

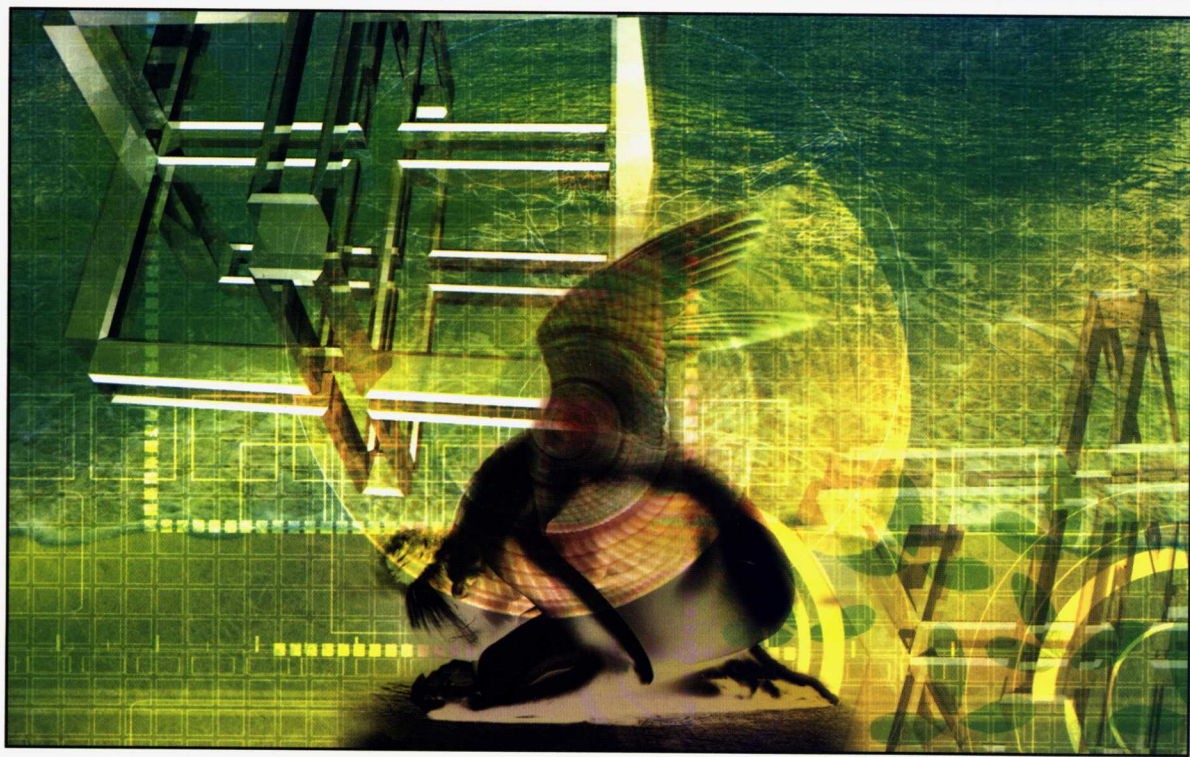
21世纪高等院校计算机基础课程教材

Visual FoxPro

程序设计与实验教程

刘建臣 周丽莉 主编

V I S U A L F O X P R O C H E N G X U S H E J I Y U S H I Y A N J I A O C H E N G



國防工業出版社

<http://www.ndip.cn>

21 世纪高等院校计算机基础课程教材

Visual FoxPro

程序设计与实验教程

刘建臣 周丽莉 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计与实验教程/刘建臣,周丽莉主编.
北京:国防工业出版社,2005.1
21 世纪高等院校计算机基础课程教材
ISBN 7-118-03742-7

I.V... II.刘... III.关系数据库-数据库管理系统,
Visual FoxPro-高等院校-教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 126114 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 18½ 421 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

本书是根据教育部高教司关于非计算机专业计算机基础教育的指导性意见,并依据全国计算机等级考试二级(Visual FoxPro)考试大纲的要求,结合目前我国高等院校计算机课程开设的实际情况,融汇作者多年在高校从事计算机教学和研究工作的实际经验编写而成。

计算机在数据管理方面的应用已经成为计算机应用的一个重要领域。用 Fox 系列数据库管理系统开发的应用程序在社会上广泛使用。Microsoft 公司推出的系列 Visual FoxPro,是适合于微型计算机的关系数据库管理系统。在众多的数据库管理系统中,Visual FoxPro 以它的功能强大、简单实用、操作方便和友好的界面等特性,而在其中独树一帜。Visual FoxPro 是一个面向对象的可视化程序设计语言,它提供了许多辅助设计工具,使用户几乎可以不用编写程序过程语句就可以完成应用程序的开发设计工作。

Visual FoxPro 版本很多,且还在不断推出新的版本,本书旨在以 Visual FoxPro 6.0 为背景,淡化版本意识,重点学习数据库系统的基本概念、基本原理;学习 Visual FoxPro 的基本操作方法,掌握其功能及使用。

本书由有多年 Visual FoxPro 开发经验的教师编写,从数据库基本概念、原理出发,介绍了数据表的建立、修改、维护和使用,数据库对象的操作,SQL 语言,结构化程序设计,面向对象程序设计,以及应用程序的开发等内容,内容结构合理,脉络清晰,用一个实例贯穿全书,反映了 Visual FoxPro 教学的实际进程,注重概念的完整性和实用性的合理配置,强调程序设计的实际操作方法,并提供了较详细的附录,以供学习、应用开发和教学安排参考。

本书在体系结构的安排上由浅入深、循序渐进,在内容的表述上对基本概念、命令功能和操作方法进行了详细的分析讲解,并配以丰富的例题、习题和上机实验辅助读者学习。全书结构严谨、通俗易懂,兼有普及与提高的双重功能。

本书由刘建臣、周丽莉任主编,杨克俭、王振岩任副主编。参加编写者有刘建臣(第 1 章、附录 A、B、C、D、E、F)、狄巨星(第 2 章)、庞慧(第 3、4 章)、杨克俭(第 5、6 章)、祁爱华(第 7、8 章)、周丽莉(第 9、10 章)、王振岩(第 11、12 章)。由于编者水平有限,加之时间仓促,本书在内容编排及取舍上必然存在一些不足和惋惜,也难免会存在错误和失误,敬请同行专家和读者批评指正。

作 者

内 容 简 介

本书是根据教育部高教司关于非计算机专业计算机基础教育的指导性意见，并依据全国计算机等级考试二级（Visual FoxPro）考试大纲要求，结合目前我国高等院校计算机课程开设的实际情况，融汇很多作者多年从事计算机教学的实际经验编写而成。

本书介绍了数据库的基本知识、VFP的基本操作、SQL语言、结构化程序设计、面向对象的程序设计、应用系统开发等内容。书中配有丰富的例题、习题、上机实验和附录，以便更适合教学和应用程序开发的要求。

本书内容安排合理、讲解通俗透彻、注重了系统性和实践性。可以作为非计算机专业计算机程序设计课程的教材，也可供参加计算机等级考试的人员用做培训教材，或供广大从事数据库应用开发的人员学习参考。

目 录

第 1 章 数据库系统的基本概念	1
1.1 信息、数据和数据处理	1
1.1.1 信息与数据	1
1.1.2 数据处理	1
1.1.3 数据管理技术的发展	2
1.1.4 数据库技术的发展	4
1.1.5 数据库新技术	4
1.2 数据库系统	6
1.2.1 数据库系统的组成	6
1.2.2 数据库系统体系结构	7
1.2.3 数据库管理系统的功能	8
1.2.4 数据库系统的特点	9
1.2.5 现实世界的描述	10
1.2.6 数据模型	11
1.3 关系数据库系统	13
1.3.1 关系的基本概念及其特点	13
1.3.2 关系数据库	15
1.3.3 关系运算	16
1.3.4 关系的完整性约束	16
1.4 Visual FoxPro 系统简介	18
1.4.1 FoxPro 的发展简史	18
1.4.2 Visual FoxPro 的特点	18
1.4.3 Visual FoxPro 的工作方式	19
1.4.4 Visual FoxPro 的安装	19
1.4.5 Visual FoxPro 的启动与退出	20
1.4.6 Visual FoxPro 的基本组成	20
1.4.7 Visual FoxPro 的系统环境	22
1.4.8 Visual FoxPro 的项目管理器	22
实验 1 熟悉 Visual FoxPro 的界面	22
习题	22
第 2 章 Visual FoxPro 应用基础	24

2.1	VFP 中的数据类型、常量、变量、运算符及表达式	24
2.1.1	数据类型	24
2.1.2	数据存储	25
2.1.3	运算符	26
2.1.4	表达式	27
2.2	VFP 命令的一般格式	29
2.2.1	命令格式	30
2.2.2	命令的书写规则	30
2.2.3	命令的注释	30
2.2.4	命令的执行	31
2.3	内存变量	31
2.3.1	内存变量的赋值	31
2.3.2	内存变量的显示	31
2.3.3	内存变量的保存与还原	32
2.3.4	内存变量的释放	33
2.3.5	内存变量的输出	33
2.4	数组变量	33
2.4.1	数组的定义	33
2.4.2	数组的赋值	34
2.5	字段变量	34
2.6	记录	35
2.7	对象	35
2.8	变量的作用域	35
2.9	函数	35
2.9.1	数值类函数	36
2.9.2	字符类函数	37
2.9.3	数据转换类函数	38
2.9.4	日期和时间类函数	39
2.9.5	输入和输出类函数	41
2.9.6	测试函数	45
实验 2	常用函数	45
	习题	46
第 3 章	基本操作	47
3.1	数据表的建立	47
3.1.1	表的基本概念	47
3.1.2	创建数据表	50
3.1.3	打开和关闭表文件	53
3.2	表结构的显示和修改	54

3.2.1 显示表结构	54
3.2.2 修改表结构	54
3.3 表记录的输入与删除	54
3.3.1 表记录的输入	54
3.3.2 记录指针及其定位	56
3.3.3 记录的追加	57
3.3.4 记录的插入	59
3.3.5 表记录的删除	59
实验 3 表的建立、修改及基本操作	61
习题	61
第 4 章 表的维护及基本应用	63
4.1 表的编辑修改	63
4.1.1 编辑修改命令——EDIT/CHANGE	63
4.1.2 浏览命令——BROWSE	63
4.1.3 替换命令——REPLACE	64
4.1.4 修改表文件结构命令——MODIFY STRUCTURE	64
4.2 表的排序和索引	65
4.2.1 记录的排序——SORT	65
4.2.2 索引	66
4.2.3 建立索引文件	67
4.2.4 索引文件的打开与关闭	69
4.2.5 删除索引	71
4.3 表记录的查找	71
4.3.1 顺序查找	71
4.3.2 索引查找	71
4.4 表中数值字段的统计	73
4.4.1 计数命令	73
4.4.2 求和命令	73
4.4.3 求平均值命令	74
4.4.4 分类汇总命令	74
4.5 多表操作	75
4.5.1 多工作区的概念	75
4.5.2 工作区的选择	75
4.5.3 表文件之间的关联	75
4.5.4 表文件的连接	76
4.5.5 表文件的更新	77
4.6 表文件的其他操作	77
4.6.1 表文件的复制	77

4.6.2 表结构文件的建立	79
4.6.3 磁盘文件操作命令	79
实验 4 表的维护和应用	80
习题	80
第 5 章 查询和视图	83
5.1 关系数据库标准语言 SQL	83
5.1.1 SQL 概述	83
5.1.2 数据定义	83
5.1.3 数据操纵	85
5.1.4 数据查询	86
5.2 查询设计器	90
5.2.1 启动查询设计器	90
5.2.2 查询设计器的使用	91
5.2.3 建立多表查询	93
5.3 视图设计器	94
5.3.1 视图的概念	94
5.3.2 创建视图	94
5.3.3 视图设计器的使用	95
5.3.4 视图设计举例	96
5.3.5 使用命令创建视图	97
实验 5 查询及视图	98
习题	98
第 6 章 程序设计基础	100
6.1 程序文件的建立, 修改和运行	100
6.1.1 程序文件的建立和修改	100
6.1.2 程序文件的运行	101
6.1.3 程序文件的注释	101
6.2 顺序结构程序及特点	101
6.2.1 顺序结构程序的特点	101
6.2.2 非格式化输入命令	102
6.2.3 格式化输入输出命令	103
6.2.4 清屏命令	106
6.2.5 文本输出命令	107
6.3 选择结构程序设计	107
6.3.1 基本选择结构语句	107
6.3.2 多分支选择结构	109
6.3.3 选择结构的嵌套	111
6.4 循环结构程序设计	112

6.4.1 条件循环 (“当”型循环控制语句)	112
6.4.2 步长循环 (“计数”型循环控制语句)	113
6.4.3 扫描循环 (“指针”型循环控制语句)	114
6.4.4 使用循环语句时应注意的几点	114
6.4.5 多重循环	116
6.5 模块化程序设计	117
6.5.1 过程及过程调用	117
6.5.2 过程文件	118
6.5.3 变量的作用域	120
6.5.4 自定义函数	122
6.6 进行环境设置	124
6.6.1 环境设置命令	124
6.6.2 运行环境的配置	125
实验 6 结构化程序设计	128
习题	129
第 7 章 Visual FoxPro 数据库及其操作	131
7.1 VFP 数据库	131
7.1.1 VFP 数据库设计概述	131
7.1.2 建立数据库	132
7.1.3 数据库的基本操作	133
7.2 数据库表	134
7.2.1 在数据库中建立表	134
7.2.2 向数据库中加入自由表	136
7.2.3 从数据库中移去表	136
7.3 表的设置	137
7.3.1 设置表的字段属性	137
7.3.2 设置表属性	139
7.4 表与表之间的关系	141
7.4.1 建立表间关系	141
7.4.2 数据表间的参照完整性	142
实验 7 数据库的基本操作	143
习题	143
第 8 章 面向对象与表单设计	145
8.1 面向对象的概念	145
8.1.1 面向对象程序设计概述	145
8.1.2 对象与类	145
8.2 VFP 中的类与对象	148
8.2.1 VFP 中的基类与子类	148

8.2.2	容器类与控件类	149
8.2.3	VFP 中类的创建	150
8.2.4	对象的建立与使用	153
8.3	表单设计器	155
8.3.1	使用表单设计器创建表单	155
8.3.2	表单设计器环境	157
8.3.3	控件的操作与布局	159
8.3.4	建立数据环境	160
8.4	基本表单控件	162
8.4.1	标签	162
8.4.2	文本框	163
8.4.3	编辑框	164
8.4.4	选项按钮组	165
8.4.5	复选框	166
8.4.6	命令按钮	168
8.4.7	命令按钮组	168
8.4.8	列表框	170
8.4.9	组合框	171
8.4.10	表格	172
8.4.11	页框控件	174
实验 8	表单设计	175
习题		175
第 9 章	菜单设计	177
9.1	菜单简介	177
9.1.1	菜单结构	177
9.1.2	VFP 系统菜单	177
9.2	菜单设计器的使用	178
9.2.1	菜单设计器	178
9.2.2	用菜单设计器创建菜单	179
9.2.3	菜单项的分组	180
9.2.4	为菜单系统指定任务	180
9.2.5	插入系统菜单	182
9.2.6	为顶层表单添加菜单	182
9.3	建立快捷菜单	184
实验 9	菜单的创建与应用	186
习题		187
第 10 章	报表与标签设计	188
10.1	建立报表	188

10.1.1 建立报表文件	188
10.1.2 输出数据	195
10.1.3 定制报表	195
10.2 报表设计	197
10.2.1 报表的数据源和布局	197
10.2.2 在报表中使用控件	197
10.3 分组报表与报表变量	203
10.3.1 分组报表的设计	203
10.3.2 分组报表举例	204
10.3.3 在报表中添加和使用变量	206
10.4 用标签实现数据输出	208
10.4.1 建立标签	208
10.4.2 输出标签	209
10.4.3 标签打印	210
实验 10 输出报表的创建与应用	210
习题	211
第 11 章 应用程序的开发	212
11.1 使用项目管理器开发应用程序	212
11.1.1 开发应用程序的一般步骤	212
11.1.2 使用项目管理器	213
11.1.3 连编项目	217
11.1.4 主控程序设计	218
11.2 安装向导	220
11.2.1 准备安装向导	221
11.2.2 制作安装盘	221
实验 11 应用程序的开发	225
习题	225
第 12 章 VFP 与其他系统的数据共享	227
12.1 数据导出	227
12.1.1 导出文件的类型选择	227
12.1.2 数据导出	227
12.2 数据导入	230
12.2.1 导入文件	230
12.2.2 数据的追加	233
12.3 数据共享	234
12.3.1 建立数据源和连接	234
12.3.2 建立远程视图	235
实验 12 VFP 与其他系统的数据共享	236

习题	236
附录 A Visual FoxPro 常用命令表.....	237
附录 B Visual FoxPro 主要函数.....	251
附录 C Visual FoxPro 文件类型.....	264
附录 D Visual FoxPro 系统常用内存变量	265
附录 E Visual FoxPro 属性与功能.....	268
附录 F Visual FoxPro 事件与功能.....	277
附录 G Visual FoxPro 方法与功能	280
附录 H 参考课时安排	283

第 1 章 数据库系统的基本概念

数据库是一门研究数据管理的技术，从 20 世纪 60 年代开始，经过 40 多年的发展，已形成了较为完整的理论体系，成为计算机软件学科的一个重要分支。

1.1 信息、数据和数据处理

1.1.1 信息与数据

信息是现实世界各种事物的存在形式、运动状态以及不同事物之间相互关系等多要素在人们大脑中的反映。这种反映经过人们认识和理解、归纳和推理、加工和传播达到认识世界、改造世界的目的。

信息是资源，人类进行各种社会活动，既要考虑物质条件，也要重视信息利用。当今社会，信息与能源和物质一起已成为影响人类活动的三大要素。

数据是信息的载体，人们通常使用各种各样的物理符号来表示客观事物的特性和特征，这些符号及其组合就是数据。数据的概念包括两个方面，即数据内容和数据形式。数据内容是指所描述客观事物的具体特性，也就是通常所说数据的“值”；数据形式则是指数据内容存储在媒体上的具体形式，也就是通常所说数据的“类型”。数据用不同的类型来对应表达不同形式的信息，为便于计算机进行处理，还需把数据换成计算机所能识别的形式。

数据这一概念包括两个方面：一是描述事物特性的数据内容；二是存储在某种媒体上的数据形式。同一数据内容其数据形式可以是多种多样的。例如，某设备的出厂日期是“2002 年 11 月 15 日”，也可以表示为“02 / 11 / 15”，其实是一样的。

信息是指数据经过加工处理后所获取的有用知识。信息是以某种数据形式表现的。

信息和数据是两个既有联系，又有区别的概念。数据是信息的符号表示，信息是数据的内在反映。同一信息可以有不同的数据表示形式，而同一数据也可能有不同的解释。

数据的概念在数据处理领域中已经被极大地拓宽了。既包括数字、字母、文字和一些特殊字符组成的文本形式的数据，也包括图形、图像、声音、动画等多媒体形式的数据。

1.1.2 数据处理

数据处理就是将数据转换为信息的过程。数据处理的内容主要包括：数据的收集、整理、存储、加工、分类、维护、排序、检索和传输等一系列活动的总和。数据处理的

目的是从大量的数据中，根据数据自身的规律和及其相互联系，通过分析、归纳、推理等科学方法，利用计算机技术、数据库技术等技术手段，提取有效的信息资源，为进一步分析、管理、决策提供依据。

信息处理的意义是为获得信息而处理数据。这样看来，数据与信息处理本质上是一致的，都是通过处理数据来获得信息，通过分析和筛选信息来进行决策。

数据处理的核心问题是数据管理。数据管理是指数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索和传输等各种操作，是数据处理的基本环节。

1.1.3 数据管理技术的发展

伴随着计算机技术的不断发展，数据管理及时地应用了这一先进的技术手段，使数据管理的效率和深度大大提高，也促使数据处理和数据管理的技术得到了很大的发展，其发展过程大致经历了人工管理、文件管理、数据库管理等三个阶段。

1. 人工管理阶段

早期的计算机主要用于科学计算，计算处理的数据量很小，基本上不存在数据管理的问题。从 20 世纪 50 年代初开始，开始将计算机应用于数据处理。当时的计算机没有专门管理数据的软件，也没有像磁盘这样可随机存取的外部存储设备，对数据的管理没有一定的格式，数据依附于处理它的应用程序，使数据 and 应用程序一一对应，互为依赖。

由于数据与应用程序的对应、依赖关系，应用程序中的数据无法被其他程序利用，程序与程序之间存在着大量重复数据，称为数据冗余；同时，由于数据是对应某一应用程序的，使得数据的独立性很差，如果数据的类型、结构、存取方式或输入输出方式发生变化，处理它的程序必须相应改变，数据结构性差，而且数据不能长期保存。

在人工管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1.1 所示。

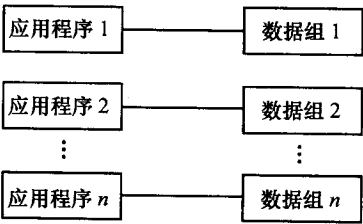


图 1.1 人工管理阶段程序数据结构图

2. 文件管理阶段

从 20 世纪 50 年代后期开始至 60 年代末为文件管理阶段，应用程序通过专门管理数据的软件即文件系统管理来使用数据。由于计算机存储技术的发展和操作系统的出现，同时计算机硬件也已经具有可直接存取的磁盘、磁带及磁鼓等外部存储设备，软件则出现了高级语言和操作系统，而操作系统的一项主要功能是文件管理，因此，数据处理应用程序利用操作系统的文件管理功能，将相关数据按一定的规则构成文件，通过文件系统对文件中的数据进行存取、管理，实现数据的文件管理方式。

文件管理阶段中，文件系统为程序与数据之间提供了一个公共接口，使应用程序采

用统一的存取方法来存取、操作数据，程序与数据之间不再是直接的对应关系，因而程序和数据库有了一定的独立性。但文件系统只是简单地存放数据，数据的存取在很大程度上仍依赖于应用程序，不同程序难于共享同一数据文件，数据独立性较差。此外，由于文件系统没有一个相应的模型约束数据的存储，因而仍有较高的数据冗余，这又极易造成数据的不一致性。

在文件管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1.2 所示。

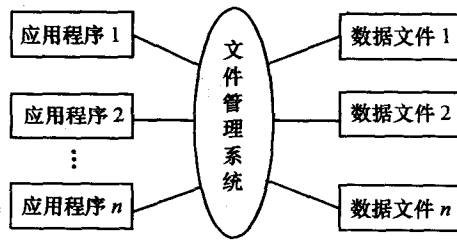


图 1.2 文件管理阶段程序数据结构图

3. 数据库管理阶段

数据库管理阶段是 20 世纪 60 年代末在文件管理基础上发展起来的。随着计算机系统性价比的持续提高，软件技术的不断发展，人们克服了文件系统的不足，开发了一类新的数据管理软件——数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)，运用数据库技术进行数据管理，将数据管理技术推向了数据库管理阶段。

数据库技术使数据有了统一的结构，对所有的数据实行统一、集中、独立的管理，以实现数据的共享，保证数据的完整性和安全性，提高了数据管理效率。数据库也是以文件方式存储数据的，但它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间，由数据库管理软件 DBMS 把所有应用程序中使用的相关数据汇集起来，按统一的数据模型，以记录为单位存储在数据库中，为各个应用程序提供方便、快捷的查询、使用。

数据库系统与文件系统的区别是：数据库中数据的存储是按同一结构进行的，不同的应用程序都可直接操作使用这些数据，应用程序与数据间保持高度的独立性；数据库系统提供一套有效的管理手段，保持数据的完整性、一致性和安全性，使数据具有充分的共享性；数据库系统还为用户管理、控制数据的操作，提供了功能强大的操作命令，使用户直接使用命令或将命令嵌入应用程序中，简单方便地实现数据库的管理、控制 and 操作。

在数据库管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1.3 所示。

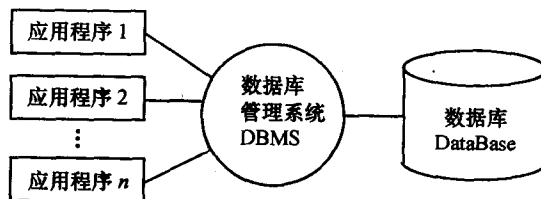


图 1.3 数据库管理阶段程序数据结构图

1.1.4 数据库技术的发展

数据库技术萌芽于 20 世纪 60 年代中期, 到 60 年代末 70 年代初出现了 3 个事件, 标志着数据库技术日趋成熟, 并有了坚实的理论基础。

(1) 1969 年 IBM 公司研制、开发了数据库管理系统商品化软件 IMS (Information Management System), IMS 的数据模型是层次结构的。

(2) 美国数据系统语言协会 CODASYL (Conference On Data System Language) 下属的数据库任务组 DBTG (Data Base Task Group) 对数据库方法进行系统的讨论、研究, 提出了若干报告, 成为 OBTG 报告。OBTG 报告确定并且建立了数据库系统的许多概念、方法和技术。OBTG 所提议的方法是基于网状结构的, 它是网状模型的基础和典型代表。

(3) 1970 年 IBM 公司 San Jose 研究实验室的研究员 E. F. Codd 发表了著名的“大型共享系统的关系数据库的关系模型”论文, 为关系数据库技术奠定了理论基础。

20 世纪 80 年代开始, 几乎所有新开发的数据库系统都是关系数据库系统, 随着微型计算机的出现与迅速普及, 运行于微机的关系数据库系统也越来越丰富, 性能越来越好, 功能越来越强, 应用遍及各个领域, 为人类迈入信息时代起到了推波助澜的作用。

1.1.5 数据库新技术

数据库技术发展之快、应用之广是计算机科学其他领域技术无可比拟的。随着数据库应用领域的不断扩大和信息量的急剧增长, 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, 如 CAD (计算机辅助设计)/CAM (计算机辅助制造)、CIMS (计算机集成制造系统)、CASE (计算机辅助软件工程)、OA (办公自动化)、GIS (地理信息系统)、MIS (管理信息系统)、KBS (知识库系统) 等, 都需要数据库新技术的支持。这些新应用领域的特点是: 存储和处理的对象复杂, 对象间的联系具有复杂的语义信息; 需要复杂的数据类型支持, 包括抽象数据类型、无结构的超长数据、时间和版本数据等; 需要常驻内存的对象管理以及支持对大量对象的存取和计算; 支持长事务和嵌套事务的处理。这些需求是传统关系数据库系统难以满足的。

1. 分布式数据库

分布式数据库系统 (Distributed DataBase System, DDBS) 是在集中式数据库基础上发展起来的, 是数据库技术与计算机网络技术、分布处理技术相结合的产物。分布式数据库系统是地理上分布在计算机网络不同结点, 逻辑上属于同一系统的数据库系统, 能支持全局应用, 同时存取两个或两个以上结点的数据。

分布式数据库系统的主要特点是:

(1) 数据是分布的。数据库中的数据分布在计算机网络的不同结点上, 而不是集中在一个结点, 区别于数据存放在服务器上由各用户共享的网络数据库系统。

(2) 数据是逻辑相关的。分布在不同结点的数据, 逻辑上属于同一个数据库系统, 数据间存在相互关联, 区别于由计算机网络连接的多个独立数据库系统。

(3) 结点的自治性。每个结点都有自己的计算机软、硬件资源, 数据库, 数据库管理