



免费赠送
电子课件

高等学校应用型特色规划教材

Visual FoxPro

程序设计与应用开发

刘珊慧	戴仕明	王映龙	主 编
	王兴宇	杨 珺	副主编
		俞 飞	主 审



清华大学出版社

高等学校应用型特色规划教材

Visual FoxPro 程序设计与应用开发

戴仕明	王映龙	主 编
刘珊慧	王兴宇	杨 珺 副主编
	俞 飞	主 审

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是结合作者长期使用 Visual FoxPro 产品的丰富经验,通过大量的应用实例和应用系统的具体开发过程编写而成。全书分 10 章,包含 Visual FoxPro 的基本知识, Visual FoxPro 语言元素, Visual FoxPro 数据库及其操作,关系数据库标准语言,查询和视图,程序设计基础,表单设计与应用,菜单设计与应用,报表设计,综合开发实例,上机题分析,全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 程序设计笔试题样题精选等内容。

本书在体系结构安排上,尽可能的将概念、知识点、实例相结合,通过实战演练、重点分析、思考题、实训实例展开内容讲解,充分考虑了应用型人才培养的特点和需求。

本书易教易学、注重应用能力的培养,对容易混淆的内容进行了重点提示和讲解。适合作为高等院校相关专业的教材使用,同时也是广大计算机爱好者学习编程的优秀参考书,通过内容筛选,也可以作为专科学生的教材。

本书配有电子教案,并提供程序源代码,以方便老师课堂教学和读者自学。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计与应用开发/戴仕明,王映龙主编;刘珊慧,王兴宇,杨珺副主编;俞飞主审.
—北京:清华大学出版社,2006.10
(高等学校应用型特色规划教材)
ISBN 7-302-13884-2

I. V… II. ①戴… ②王… ③刘… ④王… ⑤杨… ⑥俞… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 115276 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn 邮 编:100084
社 总 机:010-62770175 客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:章忆文

文稿编辑:宣 颖

排版人员:朱 康

印 刷 者:北京国马印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:21.75 字数:513 千字

版 次:2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-13884-2/TP·8345

印 数:1~4000

定 价:30.00 元



读者回执卡

欢迎您立即填写回函

您好！感谢您购买本书，请您抽出宝贵的时间填写这份回执卡，并将此页剪下寄回我公司读者服务部。我们会在以后的工作中充分考虑您的意见和建议，并将您的信息加入公司的客户档案中，以便向您提供全程的一体化服务。您享有的权益：

- ★ 免费获得我公司的新书资料；
- ★ 寻求解答阅读中遇到的问题；

- ★ 免费参加我公司组织的技术交流会及讲座；
- ★ 可参加不定期的促销活动，免费获取赠品；

读者基本资料

姓 名 _____ 性 别 ☐男 ☐女 年 龄 _____
 电 话 _____ 职 业 _____ 文化程度 _____
 E-mail _____ 邮 编 _____
 通讯地址 _____

请在您认可处打√ (6至10题可多选)

- 1、您购买的图书名称是什么：_____
- 2、您在何处购买的此书：_____
- 3、您对电脑的掌握程度：

☐ 不懂	☐ 基本掌握	☐ 熟练应用	☐ 精通某一领域
-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------
- 4、您学习此书的主要目的是：

☐ 工作需要	☐ 个人爱好	☐ 获得证书	
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--
- 5、您希望通过学习达到何种程度：

☐ 基本掌握	☐ 熟练应用	☐ 专业水平	
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--
- 6、您想学习的其他电脑知识有：

☐ 电脑入门	☐ 操作系统	☐ 办公软件	☐ 多媒体设计
☐ 编程知识	☐ 图像设计	☐ 网页设计	☐ 互联网知识
- 7、影响您购买图书的因素：

☐ 书名	☐ 作者	☐ 出版机构	☐ 印刷、装帧质量
☐ 内容简介	☐ 网络宣传	☐ 图书定价	☐ 书店宣传
☐ 封面、插图及版式	☐ 知名作家（学者）的推荐或书评	☐ 用教学光盘	☐ 其他
- 8、您比较喜欢哪些形式的学习方式：

☐ 看图书	☐ 上网学习	☐ 用教学光盘	☐ 参加培训班
------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------
- 9、您可以接受的图书的价格是：

☐ 20元以内	☐ 30元以内	☐ 50元以内	☐ 100元以内
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------
- 10、您从何处获知本公司产品信息：

☐ 报纸、杂志	☐ 广播、电视	☐ 同事或朋友推荐	☐ 网站
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-----------------------------
- 11、您对本书的满意度：

☐ 很满意	☐ 较满意	☐ 一般	☐ 不满意
------------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------
- 12、您对我们的建议：_____

请剪下本页填写清楚，放入信封寄回，谢谢！

1 0 0 0 8 4

北京100084—157信箱

读者服务部

收

贴 票
邮 处

邮政编码：□□□□□□

丛 书 序

21 世纪人类已迈入“知识经济”时代,科学技术正发生着深刻的变革,社会对德才兼备高素质应用型人才的需求更加迫切。如何培养出符合时代要求的优秀人才,是全社会尤其是高等院校面临的一项急迫而现实的任务。

为了培养高素质应用型人才,必须建立高水平的教学计划和课程体系。在教育部有关精神的指导下,我们组织全国高校计算机专业的专家教授组成《高等学校应用型特色规划教材》编审委员会,全面研讨计算机和信息技术专业的应用型人才培养方案,并结合我国当前的实际情况,编审了这套《高等学校应用型特色规划教材》丛书。

编写目的

配合教育部提出要有相当部分高校致力于培养应用型人才的要求,以及市场对应用型人才需求量的不断增加,本套丛书以“理论与能力并重,应用与应试兼顾”为原则,注重理论的严谨性、完整性,案例丰富、实用性强。我们努力建设一套全新的、有实用价值的应用型人才培养系列教材,并希望能够通过这套教材的出版和使用,促进应用型人才培养的发展,为我国建立新的人才培养模式作贡献。

首推书目

本丛书首批推出如下书目:

- Visual Basic 程序设计与应用开发
- Visual FoxPro 程序设计与应用开发
- Java 程序设计与应用开发
- Visual C++ 程序设计与应用开发
- Delphi 程序设计与应用开发
- C 语言程序设计与应用开发
- 计算机应用基础(等级考试版)
- 计算机网络技术
- 微机原理与接口技术
- 软件技术基础——数据结构与算法·程序设计·软件工程·数据库

丛书特色

➤ 理论严谨，知识完整。本丛书内容详实、系统性强，对基本理论进行了全面、准确的剖析，便于读者形成完备的知识体系。

➤ 入门快速，易教易学。突出“上手快、易教学”之特点，用任务来驱动，以教与学的实际需要取材谋篇。

➤ 学以致用，注重能力。将实际开发经验融入基本理论之中，力求使读者在掌握基本理论的同时，获得实际开发的基本思想方法，并得到一定程度的项目开发实训，以培养学生独立开发较为复杂的系统的能力。

➤ 示例丰富，实用性强。以实际开发案例以及部分考试真题为示例，兼顾应用与应试。

➤ 深入浅出，螺旋上升。内容和示例的安排难点分散、前后连贯，并采用循序渐进、层次清晰、步骤详细的编写风格，便于学生理解和实现。

➤ 提供教案，保障教学。本丛书绝大部分教材提供电子教案，便于老师教学使用，并提供源代码下载，便于学生上机调试。

读者定位

本系列教材主要面向普通高等院校和高等职业技术学院，适合本科和高职高专教学需要；同时也非常适合编程开发人员培训、自学使用。

关于作者

丛书编委特聘请执教多年、且有较高学术造诣和实践经验丰富的名师参与各册之编写。他们长期从事有关的教学和开发研究工作，积累了丰富的经验，对相应课程有较深的体会与独到的见解，本丛书凝聚了他们多年的教学经验和心血。

互动交流

本丛书贯穿了清华大学出版社一贯严谨、科学的图书风格，但由于我国计算机应用技术教育正在蓬勃发展，要编写出满足新形势下教学需求的教材，还需要我们不断的努力实践。因此，我们非常欢迎全国更多的高校老师积极加入到《高等学校应用型特色规划教材》编审委员会中来，推荐并参与编写有特色、有创新的应用型教材。同时，我们真诚希望使用本丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵意见或建议，使之更臻成熟。联系信箱：Book21Press@126.com。

《高等学校应用型特色规划教材》 编审委员会

主 编：吴文虎 许卓群 王 珊 李 波

总 策 划：清华大学出版社第三事业部

执行策划：何光明

编 委：(以姓氏笔画为序)

毛红梅	王景玉	尹 静	史国川	史春联
许 勇	刘家琪	吴小俊	陈亦愿	杨 明
李勇智	李烈敏	杨静宇	罗 坚	周 松
钱 隆	聂承启	戴仕明	檀 明	魏建香

前 言

为适应当前普通高等院校注重培养应用型人才的需求,清华大学出版社推出了《高等学校应用型特色规划教材》丛书。本书作为其中之一,是依据普通高等院校该课程教学和全国计算机等级考试二级的大纲,结合作者长期使用 Visual FoxPro 产品的丰富经验,通过大量的应用实例和应用系统的具体开发过程而编写的。

全书分 10 章,介绍了 Visual FoxPro 的基本知识, Visual FoxPro 语言元素, Visual FoxPro 数据库及其操作,关系数据库标准语言,查询和视图,程序设计基础,表单设计与应用,菜单设计与应用,报表设计,人力资源管理系统综合开发实例,上机题分析,全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 程序设计笔试样题精选等内容。

本书以人力资源管理系统整个开发过程为主线,从各个方面介绍了适用于 Visual FoxPro 6.0 开发平台的应用系统开发的方法和技巧,每一个实例均涉及多个知识点,不仅给出了运用 Visual FoxPro 6.0 开发平台开发应用系统的方法、步骤,同时也介绍了应用系统设计开发的基本思想和方法,如系统的设计、数据库及数据表的设计与创建、多表窗口制作与数据关联的方法等。

本书内容翔实,理论与实际相结合,一切案例均依照软件工程原理、要求和系统分析的方法进行,具有详细的设计制作过程。

本书在体系结构安排上,以“突出应用式教学需要”为原则,不过分注重理论的完整性,而是强调理论够用即可。此外,本书在写作过程中将知识点的讲解与丰富的实例相结合,力求使读者在掌握基本知识的同时,获得实际开发的基本能力。在本书的最后一章准备了一个综合项目开发案例,用于培养学生独立开发较为复杂的系统的能力或进行课程设计的能力。

全书由江西农业大学计算机与信息工程学院 8 位教师集体编写完成。第 1 章和第 6 章由戴仕明编写,第 2 章和附录 A 由王兴宇编写,第 3 章由王厚淳编写,第 4 章由彭军编写,第 5 章和附录 B 由万俊编写,第 7 章由王映龙编写,第 8 章和 9 章由杨珺编写,第 10 章由刘珊慧编写,全书由戴仕明统稿,俞飞主审。

在本书的编写过程中还得到邱晓红教授、赵应丁教授的大力支持,在此一并表示感谢。同时向在本书的编写过程中曾给予过热情帮助和支持的各位同仁表示诚挚的谢意。

随着计算机技术的飞速发展和应用的普及化,高等学校对计算机的教育改革也在不断的发展,新的教育教学体系和思想正在探索中。由于水平和时间的限制,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请各位读者和专家批评指正,以便再版时及时修正。

编 者

目 录

第1章 Visual FoxPro 基础知识 1

1.1 数据库基础知识..... 1	
1.1.1 数据、信息与数据处理..... 1	
1.1.2 计算机数据管理的发展..... 2	
1.1.3 数据库的基本概念..... 3	
1.1.4 数据库系统的组成..... 4	
1.1.5 数据库系统的特点..... 5	
1.2 关系数据库 6	
1.2.1 基本概念 6	
1.2.2 关系代数 8	
1.2.3 关系范式 10	
1.2.4 关系的完整性..... 10	
1.3 数据库设计基础..... 11	
1.3.1 数据库系统的结构..... 11	
1.3.2 数据库系统的模式结构..... 13	
1.4 Visual FoxPro 系统概述 14	
1.4.1 Visual FoxPro 的安装、 启动和关闭 14	
1.4.2 Visual FoxPro 的用户界面..... 17	
1.4.3 Visual FoxPro 向导、 设计器和生成器..... 20	
1.4.4 Visual FoxPro 命令窗口..... 22	
1.5 项目管理器 23	
1.5.1 建立项目文件..... 23	
1.5.2 项目管理器的界面..... 24	
本章小结 25	
习题 25	

第2章 Visual FoxPro 的数据

与数据运算..... 28

2.1 Visual FoxPro 的数据类型..... 28	
2.1.1 字符型 28	
2.1.2 数值型 28	
2.1.3 日期型 29	
2.1.4 日期时间型 29	

2.1.5 逻辑型..... 29	
2.1.6 备注型..... 29	
2.1.7 通用型..... 30	
2.1.8 货币型..... 30	
2.1.9 二进制字符型和二进 制备注型..... 30	

2.2 Visual FoxPro 数据存储..... 30

2.2.1 常量分类..... 30	
2.2.2 变量..... 33	
2.2.3 数组变量..... 35	
2.2.4 字段变量..... 38	

2.3 常用函数..... 38

2.3.1 数值型函数..... 39	
2.3.2 字符型函数..... 42	
2.3.3 数据转换函数..... 44	
2.3.4 日期时间型函数..... 46	
2.3.5 测试函数..... 47	

2.4 Visual FoxPro 的表达式..... 49

2.4.1 算术表达式..... 49	
2.4.2 字符表达式..... 50	
2.4.3 日期表达式..... 50	
2.4.4 关系表达式..... 51	
2.4.5 逻辑表达式..... 52	

2.5 小型案例实训..... 53

2.6 例题解析..... 53

本章小结 55

习题 56

第3章 Visual FoxPro 数据库

及其操作..... 58

3.1 建立表的基本操作..... 58

3.1.1 定义表中的数据类型..... 58	
3.1.2 利用表设计器创建表..... 59	
3.1.3 表的打开与关闭..... 61	
3.1.4 利用表设计器修改表结构..... 62	

3.1.5 向表中加入记录.....	63	4.4.1 定义表.....	111
3.1.6 表的显示与修改方式.....	64	4.4.2 定义视图.....	114
3.1.7 控制字段和记录的访问.....	66	4.5 小型案例实训.....	114
3.1.8 表中记录的定位.....	68	4.6 例题解析.....	118
3.1.9 删除和恢复表中的数据.....	69	本章小结.....	122
3.2 Visual FoxPro 数据库及其建立.....	71	习题.....	123
3.2.1 建立数据库.....	72	第 5 章 查询和视图.....	129
3.2.2 打开数据库.....	73	5.1 查询.....	129
3.2.3 向数据库中添加和 去除数据表.....	74	5.1.1 查询完成的功能.....	129
3.2.4 数据库中的表的使用.....	76	5.1.2 利用查询向导创建查询.....	129
3.3 索引及创建索引.....	78	5.1.3 利用查询设计器创建查询.....	136
3.3.1 表的索引.....	78	5.1.4 使用查询.....	141
3.3.2 索引文件的建立与使用.....	79	5.2 视图.....	144
3.4 表间关系与数据参照完整性.....	82	5.2.1 视图完成的功能.....	144
3.4.1 关系的建立与编辑.....	82	5.2.2 创建本地视图.....	144
3.4.2 参照完整性.....	83	5.2.3 利用视图更新数据.....	147
3.5 多个表的同时使用.....	85	5.3 小型案例实训.....	148
3.5.1 工作区.....	85	5.4 例题解析.....	151
3.5.2 数据工作期.....	86	本章小结.....	153
3.6 小型案例实训.....	88	习题.....	153
3.7 例题解析.....	91	第 6 章 程序设计基础.....	155
本章小结.....	93	6.1 程序与程序文件.....	155
习题.....	93	6.1.1 程序的建立与编辑.....	155
第 4 章 关系数据库标准语言.....	96	6.1.2 程序文件的运行.....	157
4.1 SQL 概述.....	96	6.1.3 基本输入与输出语句.....	158
4.2 SQL 的查询功能.....	97	6.2 程序的基本结构.....	160
4.2.1 简单查询.....	98	6.2.1 顺序结构.....	160
4.2.2 连接查询.....	102	6.2.2 选择结构.....	161
4.2.3 嵌套查询.....	103	6.2.3 循环结构.....	165
4.2.4 使用库函数查询.....	104	6.3 多模块程序.....	169
4.2.5 集合运算.....	105	6.3.1 主程序与子程序.....	169
4.3 SQL 的操作功能.....	107	6.3.2 过程与过程文件.....	170
4.3.1 插入数据.....	107	6.3.3 参数传递.....	171
4.3.2 更新数据.....	108	6.3.4 自定义函数.....	172
4.3.3 删除数据.....	110	6.4 程序调试.....	172
4.3.4 SQL 数据控制.....	111	6.5 小型案例实训.....	173
4.4 SQL 的定义功能.....	111	6.6 例题解析.....	176

本章小结	178	本章小结	241
习题	178	习题	241
第 7 章 表单设计与应用	182	第 9 章 报表设计	242
7.1 面向对象的概念	182	9.1 创建报表	242
7.1.1 对象与属性	182	9.1.1 使用“报表向导”	244
7.1.2 事件与方法	183	9.1.2 使用“报表设计器”	247
7.2 Visual FoxPro 基类	184	9.2 修改报表	249
7.2.1 创建类的一般方法	185	9.3 数据分组和多栏报表	250
7.2.2 用菜单方式创建类	185	9.3.1 设计分组报表	250
7.2.3 通过编程定义类	187	9.3.2 设计多栏报表	251
7.2.4 对象的操作	188	9.4 小型案例实训	252
7.3 表单的创建与管理	190	9.5 例题解析	255
7.3.1 用表单设计器创建表单	190	本章小结	256
7.3.2 用表单向导创建表单	194	习题	256
7.3.3 修改表单	196	第 10 章 人力资源管理系统开发	
7.3.4 运行表单	198	综合实例	258
7.3.5 常用表单控件	199	10.1 人力资源管理信息系统	
7.3.6 添加表单控件	200	(HRM)概述	258
7.3.7 表单控件的属性	200	10.2 人力资源管理系统开发的	
7.4 小型案例实训	201	一般过程	258
7.4.1 利用表单向导设计表单	202	10.2.1 可行性分析阶段	259
7.4.2 快速建立表单	206	10.2.2 功能分析阶段	259
7.4.3 利用表单设计器来		10.2.3 数据库设计阶段	260
设计表单	209	10.2.4 应用程序的测试	
7.4 例题分析	222	与调试	277
本章小结	224	10.3 构建应用程序的框架	279
习题	224	10.3.1 主程序的设置	279
第 8 章 菜单设计与应用	229	10.3.2 运行环境的设置	280
8.1 Visual FoxPro 系统菜单	229	10.3.3 初始界面的设置	280
8.1.1 菜单的基本概念	229	10.3.4 事件的循环控制	280
8.1.2 菜单设计器	229	10.4 编译与连编应用程序	281
8.1.3 运行菜单	230	10.4.1 编译	281
8.2 下拉式菜单设计	231	10.4.2 连编	282
8.3 快捷菜单设计	234	10.5 利用“安装向导”发布	
8.4 小型案例实训	235	应用程序	283
8.5 例题解析	240	10.5.1 如何创建发布的	
		应用程序	283

10.5.2 如何创建发布盘	284	附录 B 二级 Visual FoxPro 程序设计	
本章小结	287	笔试样题精选和参考	
习题	287	答案与分析	304
附录 A 上机考试解析	290	参考文献	334

第1章 Visual FoxPro 基础知识

本章要点

- 数据库的基本概念
- 关系数据库的基本概念
- Visual FoxPro 的操作方式

本章难点

- 关系数据库、关系模式、关系代数、Visual FoxPro 主界面、项目管理器

1.1 数据库基础知识

随着计算机技术的发展, 计算机应用已经深入到了人们生活的每一部分, 每天人们都在与计算机打交道, 计算机已经成为人们处理数据的得力助手。计算机技术的高速发展被认为是人类进入信息时代的标志。在信息时代, 人们需要对大批量的信息进行加工处理, 在这一过程中应用数据库技术, 一方面促进了计算机技术的高速发展, 另一方面也形成了专门的信息处理理论及数据库管理系统。数据库技术是信息社会的重要基础技术之一, 是计算机科学技术领域中发展最为迅速的重要分支。因此, 在计算机科学中, 数据库技术是作为专门的学科来学习研究的, 并指导和推动各种应用。

若想开发出高效的数据库应用程序, 除了会充分利用开发工具以外, 还应当对数据库的结构与概念有充分的认识, 这样才能达到事半功倍的效果并发挥数据库的强大功能。在本章中, 将对数据库的基本概念、数据库的结构、关系数据库的基础知识以及 Visual FoxPro 开发软件的使用进行介绍。

1.1.1 数据、信息与数据处理

信息和数据是数据库管理的基本内容和对象。

信息(information)是客观事物属性的反映。它所反映的是关于某一客观系统中某一事物的某一方面属性或某一时刻的表现形式。通俗地讲, 信息是一种已经被加工为特定形式的数据库。

为了记载信息, 人们使用了各种物理符号及其组合来表示信息, 这些符号及其组合就是数据。数据(data)是反映客观事物属性的记录, 是信息的载体。因此说数据是信息的具体表现形式。

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”。数据主要有数字、文字、声音、图形和图像等多

种形式。

从信息处理角度看,任何事物的属性都是通过数据来表示的。用数据符号表示信息,其形式通常有三种:数值型数据,即对客观事物进行定量记录的符号,如体重、年龄、价格等;字符型数据,即对客观事物进行定性记录的符号,如姓名、单位、地址等;特殊型数据,如声音、视频、图像等。从计算机的角度看,数据泛指那些可以被计算机接受并能够被计算机处理的符号。

1.1.2 计算机数据管理的发展

随着计算机技术的蓬勃发展,计算机应用已经从科学计算、过程控制、辅助设计进入了数据处理阶段,计算机已经变成人们日常工作中处理数据的得力助手。目前,计算机 70% 的工作量用于数据处理,数据处理方法和技术的研究已成为计算机科学的重要课题。其中,数据库技术已成为数据处理的最主要的方法和工具。数据处理的中心问题就是数据管理,如何将每日面对的纷繁复杂的数据更好地,更有效率地管理和存储到计算机中,以便在日后工作需要时,能迅速从计算机中抽调出来查阅,数据管理已经成为了计算机发展的一个新方向。

数据处理实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行处理。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作过程。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获得我们所需要的资料并提取有用的数据成分,作为行为和决策的依据。

随着电子计算机软件 and 硬件技术的发展,数据处理过程发生了划时代的变革,而数据库技术的发展,又使数据处理跨入了一个崭新的阶段。

数据管理技术的发展大致经历了以下三个阶段。

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,才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,使数据和应用程序一一对应,互相依赖。

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;数据结构性也很差,而且数据不能长期保存。

2. 文件管理阶段

20 世纪 50 年代后期至 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,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 and 操作系统,而操作系统的一项主要功能是文件管理,因此,数据处理应用程序是利用操作系

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。

3. 数据库管理阶段

数据库管理阶段是20世纪60年代末在文件管理的基础上发展起来的。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, 以下简称DBMS)。数据库管理系统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,通过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、快捷的查询和调用功能。

数据库系统和文件管理系统相比有如下特点。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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和控制操作。

归根结底,三种管理方式的最大区别就是把数据共享这个功能一步一步优化。数据共享在计算机中的地位是十分重要的。

人工管理阶段基本上不能数据共享,文件管理阶段虽然向前迈出了一大步,但仍不理想,而数据库管理方式真正解决了这个问题,使得一笔数据能被众多的程序所调用,减少了数据冗余,使得数据具有较高的数据独立性,无形中节约了存储空间,提高了计算机的使用效率,再加上数据库引入了增强的数据安全性和完整性保护,使数据库技术成为当今计算机发展的主流方向。

1.1.3 数据库的基本概念

与我们日常生活中类似,我们常常会把一些东西放入仓库存储,比如书库,以此相对应,我们也形象地认为在我们计算机中也存在这么一个仓库,但它是用来存放数据的,我

们称为数据库(DataBase, DB)。

数据库是指数据库系统中以一定组织方式将相关数据组织在一起, 存储在外部存储设备上所形成的、能为多个用户共享的、与应用程序相互独立的相关数据的集合。数据库中的数据也是以文件的形式存储在存储介质上的, 它是数据库系统操作的对象和结果。数据库中的数据具有集中性和共享性。数据库中的数据由 DBMS 进行统一管理和控制, 用户对数据库进行的各种数据操作都是通过 DBMS 实现的。

数据库, 是一个可以存放大量数据集的地方, 而且这里所说的数据集是按一定的结构组织在一起的相关数据的集合。就银行数据库来说, 这些数据集可能包含所有的客户数据和员工数据等, 而通过这样一个数据库的存储, 可以方便我们对数据的取用。当我们存放的数据越来越多时, 如何高效率地访问数据就显得非常重要, 而数据库管理系统使用户可以在不需要了解数据库内部实际运行的情况下, 有效且方便地对数据库进行访问及维护的工作。

1.1.4 数据库系统的组成

有了数据库及数据库管理系统(DBMS), 如何获取、显示和更新由 DBMS 存储的数据, 就成了我们急需解决的问题, 而数据库应用程序就承担着这一任务。

数据库应用系统简称为数据库系统(DataBase System, DBS), 是一个计算机应用系统。简单地说, 它是一个引入了数据库技术的计算机系统。它由计算机硬件、操作系统、数据库管理系统、数据库、数据库应用程序和用户等部分组成, 如图 1-1 所示。

可以这样说, 数据库系统提供了一种将我们的工作和生活紧密相关的信息集合在一起的方法, 并且提供了在某个集中的地方存储和维护这些信息的方法。

一般来说, DBMS 和数据库应用程序都驻留在同一台计算机上, 并在同一台计算机上运行, 很多情况下两者甚至结合在同一个程序中。以前使用的大多数数据库系统都是用这种方法设计的。

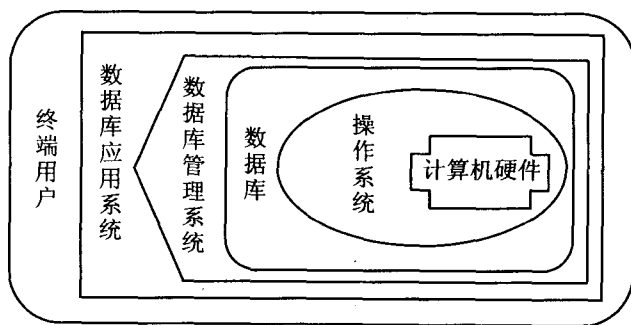


图 1-1 数据库系统结构图

1. 计算机硬件

计算机硬件(hardware)是数据库系统赖以存在的物质基础, 是存储数据库及运行 DBMS 的硬件资源, 主要包括主机、存储设备、I/O 通道等。大型数据库系统一般都建立在计算机网络环境下。

为使数据库系统获得较满意的运行效果,应对计算机的 CPU、内存、磁盘、I/O 通道等技术性能指标,采用较高的配置。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统是指负责数据库存取、维护、管理的系统软件。它提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,将用户应用程序与数据库数据相互隔离。它是数据库系统的核心,其功能的强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要指标。

数据库管理系统属于系统软件必须运行在相应的系统平台上,在操作系统和相关的系统软件支持下,才能有效地运行。

Visual FoxPro 就是一款典型的数据库管理系统。

3. 数据库

数据库中的数据由 DBMS 进行统一管理和控制,用户对数据库进行的各种数据操作都是通过 DBMS 实现的。

4. 用户

用户(User)是指管理、开发、使用数据库系统的所有人员,通常包括数据库管理员、应用程序员和终端用户。数据库管理员(DataBase Administrator, DBA)负责管理、监督、维护数据库系统的正常运行;应用程序员(Application Programmer)负责分析、设计、开发、维护数据库系统中运行的各类应用程序;终端用户(End-User)是指在 DBMS 与应用程序的支持下,操作使用数据库系统的普通使用者。不同规模的数据库系统,用户的人员配置可以根据实际情况有所不同,大多数用户都属于终端用户,在小型数据库系统中,特别是在微机运行的数据库系统中,通常 DBA 就由终端用户担任。

1.1.5 数据库系统的特点

与其他系统比较,数据库系统有下列特点。

1. 数据结构化

在文件系统中,各个文件不存在相互联系。从单个文件来看,数据一般是有结构的;但从整个系统来说,数据在整体上又是没有结构的。数据库系统则不同,在同一数据库中的数据文件是有联系的,且在整体上服从一定的结构形式。

2. 数据共享

共享是数据库系统的目的,也是它的重要特点。一个库中的数据不仅可为同一企业或机构之内的各个部门所共享,也可为不同单位、地域甚至不同国家的用户所共享。而在文件系统中,数据一般是由特定的用户专用的。

3. 数据的独立性

在文件系统中,数据结构和应用程序相互依赖,一方的改变总是要影响另一方的改变。