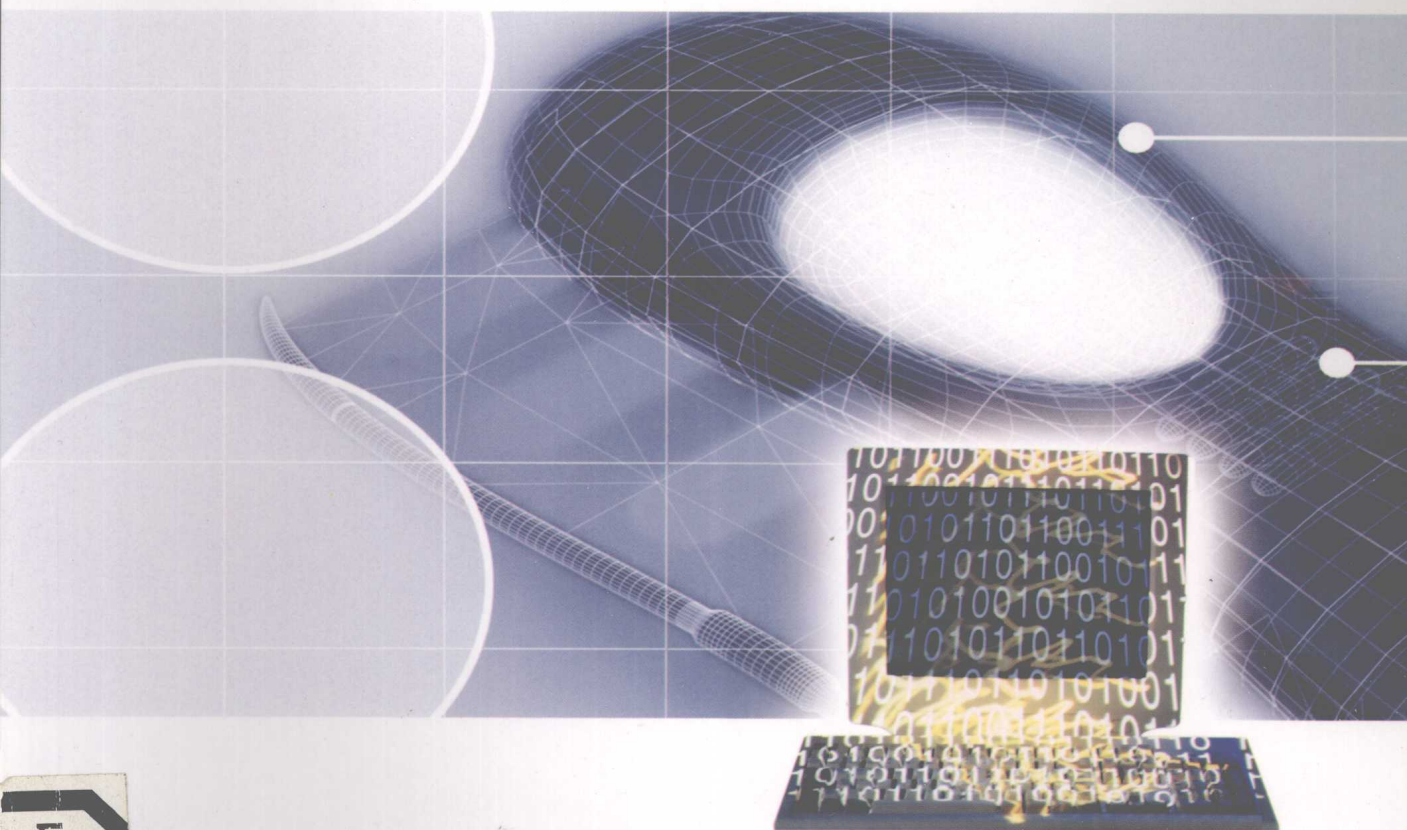


■ 高职高专计算机系列规划教材 ■

数据库原理与应用

—— Visual FoxPro



KD00316351

许光升 编著
南方出版社

— 数据库原理与应用

—— Visual FoxPro

许光升 编著

南方出版社

内 容 提 要

本书全面而系统地介绍了数据库基本原理和数据库管理系统软件——Visual FoxPro 6.0, 主要内容包括: 数据库技术基础, 关系数据库系统, 数据库设计基础, Visual FoxPro 基础知识和编程基础, 表的创建和使用, 表单与报表, 数据库的创建和使用, 数据查询与更新, 面向对象编程, 创建菜单和工具栏, 以及应用程序的建立和发布等。

本书的特点是以应用为目的, 注重数据库常规应用中基础知识和基本技能的学习与训练。并考虑不同层面读者需要, 讲述从基本概念出发, 循序渐进, 逐步深入提高。可以使初学者能够很快入门, 并不断加深对全书各部分内容的理解和运用。

本书可作为普通高等院校、高等专科学校和高等职业技术学院教材, 也可供相关专业人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用——Visual FoxPro. 许光升 编著. —海口: 南方出版社, 2000. 8
ISBN 7-80060-128-7

I. ①数... II. ②许... III. ③关系数据库-数据库管理系统, FoxPro 6.0-高等学校-教材
IV. ④TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第37593号

出版发行 南方出版社(海南省海口市海府一横路19号)
经 销 各地新华书店
印 刷 合肥东方红印务有限公司
版 次 2000年6月第1版 2000年6月第1次印刷
开 本 787×1092毫米 1/16
印 张 15.5
字 数 386千字
定 价 20.00元

前 言

计算机发展日新月异,特别是随着计算机网络应用的迅速普及,掌握计算机和网络应用,已经成为人们必须具备的基本技能。尤其各类高等院校,计算机教育更是衡量一个学校办学水平高低的标准之一。近年来,我国的高等职业教育进入了蓬勃发展时期,作为高等教育的重要组成部分,以培养各类技术应用型人才为目标的高等职业教育,既要培养学生掌握计算机基础知识和基本技能,更要求具有对应用系统的操作使用、维护维修、管理和初步开发的能力。为此,我们组织了一批本科院校、高等专科学校和高等职业技术学院的有丰富教学经验的老师,按照教育部新的计算机教育规划和教学改革要求,并充分汲取了近年来各类院校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果,编写了这套教材。

本书是这套计算机系列教材之一。它全面而系统地介绍了数据库基本原理和数据库管理系统软件——Visual FoxPro 6.0。数据库是现代计算机系统的一个重要组成部分,数据库技术是当今信息技术中应用最广泛的技术之一,数据库管理系统是对数据资源进行统一管理的软件。Visual FoxPro 是目前流行的一种关系型数据库管理系统,它对过去流行的FoxBASE有很好的兼容性,是一种易于学习且功能强、效率也非常高的开发工具,既可用于组织信息、运行查询、创建集成的关系数据库管理系统,也可为最终用户编写功能全面的数据库管理应用程序。

全书共分13章,主要内容包括:数据库技术基础,关系数据库系统,数据库设计基础,Visual FoxPro 基础知识和编程基础,表的创建和使用,表单与报表,数据库的创建和使用,数据查询与更新,面向对象编程,创建菜单和工具栏,以及应用程序的建立和发布等。

本书的特点是以应用为目的,注重数据库常规应用中基础知识和基本技能的学习与训练。并考虑不同层面读者需要,讲述从基本概念出发,



循序渐进,逐步深入提高。可以使初学者能够很快入门,并不断加深对全书各部分内容的理解和运用。

本书可作为普通高等院校、高等专科学校和高等职业技术学院教材,也可供相关专业人员学习参考。

由于编者水平局限,书中难免不足之处,恳请广大读者、同行不吝赐教。

编 者

目 录

第 1 章 数据库技术基础	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 数据处理	1
1.1.2 数据库(DB)	1
1.1.3 数据库管理系统(DBMS)	2
1.1.4 数据库系统(DBS)	3
1.1.5 数据库系统的发展	3
1.1.6 数据库技术的研究领域	4
1.2 数据模型	4
1.2.1 数据模型的概念	4
1.2.2 数据模型的要素	5
1.2.3 概念模型——E-R 模型	5
1.2.4 常用的数据结构模型	6
1.3 数据库系统的模式结构	8
1.3.1 模式的概念	8
1.3.2 数据库系统的三级模式结构	8
1.3.3 数据库的二层映像与数据独立性	9
习题一	10
第 2 章 关系数据库系统	11
2.1 关系数据库系统概述	11
2.1.1 概念	11
2.1.2 关系数据模型	11
2.2 关系模型的数据结构	12
2.2.1 关系模型的数据结构和基本元素	12
2.2.2 关系的形式定义	13
2.2.3 关系数据库对关系的限定	13
2.3 关系模型的完整性约束	13
2.3.1 数据库数据完整性规则的分类	13
2.3.2 实体完整性规则	14
2.3.3 参照完整性规则	14
2.3.4 用户定义完整性	14
2.4 关系代数	14



2.4.1	传统的集合运算	15
2.4.2	专门的关系运算	16
2.5	关系数据库语言 SQL	17
2.5.1	SQL 概述	17
2.5.2	SQL 的数据定义	18
2.5.3	SQL 的数据操纵	20
2.5.4	视图	22
2.5.5	SQL 的数据控制语句	23
2.5.6	嵌入式 SQL	24
习题二		24
第 3 章	数据库设计基础	26
3.1	关系数据库规范理论	26
3.1.1	函数依赖	26
3.1.2	1NF、2NF、3NF 和 BCNF	27
3.1.3	多值依赖和 4NF	29
3.1.4	关系模式的分解	29
3.2	数据库设计	29
3.2.1	数据库设计概念	29
3.2.2	需求分析	30
3.2.3	概念结构设计	30
3.2.4	逻辑结构设计	31
3.2.5	物理设计	33
3.3	数据库的实现和维护	34
3.3.1	数据库的实现	34
3.3.2	其他设计	34
3.3.3	运行与维护	35
习题三		35
第 4 章	Visual FoxPro 简介	37
4.1	Visual FoxPro 的安装	37
4.1.1	Visual FoxPro 的安装要求	37
4.1.2	进行安装	38
4.1.3	启动与退出	38
4.2	Visual FoxPro 的用户界面	39
4.2.1	系统菜单	39
4.2.2	工具栏	43
4.2.3	命令窗口	43
4.2.4	状态栏	44



4.3 项目管理器.....	44
4.3.1 用“数据”选项卡组织数据.....	44
4.3.2 用“文档”选项卡组织文档.....	45
4.3.3 查看项目内容.....	45
4.3.4 添加和移去文件.....	46
4.3.5 创建和修改文件.....	46
4.3.6 查看表中的数据.....	46
4.3.7 添加文件说明.....	47
4.3.8 在项目间共享文件.....	47
4.3.9 定制项目管理器.....	48
习题四	49
第5章 Visual FoxPro 编程基础	50
5.1 Visual FoxPro 中的程序	50
5.2 Visual FoxPro 的编程机制	51
5.2.1 命令窗口.....	51
5.2.2 创建程序文件.....	53
5.2.3 利用设计器创建程序代码.....	54
5.3 数据类型.....	54
5.3.1 字符型.....	54
5.3.2 货币型.....	54
5.3.3 日期型.....	54
5.3.4 日期时间型.....	54
5.3.5 逻辑型.....	55
5.3.6 数值型.....	55
5.3.7 双精度型.....	55
5.3.8 浮点型.....	55
5.3.9 通用型.....	55
5.3.10 整型	55
5.3.11 备注型	56
5.4 数据存储.....	56
5.4.1 常量.....	56
5.4.2 变量.....	57
5.4.3 数组.....	57
5.4.4 字段.....	58
5.4.5 记录.....	58
5.4.6 对象.....	58
5.5 操作符.....	58
5.5.1 字符操作符.....	59



5.5.2	日期和时间操作符	59
5.5.3	逻辑操作符	59
5.5.4	关系操作符	59
5.5.5	算术操作符	60
5.6	表达式	60
5.6.1	字符表达式	60
5.6.2	日期表达式	60
5.6.3	算术表达式	61
5.6.4	逻辑表达式	61
5.6.5	关系表达式	61
5.6.6	名字表达式	62
5.7	数据操作	62
5.7.1	用户自定义函数	62
5.7.2	字段与记录	64
5.7.3	数组的应用	64
5.7.4	类和对象的使用	65
5.7.5	空值处理	65
5.8	基本结构	66
5.8.1	分支结构	67
5.8.2	循环结构	67
	习题五	67
第6章	表的创建和使用	70
6.1	数据库和表	70
6.2	创建表	70
6.2.1	表设计器的使用	71
6.2.2	表向导的使用	73
6.3	查看和修改表	75
6.3.1	查看表内容	75
6.3.2	在表中浏览	76
6.3.3	字段编辑	76
6.3.4	在表中加入新记录	76
6.3.5	记录的删除	76
6.3.6	调整浏览窗口	77
6.3.7	修改表结构	79
6.4	定制表	79
6.4.1	筛选表	79
6.4.2	限制对字段的访问	80
6.5	索引	80



6.5.1 创建表的索引	81
6.5.2 索引类型	81
6.5.3 通过多个字段来排序	83
习题六	83
第7章 表单	85
7.1 创建表单	85
7.1.1 表单向导	85
7.1.2 表单设计器	88
7.1.3 表单生成器	88
7.2 设置对象属性	89
7.3 向表单中添加控件	92
7.4 修改和定制表单	97
7.4.1 使用工具栏	97
7.4.2 选择控件	98
7.4.3 操作控件	98
7.4.4 控制网格显示	99
7.4.5 设置控件的 Tab 键次序	99
习题七	101
第8章 报表	103
8.1 报表布局的规划	103
8.1.1 报表类型	103
8.1.2 报表布局文件	103
8.2 创建报表布局	104
8.2.1 报表向导	104
8.2.2 报表设计器	106
8.2.3 快速报表	107
8.3 定制报表	109
8.3.1 报表带区	109
8.3.2 报表控件工具栏	109
8.3.3 微调表单向导生成的报表	110
8.4 设置报表页	114
8.4.1 设置边距、纸张大小和方向	114
8.4.2 在一页中定义多个列	115
8.4.3 页标头和页注脚的设置	115
8.4.4 标题和总结带区	115
8.5 打印控制	116
8.5.1 可伸展控件的打印	116



8.5.2 压缩重复值	116
8.5.3 建立打印表达式	117
8.5.4 压缩空白行	117
习题八	118
第9章 数据库的创建和使用	119
9.1 规划数据库的结构	119
9.2 创建数据库	121
9.3 创建索引	124
9.3.1 索引 Orders 表	124
9.3.2 索引 Customers 表	125
9.3.3 索引 Books 表	125
9.3.4 索引 Bookitems 表	125
9.4 建立表之间的关系	126
9.5 输入数据	128
9.6 设置字段属性	129
9.6.1 设置字段标题	129
9.6.2 为字段输入注释	130
9.6.3 设置字段缺省值	130
9.6.4 设置有效性规则和说明	131
9.6.5 设置字段掩码和显示格式	132
9.6.6 设置缺省类	134
9.7 设置表属性	134
9.7.1 长表名	134
9.7.2 记录有效性规则和说明	135
9.7.3 触发器	135
9.8 参照完整性	136
习题九	137
第10章 数据查询与更新	139
10.1 查询的设计和使用	139
10.1.1 用查询向导建立查询	139
10.1.2 用查询设计器建立查询	143
10.1.3 为查询选择字段	143
10.1.4 筛选记录	144
10.1.5 微调查询	144
10.1.6 查询结果的排序	146
10.1.7 查询结果的分组	147
10.1.8 指定查询结果的输出	147



10.1.9 运行查询.....	148
10.1.10 定制查询	148
10.1.11 在查询中添加表或视图	148
10.1.12 设置和改变联接条件	149
10.2 用视图更新数据.....	150
10.2.1 创建视图.....	150
10.2.2 更新数据.....	154
10.2.3 控制字段显示和数据输入.....	155
10.2.4 查看和修改远程数据.....	156
10.2.5 创建远程视图.....	156
习题十.....	157
第 11 章 面向对象编程	159
11.1 对象和类.....	159
11.1.1 对象.....	159
11.1.2 类.....	160
11.2 Visual FoxPro 的基类	160
11.3 类层次.....	161
11.3.1 容器类.....	161
11.3.2 控件类.....	162
11.4 类的设计.....	162
11.4.1 创建新类.....	163
11.4.2 添加属性与方法.....	163
11.4.3 指定工具栏图标和容器图标.....	164
11.4.4 类库文件.....	165
11.4.5 类的注册.....	166
11.4.6 调用父类中的方法.....	167
11.4.7 修改类的定义.....	168
11.4.8 子类的定义.....	169
11.4.9 从类中派生对象.....	169
11.5 对象的操作.....	169
11.5.1 容器层次中对象的引用.....	169
11.5.2 相对引用.....	170
11.5.3 设置属性值.....	170
11.5.4 调用方法.....	170
11.5.5 对事件的响应.....	171
11.6 通过编程定义类.....	171
11.6.1 保护和隐藏类成员.....	171
11.6.2 将对象加入容器类中.....	172



11.6.3	指派方法和事件代码	172
11.6.4	防止基类中代码的执行	172
11.6.5	成员数组	173
11.6.6	对象数组	174
11.6.7	编程举例	174
11.7	事件	178
11.7.1	核心事件	178
11.7.2	容器与对象事件	178
11.8	表单	179
11.8.1	数据环境	179
11.8.2	预定义常量	180
11.8.3	单文档和多文档界面	180
11.8.4	创建表单集	182
11.8.5	添加对象到表单中	182
11.8.6	添加新的属性与方法到表单中	184
11.8.7	定义表单的操作行为	184
11.8.8	将表单或表单中的控件子集存储为类定义	185
11.8.9	表单的运行	185
11.8.10	表单管理	186
11.8.11	显示图形和文本	187
11.9	控件	187
11.9.1	选项按钮和选项	188
11.9.2	列表框和下拉列表框	189
11.9.3	复选框	192
11.9.4	文本框	192
11.9.5	编辑框	193
11.9.6	组合框	194
11.9.7	微调控件	195
11.9.8	命令按钮与命令按钮组	196
11.9.9	超级链接	197
11.9.10	计时器	197
11.9.11	表格控件	198
11.9.12	图像控件	200
11.9.13	标签控件	201
11.9.14	形状和线条控件	201
11.9.15	页框	201
11.9.16	设置访问键	201
11.9.17	设置工具提示	202
11.9.18	改变鼠标的形状	202



习题十一.....	202
第 12 章 菜单和工具栏	204
12.1 创建和修改菜单.....	204
12.1.1 菜单系统的规划原则.....	204
12.1.2 创建快速菜单.....	204
12.1.3 插入新的菜单.....	205
12.1.4 创建菜单项.....	205
12.1.5 创建多级子菜单.....	206
12.1.6 预览菜单.....	206
12.1.7 菜单项分组.....	207
12.1.8 设置访问键.....	208
12.1.9 设置快捷键.....	208
12.1.10 使菜单项可用或不可用	208
12.1.11 指定菜单或菜单项任务	209
12.1.12 显示状态栏信息	211
12.1.13 为菜单系统创建缺省过程	211
12.1.14 创建 SDI 菜单	212
12.1.15 创建快捷菜单	212
12.2 创建工具栏.....	213
12.2.1 定义工具栏类.....	213
12.2.2 添加对象到工具栏类中.....	213
12.2.3 添加工具栏到表单集中.....	213
12.2.4 集成菜单命令与工具栏按钮.....	214
习题十二.....	214
第 13 章 应用程序的建立和发布	216
13.1 建立应用程序.....	216
13.1.1 应用程序开发的基本过程.....	216
13.1.2 应用程序的基本结构.....	216
13.1.3 建立应用程序.....	218
13.2 调试器.....	219
13.2.1 调试器的设置.....	219
13.2.2 调试器的使用.....	220
13.3 应用程序的发布.....	224
13.3.1 创建发布目录.....	225
13.3.2 创建发布磁盘.....	225
习题十三.....	230
习题参考答案.....	231

第 1 章 数据库技术基础

数据库是现代计算机系统的一个重要组成部分,数据库技术是当今信息技术中应用最广泛的技术之一。

1.1 数据库系统概述

现代社会是信息社会。随着科学技术的高度发展,不仅信息量急剧增加,信息形式也各种各样。我们在日常工作和生活中都要接触到大量的信息,如商品库存,客户订单,各类报表等,实际工作中需要我们通过某种方式将它们分门别类,重要的内容还要保存起来,并且可以随时查找、统计。数据库系统便是实现上述目的的有效方法。

数据库系统主要有 3 大部分组成:数据库管理系统、数据库应用程序和数据库。数据库管理系统是负责组织和管理数据信息的程序;数据库应用程序使我们能够获取、显示和更新由数据库管理系统存储的数据;数据库是按一定结构组织在一起的数据的集合。

1.1.1 数据处理

数据处理是对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的一系列活动的总称。通常数据处理也称为信息处理。其目的是从大量的原始信息中抽取和推导出有价值的信息,以作为行动和决策的依据。

数据处理一般要经过 5 个过程。

①原始数据的收集。可把记载原始数据的报表、单据等称为源文件。

②编码转换。即将源文件中的各种数据如汉字、字符和数字转换为适合计算机处理要求的编码表示形式。

③数据输入。通过输入设备将转换得到的数据编码输入到计算机的存储设备内。输入设备有多种类型,在微机系统中常用的有联机键盘、鼠标、扫描仪和光笔等。

④数据处理。具体讲就是对数据进行计算、分类、合并、编辑和检查等操作,这是数据处理的中心工作。

⑤数据输出。可以采用文字、图像、图形及表格等较为直观、形象的方式输出处理的结果,供用户阅读和使用。在微机系统中一般采用显示器和打印机作为输出设备。

1.1.2 数据库(DB)

数据库(DB)是指以一定的组织形式存放在计算机存储介质上的相互关联的数据的集合。例如,把一个工厂生产的产品、各种型号和价格,以及客户列表等数据有序地组织起来,存储在计算机磁盘上,便构成了一个数据库。此后用户即可随时查询到该数据库的有关信息。当前



数据库的新领域包括数据仓库、对象关系数据库、可视化数据库、工作流管理、多媒体数据库和数字图书馆等。

数据库一般都具有如下特点：

- ①具有最小的冗余度，即数据尽可能不重复。
- ②资源共享性，即以最优的方式服务于一个或多个应用程序。
- ③数据独立性，即数据的存储尽可能独立于使用它的应用程序。
- ④安全可靠。
- ⑤保密性能好。

1.1.3 数据库管理系统(DBMS)

1. 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS)是对数据库进行管理的系统软件，是用户与数据库之间的接口。它提供了用户对数据库进行操作的各种命令、工具及方法，包括数据库的建立和记录的输入、修改、检索、显示和统计等。较小型的数据库管理系统有：dBASE、FoxBASE 和 Visual Fox-Pro 等，大型数据库管理系统有：Oracle、Sybase 和 Informix 等。

2. DBMS 的组成

DBMS 主要由“查询”管理器、存储管理器和事务管理器 3 部分组成。它的结构如图 1-1 所示。

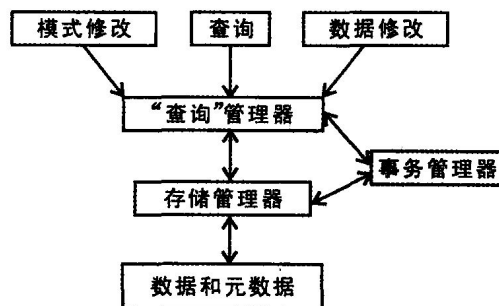


图 1-1 数据库管理系统的组成

(1) 数据和元数据

图 1-1 底部表示存储数据的设备。其中除了数据外，还存储元数据(metadata)，元数据是指有关数据的结构的信息。对关系型 DBMS 来讲，包括关系名、属性名和属性的数据类型等。索引也是一种数据结构，包含在元数据中。

(2) DBMS 的输入

图 1-1 的顶部是 DBMS 的 3 种类型的输入：查询、数据修改和模式修改。

①查询。查询是数据库的一个术语，是要求数据库回答的一个查找相关数据的特定问题。可以从操作界面提出查询，也可以用程序方式提出查询。

②数据修改。是指修改数据的操作。可以从操作界面或在程序方式下进行。

③模式修改。模式是指数据的逻辑结构。在关系型数据库中，每一张二维表都有一个模式，包括表名和字段名、字段属性等，还包括表的索引。模式修改通常由 DBA(数据库管理员)



进行。

(3) 存储管理器

DBMS 的存储管理器由两部分组成:缓冲管理器和文件管理器。其中的文件管理器主要是按照缓冲管理器的请求,对磁盘进行文件的存取。缓冲管理器处理内存,通过文件管理器取得磁盘的数据块,在内存中选定页面,并将其存入该数据块。缓冲管理器按照事务管理器的请求,通过文件管理器将内存页面写回磁盘。

(4) “查询”管理器

这里的“查询”加了引号,是因为它处理的不仅是查询,还包括数据和元数据的修改。“查询”管理器的任务是将一个查询操作或一个数据库操作转化为一系列的对现存数据的请求,并对存储管理器发出命令,由存储管理器完成上述操作。在“查询处理”中,最困难的部分是“查询优化”,“查询优化”是按照查询要求选择一个好的查询方案,以提高查询的效率。

(5) 事务管理器

事务管理器主要负责系统的完整性。当多个操作和查询同时被执行的时候,事务管理器要保证这些操作和查询互不干扰。当系统失败时,事务管理器要保证数据不丢失。

事务管理器与“查询”管理器进行信息交换,了解什么数据被当前的查询或操作所处理,必要时需要延迟另一些查询或操作,以避免出现冲突。

事务管理器与存储管理器进行信息交换,把每一个事务对数据库所作的操作的更改,记录在日志中,日志总是保存在磁盘上,在发生突发故障后,可根据日志来写入故障前未曾写入的数据。

1.1.4 数据库系统(DBS)

数据库系统(DBS)是实现有组织地、动态地存储大量关联数据,方便用户访问的计算机软硬件资源所组成的具有管理数据库功能的计算机系统。它由数据库、数据库管理系统、操作系统和计算机硬件资源等组成。

数据库、数据库管理系统和数据库系统是最基本的概念。三者之间既有联系又有区别。用户通过数据库管理系统可以建立和使用数据库。使用数据库是目的,而数据库管理系统是实现目的的手段和工具。数据库和数据库管理系统又都是数据库系统的组成部分。

1.1.5 数据库系统的发展

微机出现在 20 世纪 70 年代后期,美国 IBM 公司开发的 PC 机于 1981 年面市。同年,由美国 Ashton-Tate 公司开发的 dBASE 系统成为 PC 机上第 1 个数据库产品。它提供两种方式:会话方式和编程方式。随着原版本的不断升级,dBASE 经历了由 dBASE II 到 dBASE IV 的演变过程,在相当长的时间内受到普遍欢迎,成为微机数据库管理系统的奠基石。与此同时,其他公司也相继研制开发出许多既能与 dBASE 兼容,并且具有更多功能的新产品,其中以美国 Fox Software 公司推出的 FoxBASE 最为突出。它不仅速度比 dBASE 快,功能比 dBASE 强,而且还提供了编译和交互式程序开发环境,编写的程序具有可移植性。然而,这时许多微机数据库产品同 dBASE 一样,都还存在着一些共同缺点:语言结构复杂、命令语句多、界面过于简单、程序生成功能较差和数据完整性功能较差。

微软公司 FoxPro 的推出,使微机数据库产品的使用出现了新的面貌。它以界面的易用