

《计算机应用软件基础》教学系列丛书

# 实用数据库技术 FoxBASE+ 及其应用

边善裕 编著

上海科学技术出版社

《计算机应用》

# 实用数据库技术 FoxBASE+ 及其应用

边善裕 编著

上海科学技术出版社

(沪)新登字 108

## 内 容 简 介

本书主要介绍汉字 FoxBASE+ 数据库管理系统的原理及其应用,包括数据库的概念、数据库的设计;数据库的建立、修改、组织、维护和统计报表, FoxBASE+ 多用户功能, FoxBASE+ 程序设计技巧和应用实例。本书以 UC DOS 3.1 汉字系统为基础,并介绍其在 FoxBASE+ 中报表、画图、特殊显示等的应用。

本书是在多年教学实践的基础上总结写成的,按教学的规律组织教材,内容由浅入深,循序渐进,配有大量例题和上机指导,书后附有习题。可作为理工科大中专院校及各类职工大学、中专和培训班学习 FoxBASE+ 数据库及应用的教材;《九十年代上海紧缺人才培训工程》的教学参考书;也是各类工程技术人员和管理人员自学的指导书。

实用数据库技术

FoxBASE+ 及其应用

边善裕 编著

---

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号)

无锡市文化印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 20.5 字数 524,800

1994 年 10 月第 1 版 1994 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—8000

---

ISBN7-5323-3719-7/TP·49

---

定价:16.00 元

# 《计算机应用软件基础》教学系列丛书

## 评审委员会名单

- 顾问：胡启迪 上海市教育局副局长(教授)  
上海高校非计算机专业学生计算机应用知识与应用能力考试委员会主任
- 施伯乐 复旦大学计算机科学系系主任(教授)  
上海市计算机应用能力考核专家组组长
- 主任：张吉锋 上海工业大学计算机学院副院长(教授)  
全国计算机教育委员会副主任
- 副主任：白英彩 上海交通大学计算机研究院副院长(教授)  
上海市计算机应用能力考核专家组成员
- 汪燮华 华东师范大学理工学院副院长(教授)  
上海市计算机应用能力考核专家组成员
- 俞时权 上海大学工学院计算机系系主任(教授)  
上海市计算机应用能力考核专家组成员
- 陈华生 南京大学计算中心主任(教授)  
江苏省普通高校计算机等级考试中心主任
- 朱关铭 上海科技大学计算机系(教授)  
上海高校非计算机专业学生计算机应用知识与应用能力考试委员会委员
- 许宝元 上海市教育局教学处处长(副教授) 评估办主任
- 委员：曾广周 山东工业大学计算机系系主任(教授)
- 吕家俊 山东师范大学计算机系系主任(教授)
- 李怀斌 上海医科大学计算中心(教授) 中国系统仿真学会常务理事
- 王修才 上海师范大学计算机系副系主任(教授)
- 蔡绍稷 南京师范大学计算中心主任(副教授)  
江苏省普通高校计算机等级考试中心副主任
- 钱维民 福州大学计算机系系主任(副教授)
- 乔需荣 华东理工大学基础教学中心主任(副教授)  
上海高校非计算机专业学生计算机应用知识与应用能力考试委员会委员
- 刘淦澄 华东师范大学计算机系系主任(高级工程师)
- 瞿彭志 上海大学国际商学院计算机系系主任(副教授)
- 陆嘉宝 上海建筑材料学院自动控制与计算机系系主任(副教授)
- 杭必政 同济大学计算机系(副教授) 全国计算机基础教学课委会委员
- 余宗礼 上海建筑材料工业学院教务处处长(副教授)
- 梁树基 上海师范大学教务处处长(副教授)

# 《计算机应用软件基础》

## 教学系列丛书

主编 边善裕

计算机应用基础教程

计算机应用基础简明教程

dBASE III 简明教程

实用数据库技术 FoxBASE+ 及其应用

数据库技术 FoxPro 和数据库图形 FoxGraph

汉字 LOTUS 1-2-3 及其应用

PASCAL 语言程序设计和数据结构

C 语言·算法·数据结构

管理信息系统

# 《计算机应用软件基础》教学系列丛书

## 代序

《计算机应用软件基础》教学系列丛书(简称“教学系列丛书”)是上海市高等教育局“计算机应用软件基础课程建设”课题的成果之一。该系列丛书是大专院校计算机专业专科和本科有关课程的教材和教学参考书;是非计算机专业学生学习计算机,参加“上海市高校非计算机专业应用知识和应用能力等级考试”的教材和教学参考书;是《九十年代上海紧缺人才培训工程》的参考丛书,对参加“上海市计算机应用能力考核”的广大市民用作辅助读本和复习迎考的参考书;也是各类工程技术人员学习计算机应用知识与能力的自学丛书。

“教学系列丛书”内容丰富、材料组织合理、结构严谨、概念正确;每本教材既重视科学理论又重视实践操作和实际应用能力的培养;条理清楚、循序渐进、通俗易懂,便于自学;并且在各本教材之间具有紧密的内在联系,选择其中几本就可组成一套附合某一特定要求的教材。这是编著者长期教学实践活动的经验结晶,确是一套值得推荐的计算机软件应用基础教学方面的好教材和参考书。

第一批“教学系列丛书”有:《计算机应用基础教程》、《计算机应用简明教程》、《实用数据库技术 FoxBASE- 及其应用》、《数据库技术 FoxPro 和数据库图形 FoxGraph 》、《dBASE III 简明教程》、《汉字 LOTUS 1-2-3 及其应用》、《PASCAL 语言和数据结构》、《C 语言·算法·数据结构》和《管理信息系统》等。

各本教材的特点是:《计算机应用基础教程》适用于作计算机专业本科和专科的“计算机导论”课程的教材,以及非计算机专业理工科学生学习计算机,参加“上海市高校非计算机专业应用知识和应用能力等级考试”的教材和参考书;《计算机应用简明教程》和《汉字 LOTUS 1-2-3 及其应用》适用于管理类专业有关课程的教材和非计算机专业文科学生学习计算机,参加“上海市高校非计算机专业应用知识和应用能力等级考试”的教材和参考书;《实用数据库技术 FoxBASE- 及其应用》和《数据库技术 FoxPro 和数据库图形 FoxGraph 》可作为计算机专业专科学生有关数据库课程的教材,以及非计算机专业理工科选修课的教材;《PASCAL 语言和数据结构》、《C 语言·算法·数据结构》和《管理信息系统》都可作为计算机专业专科和本科有关课程的教材,也可作为非计算机专业理工科本科学生选修课的教材与参考书;《dBASE III 简明教程》适用于中学教师进修数据库技术课程的教材和中学生课外活动的参考书,也适用于各类中专技校计算机有关课程的教材和教学参考书。

《计算机应用基础教程》、《计算机应用简明教程》、《实用数据库技术 FoxBASE- 及其应用》和《数据库技术 FoxPro 和数据库图形 FoxGraph 》等都是参加“上海市计算机应用能力考核”初级和中级考试很好的复习和参考书。

《计算机应用软件基础》教学系列丛书 评审委员会

1994年5月

# 前 言

随着微型计算机在我国的普及应用,计算机的应用范围已从单纯的科学计算逐步推广到企事业信息管理和办公自动化等非数值计算的各个应用领域。

数据库技术是数据管理技术的最新成果。FoxBASE+是一新型的种关系型数据库管理系统,它比dBASE III的功能强,运行速度快,适用于微型计算机(如目前我国广为使用的IBM-PC及其兼容机286,386,486)上运行,广泛应用于信息的管理。由于FoxBASE+数据库管理系统比较直观,容易学习掌握,使用比较方便,且兼有存贮大量数据和进行数据处理的多种功能,所以被广大计算机用户所采用,是企事业中事务管理最理想的软件工具之一。

汉字FoxBASE+是西文FoxBASE+汉化而来的,在汉字系统的支持下工作,汉化后的FoxBASE+更适合于我国的国情。目前,它已被我国从事计算机应用的广大管理人员和技术人员所熟悉,在学校中也已陆续作为一门课程而开设。本书是为了适应FoxBASE+数据库管理系统的教学、广大管理技术人员培训和自学的要求,根据多年教学经验和实际应用的体会编写而成的教材,也可作为广大科技人员的参考书。书中力求做到论述详尽、通俗易懂、多举实例、方便自学,以便于初学者在学习并掌握了FoxBASE+数据库管理系统基础知识的情况下,能在实际中加以运用。本书的第十章,环绕“简易教学信息管理系统”详细地介绍了FoxBASE+程序设计技巧;第十一章,环绕“简易民航定票信息管理系统”介绍了FoxBASE+多用户功能的程序设计技巧。本书以UCDOS 3.0汉字系统为基础,所以在第二章中较详细地介绍了UCDOS 3.0汉字系统,并在第十章介绍了FoxBASE+系统中UCDOS的特殊显示和特殊打印功能的应用,以及在此基础上的报表打印、画图和统计图表制作等的程序设计技巧。

本书除突出实际的应用外,还强调上机实践,因而配有大量应用例题和上机指导,读者可以按照书上的步骤和要求,边学习边操作,这样更容易掌握FoxBASE+的基本内容。

杨桂成老师对本书提出了宝贵意见;朱雷、毛炜锋和何尉等同学对本书中的部分程序提供了资料和做了验证工作,在此表示感谢。

由于编者水平有限,时间匆促,误漏之处,衷心希望广大读者批评指正。

编 者

1994.10

# 目 录

第一章 数据库技术概论	(1)	
§ 1.1 数据库技术的研究对象	(1)	
1.1.1 信息、数据和数据处理	1.1.2 数据库技术的研究对象	
§ 1.2 数据库技术的发展过程	(2)	
§ 1.3 现实世界的描述	(3)	
1.3.1 信息经历的三个范畴	1.3.2 实体模型及 E-R 图	
1.3.3 数据模型		
§ 1.4 数据库系统	(8)	
1.4.1 数据库	1.4.2 数据库管理系统	1.4.3 数据库系统的结构
1.4.4 数据库系统的主要特征		
习 题	(12)	
第二章 FoxBASE+ 及其运行环境	(13)	
§ 2.1 FoxBASE+ 数据库管理系统概述	(13)	
2.1.1 FoxBASE+ 2.10 系统	2.1.2 FoxBASE+ 的技术指标	
2.1.3 FoxBASE+ 2.10 运行的环境要求		
§ 2.2 UC DOS 汉字系统	(14)	
2.2.1 UC DOS 汉字系统简介	2.2.2 内存优化管理中的若干概念和术语	
2.2.3 UC DOS 系统组成和运行环境	2.2.4 UC DOS 系统运行环境和安装	
2.2.5 启动和退出 UC DOS 系统		
2.2.6 系统功能键定义和汉字输入方式的选择		
§ 2.3 常用汉字输入法	(28)	
2.3.1 西文、中西文和纯中文输入	2.3.2 全拼拼音编码输入法	
2.3.3 简拼拼音输入法	2.3.4 双拼拼音输入法	2.3.5 区位码输入法
2.3.6 预选字输入法		
§ 2.4 FoxBASE+ 的启动和运行	(35)	
2.4.1 FoxBASE+ 的安装	2.4.2 启动 FoxBASE+ 系统	
2.4.3 退出 FoxBASE+ 系统	2.4.4 FoxBASE+ 的两种工作方式	
2.4.5 汉字 FoxBASE+ 中命令的一般格式		
第三章 数据库文件的建立和修改	(40)	
§ 3.1 数据库文件的组成部分	(40)	
3.1.1 数据文件的命名	3.1.2 数据库文件的结构	
3.1.3 数据库文件中的数据		
§ 3.2 建立数据库文件	(42)	
3.2.1 建立数据库文件命令	3.2.2 建立数据库文件的步骤	
3.2.3 逻辑、日期和备注型字段送数据		
§ 3.3 数据库文件的使用	(46)	



3.3.1	数据库文件的打开和当前数据库文件	3.3.2	关闭数据库文件
3.3.3	数据工作区	3.3.4	文件指针、当前记录和记录号函数
3.3.5	显示文件指针位置和当前记录的内容	3.3.6	文件指针的定位
§ 3.4	数据库文件的显示		(50)
3.4.1	显示数据库文件的目录	3.4.2	显示数据库文件的结构
3.4.3	显示数据库文件里的记录		
§ 3.5	修改数据库文件		(53)
3.5.1	全屏幕编辑	3.5.2	修改数据库文件的结构
3.5.3	修改数据库文件里的记录	3.5.4	追加记录
		3.5.5	插入记录
3.5.6	删除、恢复和整理数据库文件里的记录	3.5.7	全屏幕窗口编辑
3.5.8	成批有规律信息的修改		
习 题			(62)
<b>第四章</b>	<b>表达式及其应用</b>		(64)
§ 4.1	常量和变量		(64)
4.1.1	常量	4.1.2	变量
		4.1.3	内存变量的管理
§ 4.2	函数		(70)
4.2.1	数值运算函数	4.2.2	字符操作函数
		4.2.3	日期和时间计算函数
4.2.4	数据类型转换函数	4.2.5	数据库操作函数
§ 4.3	运算符和表达式		(77)
4.3.1	数值运算和数值表达式	4.3.2	字串运算和字符型表达式
4.3.3	日期运算和日期表达式	4.3.4	关系运算和关系式
4.3.5	逻辑运算和逻辑表达式	4.3.6	表达式应用综合举例
习 题			(85)
<b>第五章</b>	<b>数据库的组织、统计和报表</b>		(87)
§ 5.1	数据库文件的排序		(87)
§ 5.2	索引和索引文件		(89)
5.2.1	索引文件	5.2.2	建立索引文件
		5.2.3	打开和关闭索引文件
5.2.4	选择主控索引文件	5.2.5	重建索引文件
§ 5.3	数据库文件的复制		(92)
5.3.1	复制整个数据库文件	5.3.2	复制数据库文件的某一部分
5.3.3	复制数据库文件的结构	5.3.4	复制数据库文件中的数据
5.3.5	数据库文件结构复制为结构伸展文件		
5.3.6	由结构伸展文件建立数据库文件		
§ 5.4	数据库文件的合并		(97)
5.4.1	数据库文件的纵向合并	5.4.2	数据库文件与数据文件的合并
§ 5.5	统计和汇总		(99)
5.5.1	计数	5.5.2	求和
		5.5.3	求平均值
		5.5.4	分栏汇总
§ 5.6	通用报表和标签输出		(102)
5.6.1	通用报表输出	5.6.2	标签输出
习 题			(108)

<b>第六章 多重数据库文件操作</b> .....	(110)
§ 6.1 数据工作区 .....	(110)
6.1.1 数据工作区及其命名	6.1.2 当前数据工作区及其选择
6.1.3 当前数据工作区函数	6.1.4 数据工作区记录指针
	1.1.5 别名
§ 6.2 数据工作区的数据传送 .....	(114)
6.2.1 内存变量为媒介传送数据	
6.2.2 字段变量名前缀使用〈别名〉传送数据	
§ 6.3 数据库文件的更新和连接 .....	(115)
6.3.1 数据库文件的更新	6.3.2 数据库文件的连接
6.3.3 数据库文件间的逻辑连接	6.3.4 多重数据库文件间的数据处理
§ 6.4 数据库记录的检索 .....	(123)
6.4.1 按条件顺序搜索 LOCATE	6.4.2 按条件继续搜索
6.4.3 按索引关键字快速搜索	6.4.4 按关键表达式快速搜索
习 题.....	(126)
<b>第七章 关系型数据库及其设计</b> .....	(128)
§ 7.1 关系型数据库理论基础 .....	(128)
7.1.1 关系模型的有关术语	7.1.2 关系的数学描述
	7.1.3 关系运算
7.1.4 关系代数和关系数据库查询	
§ 7.2 FoxBASE+ 中关联、投影和筛选的操作 .....	(134)
7.2.1 数据库的关联操作	7.2.2 数据库的投影操作
7.2.3 数据库的选择操作	
§ 7.3 关系型数据库的设计 .....	(136)
7.3.1 数据库应用系统和数据库的设计	7.3.2 E-R 实体联系模型
7.3.3 概念性数据模型向关系型数据模型的转换	
§ 7.4 关系型数据库的规范化 .....	(141)
7.4.1 “不好”的关系模式	7.4.2 数据的依赖
	7.4.3 关系的规范化
§ 7.5 Smith 依赖图 .....	(146)
7.5.1 Smith 依赖图的图素	7.5.2 Smith 依赖图的画法
7.5.3 由 Smith 依赖图转化为关系型数据模式	
习 题.....	(150)
<b>第八章 程序设计</b> .....	(152)
§ 8.1 FoxBASE+ 的程序及其运行 .....	(152)
8.1.1 程序和命令文件	8.1.2 命令文件中常用的编程命令
8.1.3 程序例子	8.1.4 建立、修改和执行命令文件
§ 8.2 FoxBASE+ 程序的基本控制结构 .....	(156)
8.2.1 顺序控制结构程序	8.2.2 循环控制结构程序
8.2.3 分支判断控制结构程序	8.2.4 强行跳出循环和强行循环返回
8.2.5 程序中基本控制结构语句间的嵌套	
§ 8.3 子程序、用户定义函数和过程.....	(164)
8.3.1 子程序	8.3.2 过程和过程文件
	8.3.3 用户定义函数

§ 8.4	内存变量数组及其应用 .....	(168)
8.4.1	数组的概念	8.4.2 数组的建立
8.4.3	数组的使用	
§ 8.5	内存变量的作用域 .....	(171)
8.5.1	主从型内存变量	8.5.2 全局型内存变量及其定义
8.5.3	局部型内存变量及其定义	8.5.4 程序间数据的传递
§ 8.6	程序调试 .....	(176)
8.6.1	程序调试及其的步骤	8.6.2 有关调试程序的命令
8.6.3	程序调试的方法	
§ 8.7	过程文件生成器和程序文件编译器的使用 .....	(180)
8.7.1	过程文件生成器及过程文件的自动生成	
8.7.2	程序文件编译器和程序文件的准编译	
习 题	.....	(181)
<b>第九章</b>	<b>系统参数和逻辑开关</b> .....	<b>(189)</b>
§ 9.1	FoxBASE+的系统参数和逻辑开关 .....	(189)
9.1.1	FoxBASE+逻辑开关的默认值及显示	
9.1.2	键盘和屏幕参数的设置	9.1.3 打印机和输出参数的设置
9.1.4	文件操作的参数设置	9.1.5 系统状态和程序调试和参数设置
9.1.6	运算结果及其它参数设置	
§ 9.2	系统配置文件的应用 .....	(196)
9.2.1	系统配置文件的作用	9.2.2 系统配置文件的使用
9.2.3	系统配置的说明	
<b>第十章</b>	<b>实用程序设计技巧</b> .....	<b>(200)</b>
§ 10.1	输入、输出格式控制 .....	(200)
10.1.1	输出格式控制	10.1.2 输入格式控制
10.1.3	用户自定义输入格式	
§ 10.2	数据库应用程序设计 .....	(205)
10.2.1	系统要求	10.2.2 系统的数据库结构
10.2.3	系统程序的模块化结构	
§ 10.3	彩色屏幕显示程序设计 .....	(208)
§ 10.4	保密口令程序设计 .....	(209)
§ 10.5	菜单程序设计 .....	(211)
10.5.1	普通菜单程序设计	10.5.2 常用简单图形和文本的输出命令
10.5.3	光带菜单程序设计	10.5.4 通用的上弹菜单程序设计
10.5.5	下拉菜单程序设计	
§ 10.6	数据管理模块程序设计 .....	(224)
10.6.1	格式控制的输入模块程序	10.6.2 提示选择输入的程序设计
10.6.3	弹出式菜单选择输入程序设计	10.6.4 修改记录程序设计
10.6.5	删除记录程序设计	10.6.6 选课和登分程序设计
§ 10.7	查询模块程序设计 .....	(235)
10.7.1	由学号和姓名查学生基本情况	10.7.2 由学号和姓名查学生学习情况
§ 10.8	输出模块程序设计 .....	(239)
§ 10.9	UCDOS 的特殊显示、打印及其应用 .....	(241)

10.9.1	UCDOS 3.0 中汉字的特殊显示	10.9.2	UCDOS 3.0 中的画图
10.9.3	UCDOS 3.0 的音乐	10.9.4	特殊显示在制作封面和统计图表中的应用
10.9.5	UCDOS 3.0 的特殊打印输出	10.9.6	打印报表输出实例
§ 10.10	外部程序调用与程序间数据通讯 ..... (259)		
10.10.1	调用操作系统中的内部和外部命令		
10.10.2	通过文本数据文件与其它高级语言程序交换数据		
10.10.3	其它高级语言直接调用数据库文件	10.10.4	调用二进制程序
10.10.5	屏幕保存和恢复的二进制程序调用	10.10.6	外部运行 FoxBASE+ 程序
10.10.7	FoxBASE+ 与其它语言交替运行程序		
<b>第十一章</b>	<b>多用户功能程序设计..... (275)</b>		
§ 11.1	计算机局部网简介..... (275)		
11.1.1	计算机局部网及其特点	11.1.2	局部网的组成和结构
11.1.3	3+ 局部网的硬件配置	11.1.4	3+ 局部网的软件配置
11.1.5	多用户 FoxBASE+ 及其起动		
§ 11.2	FoxBASE+ 多用户特性的编程策略 ..... (277)		
11.2.1	并发控制	11.2.2	分享
11.2.3	文件独占	11.2.4	文件加锁
11.2.5	记录加锁	11.2.6	自动文件加锁和自动记录加锁
11.2.7	冲突及冲突处理	11.2.8	死锁
11.2.9	FoxBASE+ 的多用户命令和函数		
§ 11.3	多用户程序设计举例..... (283)		
11.3.1	简易民航订票系统概况	11.3.2	程序清单
<b>附 录</b>	<b>..... (292)</b>		
附录一	FoxBASE+ 命令索引 ..... (292)		
附录二	FoxBASE+ 系统状态函数 ..... (300)		
附录三	常见 FoxBASE+ 出错信息 ..... (301)		
附录四	ASCII 码表 ..... (311)		
	可打印输出的 ASCII 码表(一)		控制字符 ASCII 码表(二)

# 第一章 数据库技术概论

数据库技术上当今信息工程中最重要成果和工具之一。数据库能够有效和合理地存贮各种数据,为各个信息领域的信息处理提供准确、快速的信息数据,它是管理信息系统 MIS (Management Informantion System)、办公自动化系统 OA (Office Automation) 和决策支持系统 DDS (Decision Support System) 等应用系统的核心部分。

## § 1.1 数据库技术的研究对象

### 1.1.1 信息、数据和数据处理

#### 一、信息

信息 (Information) 是反映客观现实世界事物的物理状态。物质世界的存在伴随着信息存在,物质世界的变化引起信息的变化,现实世界是一个充满着信息的世界,信息是人类社会中一种极其重要的资源。

例如,当你看到某个人时,就从他的外貌可知这个人男性、青年人、矮个子、带着眼镜等等。这里的“男性”、“青年人”、“矮个子”及“带眼镜”等就是描述这个人外表情况的外貌信息。又如,某个国家 1990 年的钢产量为 500 万吨、粮食产量 1200 万吨等等,就是描述这个国家 1990 年的主要国民经济状况的信息。

#### 二、数据

数据 (Data) 是用于表示信息的,是载荷信息的物理符号 (汉字,数字和各种符号)。例如某人是个“矮个子”,“矮个子”这个信息可用数据来表示,譬如 1.60 米,数据“1.60 米”就表示了某人“矮个子”这个信息;数据“20 岁”表示了这个青年人有关年龄的信息;数据“男”表示了这个矮个子青年人的性别等等。

数据包括数值数据和非数值数据两类,数值数据是指能参与数学运算的数据;数值数据以外的数据,如文字、字符和图形等称为非数值数据。

#### 三、信息和数据的关系

信息和数据是两者不可分离而又有区别的概念,信息是反映事物的物理状态和具体内容的,是有其具体含义的,而数据只是用来表示信息的物理符号。信息的具体含义往往与时间、地点、和场所等周围环境有着密切的关系,同一个数据在不同的环境下将表示不同的信息。例如在冬季,数据“0℃”在南方城市表示了一个“很冷”的信息,而在北方哈尔滨却表示了一个“比较暖和”的信息。因此,我们认为信息总是指在一定条件和环境下的信息,数据也总表示这样特定环境中信息的数据。并且,某个抽象的数据,当没有赋予它某种实际含义的时候,它还不能算是信息。例如数据“20”在没有赋予它实际含义的时候,它不能反映什么信息,只有当赋予它表示某个人的年龄时,它才表示了 20 岁的青年人这个信息。

由于信息和数据,它们是相依为命、息息相关、两者不可分离的两个概念,因此,在某些不需要严格区分的场合,往往把它们不加区别的使用。例如信息处理说成是数据处理,信息管理说成是数据管理等等。

#### 四、数据处理

随着生产的发展和科学技术的进步,信息在各种活动中居于越来越重要的地位,社会上产生的信息数量也就急剧增加。众所周知,无组织的、杂乱无章的一大堆数据是毫无价值的。由于数据的形式多样、结构复杂和及时性要求高,因此,信息处理也就成为一个极其重要的问题。

信息处理或数据处理指的是对信息(各种形式的数据)进行收集、贮存、加工和传播的一系列活动的总和。其基本目的是从大量的、杂乱无章的、难以理介的数据中抽取并推导出对于某些特特定的人们来说是有价值有意义的信息,借以作为决策的依据。

例如,在商品生产过程中,生产管理者根据某种商品历年销售数量及最近市场需求调查,获得了许多数据,再对这些数据进行加工,就可预测有关商品今后市场销售情况的信息,生产管理部门就可以根据这些信息进行分析和评价,作出对该产品是增加生产、还是减产、或停止生产的决策,从而指挥各生产部门的工作。这种从实践活动中收集数据到加工成信息,进行评价和决策,指挥实践活动,在新的实践活动中又产生的数据,如图 1.1 所示的这个数据循环过程称为信息循环。环绕着信息所做的一系列工作(对信息的收集、整理加工、存贮和传播等)就是数据处理。

##### 1.1.2 数据库技术的研究对象

信息处理可以是手工的,也可以是机械化的,还可以是电子计算机化的。电子计算机可以提高信息处理的效能,他已成为当今社会信息时代不可缺少的重要方法和工具。

在当今信息社会中,信息处理已成为一种重要产业,是整个计算机应用中最庞大和最活跃的一个领域,在发达国家中,计算机应用中的 80%—90%为数据处理,而数据库是数据处理的核心理,它研究如何准确而高效地进行数据管理。研究信息处理的数据库技术,显然是一门十分重要的科学。

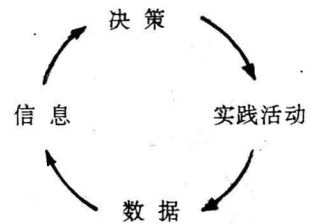


图 1.1 信息循环示意图

### § 1.2 数据库技术的发展过程

在数据处理的手工处理和机械处理阶段,数据管理技术也是手工的。但是在计算机进入数据处理领域之后,原来的那套手工管理方式就不能适应计算机自动处理数据的特点,而且在跨入信息社会的今天,需要管理的数据越来越多,如果仍然沿用原来那套手工管理方式,不仅需要耗去大量的时间和人力物力,而且很难能使这些数据发挥应有的作用,甚至贻误信息的交流。计算机专家和软件工作者们对此做了大量的研究工作,使数据管理技术逐

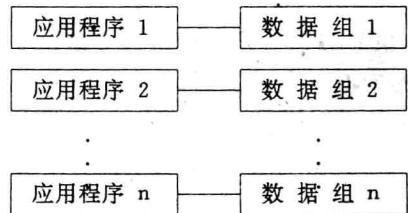


图 1.2 人工管理数据示意图

步完善,使其更适应于计算机工作的特点,让收集的信息发挥其更大的作用。

数据管理技术经历了由工人管理阶段到文件系统阶段,最后成为目前的数据库系统阶段。

### 一、人工管理阶段

50年代中期以前是数据的人工管理阶段,当时电子计算机刚出现,除硬设备之外,没有任何软件可供使用,计算机主要用于科学计算。用户进行数据处理时,除了要考虑应用程序、数据的逻辑定义和组织之外,还必须考虑数据在存贮设备上的存贮方式和存贮地址,数据的引用是按物理地址进行的。应用程序和数据相互结合成一个整体,互相依赖,多个应用程序都只能使用自己定义的数据。

这一阶段的数据是孤立地存在于程序中,数据和程序之间的关系如图 1.2 所示。程序之间彼此不能共享数据。因此,编程效率低,远远满足不了日益发展的数据处理的需要。

### 二、文件系统阶段

50年代至60年代中期是数据管理的文件系统阶段。在这一阶段,数据由一个称为文件系统的软件来进行管理。在文件系统中,把数据按照一定的规则组织起来,称为一个文件,并为它取个名字称为文件名,把它存贮在外存贮器(通常是磁盘)里,应用程序通过文件名访问该文件,用户不必过多地考虑数据的物理存贮细节,这一任务完全由文件系统这个软件来完成,这就大大减轻了用户编程的劳动强度。在这里,文件系统充当了应用程序和数据之间的接口,文件系统管理方式下的数据和程序之间的关系如图 1.3 所示。

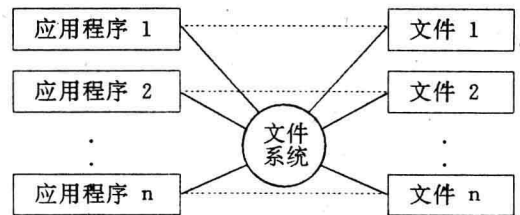


图 1.3 文件系统管理数据示意图

### 三、数据库系统阶段

从60年代后期至今,是数据管理的数据库系统阶段。这一时期,计算机硬件价格的大幅度下降、可靠性增强、磁盘技术的成熟,为数据管理技术的发展奠定了物质基础;另外,随着社会和生产的发展,需要处理的数据急剧增加,数据处理的规模愈来愈大,并要求对数据进行集中控制管理,数据共享的要求日益迫切,文件系统的

数据管理方式远远不能满足这些要求,于是诞生了数据库系统这一崭新的数据管理方式,克服了以往数据管理中缺点,解决了多用户数据共享的问题,实现了对数据集统一管理和保护,大大促进了数据处理技术的发展。数据库系统阶段数据和程序之间的关系如图 1.4 所示。

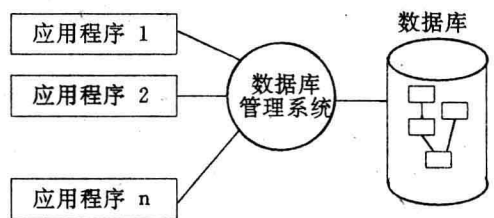


图 1.4 数据库管理数据示意图

## § 1.3 现实世界的描述

### 1.3.1 信息经历的三个范畴

使用数据库技术的目的是把现实世界中存在的事物及其联系在数据库中用数据加以描

述、贮存,以及对它们进行各种数据处理,为人们提供能指挥实践活动的有用信息。怎样把现实世界中的事物及其联系在数据库中以数据加以描述,是数据库理论中的一个基本问题。在数据库的理论研究和工程应用中,人们常把数据处理中涉及的信息转在三个范畴(现实世界、信息世界和数据世界)中来加以讨论,以便把现实世界中客观存在的各种复杂信息转化为数据库中的数据。

### 一、现实世界

现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界,泛指客观存在的事物及其相互间的联系。是人类社会赖以存在和发展的环境。

在现实世界中,一个实际存在并且可以识别的事物称为个体。个体可以是一个具体的事物,如一个学生,一台计算机,一张桌子等等,也可以是一个抽象的事物,如一次订货,一次借书等等。每个个体都有自己的特征,以资区别其它个体。如学生以姓名、性别、年令、身高和体重等特征来标识;订货用订货日期、订货单位名称、物资名称、规格、型号、单价、数量等特征来标识。描述一个个体的特征很多,但研究问题时往往只选择其中一些有意义的特征。

具有相同特征的个体称为同类个体,所有同类个体的集合称为总体。例如某个特定的“人”是个体,所有的人就是总体;某本特定的“书”是个体,所有的书就是总体。

不论是个体或总体,它们之间还存在着各种关联,人们分析客观世界的个体或总体时,也仅是选择那些感兴趣的关联。例如,总体“职工”与“干部”之间,可以有干部安排职工生产的关联、职工监督干部工作的关联和干部管理职工生活的关联等,但在生产管理系统中仅选择能反映生产调度管理的关联。

### 二、信息世界

现实世界中的事物反映到人们头脑里,经过识认、选择、命名和分类等综合分析形成印象和概念,产生认识,这就是信息,从而由现实世界进入信息世界(即观念世界或概念世界)。

1. 实体(Entity) 在信息世界里,每个被认识了个体称为实体,它是信息世界的基本单位。

2. 属性(Attribute) 反映实体的特征称为属性。例如一个学生是一个实体,他可以由姓名、性别、年令等属性来描述。

对于某个特定的实体讲,其属性都对应应有确定的值,称为属性的值。属性取值只能在某个变化范围内,这个取值的范围称为属性域(简称值域)。例如,对于描述人年龄的属性,其属性域通常为1~120的整数,而对于某个确定的人,其值为30岁或25岁等等。

当描述的某实体有多个属性时,它们的属性值就组成一个个组,称为元组(Tuple)。在信息世界中用元组来抽象地表示实体。

信息世界中主要研究的不是个别实体,而是他们的共性,把具有相同属性的实体称为同类实体,同类实体的集合称为实体集。

例表 1.1 抽象地描述了“商品”这个实体集,其中每一行描述一个实体,每个实体均有商品号、商品名、单价和数量等属性表示的值,即元组。{110,彩电,3400,5}就是描述实体集“商品”中实体“彩电”的一个元组。

表 1.1 商品

商品名	单价	数量
彩电	3400	5
录象机	2800	12
电冰箱	1400	24
洗衣机	1500	8



在信息世界中,又常把描述实体的属性称为型。因此,具有相同型的实体就构成了一个实体集。

在描述实体的属性组中,总能有一个属性、或一个部分属性组,对于不同的实体,它们就有不同的取值,这个部分属性组称为主属性,或关键字(Key)。表 1.1 中的属性“商品号”可以选为关键字,它能唯一地标识一个商品(实体)。

3. 联系(Relationship) 现实世界中的事物是彼此关联的,反映在信息世界中为实体集之间的“联系”。如学校的教学活动中,实体教师和学生间的“教学”联系。

实体叙集间的联系有多种情况:一种是两个和两个以上实体集间的联系,例如实体教师与学生间的“教学”联系,实体集工厂、产品、用户之间的“工厂提供产品和为用户服务”的联系;一种是同一个实体集内部中各实体间的联系,实体集公司内部工作人员间的上下级联系;另外,实体集间的联系也可以有多个,如学校中兼职辅导员的老师,他与学生之间既有教学联系,还有辅导联系。通常,实体集之间的联系有如下三种:

#### (1) 1-1 关系

设  $E_1$  和  $E_2$  是两个实体集,如果  $E_1$  中的每个实体至多与  $E_2$  中的一个实体有联系; $E_2$  中的每个实体也至多与  $E_1$  中一个实体有联系。则称  $E_1$  和  $E_2$  是一对一的关系,简写 1-1。例如,设  $E_1$  为工厂实体集, $E_2$  为工厂厂长实体集, $E_1$  中的每个工厂至多只能有一个厂长来领导该厂; $E_2$  中的每位厂长也至多只能领导某个工厂,所以他们是一对一的关系。

#### (2) 1-m 关系

设  $E_1$  和  $E_2$  是两个实体集,如果  $E_2$  中的每个实体至多与  $E_1$  中的一个实体有联系; $E_1$  中的实体可与  $E_2$  中的多个实体有联系,则称  $E_1$  与  $E_2$  是一对多的关系,简写 1-m。例如:设  $E_1$  为公司经理实体集, $E_2$  为公司职员实体集, $E_1$  中的每个经理可以领导  $E_2$  中的若干个公司职员,但  $E_2$  中的每个公司职员至多只能是一个公司经理是它的领导(不考虑兼职问题)。所以他们是一对多的关系。

#### (3) m-m 关系

设  $E_1$  和  $E_2$  是两个实体集,如果  $E_1$  中的实体可与  $E_2$  中的多个实体有联系, $E_2$  中的实体也可与  $E_1$  中的多个实体有联系,则称  $E_1$  和  $E_2$  是多对多的关系。简写 m-m。例如:设  $E_1$  为学生实体集, $E_2$  为教师实体集, $E_1$  中的每个学生可以听  $E_2$  中的若干个教师上的课; $E_2$  中的每个教师可以教  $E_1$  中的若干个学生,因而他们是多对多的关系。

### 三、数据世界

数据世界也就是计算机世界。信息世界中的信息,有些可以直接用数字表示,例如学生的成绩、年令等,我们称它为数值数据;有些则是由符号、文字或其它形式表示的,如学生的姓名、性别等,我们称它为字符数据,数据是信息的具体表示。在计算机里,数据都转化为二进制数来表示。进入计算机世界,一切都必须数据化。

在计算机世界,记录是实体的数据表示;数据项是实体属性的数据表示;文件是同类记录的集合,即实体集合的数据表示。

1. 数据项(Item) 数据项有初等数据项和组合数据项之分。初等数据项是数据组织中不可再分的最小逻辑数据单位,即原子数据。初等数据项与实体的属性相对应,其值就是具体属性值,它可有不同的类型,如数值型、字符型等等。一个初等项的取值范围称为域。组合数据项是由若干初等数据项组合而成,也可由若干个组合数据项组合而成,或初等数据项和组