



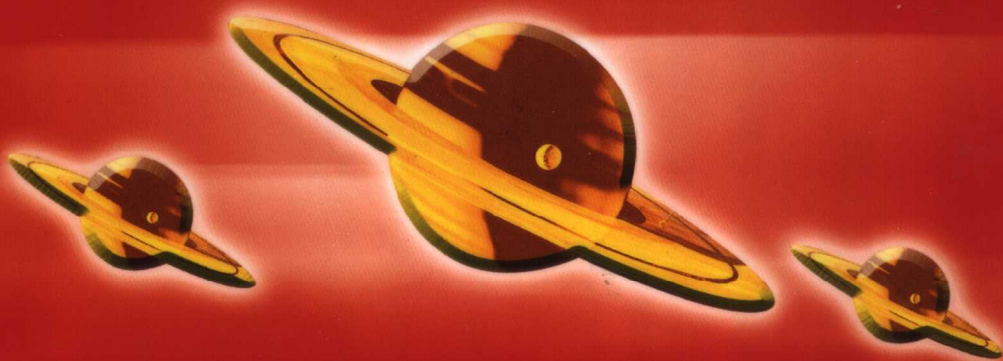
全国计算机等级考试 名师名奇

谭浩强 主编

Access 数据库程序设计

教程(二级)

陈义平 吉莉莉 编著



-  名师编著，紧扣最新大纲，精辟讲解
-  专家指导，令您事半功倍，轻松掌握
-  内容全面，教学自学培训，考生必备

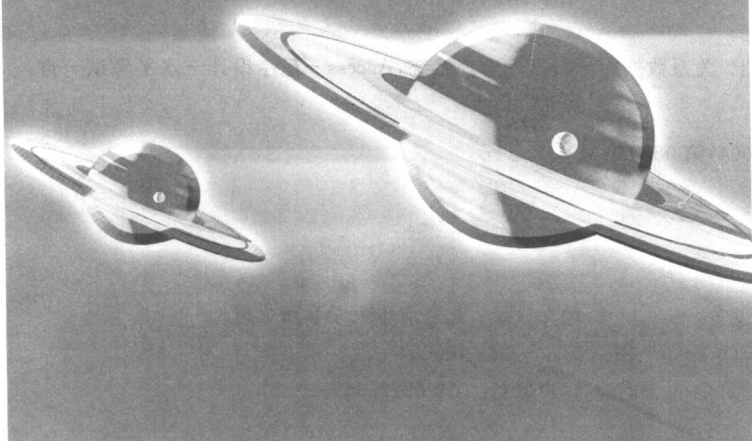


清华大学出版社

Access 数据库

程序设计教程(二级)

陈义平 吉莉莉 编著



全国计算机等级考试名师名导

谭浩强 主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是根据教育部考试中心最新颁布的《全国计算机等级考试 二级 Access 数据库程序设计考试大纲》的考试要求而编写的应试教程,书中全面介绍了 Access 数据库软件系统的基本概念和使用方法。内容包括:数据库系统的基础知识、建立关系型数据库的步骤,着重介绍了 Access 数据库的基础知识、数据库的基本操作、数据库向导的应用、数据库及其对象的创建以及数据库的管理与维护等,并结合实例介绍了利用 Access 创建小型数据库的过程。

本书覆盖了考试大纲所要求的范围,系统而简明地介绍了考生应该掌握的内容。每章之后均附有精选的练习题,以帮助读者学习和掌握。

本书可以作为大专院校 Access 数据库程序设计课程的教学用书,也可以作为参加计算机等级考试人员的培训教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库程序设计教程(二级)/陈义平,吉莉莉编著. —北京:清华大学出版社,2004.9

(全国计算机等级考试名师名导/谭浩强主编)

ISBN 7-302-09212-5

I. A… II. ①陈… ②吉… III. 关系数据库—数据库管理系统, Access—程序设计—水平考试—自学参考资料 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 082089 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

责任编辑: 索梅

印 刷 者: 北京世界知识印刷厂

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: 19.5 字 数: 445 千字

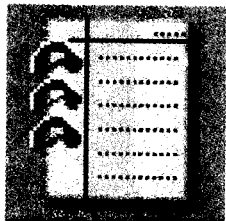
版 次: 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-09212-5/TP·6474

印 数: 1~5000

定 价: 25.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704



序

跨入 21 世纪,我国已掀起了第三次计算机普及高潮。在这次高潮中,将向一切有文化的人普及计算机知识和应用。随着社会主义市场经济的发展,近年来面向社会和面向学校的各种计算机考试如雨后春笋般涌现。许多人认为,学历是从整体上反映了一个人的知识水平,而证书则反映了一个人在某一方面的能力。证书制度是学历制度必要的补充,符合人才市场的需要,因而受到各方面的欢迎。

在众多的计算机考试中,由国家教育部考试中心主办的“全国计算机等级考试”是最权威、影响最广、最受欢迎的一种社会考试。自 1994 年推出了“全国计算机等级考试”以来,至 2003 年底,累计已有 1000 多万人报名参加考试,其中 300 多万人获得了等级证书。不少单位已经把通过全国计算机等级考试作为任职或晋升的条件。

全国许多地区和部门也组织了本地区或本系统的计算机统一测试。考试内容和方法大多与全国计算机等级考试类似。

随着计算机应用技术的发展,教育部考试中心对全国计算机等级考试的考试科目、考核内容和考试形式进行了一定程度的调整,推出了新的 2004 年版《考试大纲》。调整后的全国计算机等级考试分为四个等级:

一级:要求具有计算机的初步知识和使用办公软件及因特网(Internet)的初步能力。包括以下内容:

一级 MS Office

一级 WPS Office

一级 B

(可从中任选一种应试)

二级:要求具有计算机基础知识和语言程序设计或数据库程序设计及上机调试的能力。包括以下内容:

二级 C 语言程序设计

二级 C++ 语言程序设计

二级 Java 语言程序设计

二级 Visual Basic 语言程序设计



二级 Visual FoxPro 数据库程序设计

二级 Access 数据库程序设计

(可从中任选一种应试)

三级: 要求具有计算机应用基础知识和计算机硬件系统或软件系统开发的初步能力。包括以下内容:

三级 PC 技术

三级 信息管理技术

三级 网络技术

三级 数据库技术

四级: 要求具备深入而系统的计算机知识和较高的计算机应用能力。

为了帮助广大应考者准备考试,我们于 1998 年和 2002 年分别根据当时的大纲编写出版了《全国计算机等级考试丛书》,由清华大学出版社出版,很受读者欢迎。根据考试内容的变化以及多年来我们所积累的经验,我们对本丛书进行了必要的调整和补充。该丛书由以下五个系列构成。

(1) **教程系列**: 全面而系统地介绍考试大纲所规定的内容。

(2) **应试辅导系列**: 概括而简洁地介绍知识点及考试难点,提供经典例题解析、练习题、模拟试卷及相应的参考答案。

(3) **样题汇编系列**: 按照全国计算机等级考试的内容和试题形式,提供了大量样题及其参考答案,供应试者选用。

(4) **上机考试指导系列**: 提供全真上机考试环境光盘,指导上机考试应试技巧,详细解析大量上机试题及相关程序设计方法。

(5) **全真模拟试卷系列**: 提供身临其境的考试样卷(包括笔试模拟试卷、上机模拟试题)以及参考答案。

本丛书不仅适用于全国计算机等级考试,也适用于内容类似的其他计算机统一考试,对大中学生和其他计算机学习者也有一定的参考价值。

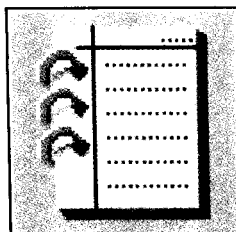
丛书中各书的作者都是高等学校或计算机应用部门中具有丰富教学经验并对计算机等级考试有较深入研究的教授、专家。相信该丛书的出版一定会受到广大准备参加计算机等级考试读者的欢迎。

欢迎读者对本丛书提出宝贵意见,以便不断完善。

《全国计算机等级考试名师名导》主编

谭浩强

2004 年 5 月



前 言

Access 2000 是 Office 2000 的重要组成部分,是目前 Windows 系统中流行的、功能较强的新一代关系型数据库管理系统,它内置了多种可视化的工具和简单易用的操作向导,并有人性化的助手随时提供帮助。利用它,用户可以在较短时间内构造出一个数据库应用系统。

使用 Access 系统开发数据管理软件,一般不须编写程序,只要根据任务提出的要求,利用数据库创建向导、表创建向导、查询创建向导、窗体创建向导、报表创建向导等多种可视化的工具创建和编辑各种对象,就能够开发出简单、实用、美观大方的应用软件,有效地处理日常数据。这就是 Access 系统所能够完成的任务。

Access 系统还提供了宏和 Visual Basic for Application(VBA)的编程功能,能够编写出很复杂的数据处理系统。利用 Access 提供的宏、模块和 VBA 等功能,编写具有较高质量的程序模块,从而挖掘出系统更深层次的功能,增强系统的灵活性,提高编程的工作效率。

Access 2000 最突出的特点是与 Internet 紧密地联系在一起,它新增加的 Web 功能使用户可以浏览 Internet 上的 Web 页。即使是对 Internet 不太熟悉的用户,也可以利用 Access 2000 轻松地在 Web 页中发布 Access 数据库的信息。另外,Access 2000 和其他 Office 2000 组件之间的数据交换也非常容易。

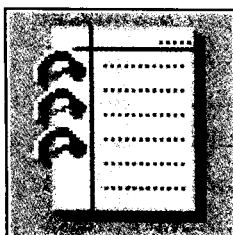
为了帮助准备参加全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计的读者掌握 Access 数据库程序设计,我们根据《全国计算机等级考试 考试大纲》的要求组织编写了本书。本书共分为 8 章,以循序渐进的方式,分别介绍了数据库系统的基础知识,Access 2000 的基本概念,创建数据库及表,建立查询及利用技巧提高查询的效率,窗体设计,创建报表及分组统计,利用宏、模块和 VBA 提高工作效率以及创建数据访问页等主要内容。另外,本书提供了大量的示例,方便读者上机练习,读者只要按照步骤一步一步地操作,即可在较短的时间内学会使用 Access 2000 中文版的各种主要功能及 Access 程序设计的基本知识。

本书由陈义平老师和吉莉莉老师负责编写。其中,吉莉莉编写了第 1 章~第 5 章,陈义平编写了第 6 章~第 8 章。陈义平对全书进行了认真审阅和修改,并最后定稿。吉宏伟同志也参加了本书部分资料的整理和文字修改工作,在此表示感谢。

由于作者的知识和写作水平有限,书中不妥之处恳请读者批评指正。

编 者

2004 年 5 月



目 录

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 数据库基本概念	1
1.1.1 数据库技术的产生和发展.....	1
1.1.2 数据库系统的特点.....	2
1.1.3 数据库管理系统.....	3
1.1.4 数据库系统的组成.....	3
1.2 数据模型	5
1.3 关系模型	9
1.3.1 关系操作.....	9
1.3.2 关系模型的完整性	10
1.4 关系数据库语言 SQL 及其基本命令简介	11
习题 1	13
第 2 章 Access 基本概念	15
2.1 Access 系统简介	15
2.1.1 Access 的用途	15
2.1.2 Access 系统的基本特点	16
2.1.3 Access 系统主窗口	17
2.1.4 数据库窗口	17
2.2 Access 基本对象及其功能	18
2.2.1 基本对象的功能	19
2.2.2 数据库窗口中对对象的操作	22
习题 2	24
第 3 章 创建 Access 数据库和表	25
3.1 数据库的设计.....	25
3.2 创建数据库.....	27
3.2.1 使用“数据库向导”提供的模板创建数据库	27



3.2.2	创建空数据库	32
3.2.3	打开和关闭数据库	32
3.3	表的建立	33
3.3.1	表的视图	33
3.3.2	字段的数据类型及其说明	35
3.3.3	设置字段的属性	38
3.3.4	主键字段	49
3.3.5	数据库设计实例	50
3.3.6	创建表	53
3.3.7	修改表结构	63
3.4	表间关系的建立与修改	64
3.4.1	表间关系的概念	64
3.4.2	建立表间关系	66
3.5	表的维护	69
3.5.1	输入数据	69
3.5.2	编辑表内容	70
3.6	表的其他操作	76
3.6.1	排序记录	76
3.6.2	筛选记录	76
3.6.3	调整表外观	83
习题 3		85
第 4 章	查询	88
4.1	认识查询	88
4.1.1	查询的分类	89
4.1.2	查询的视图	90
4.2	创建和修改基本查询	91
4.2.1	使用简单查询向导建立查询	91
4.2.2	使用查询设计器创建查询	94
4.2.3	查询准则	98
4.2.4	操作已创建的查询	104
4.3	建立复杂的查询	106
4.3.1	使用总计查询	106
4.3.2	交叉表查询	113
4.3.3	参数查询	118
4.4	操作查询	122
4.4.1	生成表查询	123
4.4.2	更新查询	125



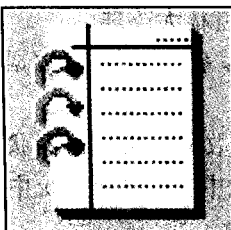
4.4.3 追加查询.....	127
4.4.4 删除查询.....	129
4.5 SQL 查询	131
4.5.1 查询命令的使用.....	131
4.5.2 操作命令的使用.....	134
习题 4	136
第 5 章 窗体	139
5.1 认识窗体	139
5.1.1 窗体的视图.....	140
5.1.2 窗体分类.....	142
5.1.3 窗体的使用.....	145
5.2 使用向导创建窗体	145
5.2.1 使用自动创建窗体向导创建窗体.....	145
5.2.2 使用自动窗体功能创建窗体.....	146
5.2.3 使用窗体向导创建窗体.....	147
5.3 窗体中的控件	153
5.3.1 控件的基本概念.....	153
5.3.2 控件的使用.....	155
5.4 使用窗体设计器创建和修改窗体	160
5.4.1 使用设计视图创建窗体.....	160
5.4.2 在设计视图中修改窗体设计.....	166
习题 5	180
第 6 章 报表	183
6.1 报表的基本概念和作用	183
6.1.1 报表概述.....	183
6.1.2 报表的分类.....	185
6.1.3 报表的视图.....	186
6.1.4 报表的节.....	188
6.2 创建报表	189
6.2.1 使用自动报表创建报表.....	189
6.2.2 使用报表向导创建报表.....	190
6.2.3 使用标签向导创建标签.....	192
6.2.4 使用图表向导创建报表.....	195
6.2.5 创建多列报表.....	197
6.2.6 基于多表创建报表.....	198
6.2.7 使用报表设计器创建和编辑报表.....	200



6.3 对记录进行排序和分组	202
6.3.1 在报表中对记录进行分组与排序	202
6.3.2 使报表中的每组都另起一行或另起一列	204
6.4 在报表中计算和汇总	205
6.4.1 创建计算控件	205
6.4.2 在报表中计算所有记录或一组记录的总计值或平均值	206
6.4.3 在报表中计算运行总和	207
6.4.4 对报表中的记录进行计数	207
习题 6	208
第 7 章 宏、模块和 VBA 程序设计	212
7.1 宏的基本概念	213
7.1.1 宏的定义	213
7.1.2 什么时候需要使用宏	213
7.1.3 宏的分类	214
7.1.4 宏设计中用到的工具栏	215
7.1.5 宏窗口	215
7.2 宏的创建与运行	216
7.2.1 创建一个宏	216
7.2.2 创建宏组	218
7.2.3 在宏中使用条件、设置宏操作参数	218
7.2.4 宏的运行	222
7.3 常用的宏操作	223
7.4 VBA 程序设计与模块的基本概念	232
7.4.1 面向对象程序设计的基本概念	233
7.4.2 模块的基本概念	238
7.5 VBA 程序设计基础	243
7.5.1 VBA 编程环境	243
7.5.2 VBA 编程基础	245
7.5.3 VBA 程序流程控制	250
7.5.4 VBA 程序的调试	254
7.6 创建 VBA 模块	258
7.6.1 通用过程	258
7.6.2 事件过程	266
习题 7	274
第 8 章 数据访问页	278
8.1 数据访问页的基本概念	278



8.2 创建数据访问页	280
8.2.1 自动创建数据访问页	280
8.2.2 使用数据页向导创建数据访问页	281
8.2.3 以现有的 Web 页生成数据访问页	284
8.2.4 在设计视图中创建数据访问页	285
8.3 数据访问页的设计与使用	286
8.3.1 设计数据访问页	287
8.3.2 在 IE 中查看与使用数据访问页	288
习题 8	289
 附录 本书各章习题参考答案	 292



第 1 章

数据库基础知识

当今世界,计算机应用的 3 大主要领域为科学计算、过程控制和数据处理。其中,数据处理越来越成为计算机应用的主要方面。数据处理的中心问题是数据管理,数据库技术是数据管理技术发展的研究成果。一个企业(行业)完善的计算机管理系统能够支持企业(行业)的重要决策,提高管理业务的深度和广度,从而极大提高管理水平和经济效益。

本章主要介绍以下内容:

- 数据库的基本概念
- 数据库管理系统
- 数据模型的分类及其特点
- 关系模型的完整性
- SQL 简介

1.1 数据库基本概念

数据库技术是研究如何科学地组织和存储数据并对数据进行高效检索、处理的技术,要求既能减少数据的冗余,又能保障数据的安全,实现数据共享。

简单地说,数据库就是一个统一管理的,关于某一特定主题或某一特定目的的相关数据的集合。英语中称数据库为 database,翻译过来不妨直接理解为存储数据的仓库。使用数据库技术的目的是把现实世界中存在的事物以及事物之间的联系在数据库中用数据加以描述、存储,并对其进行各种处理,为人们提供能够完成现实活动的有用信息。

1.1.1 数据库技术的产生和发展

数据库技术是在 20 世纪 60 年代末兴起的一种数据管理技术,是公认的“计算机和信息科学增长最迅速的领域之一”。在数据库出现之前,计算机用户使用数据文件来存放数据。常见的数据文件的格式是一个文件包含若干个记录(record),一个记录包含若干个数据项(data item),用户通过对文件的访问实现对记录的存取,通常称支持这种数据管理



方式的软件为文件管理系统。

随着社会信息量的迅速增长,计算机处理的数据量不断增加。文件管理系统所采用的一次最多存取一个记录的访问方式以及在不同文件之间缺乏相互联系的结构,越来越不能适应管理大量数据的需要。于是,数据库系统便应运而生。第一个商品化的数据库系统是美国 IBM 公司的 IMS 系统(information management system)。与文件系统相比,数据库系统在数据的结构化、数据共享和数据独立性等方面都较前者有很大改进。

经过近 40 年的发展,数据库系统已经历了 3 代:非关系型数据库系统、关系型数据库系统、对象-关系数据库系统。

非关系型数据库系统是对第一代数据库系统的总称,包括层次型数据库系统与网状型数据库系统,现在已经逐渐被关系型数据库系统所取代,仅在一些大中型计算机系统中继续使用。

目前,在微型机上广泛使用的是关系型数据库系统(relational database management system, RDBMS)。它采用人们惯常使用的表格作为基本数据结构,通过公共的关键字段来实现不同二维表之间的数据联系。一次查询仅用一条命令或语句就可访问整个“关系”(或二维表),因而查询效率较高。通过多表联合操作,还能对有联系的若干二维表实现“关联”查询。

对象-关系数据库系统(object-relational database system, ORDBS)是随着多媒体应用的扩大而产生的。此种数据库能够存储图形、声音等复杂的对象,并能实现复杂对象的复杂操作。将数据库技术与面向对象技术相结合是数据库技术的研究方向,是构成第三代数据库系统的基础。

如今,数据库管理已经成为计算机信息管理的主要方式。

1.1.2 数据库系统的特点

数据库系统(database system, DBS)通常是指带有数据库的计算机应用系统,它不仅包括实际存储在计算机中的数据,还包括相应的硬件、软件和各类人员。数据库系统克服了以往所有数据管理方式的缺点,试图提供一种完美的、更高级的数据管理方式。它的指导思想是对所有的数据实行统一的、集中的、独立的管理,使数据存储独立于使用数据的程序,实现数据共享。通过数据库管理系统的软件集中管理独立存放的数据,并使之成为用户的应用程序和数据打交道的接口。

与文件系统相比较,数据库系统具有以下特点。

(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;数据库系统则力求减小这种相互依赖,数据与程序相互独立,不会因为一方的改变而改变另一方,这大大简化了应用程序的设计与维护的工作量。

(4) 可控数据冗余度

数据共享、结构化和数据独立性的优点使数据存储不必重复,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。从理论上讲,数据存储完全不必重复,即冗余度为零,但有时为了提供检索速度,常有意安排若干冗余,这种冗余由用户控制,成为可控冗余度。

(5) 统一数据控制功能

因为数据库是多个用户同时使用数据库,系统就必须提供以下4个方面的数据控制功能:数据安全性控制、数据完整性控制、并发控制和数据恢复。

1.1.3 数据库管理系统

数据库管理系统(database management system,DBMS)是位于用户与操作系统之上的一种非常复杂的、综合性的数据管理软件。DBMS作为数据库系统的核心软件,其主要目标是使数据成为方便用户使用的资源,易于为各种用户所共享,并增强数据的安全性、完整性和可用性。

数据库的建立和查询都是通过特定的数据库语言进行的。正如使用高级语言需要解释/编译程序的支持一样,使用数据库语言也需要一个特定的支持软件,这就是数据库管理系统(DBMS)。它不仅提供了处理数据的手段,同时也提供了组织数据的方法,使数据库中的数据按照一定的顺序存放在一起。一般来说,数据库管理系统应该具有以下功能。

(1) 数据定义功能

DBMS能向用户提供数据定义语言(data definition language,DDL),用于描述数据库的结构。

(2) 数据操作功能

对数据进行检索和查询,是数据库的主要应用。为此,DBMS向用户提供数据操纵语言(data manipulation language,DML),支持用户对数据库中的数据进行查询、更新(包括增加、删除、修改)等操作。

(3) 控制和管理功能

除DDL和DML两类语句外,DBMS还具有必要的控制和管理功能。例如,对用户权限实施监督的安全性检查;数据的备份、恢复和转储功能;对数据库运行情况的监控和报告等。通常,数据库系统的规模越大,这类功能就越强。因此大型机DBMS的管理功能一般比微型机DBMS更强。

1.1.4 数据库系统的组成

数据库系统是指采用了数据库技术的计算机系统。因此,数据库系统是一种实际可运行的,按照数据库方式存储、维护和向应用系统提供数据或信息支持的系统,是存储介



质、处理对象和管理系统的集合体。通常,数据库系统由数据库、硬件、软件和数据库管理员组成。

1. 数据库

数据库是某个企业、组织或部门所涉及的数据的集合。它不仅反映数据本身的内容,而且反映数据之间的联系。数据库通常由两大部分组成:一是有关应用所需要的业务数据的集合,称为物理数据库,它是数据库的主体;二是关于各级数据结构的描述数据,称为描述数据库,通常由一个数据字典系统管理。

2. 硬件支持系统

运行数据库系统的计算机要有足够大的内存储器、大容量的磁盘等联机直接存取设备和较高的传输数据的硬件设备,以支持对外存储器的频繁访问。另外,还需要有足够数量的脱机存储介质,如软盘、外接式硬盘、磁带、可擦写式光盘等,以存放数据库备份。

3. 软件支持系统

数据库系统的核心组成部分是数据库管理系统 DBMS。DBMS 是在操作系统支持下工作的庞大软件。利用 DBMS 提供的一系列命令,用户可以建立数据库文件,定义数据以及对数据进行各种操作,如增删、更新、查找、输出等。数据库系统的支持软件还包括操作系统、各种实用程序等。另外,在开发操纵数据库的应用系统时,不仅可以使数据库管理系统自含的程序设计语言,也可以使用其他软件开发工具,如 PowerBuilder, Delphi, Visual Basic, Visual C++ 等,在这种情况下,支持软件还应包括相应的宿主语言(软件开发工具)及其编译系统。带有 DBMS 的计算机系统的层次结构如图 1.1 所示。

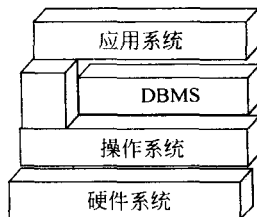


图 1.1 带有 DBMS 的计算机系统的层次结构

4. 数据库管理员

管理、开发和使用数据库系统的人员主要有数据库管理员、系统分析员、应用系统员和用户。数据库系统中不同人员涉及不同的数据抽象级别,具有不同的数据视图。对于较大规模的数据库系统来说,必须有专人全面负责建立、维护和管理数据库系统,承担这种任务的人员称为数据库管理员。数据库管理员是控制数据整体结构的人,负责保护和控制数据,使数据能被任何有权使用的人有效使用。数据库管理员的职责包括:定义并存储数据库的内容,监督和控制数据库的使用,负责数据库的日常维护,保证数据库的完整性,必要时重新组织和改进数据库。

数据库管理员负责维护数据库,但对数据库的内容则不负责。而且,为了保证数据的安全性,数据库的内容对数据库管理员应该是封锁的。例如,数据库管理员知道职工记录类型中含有工资数据项,可以根据应用的需要将该数据项类型由 6 位数字型扩充到 7 位



数字型,但是不能读取或修改任何职工的工资值。

1.2 数据模型

使用数据库技术的目的是把现实世界中存在的事物以及事物之间的联系在数据库中使用数据加以描述、存储,并对其进行各种处理,为人们提供能够完成现实活动的有用信息。数据库是某个企业或组织所涉及的数据的提取和汇总,它不仅反映数据本身,而且反映数据之间的联系,也是事物之间的联系反映。如何在数据库系统的形式化结构中抽象表示和处理现实世界中的数据是非常重要的问题。

数据模型(data model,DM)的任务之一就是指出数据的构造,即如何表示数据。怎样把现实世界中的事物及其事物之间的联系在数据库中使用数据来加以描述,是数据库技术中的一个基本问题。数据模型的另一个重要任务就是指出数据间的联系。也就是说,数据模型是指构造数据时所遵循的规则以及对数据所能进行的操作的总体。

在数据库中是用数据模型对现实世界进行抽象的,数据模型是数据库系统的核心和基础。各种机器上实现的 DBMS 软件都是基于某种数据模型的,因此,了解数据模型的基本概念是学习数据库的基础。

数据库领域中过去和现在最常见的数据模型有 4 种,层次型、网状型、关系型、面向对象型等。不同的数据模型决定了不同的数据库操纵语言的结构。一种 DBMS 只能支持一种模型的数据库系统。目前在微机上使用的 DBMS 都是关系型数据库管理系统(RDBMS),从较早的 dBASE 到今天广泛使用的 Oracle、FoxPro 和 Access 都是 RDBMS。

1. 层次模型

层次数据模型是数据库系统最早使用的一种模型,是一组通过连接互相联系在一起的记录组成的。树结构图是层次数据库的模型,树中每个结点代表一个记录型。层次模型的特点是记录之间的联系通过指针实现,表示的是对象的联系。其缺点是无法反映多对象的联系,并且由于层次顺序的严格和复杂,引起数据的查询和更新操作复杂,因此应用程序的编写也比较复杂。图 1.2 给出了一个学校的行政组织机构的层次模型。

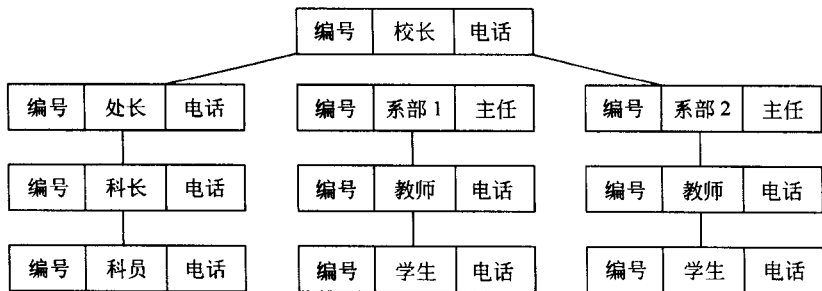


图 1.2 学校行政组织的层次模型

层次模型有两点限制:

- 有且仅有一个结点无父结点,称为树的根结点。



- 其他结点有且仅有一个父结点。

在层次模型中,上层记录型可对应一个或多个下层记录型。每个记录型可以有一个或多个记录值。上层记录值对应下层一个或多个记录值,而下层每个记录值只能对应上层一个记录值。对于层次模型定义的数据库只能按照层次路径存取数据。

2. 网状模型

网状模型是使用网络结构来表示实体类型及实体间的联系的模型。网中每个结点代表一个记录型,结点间的联系用记录指针来实现,多对多的联系容易实现。缺点是编写应用程序复杂,程序员必须熟悉数据库的逻辑结构。例如,在学校中,教师和学生之间存在着管理联系,教师和课程之间存在着开课的联系,学生和课程之间还存在着选课的联系,如图 1.3 所示。



图 1.3 网状模型示例

在网状模型中,每个记录型对应一个或多个其他记录型,每个记录型也存在一个或多个记录值,而每个记录值可能对应一个或多个其他记录型的记录值。

3. 关系模型

关系模型是数据库中所讨论的模型中最重要的模型。关系模型将数据用二维表格的形式表示数据信息,这种表格在数学上称为关系(每一张二维表称为一个关系)。表中存放两类数据:实体本身的数据和实体间的联系。

例如,在“音像制品销售系统”中有 3 个关系表:“员工”表、“订单”表和“顾客”表,这 3 个表分别描述了 3 个不同的实体集,如图 1.4 所示。表中的每一行称为一个记录,每个记录又由若干字段组成。一个记录描述一个事物,记录的各字段是事物的各种性质,在关系数据库中这些字段称为属性。每个关系(一张表)都由同一种记录组成。不同的关系可以有相同的属性,它表示了关系间的联系。例如,图 1.4 中的“员工”表和“订单”表之间是一对多的联系(一个员工签有多张订单)。各关系之间的联系如下:

- “员工”表和“订单”表有一个共同属性,即员工编号。
- “订单”表和“顾客”表也有一个共同属性,即顾客编号。
- “订单”表联系“员工”表和“顾客”表这两个关系。

所有关系的集合称为一个关系数据库,而关系定义的集合就是关系模型。在关系数据库中 can 方便地进行添加记录、修改记录和删除记录等操作。

下面以图 1.4 中具有关系的 3 张表为例,介绍关系模型中的主要术语。

(1) 关系

一个关系对应于平常的二维表(参见图 1.4),可以存储为一个文件。

(2) 属性

表中的一列称为一个属性。在实际系统中,多称为字段。

(3) 域

属性的取值范围。

(4) 元组

表中的一行称为一个元组。在实际系统中,多称为记录。