



计算机等级(水平)考试系列教材

FOXBASE⁺教程

谢荣传 聂会星

安徽大学出版社

计算机等级(水平)考试系列教材

要點客內

FOXBASE+ 教程

谢荣传 聂会星

864/865



秘书室 余某

明县西

11X787 本开

1988 年

责任编辑 封面设计 责任校对

ISBN 7-81023-154-1/TP·6 定价 12.80 元

安徽大学出版社

内容提要

本书是一本计算机基础教育的教材,其内容涵盖计算机等级(水平)考试一、二级大纲,可作为大中专院校 FOXBASE⁺ 的教材,也可作为参加等级(水平)考试的考生自学或短期培训用教材。

本书深入浅出,通俗易懂,立意创新,内容简炼,是教学科研第一线教师经验的总结。内容包括计算机程序设计简介、数据库的基本知识、FOXBASE⁺ 基本概念、基本操作以及程序设计等。

本书的“典型例题或试题分析”结合各知识点,指出学生(考生)学习中的重点和难点,并精选了大量习题和参考答案,便于学生(考生)学习和应用。

FOXBASE⁺教程

谢荣传 聂会星

安徽大学出版社出版发行

(合肥市肥西路3号 邮码 230039)

肥西县印刷有限责任公司印刷 新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 11.125 字数 250 千

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

印数 1-10000

责任编辑 李虹 封面设计 鲁榕 责任校对 岚桥

ISBN 7-81052-124-1/TP·6 定价 13.80 元

如有印装质量问题,请与出版社联系调换

目 次

第一章 计算机和程序设计概述	(1)
1.1 计算机的发展与应用	(1)
1.1.1 计算机的发展	(1)
1.1.2 计算机的应用	(1)
1.2 计算机的组成和工作原理	(1)
1.3 计算机语言	(2)
1.4 利用计算机解决实际问题的过程	(4)
1.5 典型例题或试题分析	(4)
习题一	(4)
第二章 数据库的基本知识	(5)
2.1 基本概念	(5)
2.1.1 信息、数据、数据处理	(5)
2.1.2 数据库、数据库管理系统、数据库系统	(5)
2.1.3 若干概念和术语	(5)
2.2 关系数据库	(6)
2.2.1 数据模型	(6)
2.2.2 关系型数据库	(6)
2.2.3 关系运算	(7)
2.3 典型例题或试题分析	(8)
习题二	(8)
第三章 FOXBASE ⁺ 的基本概念	(9)
3.1 FOXBASE ⁺ 的运行环境、组成、安装、启动与退出	(9)
3.1.1 FOXBASE ⁺ 的运行环境	(9)
3.1.2 FOXBASE ⁺ 的组成	(9)
3.1.3 FOXBASE ⁺ 的安装	(9)
3.1.4 FOXBASE ⁺ 的启动	(9)
3.1.5 FOXBASE ⁺ 的退出	(10)
3.2 FOXBASE ⁺ 的主要性能指标	(10)
3.3 文件类型和命令格式	(10)
3.3.1 文件类型	(10)
3.3.2 命令格式	(10)
3.4 数据类型、数据种类、函数	(11)
3.4.1 常量	(11)
3.4.2 变量	(11)
3.4.3 函数	(12)

3.5 运算符及表达式.....	(12)
3.5.1 算术运算符和算术表达式.....	(13)
3.5.2 字符串运算符和字符串表达式.....	(13)
3.5.3 关系运算符和关系表达式.....	(13)
3.5.4 逻辑运算符和逻辑表达式.....	(14)
3.5.5 日期表达式.....	(14)
3.6 典型例题或试题分析.....	(15)
习题三	(16)
第四章 FOXBASE+ 基本操作命令	(17)
4.1 库文件结构的建立、显示、修改.....	(17)
4.1.1 什么是库文件.....	(17)
4.1.2 建立库结构命令.....	(17)
4.1.3 显示库结构命令.....	(18)
4.1.4 修改库结构命令.....	(19)
4.2 数据库文件的打开、关闭及实用操作命令	(19)
4.2.1 打开库文件命令.....	(19)
4.2.2 关闭库文件命令.....	(19)
4.2.3 实用操作命令.....	(20)
4.3 数据库记录的添加.....	(20)
4.3.1 追加记录命令.....	(20)
4.3.2 插入记录命令.....	(21)
4.4 数据库记录的定位与输出(显示).....	(21)
4.4.1 记录的定位.....	(21)
4.4.2 记录的输出.....	(22)
4.5 数据库记录的删除、修改	(24)
4.5.1 记录的删除.....	(24)
4.5.2 记录的修改.....	(25)
4.6 数据库的排序、索引和查询	(27)
4.6.1 排序.....	(27)
4.6.2 索引.....	(28)
4.6.3 查询.....	(31)
4.7 数据的统计.....	(32)
4.7.1 记录计数命令.....	(32)
4.7.2 求和命令.....	(33)
4.7.3 求平均值命令.....	(33)
4.7.4 分类汇总命令.....	(33)
4.8 数据库的复制和数据库的转移.....	(34)
4.8.1 复制库结构命令.....	(34)
4.8.2 追加记录命令.....	(34)

4.8.3 库结构和记录同步拷贝命令	(34)
4.8.4 结构描述文件	(35)
4.9 多重数据库操作及其命令	(36)
4.9.1 选择工作区命令	(36)
4.9.2 数据库的关联命令	(38)
4.9.3 数据库的连接命令	(39)
4.9.4 数据库的更新命令	(39)
4.10 典型函数用法举例	(40)
4.10.1 数值运算函数	(40)
4.10.2 字符串运算函数	(41)
4.10.3 转换函数	(43)
4.10.4 库文件函数	(44)
4.10.5 测试函数	(47)
4.10.6 日期和时间函数	(50)
4.11 典型例题或试题分析	(51)
习题四	(54)
第五章 FOXBASE+ 程序设计基础	(57)
5.1 程序文件的建立和执行	(57)
5.1.1 FOXBASE+ 系统的两种工作方式	(57)
5.1.2 程序文件的建立与编辑	(57)
5.1.3 程序文件的伪编译	(58)
5.1.4 程序文件的执行	(58)
5.2 输入输出命令	(59)
5.2.1 非格式化输入命令(交互式命令)	(59)
5.2.2 非格式化输出命令(简单输出命令)	(60)
5.2.3 格式化输入输出命令	(61)
5.3 屏幕格式设计	(64)
5.3.1 屏幕格式控制命令	(64)
5.3.2 屏幕格式文件	(65)
5.4 FOXBASE+ 程序设计的特点	(66)
5.5 程序流程控制	(69)
5.5.1 分枝程序设计	(69)
5.5.2 循环程序设计	(72)
5.5.3 循环控制技术	(76)
5.6 过程及过程调用	(78)
5.6.1 过程语句	(79)
5.6.2 过程文件	(79)
5.6.3 过程调用语句	(79)
5.6.4 过程文件的打开及其过程调用	(79)

5.7 用户自定义函数	(82)
5.7.1 函数结构	(82)
5.7.2 函数调用	(82)
5.8 内存变量及其操作	(83)
5.8.1 保存内存变量	(83)
5.8.2 恢复内存变量	(83)
5.8.3 释放内存变量	(83)
5.9 数组	(84)
5.9.1 数组定义	(84)
5.9.2 数组的赋值	(84)
5.9.3 数据库记录值复制到数组	(84)
5.9.4 数组数据复制成数据库记录	(84)
5.10 常用 SET 命令	(85)
5.10.1 键盘和屏幕的参数设置	(86)
5.10.2 打印机和输出的参数设置	(87)
5.10.3 文件和数据库操作的参数设置	(87)
5.10.4 程序调试和系统状态的参数设置	(88)
5.10.5 运算结果及其它方面的参数设置	(89)
5.11 多用户环境下的数据库操作	(89)
5.11.1 多用户环境下数据库操作存在的问题	(89)
5.11.2 FOXBASE+ 库文件的独占打开方式和共享打开方式	(90)
5.11.3 FOXBASE+ 文件打开方式命令	(90)
5.11.4 数据加锁函数和解锁命令	(91)
5.11.5 要求独占库文件和隐式独占库文件的命令	(91)
5.11.6 要求记录加锁的命令	(91)
5.11.7 自动加锁与解锁的命令	(91)
5.12 FOXBASE+ 的系统配置与性能优化	(93)
5.12.1 FOXBASE+ 的系统配置	(93)
5.12.2 配置文件的各选择项	(94)
5.12.3 优化 FOXBASE+ 的性能	(96)
习题五	(98)
第六章 应用系统开发方法及典型程序设计	(109)
6.1 数据库应用系统设计	(109)
6.1.1 计划	(109)
6.1.2 需求分析	(109)
6.1.3 设计	(109)
6.1.4 编码	(110)
6.1.5 测试	(111)
6.1.6 维护	(111)

6.2 菜单程序设计	(111)
6.2.1 简易菜单	(111)
6.2.2 上弹菜单	(112)
6.2.3 亮条菜单	(114)
6.2.4 下拉菜单	(114)
6.3 输入修改程序设计	(117)
6.4 数据查询程序	(120)
6.4.1 条件查询	(120)
6.4.2 索引查询	(121)
6.4.3 任意条件表达式查询	(122)
6.5 打印程序	(122)
习题六	(123)
附录 I 各章习题参考答案	(133)
附录 II FOXBASE ⁺ 命令一览表	(144)
附录 III FOXBASE ⁺ 函数一览表	(153)
附录 IV 出错信息及其解释	(156)
附录 V 全屏幕编辑键功能一览表	(164)
附录 VI 7 位 ASCII 码表	(165)

第四代是大型数据库系统(如关系数据库、非关系数据库)

与数据库

第五代计算机自 80 年代开始研制,以人工智能为特征

1.1.2 计算机的应用

计算机的应用已渗透到各个领域,主要可归纳为以下几个方面:

- 科学计算,也称为数值计算,主要用于完成工程技术和科学研究中的数值计算,它是最早的应用领域。如人造卫星轨迹计算,桥梁强度计算等。

- 数据处理,也称为信息加工,它是对数据进行记录、整理和计算。其特点是数据量大,但计算并不复杂。如财务处理、统计处理、学籍管理等。

- 自动控制,它是利用计算机及其辅助设备实时采集数据,迅速对控制对象进行自动控制。它能减轻劳动强度,提高产品产量、质量。

- 辅助设计,它是利用计算机帮助人们进行产品设计,使设计过程实现自动化或半自动化,大大提高生产效率,节省人力物力,降低成本,提高产品质量。

- 人工智能,它是利用计算机模仿人的思维,完成人的某些智能行为。

1.2 计算机的组成和工作原理

计算机系统是硬件系统和软件系统的统称。若把计算机的硬件比做是汽车,那么软件就是汽油。没有汽油的汽车是没用的。

计算机硬件由输入设备、存储器、运算器、输出设备、控制器这五大部分构成,它们之间的关系如图 1-1 所示。

由图中可以看出,数据和程序通过输入设备输入到存储器中;从存储器中取过来的数

第一章 计算机和程序设计概述

电子计算机是 20 世纪科学技术最卓越的成果之一。随着计算机技术的广泛应用和发展,计算机已被广泛应用于社会各个领域,并已逐步进入办公室、家庭,成为人们日常工作、生活的好帮手和工具。不懂计算机将成为新时代的科盲。

这一章是为学习程序设计而做一些准备工作,以期让读者了解程序设计的发展、工作过程及基本方法。

1.1 计算机的发展与应用

1.1.1 计算机的发展

计算机是程序式电子数字计算机的简称。世界上第一台程序式电子数字计算机是美国宾夕法尼亚大学于 1946 年研制的 ENIAC 计算机。经过短短的 50 余年时间,它经历了四代。

第一代是电子管计算机,年代是 1946—1957 年,支撑软件是机器语言和汇编语言。

第二代是晶体管计算机,年代是 1958—1964 年,支撑软件是算法语言、管理程序。

第三代是中小规模集成电路计算机,年代是 1965—1969 年,支撑软件是操作系统。

第四代是大规模超大规模集成电路计算机,年代是 1970 年以后,支撑软件是操作系统与数据库。

第五代计算机自 80 年代开始研制,以高度智能化为目标,但十几年来尚未成功。

1.1.2 计算机的应用

计算机的应用已渗透到各个领域,主要可归纳为以下几个方面:

- 科学计算:也称为数值计算,主要用于完成工程技术和科学研究中的数值计算,它是最早的应用领域。如人造卫星轨迹计算,桥梁强度计算等。

- 数据处理:也称为信息加工,它是对数据进行记录、整理和计算。其特点是数据量大,但计算并不复杂。如财务处理、统计处理、学籍管理等。

- 自动控制:它是利用计算机及其辅助设备实时采集数据,迅速对控制对象进行自动控制。它能减轻劳动强度,提高产品产量、质量。

- 辅助设计:它是利用计算机帮助人们进行产品设计,使设计过程实现自动化或半自动化,大大提高生产效率,节省人力物力,降低成本,提高产品质量。

- 人工智能:它是利用计算机模仿人的思维,完成人的某些智能行为。

1.2 计算机的组成和工作原理

计算机系统是硬件系统和软件系统的统称。若把计算机的硬件比做是汽车,那么软件就是汽油。没有汽油的汽车是没用的。

计算机硬件由输入设备、存储器、运算器、输出设备、控制器这五大部分构成,它们之间的关系如图 1-1 所示。

由图中可以看出,数据和程序通过输入设备输入到存储器中;从存储器中取过来的数据

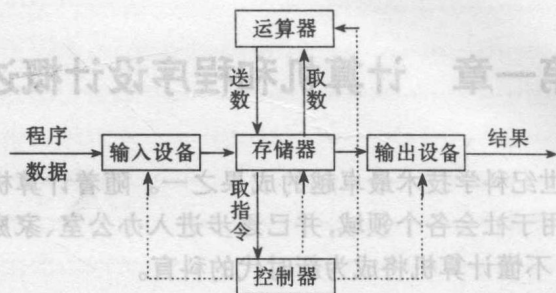


图 1-1 计算机的组成和工作原理示意图

经过运算器的运算处理,再送回到存储器中;输出设备从存储器中得到数据,并将数据输出。这些过程都是在控制器的控制下,根据存储器中的程序(指令)进行的。

计算机软件由系统软件和应用软件构成。我们知道,系统软件是管理计算机资源的,是个“大管家”。而应用软件是干具体事情的,是个“小伙计”。它们与硬件之间的关系可以用图 1-2 表示。

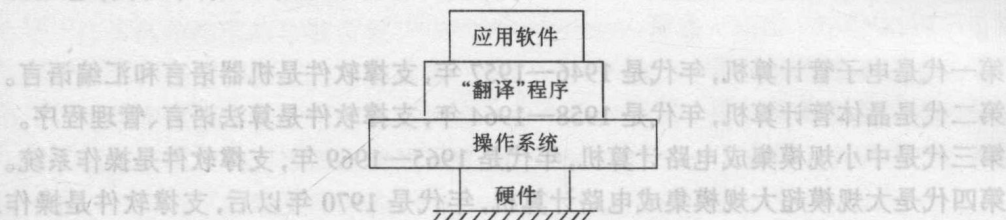


图 1-2 软件与硬件之间的关系示意图

由图中可以看出,硬件是物质基础,处在最底层;操作系统是个“大平台”,它支撑着应用软件等,使这些软件得以和硬件打交道;应用软件处在最高层,直接和使用者打交道;但它必须由“翻译”类软件支撑或者经“翻译”类软件处理后才能工作。

1.3 计算机语言

要让计算机按照人的意图而工作,就必须使用计算机能接受的语言——机器语言与其通信。由机器语言告诉计算机对什么数进行运算,以及运算的先后次序。

随着计算机的发展,其语言主要经历了以下几代。

1. 第一代语言——机器语言

计算机只能够识别二进制数,其它任何符号、数值或指令都必须转化为二进制数计算机才能识别。由二进制数所表示的指令,叫机器指令。机器指令的集合,叫机器语言。

2. 第二代语言——汇编语言

机器指令在书写与调试过程中易出错,使用不方便。因此人们用助记符号来表示机器指令,这样的指令集合我们称之为汇编语言。

用汇编语言所编写的程序叫汇编语言源程序。计算机并不能直接识别和执行源程序,它必须经过汇编程序将其中的指令“翻译”成机器指令后,才能被执行。如图 1-3 所示将源程序“翻译”成二进制指令所构成的程序——目标程序的过程叫汇编。起翻译作用的程序叫汇编程序。

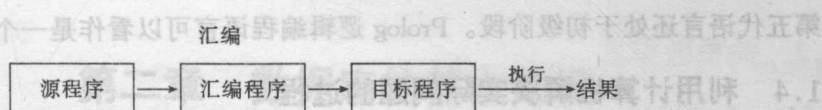


图 1-3 汇编语言的汇编与执行

汇编语言仍旧是依赖于机器的，不同的计算机有不同的汇编语言，不能通用。并且汇编语言与机器语言是一一对应的，编程人员仍然要熟练掌握计算机内部结构。一个较复杂的程序将包括许多汇编语言指令，编写起来仍然很繁琐。

3. 第三代语言——高级语言

用符合日常习惯及数学学习惯的符号来表示机器指令，这样的指令集合，我们称之为高级语言。

高级语言程序是按照算法来书写的。一个高级语言程序由许多语句构成，而一个语句可以对应多条机器语言指令。计算机同样不能直接识别和执行高级语言程序，它必须经解释程序或编译程序“翻译”成机器语言程序后方可被执行。

解释程序是将源程序中的指令逐条翻译逐条执行。若翻译中遇到错误便停止下来，等待修改后继续执行。其特点是便于调试和学习，但效率低。FOXBASE⁺是工作于解释方式的语言。

编译程序是将源程序一次性翻译好再让计算机执行。若翻译中遇到错误，则将其记录下来一并更正后再进行翻译，直到成功为止。其特点是执行效率高，但调试相对麻烦。

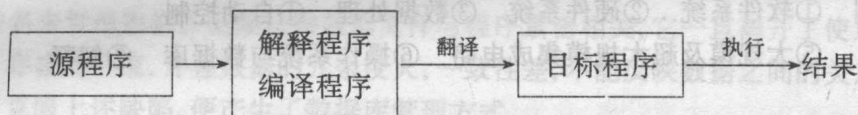


图 1-4 高级语言的“翻译”与执行

用算法语言编写程序简单、直观、方便、不易出错。另外，高级语言是不依赖于机器的，这就使它具有通用性。为一台计算机所编写的程序可以在任何其它类型计算机上运行。

4. 第四代语言——非过程化语言

高级语言仍然需要有较多的计算机知识，非专业程序设计人员要使用它们还是较困难的。同时，一个较复杂问题的求解，不仅语句行多，而且调试或更改也非常繁琐，费时耗力，难于满足用户的要求。

第四代语言旨在解决上述问题，它具有如下主要几个特点：

- 用户界面友好，即使是非专业人员也能独立使用它解决自己的问题。
- 调试过程简单，工作量低。
- 系统易于维护。
- 系统开发速度大大提高。
- 系统的开发成本及维护费用相对较低。

数据库的查询语言就可以看作是最简单的第四代语言。

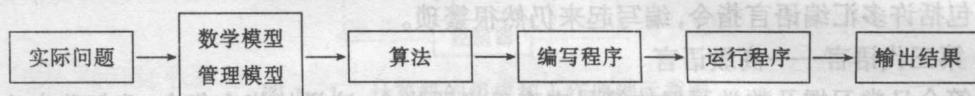
5. 第五代语言——智能化语言

第五代语言主要是为人工智能领域而设计的。例如专家系统、推理系统等。在此领域中，将复杂的经验、知识进行编码，使得计算机能从中得出推论，使得计算机显示出较高的智力。

第五代语言还处于初级阶段。Prolog 逻辑编程语言可以看作是一个例子。

1.4 利用计算机解决实际问题的过程

要利用计算机解决实际问题,首先要将此问题变成数学模型或管理模型,然后根据这一模型,确定算法,即确定操作步骤,然后再根据此算法编写程序,最后将此程序送入计算机执行,完成预定的工作。下图表示解决一个实际问题的主要过程。



以上介绍的是一个简单问题的处理过程。如果处理的是一个庞大复杂的任务,则需要采用软件工程的方法。若读者有兴趣可参阅《软件工程》方面的书籍,在此不详述。

1.5 典型例题或试题分析

[试题 1] 填空

1. 计算机系统包含 ① 和 ②。
2. 计算机的应用,主要包含科学计算、③、④、辅助设计和人工智能。
3. 第四代计算机是指 ⑤ 计算机,其支撑软件为 ⑥。
4. 关系型数据库管理系统 FOXBASE+ 是工作于 ⑦ 方式的语言。

[答案] ①软件系统 ②硬件系统 ③数据处理 ④自动控制

⑤大规模及超大规模集成电路 ⑥操作系统与数据库 ⑦解释

习 题 一

- [1] 试简述计算机的工作原理。
- [2] 操作系统与硬件、操作系统与 FOXBASE+ 软件、操作系统与 FOXBASE+ 所编写的工资管理软件之间的关系是什么?
- [3] 试解释下列名词:
①目标程序 ②汇编程序 ③解释程序 ④编译程序 ⑤应用程序 ⑥机器语言
- [4] 试简述软件的发展
- [5] 试简述应用程序的开发过程。

第二章 数据库的基本知识

2.1 基本概念

2.1.1 信息、数据、数据处理

信息是泛指通过各种方式传播的、可被人们感知的文字、声音、图像、符号等所表征的某一特定事物的消息、情报或知识。人们根据这些信息决定自己的行动。例如,人们根据天气预报决定是否带雨伞等等。

数据是指表达信息的某种符号,是信息的一种量化表示,它可以是数值、文字、图形、声音等。无论是数值还是声音,计算机都是将它们以二进制形式存储在存储器中的。

数据处理是对数据进行收集、组织、存储、加工、分类、维护、统计、检索、传输等一系列活动的总称。数据处理中,对数据的管理大致经历了三个阶段:自由管理阶段、文件管理阶段、数据库管理阶段。

自由管理阶段的主要特点是程序依赖于数据,用户要与数据的物理地址打交道,编程难,效率低。

文件管理阶段是将数据组织成文件。该文件脱离程序而独立存在,并由文件管理系统通过文件名来管理数据。但是这种数据文件与程序紧密相关,它一旦离开了使用它的程序,便失去了存在的价值,并且数据的冗余度大,一致性差,不能反映数据之间的关系。

为了克服上述缺陷,便产生了数据库管理方式。

2.1.2 数据库、数据库管理系统、数据库系统

数据库(Data Base)简称 DB,它是以一定的组织方式存储在一起的相关数据的集合,它能为多个用户所共享,与应用程序彼此独立,并具有最小的冗余度。对 DB 进行管理的软件系统称为数据库管理系统(Data Base Management System),简称 DBMS,它的主要功能是对数据进行组织、存储、维护、处理和输出,它的主要特点如下:

①数据的独立性强。它改变了数据从属于程序的作法,使数据和程序相互独立,库中的数据能为多个程序共享,也能为多个用户所共享。

②数据综合化、通用化,可实现共享。

③数据的冗余度小。“冗余度”即相同数据在存储介质上重复出现的程度。由于数据独立于程序,因此相同的数据就不必多处存储。

④具有统一的并发控制,安全性、统一性控制和数据库恢复功能。

数据库系统是一个比较笼统、模糊的概念,泛指由数据库、数据库管理系统、数据库应用软件所构成的系统。但有时根据具体环境,也可能指数据库管理系统或数据库应用系统。

2.1.3 若干概念和术语

(1)实体:是指客观存在的并可互相区别的任何事物。例如,动物、房屋、信件等。

(2)属性:是指实体所具有的某一特性。例如房屋,可用结构、大小、材料等几个属性来刻画其特征。属性根据需要而确定,同一个事物因选定了不同的属性而成了不同的实体。

(3)关键字:唯一标识实体的属性或若干属性的组合。

2.2 关系数据库

2.2.1 数据模型

数据模型是指反映实体及其实体联系的数据组织的结构和形式。实体之间的联系有 3 种类型：

- ①一对一的联系，如夫妻关系。
- ②一对多的联系，如部门与职工之间的关系。
- ③多对多的联系，如朋友之间的关系。

数据模型可分为以下三种基本类型：

- ①层次模型：它是用树型结构表示数据之间的联系，能够反映实体间“一对多”的关系。
- ②网状模型：它是用网状结构表示数据之间的联系，能够反映实体间“多对多”的关系。
- ③关系模型：它是用二维表格来表示数据之间的联系，它能反映“一对一”、“一对多”、“多对多”的数据关系。

2.2.2 关系型数据库

1. 定义和术语

- ①关系：一张二维表就是一个关系，要求为每个关系起一个名字。
- ②元组：二维表中的每一行为一个元组。
- ③属性：二维表中的一列是一个属性值集，要求为每一列起一个名字，即属性名。
- ④关键字：表中的某个属性或属性组，它们的值唯一地标识一个元组。
- ⑤域：属性的取值范围。
- ⑥分量：元组中的一个属性值，称为该元组在此属性上的一个分量。

[例 2-1] 如下表，即为一个关系，我们给它取名为 DA.DBF。

表 2-1

编 号	姓 名	性 别	出生年月	职 称	婚 否	工 资	奖 金	实发工资	简 历
0001	袁平山	男	11/05/61	工程师	是	430.00	120.00		备注
0002	王 兵	男	10/15/72	助工	否	350.00	85.00		备注
0003	刘 莉	女	01/08/70	助工	是	400.00	80.00		备注

表格中的一行，如“王兵”这一行即为一个元组；每一列如“姓名”即为一个属性，它对应着三个分量：袁平山、王兵、刘莉，属性名为“姓名”。

2. 关系数据库

关系模型是以二维表格的形式组织或存放数据的数据库，它是若干关系的集合。FOXBASE+ 就是关系型数据库的一种。在 FOXBASE+ 中，关系名即为数据库文件名，元组即为记录，属性名即为字段名。作为一个关系，具有以下性质：

- ①不允许有重复的字段名；
- ②每一字段的数据类型必须相同；
- ③不允许有相同的记录；
- ④任意两行可以交换；
- ⑤任意两列可以交换；
- ⑥每一分量必须是不可再分的数据项，即不允许表中有表。

2.2.3 关系运算

关系运算可分为两大类：一类是传统的集合运算，这类运算把关系看作是元组的集合，采用集合概念来研究；另一类为特殊的关系运算，它是用属性或域的概念来讨论。主要有三种运算：选择、投影和连接。

1. 选择运算

它是从给定的关系 R 中选择满足条件 F 的那些元组，组成一个新的关系 R'，记作 $R' = \sigma_F(R)$ 。

[例 2-2] 表 2-1 为一职工关系 R，从此职工关系中取出奖金不超过 100 元的记录，可以记作： $R' = \sigma_{\text{奖金} \leq 100}(\text{职工关系})$ ，R' 为新关系，操作结果如表 2-2 所示。从表 2-2 可以看出，该关系 R' 和原关系 R 的属性名完全相同。

表 2-2 R'关系(新关系奖金≤100 元)

编号	姓名	性别	出生年月	职称	婚否	工资	奖金	实发工资	简历
0002	王 兵	男	10/15/72	助工	否	350.00	85.00		备注
0003	刘 莉	女	01/08/70	助工	是	400.00	80.00		备注

2. 投影运算

它是从给定的关系 R 中将某些列划掉，在剩余的若干列，即投影属性 A 所构成的关系中去掉重复元组后所构成新关系 R'，记作 $R' = \pi_A(R)$ 。

表 2-3 R'关系

姓名	奖金
袁平山	120.00
王 兵	85.00
刘 莉	80.00

[例 2-3] 表 2-1 为一职工关系 R，在姓名和奖金上投影，可以记作 $R' = \pi_{\text{姓名}, \text{奖金}}(\text{职工关系})$ ，得到新关系 R'，如表 2-3。

3. 连接运算

它是从两个关系的充分组合中选取满足条件 F 的元组形成新的关系 T，可以记作 $T = R \underset{F}{\bowtie} S$ 。

[例 2-4] 表 2-4、表 2-5 为关系 R、S，满足条件“奖金 > 补贴”的连接运算为 $T = R \underset{\text{奖金} > \text{补贴}}{\bowtie} S$ ，得到新关系 T 如表 2-6 所示。

表 2-4 关系 R

姓名	工资	奖金
王 君	300	500
李江明	225	100
林 莉	500	90
汪 峰	450	96
舒 新	580	150

表 2-5 关系 S

工资	补贴
225	400
239	100
500	500
750	900
630	800

表 2-6 关系 T

姓名	工资	奖金	工资	补贴
王 君	300	500	225	400
李江明	225	100	239	100
舒 新	580	150	239	100

关系 T 是将关系 R 中王君的奖金分别与关系 S 中的补贴比较, 满足条件的只有第一、第二两行, 记录到关系 T 中; 再将李江明的奖金与关系 S 中的补贴比较, 没有满足条件的行, T 中不记录……

如果条件 F 是一个相等的条件, 就是等值连接的情况, 我们称之为**自然连接**。

[例 2-5] 对上例中的关系 R 和 S, 自然连接运算 $T = R \bowtie S$ 的操作结果为表 2-7, 它是表 2-4 与表 2-5 中两工资相等的操作结果。

表 2-7 关系 T

姓名	工资	奖金	补贴
李江明	225	100	400
林 莉	500	90	500

2.3 典型例题或试题分析

[试题 1] 数据库管理系统常见的数据模型有 ① 三种。

- A) 环状、层次、关系 B) 网状、链状、层次
C) 层次、关系、网状 D) 网状、关系、语义

[答案] ①C

[试题 2] 关系型数据库有三种基本操作, 从表中取出满足条件的属性成份的操作称为 ②, 从表中选出满足条件的元组称为 ③; 将两个关系中具有共同属性值的元组连接到一起, 构成新表称为 ④。

- A) 选择 B) 投影 C) 连接 D) 扫描

[答案] ②B ③A ④C

[分析] 在关系数据库管理系统中, 选择、投影、连接是三种基本运算(操作)。从文件的角度看, 选择操作是从文件(表)中抽取满足条件的记录(元组); 投影操作是从整个文件(表)中各记录抽取所需字段(满足条件的属性成份); 连接操作是从两个文件(表)中选择具有相同字段值的记录(元组), 连接到一起, 构成新的文件。

习 题 二

- 什么叫数据库(DB), 什么叫 DBMS?
- 数据模型的三种基本类型是什么, FOXBASE⁺ 属于哪一种?
- 在关系数据库中, 二维表格所对应的是库文件, 表中的元组对应的概念是 ①, 属性对应的是 ②, 关键字指的是 ③。
- 关系运算有选择、投影、连接三种, 试从文件的角度加以描述。

姓名	工资	奖金	工资	姓名
王 君	200	200	200	王 君
李江明	225	100	225	李江明
林 莉	500	90	500	林 莉

第三章 FOXBASE⁺的基本概念

关系型数据库管理系统 FOXBASE⁺ 是美国 Fox Software 公司于 1987 年推出的产品。它与 dBASE III 相比,既保持了兼容性,又在功能和性能上有了重大的改进。FOXBASE⁺ 2.00 版的运行速度是 dBASE III 的 6 倍~7 倍,是 dBASE III plus 的 5.9 倍,比编译 dBASE III 快 2 倍。1988 年推出的 FOXBASE⁺ 2.10 版,比 2.00 版快 20%。FOXBASE⁺ 有单用户版和多用户版,有西文版和中文版。中文版是根据西文版汉化而成的。FOXBASE⁺ 是用 C 语言开发的,具有很好的可移植性,易于推广及扩充,可运行于 MS-DOS、PC-DOS、UNIX、XENIX 等多种操作系统上。本书主要介绍在 MS-DOS 上运行的 FOXBASE⁺ 2.10 中文版。

3.1 FOXBASE⁺ 的运行环境、组成、安装、启动与退出

3.1.1 FOXBASE⁺ 的运行环境

FOXBASE⁺ 2.10 版可运行于多种机器环境中,如 IBM PC/XT、AT、286、386、486、586 等微型机,硬件配置要求内存 350KB 以上,一个 10MB 以上的硬盘,一个软驱;对单用户版要求 MS-DOS 2.0 以上版本支持,对多用户版要求 MS-DOS 3.1 以上版本。

3.1.2 FOXBASE⁺ 的组成

FOXBASE⁺ 系统共有 5 个基本文件组成:

MFOXPLUS.EXE 执行文件——启动后驻留内存,是必备的;

MFOXPLUS.OVL 覆盖文件——启动后部分装入内存,其余的部分在需要时装入内存,使用完后被释放,是必备的;

FOXBIND.EXE 过程组合文件——它将若干个命令文件组合成过程文件;

FOXPCOMP.EXE 伪编译文件——它将 .PRG 命令文件编译成 .FOX 文件;

FOXHELP.HLP 帮助文件——它向用户提供语法和用法等帮助信息。

此外,FOXBASE⁺ 2.10 向用户提供了 4 个功能很强的工具:

屏幕设计工具 FOXVIEW,应用程序生成器 FOXCODE,程序文献编制器 FOXDOC,三维图形工具 FOXGRAPH。

3.1.3 FOXBASE⁺ 的安装

该软件一般安装在硬盘上运行,安装时只须将 FOXBASE⁺ 系统的 1[#] 盘和 2[#] 盘用 COPY 命令复制到 C:\FOX 子目录中即可。

3.1.4 FOXBASE⁺ 的启动

FOXBASE⁺ 的单用户版的执行文件为 FOXPLUS.EXE,多用户版为 MFOXPLUS.EXE,后者与前者完全兼容,因此本书介绍后者。

运行时键入下列命令:

C:\>MFOXPLUS√

启动成功后,屏幕出现圆点提示符,即 FOXBASE⁺ 的命令状态。此时,用户可以输入命