计基础以及进行表单、菜单、报表、标签等设计的具体方法和技术。

第 8 章通过一个完整的实例详细介绍了数据库应用系统开发的一般步骤以及一个完整的应用程序的测试、调试、编译、发布等过程的操作方法。

本书是针对高职高专 Visual FoxPro 程序设计课程教学而编写的,参与编写的人员都是具有多年教学和科研经验的教师。本书在重点介绍面向对象程序设计的基础上,兼顾了部分学生学习面向过程程序设计基础知识的需要。本书内容丰富、通俗易懂、图文并茂、实用性强,将“任务驱动”方式贯穿每个章节,突出案例教学和启发式教学方法。每章后均附有习题,便于学生练习和掌握所学内容。

本书适合作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校数据库课程的教材,也可以作为全国计算机等级考试二级——Visual FoxPro 程序设计的培训教材,还可供数据库应用技术开发人员作参考用书。

为方便教学和读者上机操作训练,我们还编写了《Visual FoxPro 程序设计上机辅导》一书,作为与本书配套的实训教材。另外,我们还制作了与本书配套的教学光盘(含电子教案与程序源代码等),供教师教学参考。

本书由陈忠文、徐联华任主编,周建华、蒋光和任副主编。陈忠文负责全书的统稿工作。在本书的编写过程中,参考了许多同行的著作,在此表示深深的谢意。

由于编者水平有限,书中错误和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 数据库系统及 Visual FoxPro 基础	1
1.1 数据库系统简介	1
1.1.1 数据与数据处理	1
1.1.2 数据库系统	3
1.1.3 数据模型	5
1.1.4 关系数据库	8
1.2 Visual FoxPro 的系统环境	11
1.2.1 系统安装	11
1.2.2 启动与退出	12
1.2.3 用户界面	13
1.2.4 Visual FoxPro 的操作方式	16
1.3 Visual FoxPro 命令概述	17
1.3.1 命令的组成	17
1.3.2 命令中的常用短语	18
1.3.3 命令的书写规则	19
习题 1	19
第 2 章 Visual FoxPro 数据与运算	20
2.1 Visual FoxPro 的数据类型	20
2.2 常量与变量	21
2.2.1 常量	21
2.2.2 变量	24
2.3 Visual FoxPro 的内部函数	28
2.3.1 数值函数	28
2.3.2 字符函数	30
2.3.3 日期和时间函数	32
2.3.4 数据类型转换函数	33
2.3.5 测试函数	35
2.4 Visual FoxPro 的表达式	37
2.4.1 算术表达式	37
2.4.2 字符表达式	38
2.4.3 日期和时间表达式	38
2.4.4 关系表达式	39
2.4.5 逻辑表达式	40
习题 2	42
第 3 章 表的基本操作	44
3.1 Visual FoxPro 表的概念	44
3.2 表的建立	44
3.2.1 创建表	44

3.2.2	表的打开与关闭	49
3.2.3	表结构的显示	50
3.2.4	表结构的修改	51
3.3	记录操作	52
3.3.1	记录指针的定位	52
3.3.2	记录的显示	53
3.3.3	记录的追加	56
3.3.4	记录的插入	56
3.3.5	记录的修改	57
3.3.6	记录的删除	59
3.4	表的排序、索引与查询	61
3.4.1	排序	61
3.4.2	索引	62
3.4.3	查询	67
3.5	表的统计与汇总	69
3.5.1	数据统计	70
3.5.2	分类汇总	72
3.6	多个表的操作	72
3.6.1	多工作区	72
3.6.2	表的关联	73
3.6.3	表的联接	74
3.7	表的复制	75
3.7.1	表结构的复制	75
3.7.2	表文件的复制	76
习题 3		77
第 4 章	结构化程序设计	79
4.1	程序设计基础	79
4.1.1	程序设计的概念	79
4.1.2	程序文件的建立与执行	80
4.2	顺序结构程序	81
4.2.1	程序文件中的常用命令	82
4.2.2	顺序结构程序设计	87
4.3	选择结构程序	89
4.3.1	双分支选择语句	89
4.3.2	多分支选择语句	92
4.4	循环结构程序	95
4.4.1	DO WHILE 循环语句	96
4.4.2	FOR 循环语句	100
4.4.3	SCAN 循环语句	103
4.4.4	循环嵌套	106
4.5	过程与自定义函数	109
4.5.1	过程	109
4.5.2	内部过程与过程文件	112
4.5.3	内存变量的作用域	115
4.5.4	自定义函数	121

4.6 程序调试	122
4.6.1 调试器窗口	123
4.6.2 设置断点	124
4.6.3 调试菜单项	126
习题4	126
第5章 数据库的基本操作	131
5.1 项目管理器	131
5.1.1 项目管理器的建立	131
5.1.2 项目管理器的使用	133
5.2 数据库基本操作	134
5.2.1 建立数据库文件	135
5.2.2 添加自由表	135
5.2.3 数据库的打开与关闭	136
5.2.4 数据库的修改	137
5.2.5 数据库的删除	137
5.3 数据库中表的使用	138
5.3.1 数据库表的建立与修改	138
5.3.2 数据库表索引的建立	140
5.3.3 建立表之间的永久联系	141
5.3.4 设置参照完整性	142
习题5	143
第6章 SQL 语言	144
6.1 结构化查询语言 SQL	144
6.1.1 SQL 语言概述	144
6.1.2 SQL 的数据定义	145
6.1.3 SQL 的数据操纵	147
6.2 数据查询	148
6.2.1 基本查询	149
6.2.2 联接查询	151
6.2.3 嵌套查询	153
6.2.4 查询输出	154
6.3 创建和使用视图	156
6.3.1 视图设计器	156
6.3.2 建立视图	158
6.3.3 使用视图更新数据	161
6.3.4 视图的 SQL 语句	162
习题6	163
第7章 面向对象程序设计	164
7.1 面向对象程序设计基础	164
7.1.1 面向对象的基本概念	164
7.1.2 Visual FoxPro 类层次结构	166
7.1.3 Visual FoxPro 类的设计	167
7.1.4 对象的设计	171
7.2 表单设计	172
7.2.1 用向导设计表单	172

7.2.2 表单设计器	175
7.2.3 运行已有表单	182
7.2.4 表单中的常用控件	183
7.2.5 表单综合设计举例	199
7.3 菜单设计	206
7.3.1 规划菜单系统	206
7.3.2 Visual FoxPro 的菜单设计器	207
7.3.3 下拉式菜单设计	213
7.3.4 快捷菜单设计	216
7.4 报表设计	218
7.4.1 报表向导	218
7.4.2 快速报表设计	221
7.4.3 报表设计器	223
7.4.4 报表输出	233
7.4.5 报表综合设计实例	235
7.5 标签设计	237
7.5.1 标签向导	237
7.5.2 标签设计器	240
习题 7	240
第 8 章 数据库应用系统开发	242
8.1 系统开发基本步骤	242
8.1.1 需求分析	242
8.1.2 数据库设计	243
8.1.3 应用程序设计	244
8.2 大学生成绩管理系统的开发	244
8.2.1 系统的需求分析	245
8.2.2 系统结构设计	245
8.2.3 数据库设计	246
8.2.4 类的设计	246
8.2.5 表单设计	250
8.2.6 报表及标签设计	253
8.2.7 菜单设计	254
8.2.8 程序设计	254
8.2.9 系统测试、调试	255
8.2.10 应用程序的编译	256
8.3 发布应用程序	258
8.3.1 应用程序的发布过程	259
8.3.2 安装向导	259
习题 8	261
附录 1 Visual FoxPro 常用文件类型一览表	262
附录 2 Visual FoxPro 常用命令一览表	263
附录 3 Visual FoxPro 常用函数一览表	275
参考文献	288

第1章 数据库系统及 Visual FoxPro 基础

学习 Visual FoxPro,就是希望能利用这个软件平台,根据实际需要在计算机中建立起一个完整的数据库系统(Database System,DBS),用来完成对大量数据的组织、存储、维护和处理,从而方便、准确和迅速地从中获取有价值的信息,作为各种决策活动的依据。所以,要学习和使用 Visual FoxPro,有必要先了解和掌握一些有关数据库系统和 Visual FoxPro 的基础知识。

1.1 数据库系统简介

1.1.1 数据与数据处理

1. 数据和信息

数据和信息是数据处理中的两个基本概念。

数据是人们用于记录客观事物属性的物理符号。一般认为,为了描述客观事物而用到的数字、字符以及所有能输入到计算机中并能被计算机处理的符号、图像、声音等都可以看作是数据。例如,某考生的总分为 620,某人的职称为“工程师”,这里的 620、“工程师”就是数据。

数据通常分为文本形式数据和多媒体数据两种。

文本形式的数据是数据的最基本形式,它由数字、字母、文字和其他特殊符号组成。在实际应用中,文本形式的数据有两种基本形式,一种是可以参与数值运算的数值型数据,如表示成绩、工资的数据;另一种是由字符组成、不能参与数值运算的字符型数据,如表示姓名、职称的数据。

多媒体数据是指存储在计算机存储介质中的图形、图像、动画、视频影像、声音等数据,如人的照片、商品的商标、电影视频、音乐等。

信息是数据中所包含的意义。通俗地讲,信息是经过加工处理并对人类社会实践和生产活动产生决策影响的数据。不经过加工处理的数据只是一种原始数据,对人类活动产生不了决策作用,它的价值只是在于记录了客观世界的事实。只有经过提炼和加工,原始数据才发生了质的变化,给人们以新的知识和智慧。

数据与信息既有区别,又有联系。数据是表示信息的,但并非任何数据都能表示信息,信息只是加工处理后的数据,是数据所表达的含义;另一方面信息不随表示它的数据形式改

变而改变,它是反映客观现实世界的知识,而数据形式则具有任意性,用不同的数据形式可以表示同样的信息。例如一个城市的天气预报情况是一条信息,而描述该信息的数据形式可以是文字、图像或声音等。

2. 数据处理

数据处理是指对数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输等一系列活动的过程。其基本目的是从大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中整理出对人们有价值、有意义的数据(即信息),作为决策的依据。例如,每年高考中全体考生各门课程的考试成绩记录了考生的考试情况,属于原始数据,对考试成绩进行各种分析和处理(如按成绩从高到低顺序排列、统计各分数段的人数等等)后,则可以根据招生人数确定录取分数线。

3. 数据管理技术

数据处理的核心问题是数据管理。采用什么样的技术、手段和方式来对数据进行组织、分类、编码、存储、检索和维护,直接关系到数据处理的能力、效率和质量。随着计算机硬件和软件技术的发展以及社会对数据处理需求的不断增长,计算机管理数据的技术、手段和方式也在不断改进,大致经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个发展阶段。

(1) 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要应用于科学计算,数据量较少,一般不需要长期保存数据。硬件方面,没有磁盘等直接存取的外存储器。软件方面,没有对数据进行管理的系统软件。在此阶段,对数据的管理是由程序员个人考虑和安排的,他们既要设计算法,又要考虑数据的逻辑结构、物理结构以及输入输出方法等问题。程序与数据是一个整体,一个程序中的数据无法被其他程序使用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据。数据存储结构一旦有所改变,则必须修改相应程序。应用程序的设计与维护的负担繁重。

(2) 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期,计算机开始大量应用于数据管理。硬件上出现了可以直接存取的大容量外存储器,如磁盘、磁鼓等,这为计算机系统管理数据提供了物质基础。软件方面出现了操作系统,其中包含文件系统,这又为数据管理提供了技术支持。

文件系统提供了在外存储器上长期保存数据并对数据进行存取的手段。文件的逻辑结构与存储结构有一定区别,即程序与数据有一定的独立性。数据的存储结构变化,不一定影响到程序,因此程序员可集中精力进行算法设计,并大大减少了维护程序的工作量。

文件系统使计算机在数据管理方面有了长足的进步。时至今日,文件系统仍是一般高级语言普遍采用的数据管理方式。然而当数据量增加、使用数据的用户越来越多时,文件系统便不能适应更有效地使用数据的需要了,其存在的问题主要表现在 3 个方面:

第一,数据的冗余度大。由于数据文件是根据应用程序的需要而建立的,当不同的应用程序所需要使用的数据有许多部分相同时也必须建立各自的文件,即数据不能共享,造成大量重复。这样不仅浪费存储空间,而且使数据修改变得非常困难,容易发生同一个数据在不同的文件中所存储的数值不同而造成数据不一致的矛盾。

第二,数据独立性差。在文件系统中,数据和应用程序是互相依赖的,即程序的编写与数据组织方式有关,如果改变数据的组织方式,就必须修改有关应用程序。这无疑将增加用

户的负担。此外,数据独立性差也不利于系统扩充、系统移植等开发推广工作。

第三,缺乏对数据的统一控制管理。在同一个应用项目中的各个数据文件没有统一的管理机构,数据完整性和安全性很难得到保证。数据的保护等均交给应用程序去解决,使得应用程序的编制相当繁琐。

(3)数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期,计算机在管理中应用规模更加庞大,处理的数据量急剧增加,数据共享性要求更高。同时,硬件价格下降,软件价格上升,编制和维护软件所需成本相对增加,其中维护成本更高。为解决文件系统存在的问题,数据库系统应运而生。

在数据库系统中,由一种叫做数据库管理系统(Database Management System,DBMS)的系统软件来对数据进行统一的控制和管理,从而可以有效地减少数据冗余,实现数据共享,解决数据独立性问题,并提供统一的安全性、完整性和并发控制功能。

数据库是在数据库管理系统的集中控制之下,按一定的组织方式存储起来的、相互关联的数据集合。在数据库中集中了一个部门或单位完整的数据资源,这些数据能够为多个用户同时共享,且具有冗余度小、独立性和安全性高等特点。

数据库技术的发展先后经历了层次数据库、网状数据库和关系数据库等几个阶段。层次数据库和网状数据库可以看作是第一代数据库系统,关系数据库可以看作是第二代数据库系统。自 20 世纪 70 年代提出关系数据模型和关系数据库后,数据库技术得到了蓬勃发展,应用也越来越广泛。但随着应用的不断深入,占主导地位的关系数据库系统已不能满足新的应用领域的需求。例如,在实际应用中,除了需要处理数字、字符数据的简单应用之外,还需要存储并检索复杂的复合数据(如集合、数组、结构)、多媒体数据、计算机辅助设计绘制的工程图纸和地理信息系统提供的空间数据等。对于这些复杂数据,关系数据库都无法实现对它们的有效管理。正是实际中出现的许多问题,促使数据库技术不断向前发展,涌现出许多不同类型的新型数据库系统,如分布式数据库系统(Distributed Database System,DDBS)、面向对象数据库系统(Object-Oriented Database System,OODBS)、多媒体数据库系统(Multimedia Database System,MDBS)和数据仓库等,有兴趣的读者可以查找有关书籍进行进一步的学习。

1.1.2 数据库系统

1. 数据库系统的组成

数据库系统(Database System,DBS)是一个计算机应用系统。它是把有关计算机硬件、软件、数据和人员组合起来为用户提供信息服务的系统。因此,数据库系统主要由以下几个部分组成:

(1)硬件

数据库系统对计算机硬件的要求不是很高,除要求 CPU 的处理速度较高、内存容量较大以及要有足够的外存空间以存储数据库中的数据外,对其他方面均没有特殊的要求。

(2)软件

数据库系统中的软件包括操作系统、数据库管理系统及数据库应用系统等。

数据库管理系统(DBMS)是数据库系统的核心软件之一,它提供数据定义、数据操作、数据库建立、管理和维护以及通信等功能。DBMS 功能的强弱因系统而异,大型系统功能较强、较全,小型系统功能较弱、较少。目前较流行的数据库管理系统有 Oracle、Sybase、SQL Server、Access、Visual FoxPro 等。其中 Visual FoxPro 是新一代小型数据库管理系统的杰出代表,它具有强大的功能、完整而又丰富的工具、较高的处理速度、友好的界面以及完备的兼容性,备受广大用户的欢迎。Visual FoxPro 还提供了一个集成化的系统开发环境,它使数据的组织与操作变得简单方便。它在语言体系方面做了强大的扩充,不仅支持传统的结构化程序设计,而且支持面向对象程序设计,并拥有功能强大的可视化程序设计工具。利用可视化的设计工具和向导,用户可以快速创建表单、菜单,查询和打印报表。目前,Visual FoxPro 是数据库应用系统较为理想的开发工具之一,也成为首选的数据库教学软件。本书就是以 Visual FoxPro 6.0 为蓝本来介绍 Visual FoxPro 的应用。

数据库应用系统是指系统开发人员利用数据库系统资源面向某一类实际应用开发出来的应用软件系统。它分为两类:

①管理信息系统。这是面向机构内部业务和管理的数据库应用系统。例如人事管理系统、教学管理系统等。

②开放式信息服务系统。这是面向外部、提供动态信息查询功能,以满足不同信息需求的数据库应用系统。例如大型综合科技信息系统,经济信息系统和专业的证券实时行情、商品信息系统等。

无论是哪一类信息系统,从实现技术角度而言,都是以数据库技术为基础的计算机应用系统。

(3)数据库

数据库(Database,DB)是数据库系统中按一定规则存储在外存储器中的相关数据的集合。它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。

数据库中的数据不像文件系统那样只面向某一项特定应用,而是面向多种应用,可以被多个用户、多个应用程序共享。其数据结构独立于使用数据的程序,对于数据的增加、删除、修改和检索由系统软件进行统一的控制。

(4)数据库系统的有关人员

数据库系统的有关人员主要有 3 类:最终用户、数据库应用系统开发人员和数据库管理员(Database Administrator,DBA)。最终用户指通过应用系统的用户界面使用数据库的人员。数据库应用系统开发人员包括系统分析员、系统设计员和程序员。系统分析员负责应用系统的分析,他们和用户、数据库管理员相配合,参与系统分析;系统设计员负责应用系统设计和数据库设计;程序员则根据设计要求进行编码。数据库管理员是数据管理机构负责对整个数据库系统进行总体控制和维护以保证数据库系统正常运行的一组人员。

2. 数据库系统的特点

数据库系统的出现是计算机数据处理技术的重大进步,它具有以下几个特点:

(1)数据共享

数据共享是指多个用户可以同时存取数据而不相互影响,数据共享包括以下三个方面:

①所有用户可以同时存取数据;

②数据库不仅可以为当前的用户服务,也可以为将来的新用户服务;

③可以使用多种语言完成与数据库的接口。

(2)减少数据冗余

数据冗余就是数据重复,数据冗余既浪费存储空间,又容易产生数据的不一致。在非数据库系统中,由于每个应用程序都有自己的数据文件,所以存在着大量的重复数据。数据库从全局观念来组织和存储数据,数据已经根据特定的数据模型结构化,在数据库中用户的逻辑数据文件和具体的物理数据文件不必一一对应,从而有效地节省了存储资源,减少了数据冗余,同时增强了数据的一致性。

(3)具有较高的数据独立性

所谓数据独立性是指数据与应用程序之间彼此独立,它们之间不存在相互依赖的关系。应用程序不必随数据存储结构的改变而变动,这是数据库系统的一个最基本的优点。

在数据库系统中,数据库管理系统通过映像实现了应用程序与数据的逻辑结构、物理存储结构之间较高的独立性。数据库系统的数据独立性包括两个方面:

①物理数据独立:数据的存储格式和组织方法改变时,不影响数据库的逻辑结构,从而不影响应用程序。

②逻辑数据独立:数据库逻辑结构的变化(如数据定义的修改,数据间联系的变更等)不影响用户的应用程序。

数据独立提高了数据处理系统的稳定性,从而大大提高了程序维护的效益。

(4)增强了数据安全性和完整性保护

数据库加入了安全保密机制,可以防止对数据的非法存取。由于实行集中控制,有利于控制数据的完整性。数据库系统采取了并发访问控制,保证了数据的正确性。另外,数据库系统还采取了一系列措施,实现了对数据库破坏的恢复。

1.1.3 数据模型

在建立数据库系统时,非常重要的一点是需要选择以何种方式来设计和组织数据,这就涉及到选择使用何种数据模型的问题。本节将简要介绍与数据模型相关的一些概念。

1. 实体

从数据处理的角度看,现实世界中的客观事物称为实体,它可以指人,如一个教师、一个学生等;也可以指物,如一本书、一件商品等;它不仅可以指实际的物体,还可以指抽象的事件,如一次球赛、一次奖励等等。它还可以指事物与事物之间的联系,如学生选课、客户订货等。

(1)属性、属性型和属性值

一个实体一般具有许多不同的属性,每个属性描述了实体某一方面的特性,例如,学生实体可以用学号、姓名、性别、出生日期等属性来描述。

每个属性可以取不同类型的值,例如,对于某个学生,其学号为 08010001、姓名为林小曼、性别为女、出生日期为 08/05/1990,分别为该学生实体各属性的取值,称为属性值。属性值的变化范围称作属性值的域,如性别属性的域为(男,女)。

每个属性的名称(如出生日期)及其取值类型(日期型),称为属性型。

(2)实体型和实体值

实体型就是实体的结构描述,通常是实体名和属性名的集合;具有相同属性的实体,有相同的实体型。实体值是一个具体的实体,是属性值的集合。例如,学生实体型是:

学生(学号,姓名,性别,出生日期)

学生“林小曼”的实体值是:

(08010001,林小曼,女,08/05/1990)

(3)实体集

性质相同的同类实体的集合称为实体集,如一个组的学生。

由上可见,属性值所组成的集合表征一个实体,相应的这些属性的集合表征了一种实体的类型即实体型,同类型的实体的集合称为实体集。

在 Visual FoxPro 中,用“表”来表示同一类实体,即实体集;用“记录”来表示一个具体的实体;用“字段”来表示实体的属性。显然,字段的集合组成一个记录,记录的集合组成一个表,表的结构则对应于实体型。如图 1-1 所示。

字段(属性)

学号	姓名	性别	出生日期
08010001	林小曼	女	08/05/1990
08010002	李大伟	男	12/01/1989
08010005	陈国庆	男	02/23/1991
08010004	黄丽娟	女	03/04/1991

表结构(实体型)

表(实体集)

记录(一个实体集)

图 1-1 表、记录与字段

2. 实体间的联系

实体间的联系是指一个实体集中的实体与另一个实体集中的实体之间的对应关系,它反映了现实世界事物之间的相互关联。实体之间有各种各样的联系,归纳起来有 3 种类型:

(1)一对一联系(1 : 1)

如果对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有且只有一个实体与之联系,反之亦然,则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一联系。例如,一所学校只有一个校长,一个校长只在一所学校任职,校长与学校之间的联系是一对一的联系。

(2)一对多联系(1 : n)

如果对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有多个实体与之联系,反之,对于实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中至多只有一个实体与之联系,则称实体集 A 与实体集 B 有一对多的联系。例如,一所学校有许多学生,但一个学生只能就读于一所学校,所以学校和学生之间的联系是一对多的联系。

(3)多对多联系(m : n)

如果对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有多个实体与之联系,而对于实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中也有多个实体与之联系,则称实体集 A 与实体集 B 之间有多对多的联系。例如,一个读者可以借阅多种图书,任何一种图书可以为多个读者借阅,所