

21世纪高等院校规划教材·计算机类

Visual FoxPro 程序设计

Visual FoxPro CHENGXU SHEJI

主编 尹荣章



电子科技大学出版社

21 世纪高等院校规划教材·计算机类

Visual FoxPro 程序设计

主 编 尹荣章

副主编 郑尚志 张丽平

编 写 (按姓氏笔画排序)

尹荣章 叶明全 朱金好

张丽平 张步群 郑尚志

夏桂林 谢晓东



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计/尹荣章主编. —成都:
电子科技大学出版社, 2013. 6
ISBN 978-7-5647-1652-3

I. ①V… II. ①尹… III. ①关系数据库系统-程序
设计-高等学校-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 118900 号

内 容 简 介

本书是根据 Visual FoxPro 6.0 程序设计的课程要求,结合全国高等学校(安徽考区)计算机水平考试(二级)大纲和全国计算机等级考试(二级)大纲,本着理论与实践并重的原则,由浅入深地介绍了关系数据库的基础知识和 Visual FoxPro 6.0 开发数据库应用系统的方法。全书共分 9 章,内容包括:数据库基础知识,Visual FoxPro 6.0 语言基础,数据库与数据表操作,关系数据库标准语言 SQL,查询与视图,结构化程序设计,表单设计,菜单设计,报表与标签设计,应用程序开发等。每章给出了相应的实验和习题,附录包括了 Visual FoxPro 6.0 课程的教学大纲和计算机水平考试模拟试题。

本书既可作为普通高等院校和高职高专 Visual FoxPro 6.0 程序设计课程的教材,也可以作为计算机水平考试(二级)的培训教材或参考书籍。

Visual FoxPro 程序设计

主 编 尹荣章

出 版:电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编:610051)

策划编辑:袁 野

责任编辑:袁 野 谭炜麟

主 页:www.uestcp.com.cn

电子邮箱:uestcp@uestcp.com.cn

发 行:新华书店经销

印 刷:合肥育才印刷厂

成品尺寸:185mm×260mm 印张 21.50 字数 465 千字

版 次:2013 年 7 月第 1 版

印 次:2013 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5647-1652-3

定 价:31.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 发行部电话:028—83202463,邮购部电话:028—83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前 言

Visual FoxPro 6.0 是面向对象的、可视化的数据库管理系统的开发平台,也是大学计算机基础的后续课程之一,它具有快速开发应用程序、良好的数据库支持、方便的多媒体及图形操作的强大功能,且易学易用,深受广大数据库编程人员的喜爱。

本书是根据 Visual FoxPro 6.0 程序设计的课程要求,结合全国高等学校(安徽考区)计算机水平考试(二级)大纲和全国计算机等级考试(二级)大纲,本着理论与实践并重的原则,组织多所高校教学一线经验丰富的教师编写。在编写过程中,我们充分考虑了教、学、考一体化的需要,力求做到知识性、实用性、可操作性的有机融合,让教师易教,学生易学。本书深入浅出、通俗易懂、重点突出、图文并茂,书中配有大量的习题和实验供教学使用。本书既可作为普通高等院校和高职高专 Visual FoxPro 6.0 程序设计课程的教材,也可以作为计算机水平考试(二级)的培训教材或参考书籍,对于有意向学习数据库应用和程序开发的计算机爱好者,也是一本实用的自学参考书。

本书由尹荣章任主编,郑尚志,张丽平任副主编。本书参加编写的还有夏桂林、叶明全、谢晓东、朱金好、张步群等,在编写过程中,我们得到了各参编单位领导和相关老师的大力协助和支持,在此一并表示感谢。由于作者水平有限,加之编写时间仓促,错误和不足之处在所难免,敬请广大读者朋友批评指正。我们期待您的意见和建议。我们的电子邮箱:yrz@wnmc.edu.cn

尹荣章

2013 年 3 月

目 录

第 1 章 数据库系统基础知识	1
1.1 数据、信息和数据处理	2
1.1.1 数据(Data)	2
1.1.2 信息(Information)	2
1.1.3 数据处理(Data Processing)	2
1.2 数据管理技术的发展	2
1.2.1 人工管理阶段	3
1.2.2 文件系统阶段	3
1.2.3 数据库系统阶段	3
1.3 数据库系统的基本概念	5
1.3.1 数据库	5
1.3.2 数据库管理系统	5
1.3.3 数据库系统	6
1.4 数据模型与关系数据库	7
1.4.1 数据模型的基本要素	7
1.4.2 数据模型的分类	7
1.4.3 关系术语	11
1.4.4 关系运算	12
1.4.5 关系数据库设计方法和步骤	14
1.5 Visual FoxPro 系统概述	15
1.5.1 Visual FoxPro 6.0 的发展史	15
1.5.2 Visual FoxPro 6.0 的安装、启动与退出	16
1.6 Visual FoxPro 6.0 界面与工作方式	17
1.6.1 Visual FoxPro 6.0 的用户界面	17
1.6.2 Visual FoxPro 6.0 的工作方式	20
1.6.3 Visual FoxPro 6.0 辅助设计工具	20
1.6.4 Visual FoxPro 6.0 文件类型	22
习题 1	23
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 语言基础	25
2.1 数据类型	26
2.1.1 字符型	26

=====

2.1.2 数值型	26
2.1.3 货币型	26
2.1.4 逻辑型	27
2.1.5 日期型	27
2.1.6 日期时间型	27
2.1.7 备注型	27
2.1.8 通用型	27
2.2 常量与变量	27
2.2.1 常量	27
2.2.2 变量	29
2.2.3 内存变量常用命令	30
2.2.4 数组	32
2.3 表达式	33
2.3.1 数值表达式	33
2.3.2 字符表达式	34
2.3.3 日期时间表达式	34
2.3.4 关系表达式	34
2.3.5 逻辑表达式	35
2.3.6 运算符优先级	36
2.3.7 表达式的书写规则	36
2.4 常用函数	36
2.4.1 数值函数	37
2.4.2 字符函数	39
2.4.3 日期时间函数	41
2.4.4 数据类型转换函数	41
2.4.5 测试函数	43
2.4.6 其他常用函数	44
实验 2.1 Visual FoxPro 界面与基本运算	46
习题 2	48

第 3 章 Visual FoxPro 6.0 数据表基本操作 51

3.1 Visual FoxPro 6.0 中的命令	52
3.1.1 命令的组成	52
3.1.2 命令的书写格式	52
3.1.3 命令的使用	53
3.1.4 注释命令	53
3.2 表结构操作	53
3.2.1 表结构的设计	53
3.2.2 表结构的建立	54

=====

3.2.3 表数据的输入	57
3.3 表的基本操作	58
3.3.1 表的打开与关闭	58
3.3.2 表记录的浏览	59
3.3.3 表记录的定位	60
3.3.4 表记录的修改	62
3.3.5 表记录的追加与插入	63
3.3.6 表记录的删除与恢复	65
3.3.7 表结构的修改	67
3.3.8 表与表结构的复制	67
3.4 排序与索引	69
3.4.1 排序	69
3.4.2 索引	70
3.5 数据查询	78
3.5.1 顺序查询	78
3.5.2 索引查询	79
3.6 数据统计	80
3.6.1 统计记录个数命令	80
3.6.2 求和命令	81
3.6.3 求平均值命令	81
3.6.4 汇总命令	82
实验 3.1 自由表的建立及其基本操作	83
实验 3.2 索引的建立与使用	87
习题 3	89

第 4 章 Visual FoxPro 6.0 数据库 91

4.1 数据库的设计与建立	92
4.1.1 数据库的建立	92
4.1.2 数据库的基本操作	93
4.1.3 数据库中表文件的基本操作	95
4.2 多工作区操作	96
4.2.1 工作区	96
4.2.2 多表之间的关系	99
4.2.3 永久关系	99
4.2.4 临时关系	101
4.3 数据词典	102
4.3.1 字段属性的设置	102
4.3.2 设置记录规则	105
4.3.3 主索引	107

.....	
4.3.4 数据完整性	107
实验 4.1 数据库的建立与操作	109
习题 4	113
第 5 章 SQL、查询与视图	115
5.1 SQL 概述	116
5.2 SQL 查询功能	116
5.2.1 简单查询	116
5.2.2 条件查询	118
5.2.3 多表查询	120
5.2.4 联接查询	122
5.2.5 分组和计算查询	123
5.2.6 查询结果的合并	125
5.2.7 嵌套查询	126
5.2.8 查询结果排序和显示部分结果	127
5.2.9 查询去向	129
5.2.10 SELECT 命令的一般格式	130
5.3 SQL 的数据定义	130
5.3.1 定义表	130
5.3.2 修改表结构	131
5.3.3 删除表	133
5.4 SQL 的数据修改	133
5.4.1 插入数据	133
5.4.2 修改数据	134
5.4.3 删除数据	135
5.5 查询	137
5.5.1 用向导创建查询	137
5.5.2 用查询设计器创建查询	140
5.5.3 查询的保存、打开和运行	144
5.5.4 指定查询去向	145
5.5.5 查看 SQL 语句	146
5.6 视图	147
5.6.1 视图与查询	147
5.6.2 用视图设计器创建本地视图	148
5.6.3 视图的保存、修改、浏览和删除	149
5.6.4 利用视图更新基本表数据	150
实验 5.1 SQL 语句	152
实验 5.2 查询与视图	153
习题 5	157

第 6 章 结构化程序设计	162
6.1 Visual FoxPro 程序文件	163
6.1.1 程序的基本概念	163
6.1.2 程序文件的编辑与执行	164
6.1.3 程序调试	165
6.1.4 程序中常用的输入输出语句	168
6.2 Visual FoxPro 程序结构	170
6.2.1 顺序结构	171
6.2.2 分支结构	171
6.2.3 循环结构	176
6.3 Visual FoxPro 模块化程序设计	187
6.3.1 模块的定义与调用	188
6.3.2 模块间的参数传递	191
6.3.3 模块中变量的作用域	192
实验 6.1 顺序结构程序设计	194
实验 6.2 分支结构程序设计	197
实验 6.3 DO WHILE...ENDDO 循环程序设计	198
实验 6.4 FOR...ENDFOR 循环程序设计	199
实验 6.5 SCAN...ENDSCAN 循环和多重循环程序设计	201
实验 6.6 模块化程序设计	202
习题 6	203
第 7 章 表单设计	213
7.1 面向对象程序设计	214
7.1.1 类	214
7.1.2 对象	216
7.2 表单设计器	218
7.2.1 表单文件操作	218
7.2.2 表单设计器	219
7.2.3 表单属性	221
7.3 表单向导	222
7.4 表单中的常用控件	224
7.4.1 控件的种类	224
7.4.2 常用控件	225
7.5 典型例题	247
实验 7.1 表单设计一	257
实验 7.2 表单设计二	259
实验 7.3 表单设计三	260

实验 7.4 表单设计四		262
习题 7		263
第 8 章 菜单、报表设计		266
8.1 菜单设计		267
8.1.1 菜单系统设计		267
8.1.2 菜单设计器		267
8.1.3 菜单的保存、生成、修改和运行		271
8.1.4 菜单设计实例		273
8.2 报表设计		276
8.2.1 创建报表文件		276
8.2.2 报表相关操作		282
8.2.3 报表设计实例		284
实验 8.1 菜单的建立与使用		285
实验 8.2 建立报表		288
习题 8		289
第 9 章 应用程序		292
9.1 项目管理器		293
9.1.1 项目管理器的功能		293
9.1.2 创建项目		293
9.1.3 使用项目管理器管理项目文件		295
9.1.4 定制项目管理器		295
9.2 应用程序开发		296
9.2.1 应用程序开发的基本步骤		296
9.2.2 用项目管理器生成应用系统		297
9.2.3 应用程序发布		299
9.3 应用程序开发实例——学生管理系统		301
实验 9.1 项目管理器的使用		306
习题 9		308
附录 A 全国计算机等级考试(安徽考区)二级 VFP 大纲		309
附录 B 安徽省计算机水平考试 VFP 笔试模拟题		312
附录 C 安徽省计算机水平考试 VFP 机试模拟题		319
附录 D 习题参考答案		321
参考文献		331

第1章

数据库系统基础知识



本章要点

- ◇ 数据处理的基本概念
- ◇ 数据管理技术的发展
- ◇ 数据库系统的基本概念
- ◇ 数据模型与关系数据库
- ◇ 熟悉 Visual FoxPro 6.0 的集成环境
- ◇ 熟悉 Visual FoxPro 6.0 的文件类型

20 世纪 60 年代,计算机的发展进入了晶体管时代。从那时起,计算机更新换代的速度愈来愈快,到 1971 年即跃入了超大规模集成电路时代,出现了微型计算机。计算机技术的发展,使得它的应用范围不断拓宽。计算机技术逐渐地从用于军事及科学目的的数值计算,扩展到了数据处理领域。

数据库系统就是在这种形势下应运而生并迅猛发展的,如今它已经成为现代计算机科学领域内一个新兴的、重要的分支。数据库系统由数据库、介于数据库与应用程序之间的数据库管理系统和提供用户使用的各类应用程序三个部分组成。数据库管理系统是数据库系统的重要部分。

1.1 数据、信息和数据处理

1.1.1 数据(Data)

数据是对客观事物的物理表示。在计算机中,能被计算机所接收和处理的符号,例如数字、字母、文字、特殊字符以及图形、图像、声音等多媒体都称为数据。数据被存储在计算机的存储设备中。

数据的特点:有一定的结构,有型与值之分。数据的型给出了数据表示的类型,如整型、实型、字符型等。而数据的值给出了符合给定型的值,如整型(INT)值 156。

数据可分为数值型数据(如成绩、工资、价格等)和非数值型数据(如性别、日期、姓名、声音等)。数据可以被收集、存储、处理、传播和使用。

1.1.2 信息(Information)

信息是经过加工处理并对人类社会实践和生产活动产生决定性影响的有价值的数据。信息是以某种数据形式表现的。信息与数据的关系可以表示为:信息=数据+处理。

数据和信息既有联系又有区别。它们之间的关系是:信息是对客观世界的反映,数据是信息的具体描述和表现形式,是信息的载体。但是,可以用不同的数据形式表示同样的信息,信息不会随它的数据形式的不同而发生改变。例如,某公司要开会,可以把“开会”信息通过文字、网络、广播等形式通知到各部门。这里,文字、网络或广播是不同的表现形式,可以表示同一个信息。

1.1.3 数据处理(Data Processing)

数据处理也称为信息处理,是指利用计算机将各种类型的数据转换成信息的过程。它包括对数据的收集、整理、存储、加工、分类、维护、排序、检索和传输等一系列处理活动。目前,数据处理常常离不开计算机技术和数据库技术。在计算机中,通过计算机软件来管理数据,通过程序对数据进行加工处理,用外存储器来存储数据。

1.2 数据管理技术的发展

数据管理技术形成和发展经历了早期的人工管理、文件系统、数据库系统这三个阶段。

人工管理是最原始的数据管理方式,由于数据的不共享性而被文件系统所代替。文件系统虽然数据具有共享性,但共享性差、独立性差,冗余度高而被数据库系统所代替。由于数据库系统具有共享性高、独立性好、冗余度低的优点使它成为当今数据处理的主要工具。

在 20 世纪 60 年代末,美国 IBM 公司成功地研制出第一个商品化的数据库系统 IMS (Information Management System),以后又相继出现了 DBase、FoxBASE、FoxPro、VFP 等数据库系统。目前较流行的有 Access、Oracle、openPlant、Informix、Sybase、SQL Server 等。

社会科技的进步促进了数据库技术的发展,与此同时数据库技术的发展又推动了计算机应用领域的扩大和深入。

1.2.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于数值计算。此时的计算机除了硬件以外,没有操作系统及管理数据的软件;并且数据量小,数据无结构,由用户直接管理,且数据间缺乏逻辑组织,数据依赖于特定的应用程序,缺乏独立性。

这一阶段的主要特征可归纳为如下几点:

- (1)计算机中没有支持数据管理的软件。
- (2)数据组织面向应用,数据不能共享,数据重复。
- (3)在程序中要规定数据的逻辑结构和物理结构,数据与程序不独立。
- (4)数据处理方式——批处理。

1.2.2 文件系统阶段

在 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机在硬件方面已有了磁盘、磁鼓等直接存取存储设备;在软件方面,操作系统中已经有了专门的数据管理软件,这种软件一般称为文件系统。此时,计算机不仅用于科学计算,也广泛用于数据处理,其特点主要有以下几点:

- (1)数据可以以文件的形式长期保存。
- (2)文档形式多样化。
- (3)数据的物理结构与逻辑结构有了区别。
- (4)程序与数据之间有一定的独立性。

这一阶段的主要标志是计算机中有了专门管理数据库的软件——操作系统(文件管理)。但由于数据的组织仍然是面向程序,所以存在大量的数据冗余。而且数据的逻辑结构不能方便地修改和扩充,数据逻辑结构的每一点微小改变都会影响到应用程序。由于文件之间互相独立,因而它们不能反映现实世界中事物之间的联系,操作系统不负责维护文件之间的联系信息。如果文件之间有内容上的联系,那也只能由应用程序去处理。

1.2.3 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始,随着计算机技术的发展,计算机性能得到很大提高,出现了大容量磁盘。在此基础上,出现了数据库这样的数据管理技术。

数据库是“按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库”,是数据的集合,具有统一的结构形式并存放于统一的存储介质内,是多种应用数据的集成,并可被各个应用程序所共享。

数据库存放数据是按数据所提供的数据库模式存放的,具有集成与共享的特点,亦即是数据库集中了各种应用的数据,进行统一的构造和存储,而使它们可被不同的应用程序所使用。

数据库的特点是数据不再只针对某一特定应用,而是面向全组织,具有整体的结构性,如图 1-1 所示。该阶段程序的共享性高,因此冗余度低,具有一定的程序与数据间的独立性,并且实现了对数据进行统一的控制。

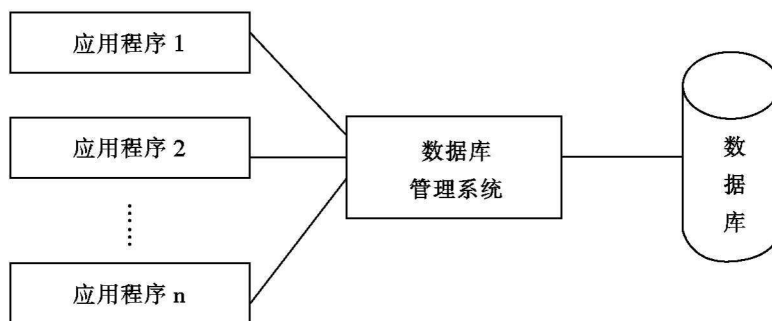


图 1-1 数据库系统管理阶段

数据库系统管理方式主要具有如下特点:

(1)数据结构化。数据库系统不再像文件系统那样从属于特定的应用,而是面向整个系统来组织数据。

在人工管理中,数据文件中的每个数据项之间是无结构的。在文件系统的数据文件中的每个数据项虽然是有结构,但整体是无结构的。而数据库系统中的数据文件(即数据表)中的每一个数据项之间是有结构的,在数据库中的数据文件之间是有联系的,整体是有结构的。

(2)实现资料共享。这是数据库系统区别于文件系统的最大特点之一,也是数据库系统技术先进性的重要体现。

人工管理中的数据文件是不共享的。文件系统中的数据文件虽然可以共享,但由于数据文件是面向应用程序的,当不同的应用程序需要不同的数据时,就需要建立各自的数据文件,故共享性差。而数据库系统中的数据文件不是面向某一个应用程序,而是面向整个系统,因此可被多个应用程序共享使用,故共享性高。

(3)数据独立性。数据独立于应用程序而存在,数据与程序相互独立,互不依赖,不因一方的改变而改变另一方。

在人工管理中数据文件与程序是不独立的。文件系统的数据文件,虽然有一定的独立性,但数据文件结构是面向应用程序的,数据文件的结构一旦改变,导致应用程序的改变,相应的应用程序改变也会导致数据文件结构改变,这样也造成了文件系统中数据独立性差。而数据库中的数据文件,是面向整个系统的数据文件的,数据与程序之间互不依赖,即数据库中数据独立于应用程序而不依赖于应用程序。也就是说,数据的逻辑结构、存储结构与存取方式的改变不会影响应用程序。

数据独立性一般分为物理独立性与逻辑独立性两级:

①物理独立性。物理独立性即是数据的物理结构(包括存储结构,存取方式等)的改

变,如存储设备的更换、物理存储的更换、存取方式改变等都不影响数据库的逻辑结构,从而不致引起应用程序的变化。

②逻辑独立性。数据库总体逻辑结构的改变,如修改数据模式、增加新的数据类型、改变数据间联系等,不需要相应修改应用程序,这就是数据的逻辑独立性。

(4)可控数据冗余度。数据结构化、数据共享和数据独立性的优点使数据的存储不必重复,这样不仅可以节省存储空间,而且从根本上保证了数据的一致性。

数据系统的共享性比文件系统要好得多,共享性可以减少数据的冗余,提高数据的一致性与完整性。

数据库系统可以减少数据冗余,但无法避免一切冗余。

(5)数据控制的统一性。主要包括数据安全性控制、完整性控制、并发控制和数据恢复。

1.3 数据库系统的基本概念

1.3.1 数据库

数据库(Data Base)就是数据的集合,它把数据按照特殊的目的和一定的方法存储起来,以便于访问管理和更新。数据库可以直观地理解为是存放资料的仓库,只不过这个仓库是在计算机的大容量存储设备上,例如,硬盘就是一种最常见的计算机大容量存储设备;而且数据必须按一定的格式存放,因为它不仅需要存放,而且还要便于查找。

(1)数据的高集成性。

(2)数据的高共享性与低冗余性。

(3)数据独立性。

(4)数据统一管理与控制。

1.3.2 数据库管理系统

数据库的创建、管理、使用和维护等都需要由一种叫做数据库管理系统(Database Management System,简称 DBMS)的软件来完成。它负责数据库中的数据组织、数据操纵、数据维护、控制及保护和数据服务等,是数据库的核心。它是位于用户与操作系统之间的系统软件。数据库管理系统的主要功能包括以下五个方面。

1. 数据模式定义

DBMS 负责为数据库构建模式,也就是为数据库构建其数据框架。

DBMS 提供数据定义语言(DDL)来定义数据库,用户通过它可以方便地对数据库中的相关内容进行定义。例如,对数据库、表、索引进行定义。

2. 数据存取的物理构建

DBMS 负责为数据模式的物理存取与构建提供有效的存取方法与手段。

DBMS 提供数据操作语言(DML),支持用户对数据库中的数据进行查询、更新(包括

增、删、改)等操作。

3. 数据的操纵、控制

DBMS 为用户使用数据库中的数据提供方便,它一般提供如查询、插入、修改以及删除数据的功能。此外,它自身还具有做简单的算术运算及统计的能力,而且还可以与某些过程性语言结合,使其具有强大的过程性操作能力。

DBMS 提供数据控制功能,即从数据的安全性、完整性和并发控制等方面对数据库进行有效地控制和管理,以确保数据库数据的正确和数据库系统的有效运行。该功能是 DBMS 的核心部分,所有数据库的操作都要在这些控制程序的统一管理下进行。

4. 数据库的建立和维护功能

数据库的建立和维护功能包括数据库初始数据的输入、转换功能,数据库的转储、恢复功能,数据库的重新组织功能和性能监视、分析功能等。主要包括:

(1)数据的完整性、安全性定义与检查

数据库中的数据具有内在语义上的关联性与一致性,它们构成了数据的完整性,数据的完整性是保证数据库中数据正确的必要条件,因此必须经常检查以维护数据正确。数据库中的数据具有共享性,而数据共享可能会引发数据的非法使用,因此必须要对数据正确使用做出必要的规定,并在使用时做检查,这就是数据的安全性。数据完整性与安全性的维护是数据库系统的基本功能。

(2)数据库的并发控制

数据库是一个集成、共享的数据集合体,它能为多个应用程序服务,所以就存在着多个应用程序对数据库的并发操作。在并发操作中如果不加以控制和管理,多个应用程序间就会相互干扰,从而对数据库中的数据造成破坏。因此,数据库管理系统必须对多个应用程序的并发操作做必要的控制以保证数据不受破坏,这就是数据库的并发控制。

(3)故障恢复

数据库中的数据一旦遭到破坏,数据库管理系统必须有能力及时进行恢复,这就是数据库的故障恢复。

5. 数据通信、服务

DBMS 提供处理数据的传输,实现用户程序与 DBMS 之间的通信功能。通常与操作系统协调完成。

数据库管理系统提供对数据库中数据的多种服务功能,如数据拷贝、转存、重组、性能监测、分析等。

DBMS 的主要组成部分是:查询处理程序、事务管理程序和存储管理程序。

1.3.3 数据库系统

数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统,一般由数据库、数据库管理系统及其开发工具、应用系统、数据库管理员和用户构成。数据库系统具有数据的结构化、共享性、独立性、可控冗余度以及数据的完整性、安全性和并发控制等特点。

数据库系统(DBS):由数据库(数据)、数据库管理系统(软件)、数据库管理员(人员)、

硬件平台(硬件)、软件平台(软件)五个部分构成的运行实体。

数据库管理员(DBA):对数据库进行规划、设计、维护、监视等的专业管理人员。

数据库应用系统(DBAS, Data Base Apply System):由数据库系统、应用软件及应用界面三者组成的系统。

1.4 数据模型与关系数据库

数据模型是对现实世界数据特征的抽象表现形式,是用来描述数据的一组概念和定义。数据模型应满足三个要求:真实性、易理解、易实现。数据模型按照不同的应用层次可划分为概念数据模型和逻辑数据模型两类。概念数据模型又称为概念模型,是一种面向客观世界、面向用户的模型,主要用于数据库的设计,是数据库设计人员和用户之间进行交流的语言。E-R模型、扩充的E-R模型等都是常用的概念模型。逻辑数据模型又称为数据模型,是一种面向数据库系统的模型,即依赖于某种具体的数据库管理系统,主要用于数据库管理系统的实现。常见的数据模型包括层次模型、网状模型和关系模型。

1.4.1 数据模型的基本要素

数据模型通常由数据结构、数据操作和完整性约束三个要素组成。

1. 数据结构

数据结构是指对实体类型和实体之间联系的表达和实现,主要用于描述系统的静态特征,如域、属性等。

2. 数据操作

数据操作是指对数据库的检索和更新(插入、删除、修改)两大类操作,主要用于描述系统的动态特征。

3. 完整性约束

完整性约束给出了数据及其联系所具有的制约和依赖规则。这些规则用于限定数据库的状态及状态的变化,以保证数据库中数据的正确、有效和相容性。如对性别、年龄的约束。

1.4.2 数据模型的分类

数据模型分为概念数据模型、逻辑数据模型和物理数据模型三类:

①概念数据模型简称概念模型,是对客观世界复杂事物的结构描述及它们之间的内在联系的刻画。概念模型主要有E-R模型(实体联系模型)、扩充的E-R模型、面向对象模型及谓词模型等。

②逻辑数据模型又称数据模型,是一种面向数据库系统的模型,该模型着重于在数据库系统一级的实现。逻辑数据模型主要有层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型等。