



浩强创作室

高等学校计算机基础课程教材

FoxPro for Windows

浩强创作室组织编写

韩松 孙芳 编著

数据库程序设计

大连理工大学出版社

高等学校计算机基础课程教材

FoxPro for Windows

数据库程序设计

浩强创作室组织编写

韩 松 孙 芳 编著

大连理工大学出版社

丛书策划:刘晓晶

图书在版编目(CIP)数据

FoxPro for Windows 数据库程序设计/韩松,孙芳编著.
—大连:大连理工大学出版社,1999.1
(高等学校计算机基础课程教材)
ISBN 7-5611-1504-0

I. F… II. ①韩… ②孙… III. 关系型数据库-数据库
管理系统, FoxPro 2.6-高等学校-教材 N. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 13645 号

大连理工大学出版社出版发行
(大连市凌水河 邮政编码 116024)
大连业发印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 字数:458 千字 印张:20
印数:1—6000 册
1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑:解 红 责任校对:冬 雨
封面设计:孙宝福

定价:18.00 元

序

我们即将进入 21 世纪,大家都在讨论:21 世纪需要什么样的人才?大学生应当具有什么样的素质?应当有什么样的知识结构和能力结构?怎样才能实现这些要求?

有一点是肯定的:21 世纪是信息时代。人们的工作、学习和思想都应当适应信息时代的要求。大学生的知识结构是随着社会的发展而不断变化的,决不是一成不变的。计算机是一门新兴的而又十分重要的学科。计算机的产生和发展,对所有领域的科学技术的发展起着巨大的推动作用。新世纪的知识分子应当站在新技术发展的前沿,掌握计算机应用技术,并且把它和自己从事的专业结合起来,有力地推动各领域科学技术及其应用的发展。

显然,目前许多高校所进行的计算机教育与日益增长的要求相比,差距是大的,难以满足新世纪的要求。近年来,许多高校进行了计算机基础教育的改革,在原有的基础上,提高了要求,增加了课程,更新了教学内容,改革了教学方法。许多学校按照以下三个层次设置计算机课程:

- 一、计算机公共基础;
- 二、计算机技术基础;
- 三、计算机应用课程。

不同学校不同专业根据不同需要开设了不同的课程。全国高校计算机基础教育研究会还提出了需要正确处理好的十个关系,即:

- 1. 理论与应用的关系;
- 2. 深度与广度的关系;
- 3. 当前与发展的关系;
- 4. 硬件与软件的关系;
- 5. 跟踪先进水平与教学相对稳定的关系;
- 6. 课内与课外的关系;
- 7. 课程设置与统一考试的关系;
- 8. 计算机课程与其他课程的关系;
- 9. 要求学生动手能力强与当前设备不足的关系;
- 10. 计算机技术迅速发展与师资现状的关系。

许多学校在以上这些方面摸索出了许多宝贵的经验。其中应当引起注意的是:计

计算机应用课程的教学,应该由教师传授为主逐步改变为学生自学为主,由课堂讲授为主逐步改变为上机实践为主。此外,除了规定的必修课以外,还应设若干选修课,以满足不同专业不同学生的需要。

为了推进高校计算机基础教学改革,浩强创作室组织了这套“高等学校计算机公共课系列教材”,邀请高校中具有丰富教学经验的教师参加编写工作。在编写这些教材的过程中,我们力求符合非计算机专业的特点,而不是简单地将计算机专业的教材浓缩。非计算机专业的培养目标、学生特点、将来工作性质、教学内容、教学方法等各方面都和计算机专业有很大的不同。二十年的经验表明:照搬计算机专业的一套是不成功的。非计算机专业的计算机教材必须有自己的体系,根据需要精选内容,叙述方法必须做到由浅入深通俗易懂。

编写这套丛书遵循的方针是:内容新颖、概念清晰、实用性强、通俗易懂、层次配套。我们在确定丛书中各教材的选题时,充分考虑到大多数高校当前和今后一个时期所需要开设的课程。各校情况不同,有的可作为必修课,有的可作为选修课,也有的可以暂时不学。随着计算机科学技术的发展和教学改革的深入,今后还将陆续增加新的教材。各本书的内容也将不断修改补充,以跟上计算机技术的发展。

本丛书由浩强创作室策划并组织编写。参加本丛书策划、讨论和编写的有:谭浩强、李盘林、刘晓晶、朱桂兰、薛淑斌等。

希望本丛书的出版能推动高校计算机基础教育的发展。

全国高校计算机基础教育研究会理事长

谭浩强

1999.1

前 言

随着计算机科学技术的飞速发展,计算机的应用在我国企业管理现代化、办公事务处理自动化、信息交流的网络化等各个领域日益得到全面的普及和深入的发展。人们对数据的采集、统计、查询、共享等各种数据处理工作越来越重视,学习和掌握微型计算机数据库管理系统的人也越来越多。

FoxPro 数据库管理系统是目前得到迅速普及的数据库管理系统,而 FoxPro 2.6 for Windows 数据库管理系统作为 Windows 操作系统下的标准数据库系统,具有内容丰富、语言简洁、操作简单等特点,特别是与 Windows 操作系统的完美结合,使得该数据库管理系统能够处理各种复杂的数据信息,本书是以 FoxPro 2.6 for Windows 数据库为蓝本进行写作的。目前,FoxPro 数据库系统已被包括计算机专业在内的许多专业作为必修课程。

为了能够准确全面地反映 FoxPro 2.6 for Windows 数据库管理系统的特点,我们在多年教学和实践的基础上,系统地讲述了 FoxPro 数据库语言基础,FoxPro 数据库的建立与操作,FoxPro 语言的结构化程序设计,FoxPro 数据库记录的排序、索引与统计,多数数据库操作,数据库的查询,报表设计与生成,Windows 界面的窗口及菜单设计,以及项目管理器的应用等内容。书中第一章、第七章、第八章、第九章和第十章由韩松执笔,第二章、第三章、第四章、第五章和第六章由孙芳执笔。

本书内容丰富,深入浅出,理论知识与实际操作紧密结合。可作为大、中专院校和各类培训数据库应用课程的教材,对于数据库应用开发人员也有一定的参考价值。

由于编著时间仓促和作者水平所限,书中难免有疏漏或不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

1999 年 1 月

目 录

前 言

第 1 章 FoxPro 数据库语言基础 1

1.1 数据库基础知识 1

1.1.1 数据和数据处理 1

1.1.2 数据处理的发展阶段 1

1.1.3 数据库系统的体系结构 2

1.1.4 数据库系统的组成 4

1.1.5 数据库系统的特点 4

1.1.6 数据库管理系统 5

1.1.7 实体模型与数据模型 5

1.2 FoxPro 数据库管理系统 10

1.2.1 FoxPro 的发展简史 10

1.2.2 FoxPro 2.6 for Windows 的特点 11

1.3 FoxPro 2.6 for Windows 窗口 12

1.3.1 FoxPro 2.6 for Windows 的启动与退出 12

1.3.2 FoxPro 2.6 for Windows 的系统菜单 13

1.4 FoxPro 数据库语言基础 13

1.4.1 数据类型 13

1.4.2 常量与变量 14

1.4.3 运算符和表达式 16

1.4.4 FoxPro 命令的语法规则 18

1.4.5 FoxPro 的文件类型 19

1.5 内存变量操作 20

1.5.1 内存变量的建立 20

1.5.2 内存变量的显示输出 21

1.5.3 内存变量的释放 22

1.5.4 内存变量的保存与恢复 23

1.6 FoxPro 的常用函数 23

1.6.1 数值处理函数 23

1.6.2 字符串处理函数 26

1.6.3 日期和时间函数 30

习 题 31

第 2 章 FoxPro 数据库建立与操作 33

2.1 数据库设计 33

2.1.1 数据库系统的需求分析 33

2.1.2 数据库结构设计	35
2.1 数据库结构的定义及有关操作	37
2.2.1 定义数据库结构	37
2.2.2 显示数据库结构	38
2.2.3 数据库结构的修改	39
2.2.4 数据库结构的复制	40
2.2.5 打开与关闭数据库	41
2.2.6 数据库文件状态函数	42
2.3 数据库记录的输入与显示	43
2.3.1 数据库记录的输入	44
2.3.2 数据库记录的显示	46
2.4 数据库记录的定位及指针管理	47
2.4.1 数据库记录的定位	47
2.4.2 记录指针管理函数	48
2.5 数据库记录的修改、插入和删除	49
2.5.1 数据库记录的筛选	49
2.5.2 数据库记录的修改	50
2.5.3 插入数据库记录	52
2.5.4 数据库记录的删除与恢复	52
2.6 BROWSE 窗口的使用	55
2.6.1 BROWSE 窗口的进入及退出	55
2.6.2 Browse 菜单	56
2.6.3 BROWSE 命令	58
习 题	65
第 3 章 FoxPro 语言的结构化程序设计	67
3.1 程序文件的建立、执行和编译	67
3.1.1 程序文件的建立与编辑	67
3.1.2 命令文件的执行	70
3.1.3 编译	71
3.2 输入输出程序设计	71
3.2.1 基本输入命令	72
3.2.2 格式输出(定位输出信息命令)	73
3.2.3 格式输入(定位输入信息命令)	76
3.2.4 清屏与画框命令	79
3.2.5 定位输出函数	80
3.3 程序的三种基本结构	80
3.4 分支选择结构程序设计	81
3.4.1 单分支语句	81
3.4.2 分支选择函数	83
3.4.3 多重分支语句	84
3.5 循环结构程序设计	85
3.5.1 WHILE 循环	85
3.5.2 FOR 循环	86

3.5.3	SCAN 循环	87
3.6	过程和自定义函数	88
3.6.1	过程设计	89
3.6.2	自定义函数	93
3.6.3	内存变量的作用域	96
3.6.4	递归调用	101
3.7	数 组	102
3.7.1	数组的定义	102
3.7.2	数组赋值	103
3.7.3	数组的释放	104
3.7.4	数组下标	105
3.7.5	数组的复制	109
3.7.6	数组的插入和删除	110
3.7.7	数组排序	114
3.7.8	数组与数据库间的数据交换	116
3.7.9	利用数组获取文件信息	120
3.7.10	利用数组获取库结构信息	121
3.8	事件与事件驱动	122
3.8.1	出错事件及相关函数	123
3.8.2	按键事件	124
3.8.3	关闭事件	124
习 题		125
第4章	FoxPro 数据库记录的排序、索引与统计	127
4.1	数据库记录的排序	127
4.1.1	命令方式下排序	127
4.1.2	菜单方式下排序	130
4.2	数据库记录的索引	131
4.2.1	索引文件的类型	132
4.2.2	命令方式建立索引	133
4.2.3	菜单方式建立索引	135
4.2.4	索引文件的打开与关闭	138
4.2.5	索引文件的维护	141
4.3	数据库记录的统计	143
4.3.1	记录个数统计	143
4.3.2	数据库内数据的替换与横向计算	145
4.3.3	纵向汇总	147
4.3.4	字段求平均值	148
4.3.5	分类汇总	149
4.3.6	求统计值	151
习 题		153
第5章	多数据库操作	154
5.1	多数据库操作的基本概念	154
5.1.1	FoxPro 的工作区	154

5.1.2 公共字段	156
5.1.3 多数据库间的关系类型	157
5.2 多数据库的基本操作	158
5.2.1 建立数据库间的关系	158
5.2.2 一对多关系的连接	162
5.2.3 取消连接关系	163
5.3 View 窗口与多数据库操作	164
5.3.1 View 窗口环境	164
5.3.2 在 View 窗口中建立关系	166
5.3.3 保存和打开视图文件	169
习 题	170
第 6 章 数据库的查询	172
6.1 直接查询	172
6.1.1 定位查找	172
6.1.2 继续查找	174
6.2 索引查询	174
6.2.1 索引查询的命令方式	175
6.2.2 索引查询的菜单方式	176
6.2.3 三种查询命令的比较	178
6.3 结构化查询语言——SQL	178
6.3.1 SELECT 命令的格式	178
6.3.2 简单查询	179
6.3.3 条件查询(WHERE)	182
6.3.4 复杂查询	183
6.3.5 处理查询结果	185
6.4 RQBE 查询窗口	190
6.4.1 进入、退出 RQBE 窗口	190
6.4.2 RQBE 窗口	191
6.4.3 RQBE 窗口的查询步骤	193
6.4.4 RQBE 查询的应用示例	194
习 题	199
第 7 章 报表设计与生成	200
7.1 报表的组成	200
7.2 报表生成器概述	200
7.2.1 启动报表生成器	201
7.2.2 报表生成器窗口组成	202
7.2.3 Report 菜单	203
7.2.4 Object 菜单	203
7.2.5 工具箱(Toolbox)	204
7.2.6 报表版面设计	205
7.2.7 退出报表生成器	206
7.3 基本报表设计与生成	206
7.3.1 快速报表	206

7.3.2	报表对象的操作方法	208
7.3.3	修改报表格式	209
7.3.4	输出报表	211
7.4	高级报表设计与生成	212
7.4.1	报表表达式设计	212
7.4.2	报表汇总设计	215
7.4.3	数据的分组设计	216
7.4.4	报表自定义函数的设计	218
7.5	多数据库报表设计	219
7.5.1	利用已有的关系建立报表	219
7.5.2	利用 RQBE 窗口建立报表	220
习 题		221
第 8 章	Windows 界面的窗口设计	223
8.1	窗口的基本概念	223
8.1.1	窗口的定义	223
8.1.2	窗口的使用与管理	228
8.2	GET 对象与 READ 命令	231
8.2.1	READ 命令全解	232
8.2.2	获取 GET 的对象号	236
8.2.3	显示 GET 信息	237
8.3	窗口控制项	238
8.3.1	窗口控制项概述	239
8.3.2	复选框的定义	240
8.3.3	按钮的定义	244
8.3.4	单选按钮的定义	246
8.3.5	无形按钮的定义	248
8.3.6	弹出式菜单的定义	249
8.3.7	列表的定义	250
8.3.8	数码增减按钮的定义	253
8.3.9	文本编辑区的定义	254
8.4	屏幕生成器的基本概念	256
8.4.1	使用屏幕生成器设计界面的步骤	257
8.4.2	进入和退出屏幕生成器	257
8.4.3	屏幕设计窗口画面	258
8.4.4	窗口对象的操作方法	259
8.4.5	Screen 弹出式菜单	260
8.5	屏幕生成器的使用方法	261
8.5.1	屏幕布局	261
8.5.2	快速建立字段对象	262
8.5.3	建立 Field 对象	264
8.5.4	建立文本编辑区对象	264
8.5.5	建立按钮对象	265
8.5.6	建立图形对象	266

8.5.7 建立线、矩形框、圆角矩形框对象	267
8.5.8 建立单选钮对象	268
8.5.9 建立弹出式菜单框对象	268
8.5.10 定义数码增减按钮对象	269
8.5.11 屏幕程序的生成与执行	270
习 题	272
第 9 章 Windows 界面的菜单设计	273
9.1 菜单的基本概念	273
9.1.1 菜单的结构	273
9.1.2 菜单属性	274
9.1.3 FoxPro 系统菜单	275
9.2 条形菜单的设计	276
9.2.1 条形菜单的定义	276
9.2.2 条形菜单的触发控制	278
9.2.3 条形菜单的相关操作	279
9.3 下拉式菜单的设计	282
9.3.1 下拉式菜单的定义	282
9.3.2 下拉式菜单项的触发控制	284
9.3.3 下拉式菜单项的相关操作	285
9.3.4 级联式菜单	287
9.4 菜单生成器	288
9.4.1 使用菜单生成器设计菜单的步骤	289
9.4.2 进入和退出菜单生成器	289
9.4.3 菜单设计窗口画面	290
9.4.4 Menu 下拉式菜单	291
9.4.5 条形菜单设计	292
9.4.6 下拉式菜单设计	293
9.4.7 建立菜单的全局过程	294
9.4.8 生成菜单程序并运行	295
习 题	297
第 10 章 项目管理器	298
10.1 项目管理器的启动	298
10.2 项目管理器窗口	299
10.3 Project 下拉式菜单	300
10.4 项目生成	301
10.4.1 重建项目文件	301
10.4.2 建立 APP 应用程序	302
10.4.3 建立 EXE 可执行文件	302
10.4.4 Build Option 对话框的其他功能	303
10.4.5 运行应用程序	303
习 题	303
附 录	304

第 1 章 FoxPro 数据库语言基础

数据库技术是计算机数据信息管理技术的重要组成部分,是数据处理的最先进技术。数据库技术自从 20 世纪 60 年代末产生以来,以其为核心的数据库信息管理系统被广泛地应用于社会经济、事务管理、文化教育以及办公自动化等各个领域。

FoxPro 是解释型和编译型混合的关系型数据库管理系统,符合 xBASE 数据库标准,具有性能好、速度快、开发工具丰富、图形界面友好、可编程性强等特点。FoxPro 2.6 for Windows 是一个在 Windows 环境下运行的数据库系统软件,它充分利用了 Windows 图形操作系统的特点,是开发各种管理信息系统(MIS)的优秀平台。

1.1 数据库基础知识

数据管理技术是指使用计算机来管理和利用现实生活中的各种数据。数据库技术是管理数据的一种最新方法,它研究如何组织和存储数据,如何高效地获取和处理数据。

1.1.1 数据和数据处理

所谓数据是指能被计算机存储和处理的反映客观事物的物理符号序列,例如,数字、字符、表格、图形等。随着计算机技术的发展,特别是多媒体技术的出现,计算机能存储和处理的数据类型还有声音、图像、动画等。

数据处理是指对各种形式的数据进行收集、存储、计算、加工、检索和传输的过程。数据处理的目的是为了从大量的、原始的数据中抽取有价值的信息,以此作为行为和决策的依据。对数据的组织、编码、分类、存储、检索和维护是数据处理的核心。

1.1.2 数据处理的发展阶段

数据处理经历了由低级到高级三个发展阶段:50 年代中期以前,为手工处理阶段;从 50 年代末至 60 年代中期,为文件系统阶段;从 60 年代后期至今,为数据库系统阶段。

1. 手工处理阶段

早期的计算机主要用于科学计算,数据量较少,数据一般不需长期保存,数据处理都是通过手工操作进行的。由于在计算机中没有专门的数据管理软件和数据存储设备,程序员不仅要在程序中规定数据的逻辑结构,而且还要设计存储结构、存取方法、输入输出方式等物理结构。数据的组织面向应用,一组数据对应一个程序,应用程序之间无法共享数据资源,因此数据的独立性很差,并且存在大量的冗余数据。

2. 文件系统阶段

在这一阶段,计算机的软硬件技术飞速发展,计算机不仅用于科学计算,而且还可以做一些非数值数据的处理。此外,这时也有了大容量的磁盘等存储设备,并且已经有了专门管理数据的软件,即文件系统。在文件系统中,按一定的规则将数据组织成为一个文件,应用程序通过文件系统对文件中的数据进行存取和加工。程序和数据是分离的,数据可以以多种文件形式(如顺序文件、索引文件、随机文件等)组织,并可长期保存在存储设备上。数据的逻辑结构与物理结构之间可以有一定的差别,由存取方法实现数据的逻辑结构与物理结构之间的转换,使数据与程序具有一定的独立性。

文件系统的最大优点是使得应用程序可以利用一个公共接口采用统一的存取方法来操作数据,实现了以文件为单位的数据共享。不过,文件系统只是简单地存放数据,相互之间并没有有机的联系。数据的存放依赖于应用程序的使用方法,不同的应用程序仍然很难共享同一数据文件,即数据独立性较差。另外,文件系统对数据存储没有相应的模型约束,数据冗余性较大。

3. 数据库系统阶段

该阶段的计算机系统广泛应用于企业管理,对数据的共享能力和独立能力有了更高的要求。数据库系统是由计算机软件、硬件资源组成的系统,它实现了有组织地、动态地存储和管理大量相关数据,方便多用户访问。它与文件系统的重要区别是数据的充分共享、交叉访问与应用程序的高度独立性,而且操作更加方便。

数据库也是以文件方式存储数据的,但是它是数据的一种高级组织形式,由数据库管理系统 DBMS(Data Base Management System)软件实现数据库的定义、操作和管理。数据库管理系统对数据的处理方式和文件系统不同,它把所有应用程序中使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,以便于应用程序查询和使用。

数据库系统与文件系统的区别是:数据库对数据的存储是按照同一结构进行的,不同的应用程序都可以直接操作这些数据,保证了数据对应用程序的高度独立性;数据库系统对数据的完整性、唯一性和安全性都提供一套有效的管理手段,充分保证了数据的共享性;数据库系统还提供管理和控制数据的各种简单操作命令,使编写程序容易掌握,操作方便。

1.1.3 数据库系统的体系结构

数据库系统的体系结构是数据库系统的一个总的框架,为了提高数据库的逻辑独立性和物理独立性,1972年 ANSI/X3/SPARC 成立了一个 DBMS 研究组,研究制定了一个标准化的数据库系统结构,包括数据库系统的总体结构、标准化数据库系统的特征、数据库系统的接口和各部分所提供的功能。

该研究组于 1978 年提出了标准化的建议,将数据库结构分为三级:面向用户或应用程序员的用户级;面向建立和维护数据库人员的概念级;面向系统管理员的物理级。虽然数据库管理系统产品种类很多,而且是在不同的操作系统支持下工作,但绝大多数数据库系统在体系结构上都具有这三级结构的特征,也称为数据库系统结构的三级模式——外模式、概念模式和内模式,如图 1-1 所示。

数据库系统的三级模式是数据的三个级别的抽象,它使用户能逻辑地、抽象地处理数据,而不必关心数据在计算机中的表示和存储方式。为了实现这三个抽象层次的联系和转换,数据库系统在三个模式之间提供了两个映射:外模式/概念模式映射、概念模式/内模式映射。

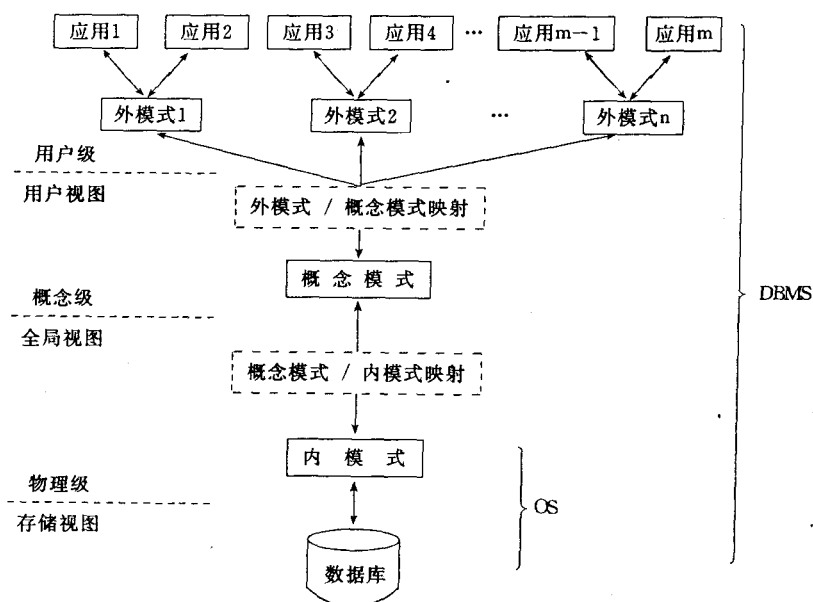


图 1-1 数据库系统结构图

用户级是最接近用户的一层,称为用户视图或外视图。用户视图也就是某个用户所看到的数据库的内容。对用户来说,用户视图就是数据库,而且一个用户往往只用到整个数据库的某一部分。每个用户视图可用一个外模式来定义,外模式又称子模式或用户模式,是由用户视图中各个记录类型的相应定义所组成,是允许用户使用的那部分数据的逻辑结构。外模式和概念模式之间的映射关系在外模式中定义。

概念级称为全局视图,是整个数据库信息内容的一种表示。全局视图用概念模式来定义,概念模式又称逻辑模式(或简称模式),它是对数据库中全部数据的逻辑结构和特征的描述,是所有用户的公共数据视图,包括了数据库中所有记录类型的逻辑定义、权限检查以及概念模式和内模式之间的映射关系。

物理级是最接近物理存储的一层,称为存储视图或内视图。存储视图是数据库中最低一级的逻辑表达,是数据在数据库系统内部的表示,即为数据的物理结构和存储方式的描述。它用内模式来描述。内模式又称存储模式,它要定义所有的内部记录类型,定义数据的物理存储策略,以及安全性、数据恢复和其他管理方面的细节。

数据库系统提供模式描述语言(模式 DDL)来严格地表示概念模式所包含的内容。用模式 DDL 写出的一个数据库逻辑定义的全部语句,称为数据库的模式。模式是对数据库结构的一种描述,它是装配数据库的一个框架。

实际上,对于一个数据库系统而言,只有物理级数据库是存在的,它是进行数据操作

的基础。概念级数据库只不过是物理级数据库的一种抽象描述,用户级数据库则是用户与数据库的接口。用户的应用程序根据外模式进行操作,通过外模式/概念模式的映射与概念级联系起来,又通过概念模式/内模式的映射与物理级联系起来。因此,数据库管理系统的中心任务是完成三级数据库之间的转换,把用户对数据库的操作从用户级转换到物理级去执行。

1.1.4 数据库系统的组成

数据库系统是一个计算机的应用系统,由相关的计算机硬件、软件、数据和人员组成。

数据库系统的软件是指负责数据库存取、维护和管理的软件系统,即数据库管理系统(DBMS)。它对数据库中数据资源进行统一管理和控制,并将应用程序和数据库数据联系起来。数据库管理系统是数据库系统的核心,其功能强弱体现了数据库系统性能的优劣。数据库管理系统一般由计算机软件公司提供。

数据库系统的硬件是指储存数据库及运行 DBMS 的硬件资源,如存储介质、I/O 接口通道等等。通常需要配置大容量的外存和内存以及高速 CPU 等。

这里的数据是指数据库系统中储存的数据,它是数据库系统操作的对象。储存在数据库中的数据具有集中性和共享性等特点。所谓集中性是指把数据库看成性质不同的数据文件的集合,其中的数据冗余很小。所谓共享性是指多个不同用户,使用不同的语言,为了不同的应用目的可同时存取数据库中的数据。

数据库系统的人员即管理、开发和使用数据库系统的人员,主要是数据库管理员(DBA)、系统分析员、应用程序员和最终用户。数据库管理员是指全面负责数据库系统正常运转的高级人员,他们负责对数据库系统本身的深入研究。系统分析员负责应用系统的需求分析和规范说明,他们要和 DBA 及用户相结合,确定系统的软硬件配置、应用系统的功能及数据库概念设计。应用程序员是为最终用户编写应用程序的软件人员,他们设计的应用程序主要用途是使用和维护数据库。最终用户是指那些无太多计算机知识的工程技术人员及管理人员。他们通过数据库系统提供的命令、表格、图形以及菜单等交互式对话手段使用数据库中的数据。

1.1.5 数据库系统的特点

数据库系统是管理数据的工具,它的出现是计算机数据处理技术的重大进步。数据库系统具有以下几个特点:

1. 数据的独立性

所谓数据独立是指应用程序不必随数据存储结构的改变而变动。数据的独立性包括两个方面的含义:

(1) 物理数据的独立性。是指数据的存储格式和组织方法改变时,不影响数据库的逻辑结构,从而不影响应用程序。

(2) 逻辑数据的独立性。是指数据库逻辑结构的变化(如数据定义的修改,数据间联系的变更等)不会影响用户的应用程序,即用户应用程序无须修改。

数据独立提高了数据处理系统的稳定性,从而提高了程序的可维护性。

2. 减少了数据的冗余度

用户的逻辑数据文件和具体的物理数据文件不必一一对应,利用“多对一”的关系可以有效地节省存储资源。并且由于数据只有一个物理备份,数据的访问不会出现不一致的情况。

3. 实现数据共享

数据共享允许多个用户同时存取数据而不相互影响,这个特征正是数据库技术先进性的体现。数据共享包括三个方面:所有用户可以同时存取数据;数据库不仅可以为当前的用户服务,也可以为将来的新用户服务;可以使用多种语言完成数据库的接口。

4. 加强了对数据的保护

数据库加入了安全保密机制,可以防止对数据的非法存取。由于进行集中控制,故有利于控制数据的完整性。数据库系统采取了并发访问机制,保证了数据的正确性。另外,数据库系统还采取了一系列措施,实现了对数据库破坏的恢复。

1.1.6 数据库管理系统

数据库管理系统 DBMS 是管理数据库的系统软件,它的作用是提供一个建立、使用和维护数据库的环境。数据库管理系统处于操作系统和应用软件之间,实现了对数据库的统一管理和控制。

数据库管理系统通常由三部分组成:数据描述语言(DDL)及其编译程序、数据操纵语言(DML)或查询语言及其编译(或解释)程序、数据库管理例行程序。数据描述语言用于定义数据库的各级模式(外模式、概念模式、内模式),各种源模式通过 DDL 编译器翻译成相应的目标模式,保存在数据字典中。数据操纵语言提供对数据库数据的检索、插入、修改及删除等基本操作。数据库管理例行程序是 DBMS 的核心部分,它包括并发控制、存取控制、完整性条件检查与执行、数据库内部维护等,所有数据库的操作都在上述控制程序的统一管理下进行,以确保任务的正确运行和数据库数据的正确有效。

1.1.7 实体模型与数据模型

计算机信息管理的对象是现实世界中的客观事物,人们在实施对客观事务的管理过程中经历了三个领域——现实世界、信息世界和数据世界。现实世界是存在于人脑之外的客观世界,事物及其相互联系就处于现实世界之中;信息世界是现实世界在人们头脑中的反映,客观事物在信息世界中称为实体,反映事物联系的即是实体模型;数据世界是信息世界中信息的数字化,现实世界中的事物及其联系在这里用数据模型描述。

因此人们在熟悉了解现实世界的过程中,观测得到大量的描述具体事物的信息,但是这些信息是无法送入计算机的,必须进一步整理和归类,进行信息的规范化,然后才能将规范的信息数据化并送入计算机的数据库中保存起来。

客观事物是信息之源,是设计数据库的出发点,也是使用数据库的最终归宿。实体模型与数据模型是对客观事物及其联系的两级抽象描述。数据库的核心问题是数据模型,为了得到正确的模型,首先要充分了解客观事物。