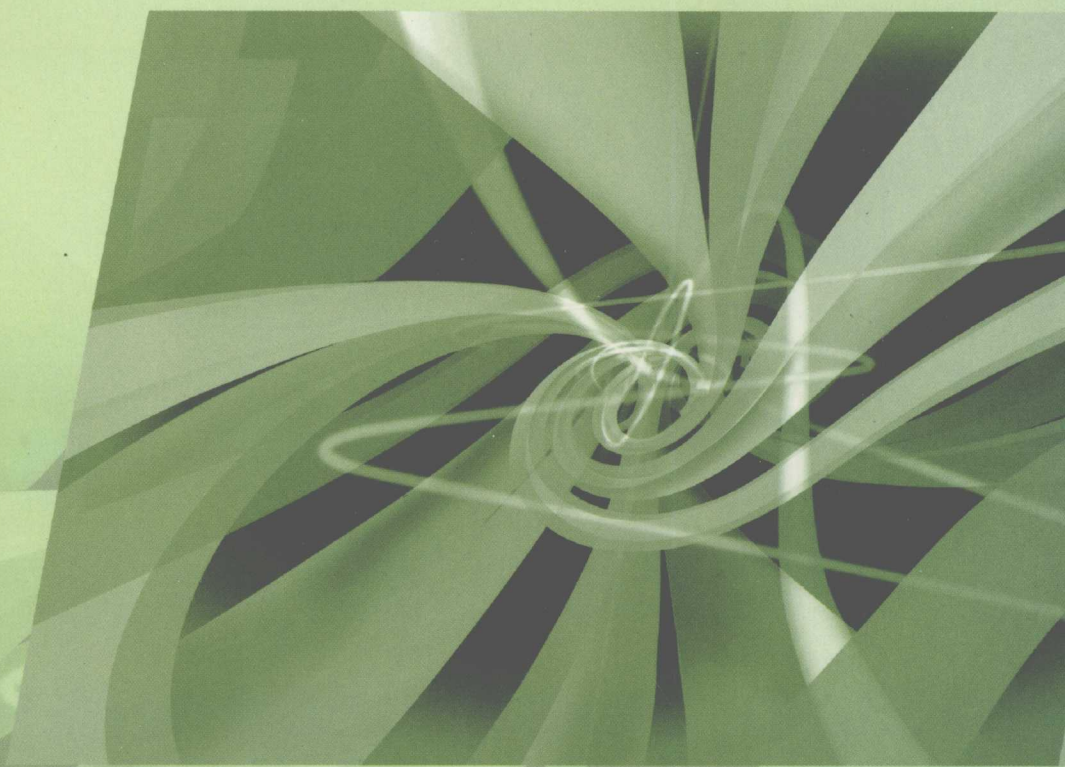


VISUAL FOXPRO 6.0

数据库与程序设计

主 编 薛茹

副主编 王亮 陈洁 王浩 王弘



陕西人民教育出版社

Visual FOXPRO 6.0

数据库与程序设计

主 编 薛茹

副主编 王亮 陈洁 王浩 王弘

陕西人民教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库与程序设计 / 薛茹等主编. — 西安: 陕西人民教育出版社, 2008.1

ISBN 978-7-5419-9974-1

I. 数… II. 薛… III. 数据库系统—程序设计 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 206162 号

数据库与程序设计

主编 薛茹

出版发行 陕西人民教育出版社
地 址 西安市长安南路 181 号
经 销 各地新华书店经销
印 刷 陕西天地印刷有限公司

开 本 787 × 1092 毫米 1/16 开本
印 张 18.5 印张
字 数 500 千字
版 次 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5419-9974-1
定 价 26.00 元

版权所有 · 违者必究

前言

Visual FoxPro(简称 VFP)是 Microsoft 公司推出的一种 Windows 下关系数据库管理系统和应用程序开发软件,由于它具有简单易学、操作方便、功能强大等特点,已经成为中小型数据库应用系统的常用开发工具。在我国,VFP 6.0 中文版已相当流行,为了适应形势发展的需要,高校的计算机专业和非计算机专业已经开设 VFP 应用程序设计课程。我们结合 VFP 教学和应用开发的经验体会,编写了基于 Visual FoxPro 的《数据库与程序设计》。

本书较系统地介绍了 Visual FoxPro 6.0 的基本知识和操作,并以简明的例子讲解数据库管理、SQL 查询语言和程序设计,用丰富的实例演示各种数据库对象的具体操作和数据库应用系统的设计。本书的实例和习题皆以“学生管理”数据库为操作实体,易于读者理解和接受。

本书力图深入浅出、循序渐进,使读者在最短的时间内掌握 Visual FoxPro 的基本理论和操作,解决一些实际问题。本书共分为 10 章,主要内容如下:

第 1 章讲述了与数据库有关的基本概念和原理,重点介绍了关系模型和关系数据库。

第 2 章对 Visual FoxPro 作了简要介绍,使读者对 Visual FoxPro 有个初步的了解。并对 Visual FoxPro 中数据表示与数据运算进行了详细的讲解,为后面知识的掌握打下了基础。

第 3 章详细介绍了有关数据库及表的创建、修改,排序的建立和使用,以及多个工作区的操作等内容。

第 4 章介绍了结构化查询语言 SQL 的数据定义、数据操纵、数据查询命令的格式、功能及使用。

第 5 章讲述了查询和视图的概念、以及查询和视图的创建与设计。

第 6 章着重介绍了结构化程序设计的基本概念以及程序文件的建立、编辑和运行,常用命令的基本格式、功能和用法;并在此基础上,进一步介绍了面向对象应用程序的基本概念。

第 7 章讲述了表单的创建和管理,以及常用控件的使用方法。学完本章之后,读者可以进行简单的面向对象程序设计。

第 8 章讲述了菜单系统规划原则和菜单设计方法、步骤以及工具栏的创建和使用。

第 9 章详尽地阐述了 Visual FoxPro 6.0 中报表的创建、修改及打印。

第 10 章介绍了应用程序开发的全过程,并通过一个具体的应用实例加以说明。

全书内容体现了高等学校数据库与程序设计课程教学大纲的内容,同时还充分考虑了新的《全国计算机等级考试二级考试大纲(Visual FoxPro 程序设计)》的要求。本书可作为高等院校教学用书和参加“全国计算机等级考试二级考试(Visual FoxPro)”考生的参考书,也可供各类计算机培训班和个人自学使用。

本书由薛茹主编,王亮、陈洁、王浩、王弘为副主编。其中,薛茹编写了第7、9章,并担任审稿和统稿的工作;王亮编写第1、3章;陈洁编写第4、5章;王弘编写第6、8章;王浩编写第2、10章。在本书编写过程中,车德亮博士、黑新宏博士、施桅博士和西安理工大学博士生导师张景教授为本书提供了许多宝贵意见和建议,在此表示衷心的感谢。另外,感谢西藏民族学院信息工程学院的领导为本书的编写提供很多方便和帮助,在此也对他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在不当之处,恳请读者批评指正。

本书共分10章,主要内容包括:第1章 Visual FoxPro 6.0 概述;第2章 Visual FoxPro 6.0 的数据库系统;第3章 Visual FoxPro 6.0 的数据库设计;第4章 Visual FoxPro 6.0 的数据库应用;第5章 Visual FoxPro 6.0 的数据库管理;第6章 Visual FoxPro 6.0 的数据库安全;第7章 Visual FoxPro 6.0 的数据库性能;第8章 Visual FoxPro 6.0 的数据库维护;第9章 Visual FoxPro 6.0 的数据库开发;第10章 Visual FoxPro 6.0 的数据库应用。

目 录

第1章 数据库基础

1.1 数据库概述	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 数据库历史及发展	1
1.1.3 数据库系统组成	5
1.1.4 数据库系统模式结构	6
1.1.5 数据库系统的体系结构	7
1.2 数据模型	7
1.2.1 数据模型概念	7
1.2.2 E-R 模型	8
1.2.3 常见数据模型	10
1.3 关系数据库	11
1.3.1 关系模型	11
1.3.2 关系运算	12
1.3.3 数据库设计	15
1.3.4 常用关系数据库管理系统简介	16
小 结	17
习 题	17

第2章 Visual FoxPro 基础

2.1 Visual FoxPro 历史及发展	19
2.2 Visual FoxPro 6.0 简介	20
2.2.1 Visual FoxPro 主要功能及特点	20
2.2.2 Visual FoxPro 6.0 安装和设置	20
2.2.3 Visual FoxPro 6.0 项目管理器和辅助设计工具	24
2.3 Visual FoxPro 数据表示	33
2.3.1 常量	33
2.3.2 变量	35
2.3.3 常用变量命令	36
2.4 Visual FoxPro 数据运算	36
2.4.1 表达式和操作符	36
2.4.2 常用系统函数	39
小 结	44

习 题	44
-----------	----

第3章 数据库及表

3.1 数据库的建立及操作	46
3.1.1 建立数据库	46
3.1.2 打开数据库	47
3.1.3 修改数据库	48
3.1.4 关闭数据库	49
3.1.5 删除数据库	49
3.2 数据表的建立及操作	50
3.2.1 数据表的基本知识	50
3.2.2 数据表的建立	52
3.2.3 从数据库中移出表	57
3.2.4 数据表基本操作	57
3.2.5 记录基本操作	60
3.3 索引的建立和使用	69
3.3.1 索引的分类	69
3.3.2 创建索引	70
3.3.3 索引文件的打开与关闭	72
3.3.4 确定主控索引	73
3.3.5 使用索引快速定位	74
3.4 多数据表的使用	75
3.4.1 工作区	75
3.4.2 数据工作期	76
3.5 表之间的关联	78
3.5.1 索引的分类	78
3.5.2 临时性关联	79
3.5.3 参照完整性设置	81
小 结	83
习 题	83

第4章 关系数据库标准语言 SQL

4.1 SQL 概述	86
4.2 SQL 基本概念	87
4.3 SQL 数据定义	88
4.3.1 定义表	88
4.3.2 删除表	90
4.3.3 修改表结构	90
4.3.4 定义视图	91
4.4 SQL 数据操纵	92

4.4.1 插入记录	92
4.4.2 删除记录	92
4.4.3 更新记录	92
4.5 SQL 数据查询	93
4.5.1 简单查询	94
4.5.2 联接查询	95
4.5.3 嵌套查询	95
4.5.4 分组计算查询	96
4.5.5 排序	97
4.5.6 查询输出去向	97
小 结	97
习 题	98

第5章 查询与视图

5.1 查询与视图的概念	100
5.2 查询的建立与使用	100
5.2.1 使用查询设计器建立查询	100
5.2.2 使用查询向导建立查询	106
5.3 视图的建立与使用	110
5.3.1 建立本地视图念	110
5.3.2 建立远程视图	113
小 结	117
习 题	117

第6章 程序设计基础

6.1 编码基础	119
6.2 建立程序	120
6.2.1 程序文件的建立、保存及修改	120
6.2.2 程序的运行	122
6.3 常用输入输出命令	122
6.4 程序基本结构	125
6.4.1 顺序结构	125
6.4.2 选择结构	126
6.4.3 循环结构	130
6.5 过程和自定义函数	135
6.5.1 过程的定义及调用	135
6.5.2 自定义函数的定义与调用	137
6.5.3 变量作用域	139
6.6 应用程序调试	139
6.7 面向对象程序设计方法及概念	143

6.7.1 面向对象的程序设计的基本概念	143
6.7.2 对象的操作	145
小 结	146
习 题	147
第7章 表单设计	
7.1 创建表单	150
7.1.1 利用向导创建表单	150
7.1.2 利用表单设计器创建表单	154
7.2 运行表单	155
7.3 表单设计器	155
7.3.1 表单设计器工具栏	155
7.3.2 表单中控件布局	157
7.3.3 数据环境	157
7.3.4 表单的属性、事件和方法	158
7.4 常用表单控件	160
7.4.1 标签(Lable)	160
7.4.2 命令按钮(CommandButton)	161
7.4.3 文件框(TextBox)和编辑框(EditBox)	162
7.4.4 命令按钮组(CommandGroup)	164
7.4.5 选项按钮组(OptionGroup)	166
7.4.6 复选框(CheckBox)	167
7.4.7 列表框(ListBox)和组合框(ComboBox)	167
7.4.8 表格(Grid)	170
7.4.9 页框(PageFrame)	172
7.4.10 时钟(Timer)	173
7.4.11 图像(Image)	174
7.4.12 形状(Shap)、微调器(Spinner)	175
小 结	176
习 题	177
第8章 菜单与工具栏设计	
8.1 菜单概述	179
8.1.1 菜单系统	179
8.1.2 创建菜单的一般步骤	180
8.1.3 菜单设计器	181
8.2 创建菜单	186
8.2.1 快速创建菜单	186
8.2.2 设计菜单	188
8.2.3 设计快捷菜单	191

8.3 创建自定义工具栏	192
小 结	195
习 题	195

第9章 报表设计

9.1 创建报表	197
9.1.1 报表向导创建报表	197
9.1.2 创建快速报表	198
9.1.3 报表设计器创建报表	199
9.2 设计报表	199
9.2.1 报表工具栏及使用	199
9.2.2 报表数据源和布局	203
9.2.3 设计报表	205
9.3 分组报表和多栏报表	206
9.3.1 分组报表	206
9.3.2 多栏报表	208
9.4 报表预览和打印	210
小 结	212
习 题	212

第10章 应用程序开发初步

10.1 系统开发的一般步骤	214
10.2 系统分析	215
10.2.1 功能分析	215
10.2.2 设计分析	216
10.3 系统的具体实现	219
10.3.1 主程序	219
10.3.2 验证表单	221
10.3.3 系统菜单	222
10.3.4 系统表单	223
10.3.5 admin 表单	224
10.3.6 weihu 表单	224
10.3.7 deptstu 表单	226
10.3.8 shuru 表单	227
10.3.9 selecter 表单	228
10.4 系统部件的集成	230
10.5 发布应用程序	233
小 结	237
习 题	237

数据库基础

我们生活在一个信息的世界中,所有的信息形成一个信息流。人们用各种各样的物理符号来表示信息,这些符号及其组合就是数据。有了数据就产生了处理数据的问题,从古人依靠结绳系扣到现代人利用超大规模电子计算机,数据处理的过程就是收集、记载、分类、排序、储存、计算,使有效的信息资源得到合理充分的利用,促进社会生产力的发展。

数据库技术是当今重要的信息处理技术。本章主要介绍数据库技术的基本概念和原理,使读者对数据库技术的基本知识有所了解,为后面章节内容的学习打下基础。

1.1 数据库概述

数据库技术是使用计算机存储和管理信息的技术。随着计算机、信息及网络技术的发展,数据库技术已经成为现代信息技术的重要组成部分,是现代计算机信息系统和应用系统的基础和核心,在社会信息化方面得到了广泛的应用。可以说,数据库技术在我们身边无处不在。

1.1.1 基本概念

1. 数据(Data)

数据就是描述事物的符号。我们日常生活中接触的数字、文字、图表、图象、声音等都是数据。人们通过数据来认识世界,交流信息。数据经过处理,以数字化的方式存储到计算机里。例如,人的出生日期,在 Visual Foxpro 数据库中的存储形式为{1990-10-01},表示 1990 年 10 月 1 日。

2. 信息(Information)

信息是指经过加工处理后的数据,是整理消化过的数据。信息具有实效性、有用性、知识性,是客观世界的反映。信息有 3 个特征:能反映客观事实、能在时间和空间上被传递、需要一定的表现形式。数据与信息在概念上是有区别的,不是所有数据都能成为信息,只有抽取加工之后,具有新的事实知识的数据才能成为信息。例如,从一个人的出生日期可以推算出他的年龄,年龄就是我们想要的信息。

3. 数据处理

数据处理就是将数据进行加工处理,形成特定的数据形式,从而成为有用信息的过程。数据库技术就是使用计算机对原始数据进行管理和处理,得到有用信息的技术。在计算机中,通过应用程序对数据进行加工处理。

1.1.2 数据库历史及发展

计算机技术的发展直接影响着人们利用计算机管理数据的方法,数据库技术的发展经历

了以下几个阶段：

1. 手工管理

计算机出现的初期,主要用于科学计算,没有大容量的存储设备。人们把程序和要计算的数据通过打孔的纸带送入计算机中,计算的结果由用户自己手工保存。处理方式只能是批处理,数据不共享,不同程序不能交换数据。应用程序中用到的数据都要由程序员规定好数据的存储结构和存取方式等。一组数据只能面向一个应用程序,不能实现多个程序共享数据,数据没有任何独立性。如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 人工管理阶段数据与程序的关系

2. 文件系统

当操作系统采用文件系统后,人们把数据单独组织成文件进行存取,数据与程序实现了分离,可以以文件为单位进行数据的共享。文件由文件管理系统进行管理和维护,应用程序通过文件系统对数据文件进行访问。如图 1-1-2 所示。

文件系统的特点是:文件系统管理下的数据文件实际上是无结构的数据集合,不能反映数据之间的相互联系。数据和应用程序之间有较强的依赖性,一个应用程序所对应的数据文件很难与另一个应用程序共享,数据冗余度大。无统一的管理机制,数据的完整性、安全性和正确性差。

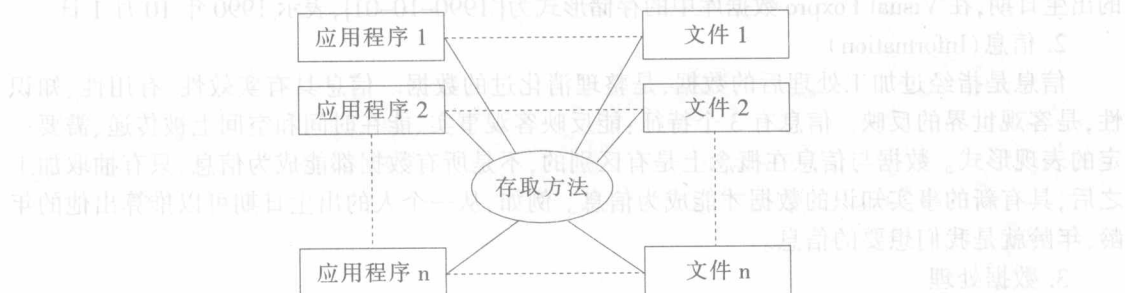


图 1-1-2 文件系统阶段数据与程序的关系

3. 数据库管理

数据库管理是通过数据库管理系统 DBMS(Database Management System)的软件来管理数据,如图 1-1-3 所示。目的是为了克服文件系统的弊端,实现对数据的集中统一管理,实现程

序与数据的相互分离,支持数据间联系的表述与使用,有效地控制数据冗余和提供数据共享。数据库与文件系统的区别在于:

- 文件系统是面向应用的,数据库是面向系统的。
- 文件系统中的数据文件通常与特定应用相互对应,而数据库综合整个应用的要求,用全局的观点集成各种应用的数据,构成全局数据结构文件。

数据库管理系统的特点:

(1)数据高度结构化,面向全组织。

数据库系统中,采用统一的数据结构方式,数据的结构化是数据库系统与文件系统的根本区别;数据库系统中的全局数据结构是多个应用程序共用的,而每个应用程序调用的数据是全局结构的一部分,称为局部视图(外部视图)。这种全局与局部的结构模式构成数据库系统数据集成性的主要特征。

(2)数据共享性好,可为多个不同的用户共同使用。数据冗余少,易扩充。

数据库系统中,数据不再面向某个应用而是面向整个系统,因此,数据可以被多个用户、多个应用共享。尤其是数据库技术与网络技术的结合扩大了数据库系统的应用范围。数据共享可以极大地减少数据的冗余度,节约存储空间,又能避免数据之间不相容性和不一致性。

(3)数据和程序的独立性高,应用程序和数据的逻辑结构与数据的物理存储方式无关。

数据的独立性是指用户的应用程序与数据库中数据是相互独立的,即当数据的物理结构和逻辑结构发生变化时,不影响应用程序对数据的使用。数据的独立性是由 DBMS 的二级映象功能来保证的。数据的独立性分为物理独立性和逻辑独立性(参见 1.1.4 节)。

(4)数据由数据库系统统一管理和控制。

数据库系统对访问数据库的用户进行身份及其操作的合法性检查,保证了数据库中数据的安全性;数据库系统自动检查数据的一致性、相容性,保证数据应符合完整性约束条件;数据库系统提供并发控制手段,能有效控制多个用户程序同时对数据库数据的操作,保证共享及并发操作;数据库系统具有恢复功能,即当数据库遭到破坏时能自动从错误状态恢复到正确状态。

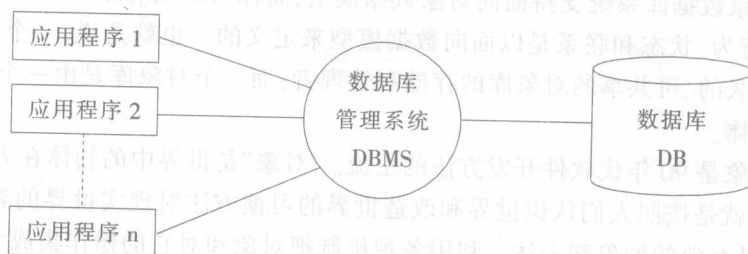


图 1-1-3 数据库管理系统

4. 分布式数据库系统

随着传统的数据库技术日趋成熟、计算机网络技术的飞速发展和应用范围的扩大,以分布式为主要特征的数据库系统的研究与开发受到人们的注意。分布式数据库由一组数据组

成,这些数据分布存放在计算机网络连接的不同场地的计算机中,每一场地都有自治处理(即独立处理)能力并能完成局部应用;而每一场地也参与(至少一种)全局应用程序的执行,该全局应用程序可以通过通信系统存取若干场地的数据。

分布式数据库是数据库技术与网络技术相结合的产物,在数据库领域已形成一个分支。分布式数据库的研究始于 20 世纪 70 年代中期。世界上第一个分布式数据库系统 SDD-1 是由美国计算机公司(CCA)于 1979 年在 DEC 计算机上实现。20 世纪 90 年代以来,分布式数据库系统进入商品化应用阶段,传统的关系数据库产品均发展成以计算机网络及多任务操作系统为核心的分布式数据库产品,同时分布式数据库逐步向客户机/服务器模式发展。

描述分布式数据库系统的一个很好的例子是:很多银行使用的全国通存通兑系统。利用这些系统,不仅可以使一个支行的用户通过访问支行的账目数据库来完成现金的存取等交易,实现所谓的局部应用,还可以通过计算机网络实现异地异行现金转账等业务,从一个支行的账户中转出若干金额到另一个支行的账户中去,实现同时访问两个支行(异地)上的数据库的所谓全局应用(或分布应用)。

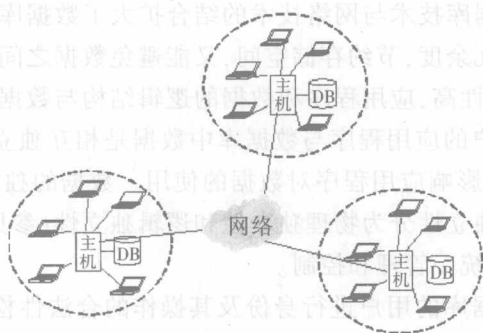


图 1-1-4 分布式数据库系统

5. 面向对象数据库系统

面向对象数据库系统支持面向对象数据模型,简称 OO(Object Oriented)模型,指对象的集合、对象的行为、状态和联系是以面向数据模型来定义的。也就是说,一个面向对象数据库系统是一个持久的、可共享的对象库的存储和管理者;而一个对象库是由一个 OO 模型所定义的对象集合体。

面向对象是 90 年代软件开发方法的主流。“对象”是世界中的物体在人脑中的映象。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、最有效的抽象和表达。利用各种机制把对象和对它的操作集成为一个有机整体,反映了对象的特征和行为。

面向对象的数据库系统在逻辑上和物理上从面向记录上升为面向对象、面向可具有复杂结构的一个逻辑整体。允许用自然的方法,并结合数据抽象机制在结构和行为上对复杂对象建立模型,从而大幅度提高管理效率,降低用户使用的复杂性。

6. XML 数据库系统

XML(eXtensible Markup Language)意为可扩展的标记语言。用来存储和管理 Web 上的数

据(文档),使其既能被高效地操作和维护,又能在 Internet 平台上方便地表示和交换。XML 数据库是可以对 XML 文档进行存取管理和数据查询的数据库。目前 XML 数据库主要有两种类型:XML 本源数据库(NXD,Native XML Database)和支持 XML 的数据库(XEDB,XML-Enable Database)。NXD 是专门对 XML 数据格式的文档进行存取管理和数据查询的数据库。XEDB 是在传统数据库的基础上,通过增加对 XML 数据的管理功能,从而实现对 XML 数据的管理的数据库。

与传统数据库相比 XML 数据库具有以下特点:

(1)XML 数据库能够对半结构化数据进行有效的存取和管理,如网页内容就是一种半结构化数据,而传统的关系数据库对于类似网页内容这类半结构化数据无法进行有效的管理。

(2)提供对标签和路径的操作。传统数据库语言允许对数据元素的值进行操作,不能对元素名称操作,半结构化数据库提供了对标签名称的操作,还包括了对路径的操作。

(3)当数据本身具有层次特征时,由于 XML 数据格式能够清晰表达数据的层次特征,因此 XML 数据库便于对层次化的数据进行操作。

(4)XML 的文档与传统的数据表不同,其内容是有顺序的,顺序性使得查询、特别是连接和修改更加复杂。而在传统的数据表中,表项之间的顺序是可以互换的。

基于上述特征,XML 数据库适合管理复杂数据结构的数据集。XML 数据库利于文档存储和检索,用方便实用的方式检索文档,并能够提供高质量的全文搜索引擎。特别适合对半结构化数据的管理。另外 XML 数据库能够存储和查询异种的文档结构,提供对异种信息存取的支持。

1.1.3 数据库系统组成

1. 数据库(DB 即 Database)

数据库是可以满足一个或多个用户应用需求并按一定结构存储的相互关联的数据集合。它对应着存储介质上的一组文件。数据库中的数据不是各个应用程序数据的简单堆放,而是依据严格的数据模型存储,能正确反映数据之间的关联。并根据相关应用的信息需求,除去不必要的冗余,协调各应用间的不一致,实现数据最大程度的共享。

2. 数据库管理系统(DBMS 即 Database Management System)

数据库管理系统是用于管理数据的计算机软件。数据库管理系统使用户能方便地定义和操纵数据,维护数据的安全性和完整性,以及进行多用户下的并发控制和恢复数据库。

3. 数据库应用系统(DBAS 即 Database Application System)

数据库应用系统是一个实际可运行的存储、维护和提供数据的软件系统,是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。通常由系统开发人员利用数据库资源开发出来的,面向某类特定应用的软件系统。例如,人事管理系统、财务管理系统、成绩管理系统、图书管理系统等。

4. 数据库系统(DBS 即 Database System)

数据库系统狭义地讲是由数据库、数据库管理系统和用户构成。广义地讲是由计算机硬件、操作系统、数据库管理系统以及在其支持下建立起来的数据库、应用程序,包括用户和维护人员在内组成的一个整体。如图 1-1-5 所示。

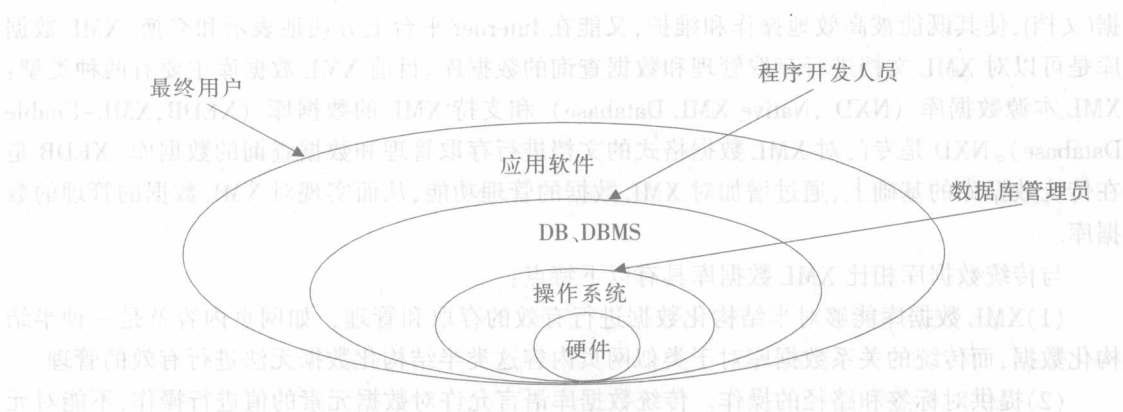


图 1-1-5 数据库系统

1.1.4 数据库系统模式结构

数据库系统在体系结构上具有三级模式的特征。如图 1-1-6 所示,“模式”是使用语言描述来规定数据的结构、属性等特性。

1. 模式(概念视图)

模式又称概念模式或逻辑模式。它是由数据库设计者综合所有用户的数据,按照统一的观点构造的全局逻辑结构,是对数据库中全部数据的逻辑结构和特征的总体描述,是所有用户的公共数据视图(全局视图)。

2. 内模式(内部视图)

内模式又称存储模式,它是数据库中全体数据的内部表示或底层描述,是数据库最低一级的逻辑描述,它描述了数据在存储介质上的存储方式和物理结构,对应着实际存储在存储介质上的数据库。

3. 外模式(外部视图)

外模式又称子模式,对应于用户。它是某个或某几个用户所看到的数据库的数据视图,是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式是从模式导出的一个子集,包含模式中允许特定用户使用的那部分数据。

数据库的三级模式是数据库在三个级别(层次)上的抽象,使用户能够逻辑地、抽象地处理数据而不必关心数据在计算机中的物理表示和存储。概念数据库不过是物理数据库的一种逻辑的、抽象的描述(即模式),用户数据库则是用户与数据库的接口,它是概念数据库的一个子集(外模式)。

为了实现三个抽象层次的联系和转换,数据库系统在这三级模式中提供了两层映像。

(1)外模式/模式映像。用户应用程序根据外模式进行数据操作,通过外模式/模式映射,定义和建立某个外模式与模式间的对应关系。当模式发生改变时,只要改变其映射,就可以使外模式保持不变,对应的应用程序也可保持不变,称为“数据的逻辑独立性”。

(2)模式/内模式映像。通过模式/内模式映射,定义建立数据的逻辑结构(模式)与存储结构(内模式)间的对应关系,当数据的存储结构发生变化时,只需改变模式/内模式映射,就能保持模式不变,因此应用程序也可以保持不变,称为“数据的物理独立性”。

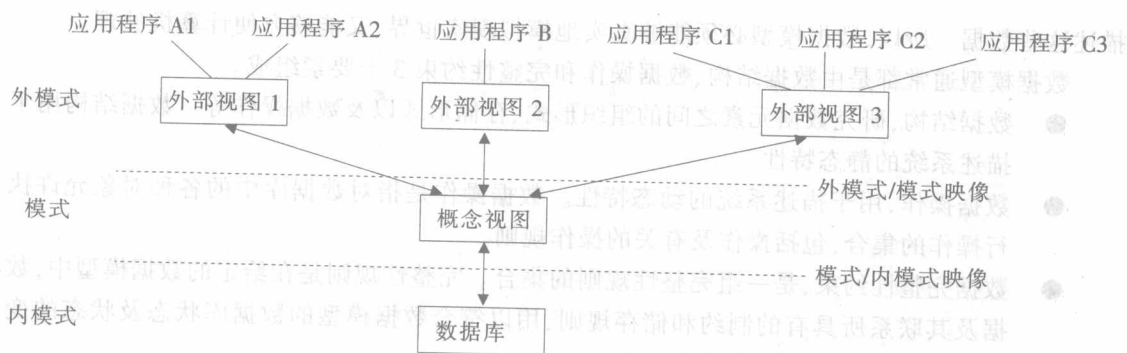


图 1-1-6 数据库系统结构

1.1.5 数据库系统的体系结构

(1) 单用户数据库系统

该系统是早期的最简单的数据库系统。在单用户系统中,整个数据库系统都装在一台计算机上,由一个用户完成,数据不能共享,数据冗余度大。该系统是早期的最简单的数据库系统。在单用户系统中,整个数据库系统都装在一台计算机上,由一个用户完成,数据不能共享,数据冗余度大。

(2) 主从式数据库系统

该系统是由一个主机连接多个终端用户的结构。在这种结构中,数据库系统的应用程序、DBMS、数据,都放在主机上,所有的处理任务由主机完成,多个用户可同时并发地存取数据,能够共享数据。这种体系结构简单,易于维护,但是当终端用户增加到一定数量后,数据的存取将会成为瓶颈问题,使系统的性能大大地降低。

(3) 分布式数据库系统

该系统是指数据库中的数据在逻辑上是一个整体,但物理分布在计算机网络的不同结点上,每个结点上的主机又连接多个用户。网络中的每一个结点都可以独立地处理数据,执行全局应用。

(4) 客户/服务器数据库系统

随着工作站点的增加和广泛使用,人们开始把 DBMS 功能和应用分开,在网络中将某个(些)结点的计算机专门用于执行 DBMS 核心功能,这台计算机就称为数据库服务器。其他结点上的计算机安装 DBMS 外围应用开发工具和应用程序,支持用户的应用,称为客户机。这种把 DBMS 和应用程序分开的结构就是客户/服务器数据库系统。

1.2 数据模型

1.2.1 数据模型概念

数据库结构的基础是数据模型。数据模型是对现实世界各种事物特征的数字化模拟和抽象。为了把现实世界的具体事物转换成计算机能处理的数据,必须用某种数据模型来抽象和