

教育部考试中心指定教材同步辅导训练丛书

最新计算机等级考试 二级

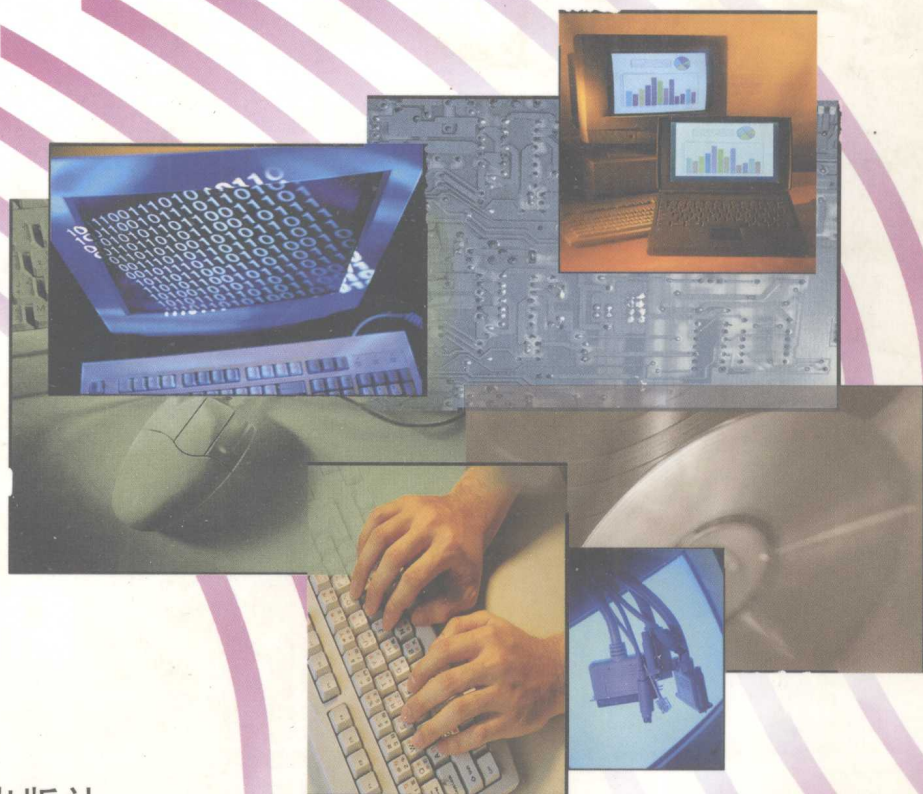
试题与实战技巧

—— Visual FoxPro 程序设计



全国计算机等级考试命题研究组

赵志强 主编



哈尔滨工业大学出版社

教育部考试中心指定教材同步辅导训练丛书

最新计算机等级考试 二级

试题与实战技巧

——Visual FoxPro 语言程序设计

全国计算机等级考试命题研究组

主 编 赵志强

副主编 杨 辉 王铁彬 张伟阳 李天智

主 审 张建国

哈尔滨工业大学出版社
·哈尔滨·

内 容 简 介

本书是根据教育部考试中心 2002 年新版大纲要求编写的。

本书的主要内容包括全国计算机等级考试的考试要求、二级考试中 Visual FoxPro 语言程序设计部分能全面地反映各部分知识的典型的历届考题,并分析了这些考题的答题方法、技巧、经验、教训和有关问题。本书还结合新考试大纲设计了一些具有典型意义的同步训练试题及实战套题,相信这对考生来说,无疑是雪中送炭,为考生通过全国计算机等级考试助一臂之力。

本书可作为参加全国计算机等级考试的辅导教材,也可作为参加其他计算机知识类考试的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

最新计算机等级考试试题与实战技巧 .Visual FoxPro
程序设计/赵志强主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学
出版社,2003.1

ISBN 7-5603-1509-7

I .最… II .赵… III .①电子计算机 - 水平考试
- 自学参考资料②关系数据库 - 数据库管理系统,
Visual FoxPro - 程序设计 - 水平考试 - 自学参考资料
IV .TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 109988 号

出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区教化街 21 号 邮编 150006
传 真 0451 - 6414749
印 刷 肇东粮食印刷厂
开 本 787 × 1092 1/16 印张 19.75 字数 505 千字
版 次 2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5603-1509-7/TP·144
印 数 1 ~ 4 000
定 价 28.00 元

前 言

“我是否已具备通过这一考试的能力?”

“我还需要在哪些方面再多下一些功夫?”

“哪本书有历届全真试题分析和同步训练方面的参考资料?”

.....

“这本书是否包含考试要求的全部内容?”

“这本书中的内容是否最新?”

也许准备参加考试的您非常想知道本书是否适合您;也许您也正在想着上面提到的一些问题。

本书作者结合自己多年从事计算机基础教学工作的实践经验,通过对 1994 年开办等级考试以来的每一届考试的跟踪调查,根据许多参加过全国计算机等级考试并取得优异成绩的考生的切身体会,认真分析了全国计算机等级考试的基本要求和**历届全真试题**,研究了试题的答题方法、技巧和考生的体会,再经过归纳、总结、提纯,取其精华,找出规律,编著成书。更重要的是,本书书稿一直作为许多届考生的参考用书,在指定培训过程中,**通过率为 95% 以上**。

本书将会令考生更易于理解全国计算机等级考试的基本要求和解答试题的思路,完全可以作为参加全国计算机等级考试(二级)考生的考前“体能”测试与训练,以及“全面”补充性参考用书。

本书还设计了一些具有代表性的**同步训练试题**。在选择试题时,力求使每一试题具有一定的针对性和知识覆盖面,由此举一反三,使读者在较短的时间内取得较大的收获,为参加等级考试和应用计算机打下良好的基础。这些试题及其变型试题会在未来的等级考试中出现,为考生通过考试增添一分把握。

本书由赵志强任主编并编写,由张建国教授主审,绥化市师范专科学校杨辉、王铁彬、黑龙江省旅游学院张伟阳及哈尔滨工业大学职业技术学院李天智任副主编,对各兄弟院校的大力支持,在此表示由衷的感谢。参加编写的还有赵静、李秋艳、夏晓冬、李秋丽、孙兵、刘芷余、李颖、赵树喜、王彦辉、王立宏、杨龙等。

我们真诚地希望社会各界专家人士和广大读者对书中不足之处给予批评指正。作者 E-Mail: zhaozhiqiang@0451.com zhaozhiqiang@ynmail.com。

祝考生顺利通过考试!

编 者

2003 年 2 月于哈尔滨工业大学

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础

- ☐ 1.1 考试要点 (2)
- ☐ 1.2 历届全真试题与精典试题分析 (13)
- ☐ 1.3 同步训练试题 (16)
- ☐ 1.4 同步训练试题参考答案 (18)

第 2 章 Visual FoxPro 系统初步

- ☐ 2.1 考试要点 (20)
- ☐ 2.2 历届全真试题与精典试题分析 (35)
- ☐ 2.3 同步训练试题 (37)
- ☐ 2.4 同步训练试题参考答案 (38)

第 3 章 数据与数据运算

- ☐ 3.1 考试要点 (40)
- ☐ 3.2 历届全真试题与精典试题分析 (55)
- ☐ 3.3 同步训练试题 (65)
- ☐ 3.4 同步训练试题参考答案 (70)

第 4 章 Visual FoxPro 数据库及其操作

- ☐ 4.1 考试要点 (72)
- ☐ 4.2 历届全真试题与精典试题分析 (89)
- ☐ 4.3 同步训练试题 (116)
- ☐ 4.4 同步训练试题参考答案 (128)

第 5 章 关系数据库标准语言 SQL

- ☐ 5.1 考试要点 (130)
- ☐ 5.2 历届全真试题与精典试题分析 (139)

☐	5.3 同步训练试题	(145)
☐	5.4 同步训练试题参考答案	(150)
第 6 章 查询与视图		
☐	6.1 考试要点	(152)
☐	6.2 历届全真试题与精典试题分析	(157)
☐	6.3 同步训练试题	(165)
☐	6.4 同步训练试题参考答案	(168)
第 7 章 程序设计基础		
☐	7.1 考试要点	(170)
☐	7.2 历届全真试题与精典试题分析	(181)
☐	7.3 同步训练试题	(205)
☐	7.4 同步训练试题参考答案	(224)
第 8 章 表单设计与应用		
☐	8.1 考试要点	(226)
☐	8.2 历届全真试题与精典试题分析	(252)
☐	8.3 同步训练试题	(255)
☐	8.4 同步训练试题参考答案	(258)
第 9 章 菜单设计与应用		
☐	9.1 考试要点	(260)
☐	9.2 历届全真试题与精典试题分析	(267)
☐	9.3 同步训练试题	(269)
☐	9.4 同步训练试题参考答案	(270)
第 10 章 报表设计		
☐	10.1 考试要点	(272)
☐	10.2 历届全真试题与精典试题分析	(284)
☐	10.3 同步训练试题	(286)
☐	10.4 同步训练试题参考答案	(288)
第 11 章 开发应用程序		
☐	11.1 考试要点	(290)

☐	11.2 历届全真试题与精典试题分析	(298)
☐	11.3 同步训练试题	(300)
☐	11.4 同步训练试题参考答案	(301)
附录 I	2002 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试试卷	(302)
附录 II	2002 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试试卷答案及评分标准	(308)

第 1 章

Visual FoxPro 基础

1. 基本概念

数据库、数据模型、数据库管理系统、类和对象、事件、方法

2. 关系数据库

(1) 关系数据库

关系模型、关系模式、关系、元组、属性、域、

主关键字和部关键字

(2) 关系运算

选择、投影、联接



1.1 考试要点

Visual FoxPro 是目前微机上优秀的数据库管理系统之一，正如其名称中冠之的“Visual”一样，它采用了可视化、面向对象的程序设计方法，大大简化了应用系统的开发过程，提高了系统的模块性和紧凑性。

一、数据库基础知识

1. 计算机数据管理的发展

(1) 数据与数据处理

数据是指存储在某一媒体上能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面：其一是描述事物特性的数据内容；其二是存储在某一媒体上的数据形式。数据形式可以是多种多样的。

数据的概念在数据处理领域中已经大大地拓宽了。数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式的数据，而且还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。但是使用最多、最基本的仍然是文字数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度而言，信息是一种被加工成特定形式的数据，这种数据形式对于数据接收者来说是有意义的。

(2) 计算机数据管理

数据处理的中心问题是数据管理。计算机对数据的管理是指对数据的组织、分类、编码、存储、检索和维护提供操作手段。

计算机在数据管理方面也经历了由低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展而不断发展，多年来经历了人工管理、文件系统、数据库系统、分布式数据库系统和面向对象数据库系统等几个阶段。

① 人工管理

这一时期计算机数据管理的特点是：数据与程序不具有独立性，一组数据对应一组程序。数据不长期保存，程序运行结束后就退出计算机系统，一个程序中的数据无法被其他程序利用，因此程序与程序之间存在大量的重复数据，这种重复数据称为数据冗余。

② 文件系统

在文件系统阶段，程序与数据有了一定的独立性，程序和数据分开存储，有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取。

在文件系统的支持下，程序只需用文件名访问数据文件，程序员可以集中精力在数据处理的算法上，而不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

③ 数据库系统

数据库技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源，包括提高数据的共享性，使多个用户能够同时访问数据库中的数据；减小数据的冗余度，以提高数据的一致性和完整性；提供数据与应用程序的独立性，从而减少应用程序的开发和维护代价。

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统 DBMS(Data Base



Management System)。数据库管理系统利用了操作系统提供的输入/输出控制和文件访问功能,因此它需要在操作系统的支持下运行。Visual FoxPro 就是一种在微机上运行的数据库管理系统软件。

④ 分布式数据库系统

数据库技术与网络技术的结合分为紧密结合与松散结合两大类。因此,分布式 DBMS 分为物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构和物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构两种。

物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构是一个逻辑上统一、地域上分布的数据集合,是计算机网络环境中各个节点局部数据库的逻辑集合,同时受分布式数据库管理系统的统一控制和管理,即把全局数据模式按数据来源和用途,合理分布在系统的多个节点上,使大部分数据可以就地或就近存取,而用户不感到数据的分布。

物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构是把多个集中式数据库系统通过网络连接起来,各个节点上的计算机可以利用网络通信功能访问其他节点上的数据库资源。它一般由两部分组成:一是本地节点的数据,二是本地节点共享的其他节点上有关的数据。在这种运行环境中,各个数据库系统的数据库由各自独立的数据库管理系统集中管理。节点间的数据共享由双边协商确定。这种数据库结构有利于数据库的集成、扩展和重新配置。

Visual FoxPro 为创建功能强大的客户/服务器应用程序提供了一些专用工具。客户/服务器应用程序具有本地(客户)用户界面,但访问的是远程服务器上的数据。此应用程序根据前端和后端产品的能力将工作分布到本地机和服务器,可以将 Visual FoxPro 功能强、速度快、图形化的用户界面以及高级的查询、报表和处理等优点与 ODBC 数据源或服务器的本地语法等功能紧密地结合在一起。Visual FoxPro 服务器之间的协作可以为用户提供功能强大的客户/服务器解决方案。

开放式数据库连接(ODBC, Open DataBase Connectivity)是用于数据库服务器的一种标准协议。可以安装多种数据库的 ODBC 驱动程序,从而使 Visual FoxPro 能够与该数据库相连,访问库中的数据。如果选择“完全安装”或“用户自定义安装”安装选项,则可以获得“开放式数据库连接”支持。使用 ODBC,可以从 Visual FoxPro 中访问 SQL Server 数据源。但是,必须先定义数据源才能进行访问。

⑤ 面向对象数据库系统

面向对象方法是一种认识、描述事物的方法论,它起源于程序设计语言。面向对象程序设计是 20 世纪 80 年代引入计算机科学领域的一种新的程序设计技术和范型。

面向对象的方法就是按照人们认识世界和改造世界的习惯方法对现实世界的客观事物/对象进行最自然的、最有效的抽象和表达,同时又以各种严格高效的行为规范和机制实施客观事物的有效模拟和处理,而且把对客观事物的表达(对象属性结构)和对它的操作处理(对象行为特征)结合成为一个有机整体,事物完整的内部结构和外部行为机制被反映得淋漓尽致。

面向对象数据库是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物。面向对象数据库是面向对象方法在数据库领域中的实现和应用,它既是一个面向对象的系统,又是一个数据库系统。Visual FoxPro 不但仍然支持标准的过程化程序设计,而且在语言上还进行了扩展,提供了面向对象程序设计的强大功能和更大的灵活性。



2. 数据库系统

(1) 有关数据库的概念

① 数据库

数据库(DataBase)是存储在计算机存储设备上, 结构化的相关数据集合。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。

数据库中的数据往往不是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。

② 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的应用软件系统。无论是面向内部业务和管理的管理信息系统, 还是面向外部提供信息服务的开放式信息系统, 从实现技术角度而言, 都是以数据库为基础和核心的计算机应用系统。

③ 数据库管理系统

为了让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据, 必须使数据与程序具有较高的独立性。这就需要一个软件系统对数据实行专门管理, 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或程序方式对数据库进行操作。数据库管理系统 DBMS 可以对数据库的建立、使用和维护进行管理。

④ 数据库系统

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统, 实现有组织地、动态地存储大量相关数据, 提供数据处理和信息资源共享的便利手段。数据库系统由五部分组成: 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。

(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, 对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。数据的最小访问单位是字段, 既可以按字段的名称存取库中某一个或某一组字段, 也可以存取一条记录或一组记录。

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, 从而反映出现实世界事物之间的联系。因此, 任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

③ 具有较高的数据独立性

在数据库系统中, 数据库管理系统提供映象功能, 实现了应用程序对数据的总体逻辑结构、物理存储结构之间较高的独立性。用户只以简单的逻辑结构来操作数据, 无需考虑数据在存储器上的物理位置与结构。

④ 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, 数据的存取往往是并发的, 即多个用户同时使用同一个数据库。数据库管理系统必须提供必要的保护措施, 包括并发访问控制功能、数据的安全性控制功能和数据的完整性控制功能。



3. 数据模型

(1) 实体的描述

现实世界存在各种事物，事物与事物之间存在着联系。这种联系是客观存在的，是由事物本身的性质所决定的。如果管理的对象较多或者比较特殊，事物之间的联系就可能较为复杂。

① 实体

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，也可能是抽象的事件。如职工、图书等属于实际事物；订货、借阅图书、比赛等是比较抽象的事件。

② 实体的属性

描述实体的特性称为属性。

③ 实体集和实体型

字段值的集合表示一个实体，而属性的集合表示一种实体的类型，称为实体型。同类型的实体集合，称为实体集。

在 Visual FoxPro 中，用“表”来存放同一类实体，即实体集。Visual FoxPro 的一个“表”包含若干个字段，“表”中所包含的“字段”就是实体的属性。字段值的集合组成表中的一条记录，代表一个具体的实体，即每一条记录表示一个实体。

(2) 实体间联系及联系的种类

实体之间的对应关系称为联系，它反映现实世界事物之间的相互关联。

实体间联系的种类是指一个实体型中可能出现的每一个实体与另一个实体型中多少个具体实体存在联系。两个实体间的联系可以归结为三种类型：

① 一对一联系(one-to-one relationship)

在 Visual FoxPro 中，一对一的联系表现为主表中的每一条记录只与相关表中的一条记录相关联。

② 一对多联系(one-to-many relationship)

在 Visual FoxPro 中，一对多的联系表现为主表中的每一条记录与相关表中的多条记录相关联。即表 A 的一个记录在表 B 中可以有多个记录与之对应，但表 B 中的一个记录最多只能有一个表 A 的记录与之对应。

一对多联系是最普遍的联系。也可以把一对一的联系看作一对多联系的一个特殊情况。

③ 多对多联系(many-to-many relationship)

在 Visual FoxPro 中，多对多的联系表现为一个表中的多个记录在相关表中同样有多个记录与其匹配。即表 A 的一条记录在表 B 中可以对应多条记录，而表 B 的一条记录在表 A 中也可以对应多条记录。

(3) 数据模型

数据库管理系统所支持的数据模型分为三种：层次模型、网状模型、关系模型。因此，使用支持某种特定数据模型的数据库管理系统开发出来的应用系统相应地称为层次数据库系统、网状数据库系统、关系数据库系统。

① 层次数据模型

用树形结构表示实体及其之间联系的模型称为层次模型。在这种模型中，数据被组织成由“根”开始的“树”，每个实体由根开始沿着不同的分支放在不同的层次上。如果不再向下



分支,那么此分支序列中最后的结点称为“叶”。上级结点与下级结点之间为一对多的联系。

层次模型实际上是由若干个代表实体之间一对多联系的基本层次联系组成的一棵树,树的每一个结点代表一个实体类型。支持层次数据模型的 DBMS 称为层次数据库管理系统,在这种系统中建立的数据库是层次数据库。层次数据模型不能直接表示出多对多的联系。

② 网状模型

用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。网中的每一个结点代表一个实体类型。网状模型突破了层次模型的两点限制:允许结点有多于一个的父结点;可以有一个以上的结点没有父结点。因此,网状模型可以方便地表示各种类型的联系。

每一个联系都代表实体之间一对多的联系,系统用单向或双向环形链接指针来具体实现这种联系。网状模型的主要优点是表示多对多的联系,具有很大的灵活性,这种灵活性是以数据结构复杂化为代价的。

支持网状数据模型的 DBMS 称为网状数据库管理系统,在这种系统中建立的数据库是网状数据库。网状模型和层次模型在本质上是一样的。从逻辑上看,它们都是用结点表示实体,用有向边(箭头)表示实体间的联系,实体和联系用不同的方法来表示;从物理上看,每一个结点都是一个存储记录,用链接指针来实现记录之间的联系。这种用指针将所有数据记录都“捆绑”在一起的特点,使得层次模型和网状模型存在难以实现系统的修改与扩充等缺陷。

③ 关系数据模型

用二维表结构来表示实体以及实体之间联系的模型称为关系模型。关系数据模型是以关系数学理论为基础的,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。

关系模型与层次型、网状型的本质区别在于数据描述的一致性,模型概念单一。在关系型数据库中,每一个关系都是一个二维表,无论实体本身还是实体间的联系均用称为“关系”的二维表来表示,使得描述实体的数据本身能够自然地反映它们之间的联系。而传统的层次和网状模型数据库是使用链接指针来存储和体现联系的。

关系数据库以其完备的理论基础、简单的模型、说明性的查询语言和使用方便等优点得到最广泛的应用。

二、关系数据库

1. 关系模型

关系模型的用户界面非常简单,一个关系的逻辑结构就是一张二维表。这种用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型称为关系数据模型。

(1) 关系术语

① 关系:在 Visual FoxPro 中,一个关系就是一张二维表,每个关系有一个关系名;一个关系存储为一个文件,文件扩展名为.dbf,称为“表”。

对关系的描述称为关系模式,一个关系模式对应一个关系的结构。其格式为:

关系名(属性名 1, 属性名 2, ..., 属性名 n)

在 Visual FoxPro 中表示为表结构:表名(字段名 1, 字段名 2, ..., 字段名 n)

② 元组:在一个二维表(一个具体关系)中,水平方向的行称为元组,每一行是一个元组。元组对应存储文件中的一个具体记录。



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，与前面讲的实体属性相同，在 Visual FoxPro 中表示为字段名。每个字段的数据类型、宽度等在创建表的结构时规定。

④ 域：属性的取值范围，即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如姓名的取值范围是文字字符；性别只能从“男”、“女”两个汉字中取一；逻辑型属性婚否只能从逻辑真或逻辑假两个值中取值。

⑤ 关键字：属性或属性的组合，其值能够惟一地标识一个元组。在 Visual FoxPro 中表示为字段或字段的组合。在 Visual FoxPro 中，主关键字和候选关键字就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。从集合论的观点来定义关系，可以将关系定义为元组的集合。关系模式是命名的属性集合。元组是属性值的集合。一个具体的关系模型是若干个有联系的关系模式的集合。在 Visual FoxPro 中，把相互之间存在联系的表放到一个数据库中统一管理。数据库文件的类型为.dbc。

(2) 关系的特点

在关系模型中对关系有一定的要求，关系必须具有以下特点：

① 关系必须规范化。所谓规范化是指关系模型中的每一个关系模式都必须满足一定的要求。最基本的要求是每个属性必须是不可分割的数据单元，即表中不能再包含表。

② 在同一个关系中不能出现相同的属性名，Visual FoxPro 不允许同一个表中有相同的字段名。

③ 关系中不允许有完全相同的元组，即冗余。

④ 在一个关系中元组的次序无关紧要。也就是说，任意交换两行的位置并不影响数据的实际含义。

⑤ 在一个关系中列的次序无关紧要。任意交换两列的位置也不影响数据的实际含义。

(3) 实际关系模型

一个具体的关系模型由若干个关系模式组成。在 Visual FoxPro 中，一个数据库中包含相互之间存在联系的多个表。这个数据库文件就代表一个实际的关系模型。为了反映出各个表所表示的实体之间的联系，公共字段名往往起着“桥梁”的作用。这仅仅是从形式上看，实际分析时，应当从语义上来确定联系。

在关系数据库中，基本的数据结构是二维表，表之间的联系常通过不同表中的公共字段来体现。关系模型中的各个关系模式不是孤立的，它们不是随意堆砌在一起的一堆二维表，要使得关系模型正确地反映事物及事物之间的联系，需要进行关系数据库的设计。在 Visual FoxPro 中，一个数据库(.dbc 文件)就是一个实际关系模型，它是一个或多个表(.dbf 文件)或视图信息的容器。

2. 关系运算

对关系数据库进行查询时，需要找到用户感兴趣的数据，这就需要对关系进行一定的关



系运算。关系的基本运算有两类：一类是传统的集合运算(并、差、交等)，另一类是专门的关系运算(选择、投影、联接)，有些查询需要几个基本运算的组合。

(1) 传统的集合运算

进行并、差、交集运算的两个关系必须具有相同的模式，即相同结构。

① 并

两个相同结构关系的并是由属于这两个关系的元组组成的集合。

② 差

设有两个相同结构的关系 R 和 S，R 差 S 的结果是由属于 R 但不属于 S 的元组组成的集合，即差运算的结果是从 R 中去掉 S 中也有的元组。

③ 交

两个具有相同结构的关系 R 和 S，它们的交是由既属于 R 又属于 S 的元组组成的集合。交运算的结果是 R 和 S 的共同元组。

在 Visual FoxPro 中没有直接提供传统的集合运算，可以通过其他操作或编写程序来实现。

(2) 专门的关系运算

① 选择

从关系找出满足给定条件的元组的操作称为选择。选择的条件以逻辑表达式给出，使得逻辑表达式的值为真的元组将被选取。选择是从行的角度进行的运算，即从水平方向抽取记录。经过选择运算得到的结果可以形成新的关系，其关系模式不变，但其中的元组是原关系的一个子集。

② 投影

从关系模式中指定若干个属性组成新的关系称为投影。

投影是从列的角度进行的运算，相当于对关系进行垂直分解。经过投影运算可以得到一个新关系，其关系模式所包含的属性个数往往比原关系少，或者属性的排列顺序不同。投影运算提供了垂直调整关系的手段，体现出关系中列的次序无关紧要这一特点。

③ 联接

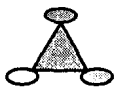
联接是关系的横向结合。联接运算将两个关系模式拼接成一个更宽的关系模式，生成的新关系中包含满足联接条件的元组。

联接过程是通过联接条件来控制的，联接条件中将出现两个表中的公共属性名，或者具有相同语义、可比的属性。联接结果是满足条件的所有记录，相当于 Visual FoxPro 中的“内部联接”(innerjoin)。

选择和投影运算的操作对象只是一个表，相当于对一个二维表进行切割。联接运算需要两个表作为操作对象。如果需要联接两个以上的表，应当两两进行联接。

④ 自然联接

在联接运算中，按照字段值对应相等为条件进行的联接操作称为等值联接。自然联接是去掉重复属性的等值联接。自然联接是最常用的联接运算。



三、数据库设计基础

1. 数据库设计步骤

数据库应用系统与其他计算机应用系统相比,一般都具有数据量庞大、数据保存时间长、数据关联比较复杂以及用户要求多样化等特点。设计数据库的目的实质上是设计出满足实际应用需求的实际关系模型。

在 Visual FoxPro 中具体实施时表现为数据库和表的结构合理,不仅存储了所需要的实体信息,并且反映出实体之间客观存在的联系。

(1) 设计原则

- ① 关系数据库的设计应遵从概念单一化“一事一地”的原则。
- ② 避免在表之间出现重复字段。
- ③ 表中的字段必须是原始数据和基本数据元素。
- ④ 用外部关键字保证有关联的表之间的联系。

(2) 设计的步骤

- ① 需求分析。确定建立数据库的目的,这有助于确定数据库保存哪些信息。
- ② 确定需要的表。可以着手把需求信息划分成各个独立的实体,每个实体都可以设计为数据库中的一个表。
- ③ 确定所需字段。确定在每个表中要保存哪些字段。通过对这些字段的显示或计算能够得到所有需求信息。
- ④ 确定联系。对每个表进行分析,确定一个表中的数据和其他表中的数据有何联系。必要时,可在表中加入字段或创建一个新表来明确联系。
- ⑤ 设计求精。对设计做进一步分析,查找其中的错误。

2. 数据库设计过程

遵循上面给出的设计原则和设计步骤,具体介绍在 Visual FoxPro 中设计数据库的过程。首先必须通过对用户需求进行详尽分析,才有可能设计出满足用户应用需要的数据库应用系统。

(1) 需求分析

- ① 信息需求。即用户要从数据库获得的信息内容。信息需求定义了数据库应用系统应该提供的所有信息,注意描述清楚系统中数据的数据类型。
- ② 处理需求。即需要对数据完成什么处理功能及处理的方式。处理需求定义了系统的数据处理的操作,应注意操作执行的场合、频率、操作对数据的影响等等。
- ③ 安全性和完整性要求。在定义信息需求和处理需求的同时必须相应确定安全性、完整性约束。

(2) 确定需要的表

确定数据库中的表是数据库设计过程中技巧性最强的一步。因为根据用户想从数据库中得到的结果(包括要打印的报表、要使用的表单、要数据库回答的问题)不一定能得到如何设计



表结构的线索。还需要分析对数据库系统的要求,推敲那些需要数据库回答的问题。分析的过程是对所收集到的数据进行抽象的过程。抽象是对实际事物或事件的人为处理,抽取共同的本质特性。

仔细研究需要从数据库中取出的信息,遵从概念单一化“一事一地”的原则,即一个表描述一个实体或实体间的一种联系,并把这些信息分成各种基本实体。

(3) 确定所需字段

下面是确定字段时需要注意的问题:

① 每个字段直接和表的实体相关

首先必须确保一个表中的每个字段直接描述该表的实体。如果多个表中重复同样的信息,应删除不必要的字段。然后表示表之间的联系,确定描述另一个实体的字段是否为该表的外部关键字。

② 以最小的逻辑单位存储信息

表中的字段必须是基本数据元素,而不是多项数据的组合。如果一个字段中结合了多种数据,将会很难获取单独的数据,应尽量把信息分解成比较小的逻辑单位。

③ 表中的字段必须是原始数据

④ 确定主关键字字段

关系型数据库管理系统能够迅速查找存储在多个独立表中的数据并组合这些信息。为使其有效地工作,数据库的每个表都必须有一个或一组字段可用以惟一确定存储在表中的每个记录,即主关键字。

Visual FoxPro 利用主关键字迅速关联多个表中的数据,不允许在主关键字字段中有重复值或空值。常使用惟一的标识号作为这样的字段。

(4) 确定联系

确定联系的目的是使表的结构合理,不仅存储了所需要的实体信息,并且反映出实体之间客观存在的关联。

需要分析各个表所代表的实体之间存在的联系。要建立两个表的联系,可以把其中一个表的主关键字添加到另一个表中,使两个表都有该字段。具体方法如下:

① 一对多联系

一对多联系是关系型数据库中最普遍的联系。在一对多联系中,表 A 的一个记录在表 B 中可以有多个记录与之对应,但表 B 中的一个记录最多只能有一个表 A 的记录与之对应。要建立这样的联系,就要把“一方”的主关键字字段添加到“多方”的表中。在联系中,“一方”用主关键字或候选索引关键字,而“多方”使用普通索引关键字。

② 多对多联系

在多对多关系中,表 A 的一个记录在表 B 中可以对应多个记录,而表 B 的一个记录在表 A 中也可以对应多个记录。

为了避免数据重复存储,又要保持多对多联系,方法是创建第三个表。把多对多的联系分解成两个一对多联系。所创建的第三个表包含两个表的主关键字,在两表之间起着纽带的作用,称之为“纽带表”。纽带表不一定需要自己的主关键字,如果需要,应当将它所联系的两个表的主关键字作为组合关键字指定为主关键字。