

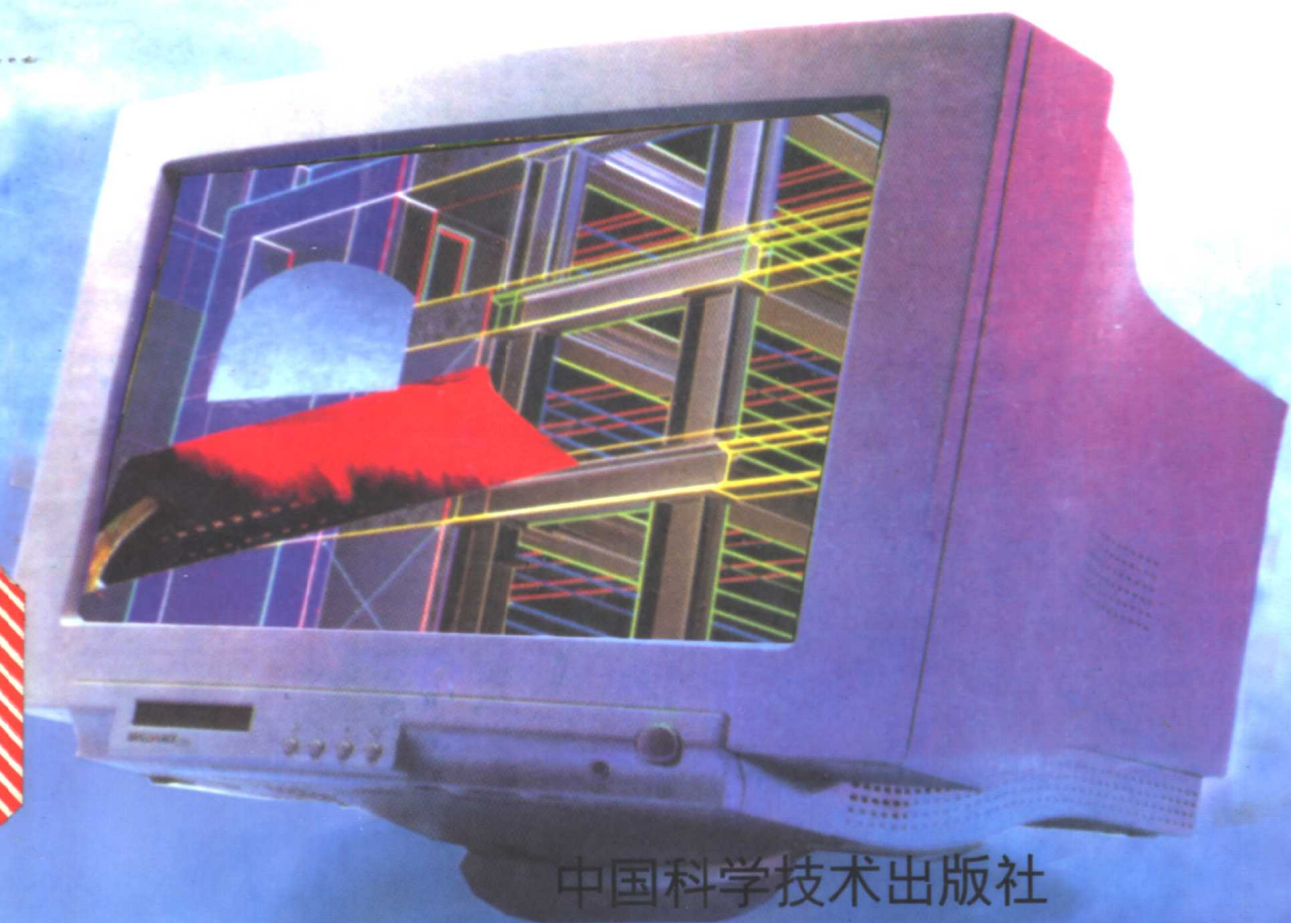
全国计算机等级考试

二级——FoxBASE数据库管理系统

考试指导

国家教委考试中心 组编

谭浩强 主编 周山芙 编著



中国科学技术出版社

全国计算机等级考试

二级—FoxBASE 数据库管理系统

考试指导

国家教委考试中心 组编

谭浩强 主编

周山芙 编著

中国科学技术出版社
· 北京 ·

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

二级—FoxBAXE 数据库管理系统考试指导/国家教委考试中心组编. —北京:中国科学技术出版社,1995.3

(全国计算机等级考试)

ISBN 7-5046-1937-X

I. 二...

I. 国...

Ⅱ. 数据库系统—基本知识—考试—自学参考资料

N. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 01927 号

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

三河市永旺印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:11.5 字数:260 千字

1995 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—10 000 册 定价:12.50 元

内 容 提 要

本书是根据国家教委考试中心制定的“全国计算机等级考试二级考试大纲”关于《FoxBASE 数据库管理系统》的考试要求编写而成。内容包括:FoxBASE 数据库管理系统的基本命令,操作方法及基本程序设计。本书内容覆盖了“考试大纲”中的要求,系统而简明地介绍了考试应掌握的内容,在各章后均附有习题,供读者练习和自我检查。本书可作为准备参加全国计算机等级考试(二级)人员的考前指导书,也可作为学习数据库管理系统基础知识的自学教材或培训教材。

第一届全国计算机等级考试

委员会成员名单

主任委员:杨芙清

副主任委员:(以姓氏笔划为序)

朱三元 杨学为 罗晓沛 谭浩强

委员:(以姓氏笔划为序)

王义和	王申康	古天祥	齐治昌	仲萃豪
刘淦澄	刘瑞挺	李大友	李克洪	吴文虎
沈钧毅	杨洪	杨明福	林卓然	施伯乐
钟津立	侯炳辉	俞瑞钊	张福炎	袁开榜
席先觉	唐兆亮	徐沪生	钱维民	潘桂明
鞠九滨	瞿坦			

秘书长:徐沪生

责任编辑:朱桂兰

王蕾

封面设计:胡焕然

正文设计:王震宇

开展全国计算机等级考试 为国家经济信息化服务

中国科学院院士 北京大学计算机科学系主任
全国计算机等级考试委员会主任委员

杨芙清

(代序)

当今世界,社会和经济的发展,对信息资源、信息技术和信息产业的依赖程度越来越大,信息化是世界各国发展经济的共同选择。信息产业的发展水平已成为衡量一个国家发展水平和综合国力的重要标志。90年代以来,以计算机、通信、微电子和软件技术为核心的电子信息产业在发展人类的文明,促进国家经济信息化过程中起着非常关键的作用。

今天,一切经济活动都离不开信息,计算机、通信、微电子和软件技术为宏观经济信息的采集、传输、存储、共享、调用、处理、分析和综合等,提供了全新的技术手段。以计算机技术为基础的高新技术的广泛应用,正改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式,使信息经济财富的增值空间扩大到国际范围,不再受国界的限制。因此,国家经济信息化是世界性的大趋势,中国没有别的选择,只有走国家经济信息化的道路,走与全球信息化融合的道路,与国际接轨,才能在世界经济竞争中有立足之地。

随着计算机的广泛应用,世界各国已采用EDI(电子数据交换)作为国际经济和贸易往来之主要手段,从根本上改变了国际产业结构和贸易方式。国家经济信息化已成为我国“复关”,并实现我国经济与世界经济接轨的“通行证”。由此可见,计算机在国家经济信息化中的重要性。不会使用计算机甚至就无法进行国际交流。从这种意义上来说,计算机已不是单纯的一门科学技术了,它是跨越国界、进行国际交流、推动全球经济与社会发展的手段,被誉为当今世界的“第二文化”。

进入90年代以来,世界各国竞相发展信息产业,提出一系列推进国家经济信息化进程的高科技发展计划,其中最令人关注是美国的国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII),俗称“信息高速公路”。作为21世纪社会信息化的基础工程,“信息高速公路”将融合现有的计算机联网服务,电视及有线电视的功能,能传递数据、图像、声音、文字等各种信息,其服务范围包括教育、金融、科研、卫生、商业和娱乐等极其广阔的领域,它对全球经济及各国政治和文化都带来重大而深刻的影响。我国也已把加快国家经济信息化提到重要日程。作为国家经济信息化的核心技术,计算机及软件技术将更加密切地同人类社会、经济及文化生活联系在一起,不懂得使用计算机,甚至就无法在信息社会中生活、学习和工作。

考虑到中国的实际情况,在实现国家经济信息化的过程中,必须解决全民普及计算机知识及应用技能的问题,必须尽快提高整体计算机应用水平,从而使各行业、各层次的人员,不论年龄,知识背景及专业背景如何,都能掌握和应用计算机,从而解决他们自身专业领域的

计算机应用问题,为他们本职工作或专业服务,使之与国家经济信息化的需要相适应。

考察西方各国的情况,这些国家在普及计算机知识,全方位、多层次地培养各行各业计算机应用方面,有许多经验值得我们借鉴。其中,很重要的一条就是开展全国范围的定期的计算机各类等级考试。

例如,美国最权威的教育考试中心 ETS(Educational Testing Service)就面向美国社会推出了“计算机文化考试”、“高级就业计算机科学考试”和“专业领域考试”等三类考试。又如美国计算机专业人员认证学会 ICCP(Institute for Certification of Computer Professionals)也实施了有关的认证考试。在英国,由英国计算机学会 BCS(British Computer Society)和 IDPM(Institute of Data Processing Management)分别组织计算机等级考试,并普及到英联邦及其它国家。在日本,自 1969 年开始设立“信息处理技术人员考试”,并以成为仅次于日本大学全国统一考试的第二大规模全国性考试。

国外的计算机等级考试已有二十多年的历史了,至今方兴未艾。各类考试均有专门的机构长年主持。由于这些考试具有公认的权威性及公正性,因此每次考试参加的人数,多达数万甚至数十万人。不仅应考人员把能否通过这类考试,取得合格证书,作为检验自身计算机技能及择业的重要依据;而且各用人单位也纷纷把是否持有相应的合格证书作为聘用人员的一条重要标准。持有合格证书的人员,当然就在择业、聘用及晋升上具有了有利竞争地位。

令人高兴的是,国家教委考试中心,为了适应我国必须尽快实现国家经济信息化,提高全社会的计算机应用水平,使我国的计算机应用与国际社会接轨的形势的要求,决定自 1994 年起推出全国计算机等级考试。

国家教委考试中心是全国综合性考试管理机构,它承担着高等院校入学统一考试,高等教育自学考试及各种外语考试等多种全国性考试。因此,在全国性考试的组织与管理上,有着丰富的经验,并有遍布全国的考试网点和配套的培训体系。全国计算机等级考试一决定推出,就受到全国各地著名计算机专家和各部门主管领导的热情支持和大力配合;同时得到社会各界的积极反响。一些行业、部门将掌握计算机知识和应用技能列为选拔年轻干部的必备条件之一,因此,全国计算机等级考试为培养年轻干部,提高年轻干部现代化素质提供了良好的机会。此外,全国计算机等级考试既为各行各业用人单位在聘用计算机应用人员方面提供了一个科学而公平的考核标准,又为非计算机专业人员在择业、人才流动、晋升等方面开辟了一条道路。可以想象,随着全国计算机等级考试的推行,不需几年,我国将涌现出大量掌握计算机应用知识和应用技能且精通本行业工作的人才,这必将大大推动我国计算机应用的深入开展,提高全民对国家经济信息化的知识,从而加速我国国家经济信息化的进程,并使我国在经济、贸易、科技、文化等诸方面与国际接轨。

预祝全国计算机等级考试首开成功。

前 言

全国计算机等级考试第二级为程序设计。要求考生掌握计算机的基础知识,并且具有用一种高级语言编写程序的能力。规定考试的语种为 BASIC, FORTRAN, PASCAL, C 四种高级语言和微机数据库语言(dBASE III /FoxBASE/Foxpro)中的任一种,根据目前情况,暂定 BASIC 语言的版本为 MS BASIC(即 IBM PC 用的 BASICA 或 GWBASIC),数据库语言为 FoxBASE。

根据广大考生的要求,全国计算机等级考试委员会决定编写“考试指导”。第二级的考试指导包括 6 本。即“计算机基础知识”,“BASIC 程序设计”,“FORTRAN 程序设计”,“PASCAL 程序设计”,“C 程序设计”,“Fox BASE 数据库管理系统”。考生可以根据所选择考试的语种选用以上书籍。

考虑到多数参加第二级考试的考生已有一定的程序设计知识,因此本书根据大纲的要求系统、简明地介绍应该掌握的内容,由于篇幅关系,也无法容纳过多的程序例题(特别是算法复杂的较长程序)。本书的作用只是帮助考生复习,而不企图代替一本详尽的教材。

建议先系统地逐章地仔细地阅读本书,如果对书中介绍到的内容都能理解,请不看书本独立地做各章习题以考查自己掌握的程度。如果对某部分的内容比较生疏或感到难以理解,应该重新学习有关教材,可以参阅本书最后列出的参考书籍。

应当说明,本书只包含考试大纲所列出的最基本的内容,而且是提纲挈领式的。有些较深入的叙述或难度较大的问题无法在本书中充分展开。尤其不应理解为:考题全都在本书范围内,或者看完本书就能做出全部考题。考生应能在掌握基本的内容的基础上举一反三,能对不同形式、不同难度的考题作出正确的反映。由于时间匆忙,加以水平有限,不足之处敬请批评指正。

全国计算机等级考试(二级)

主编 谭浩强

1995 年 1 月

目 录

第一章 数据库的基本概念	(1)
§ 1.1 微机数据库的发展	(1)
§ 1.2 数据库系统简介	(2)
1.2.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统	(2)
1.2.2 数据模型	(5)
1.2.3 关系(式)数据模型	(6)
1.2.4 关系运算	(8)
习题	(9)
第二章 FoxBASE PLUS 数据库管理系统简介	(10)
§ 2.1 系统概述	(11)
2.1.1 FoxBASE 的构成	(11)
2.1.2 FoxBASE 的运行环境	(11)
2.1.3 FoxBASE 主要性能指标	(11)
§ 2.2 系统的启动	(13)
2.2.1 FoxBASE 的安装与运行	(13)
2.2.2 运行参数的设置	(13)
2.2.3 FoxBASE 的命令结构与书写规则	(14)
2.2.4 FoxBASE 的文件	(16)
习题	(16)
第三章 数据基本操作	(18)
§ 3.1 基本数据元素	(18)
§ 3.2 基本运算操作	(19)
3.2.1 基本运算	(19)
3.2.2 函数操作	(22)
§ 3.3 内存变量的操作	(26)
3.3.1 内存变量的类别	(27)
3.3.2 内存变量的命名	(27)
3.3.3 数组内存变量的定义	(27)
3.3.4 内存变量的赋值	(28)
3.3.5 内存变量的显示	(29)
3.3.6 内存变量的删除(释放)	(30)
3.3.7 内存变量的存储	(30)
3.3.8 内存变量的恢复	(31)
§ 3.4 对系统环境的操作	(31)
习题	(33)
第四章 数据库基本操作	(34)
§ 4.1 数据库文件的建立	(35)
4.1.1 库文件的设计	(35)
4.1.2 库文件结构的定义	(36)

4.1.3 库文件记录的输入	(39)
4.1.4 库文件的打开与关闭	(40)
4.1.5 内存工作区的确定	(40)
4.1.6 库文件结构的显示与修改	(42)
§ 4.2 数据库文件的维护	(43)
4.2.1 库文件记录的显示	(43)
4.2.2 记录指针的定位	(44)
4.2.3 库文件记录的追加与插入	(48)
4.2.4 库文件的复制	(50)
4.2.5 库文件记录的编辑与修改	(53)
4.2.6 库文件记录的删除	(56)
4.2.7 库文件记录与内存变量值的交换	(58)
4.2.8 建立两个库文件之间的联系	(60)
4.2.9 建立数据库文件之间的关联	(62)
4.2.10 库文件的排序	(62)
4.2.11 库文件的索引	(63)
§ 4.3 数据库文件的使用	(66)
4.3.1 条件查询	(66)
4.3.2 索引查询	(67)
4.3.3 检测函数	(68)
4.3.4 其他检索方法	(69)
4.3.5 库文件的基本运算	(70)
4.3.6 简单报表的输出	(72)
4.3.7 标签输出	(76)
4.3.8 屏幕控制	(78)
4.3.9 屏幕输出格式控制	(84)
4.3.10 屏幕输入格式控制	(87)
4.3.11 屏幕输入输出格式控制	(89)
4.3.12 打印输出格式控制	(90)
习题	(91)
第五章 FoxBASE 程序设计	(93)
§ 5.1 程序设计的方法	(93)
5.1.1 程序和程序设计步骤	(94)
5.1.2 程序质量的衡量标准	(94)
§ 5.2 FoxBASE 的编程环境	(95)
5.2.1 程序语言的特点和规定	(95)
5.2.2 FoxBASE 的字符编辑状态	(96)
5.2.3 程序中的交互命令及常用命令	(97)
§ 5.3 顺序结构程序设计	(99)
§ 5.4 选择结构程序设计	(103)
5.4.1 简单判断选择	(104)
5.4.2 多路选择结构	(106)

5.4.3 判断选择函数	(107)
§ 5.5 重复结构程序设计	(107)
§ 5.6 程序间的控制方式	(113)
5.6.1 过程及调用	(113)
5.6.2 自定义函数	(116)
5.6.3 过程文件的构成	(117)
5.6.4 过程文件的建立	(118)
5.6.5 过程文件的打开与关闭	(119)
5.6.6 过程文件中过程的调用	(120)
5.6.7 过程文件中的内存变量	(121)
§ 5.7 程序的调试与维护	(125)
5.7.1 程序错误的分析	(125)
5.7.2 程序调试的命令	(127)
5.7.3 程序调试的方法	(129)
5.7.4 注意事项	(130)
5.7.5 程序错误的捕获	(130)
§ 5.8 程序的编译	(132)
习题	(134)
第六章 屏幕菜单程序的设计	(136)
§ 6.1 菜单设计的综述	(136)
6.1.1 菜单技术的作用	(136)
6.1.2 菜单设计的内容和基本方法	(137)
6.1.3 FoxBASE 的菜单设计命令	(139)
§ 6.2 屏幕格式程序文件	(145)
6.2.1 屏幕格式程序文件的作用	(145)
6.2.2 屏幕格式程序文件的建立与使用	(146)
6.2.3 多页屏幕格式文件	(147)
习题	(148)
第七章 多用户 FoxBASE PLUS 介绍	(149)
§ 7.1 系统要求	(149)
7.1.1 硬件要求	(149)
7.1.2 软件要求	(149)
§ 7.2 库文件的打开	(149)
7.2.1 共享环境	(150)
7.2.2 共享环境下的独占	(150)
§ 7.3 库文件的锁定和记录的锁定	(150)
7.3.1 自动锁定	(151)
7.3.2 控制锁定	(151)
7.3.3 键盘锁定	(152)
§ 7.4 错误处理	(153)
习题	(153)

附录 A 命令一览表 (154)

附录 B 函数一览表..... (166)

第一章 数据库的基本概念

§ 1.1 微机数据库的发展

在当今的信息社会里,人们的全部社会活动(生产、交流、生活等)都离不开数据信息。而对数据信息的采集、储存、分析加工、检索使用和维护工作更是我们每天自觉或不自觉地进行着的大量繁琐工作。例如我们每天的工作、活动日程安排,个人(或家庭)的收支帐目、股票的升降变化等等,更不用说生产管理、办公管理中大量事物性处理工作,无处不存在,无时不进行着大量的对数据信息的处理和管理工作。

随着人类社会的不断发展、进步,必然引起数据信息量的飞速膨胀、发展,并且对数据处理的精度、速度也会不断提出更高的要求。为了满足这种不断增长的要求,我们不但需要更先进的计算机,而且需要更先进的数据组织与管理技术。于是在 60 年代后期,一种新的数据管理方法——数据库技术出现了。

数据库系统是在文件系统的基础上发展起来的。由于数据库具有数据结构化、高度共享、冗余度低、程序和数据相互独立、易于扩充、易于编制应用程序等优点,所以一出现便得到了迅速的发展。目前国内开发使用的绝大多数管理信息系统都是以数据库为基础的。不仅大、中、小型计算机,甚至微型计算机也大都配有数据库管理系统。数据库的应用范围已经从一般的事务处理扩展到计算机辅助设计、人工智能、软件工程、电子设计自动化(EDA)、办公室自动化、多媒体等计算机应用的各个领域。

数据库技术的发展经历了三个重要阶段,早期出现的是层次数据库,如 IBM 的 IMS 数据库管理系统。层次数据库的特点是数据实体之间按层次关系来定义。由于在实用中它不能很好地表达实体间的复杂关系,又产生了网状数据库,如 HP 的 Turboimage 数据库管理系统。它很好地解决了实体间复杂关系的表达问题,但是它也有致命的弱点,就是当需求扩展时,对原有数据结构及应用程序的修改会产生严重的后果。70 年代末 80 年代初,人们将 IBM 公司 E. F. Codd 博士提出的关系模型商品化,从而使数据库进入了第三个发展阶段——关系型数据库管理系统。由于关系模型的二维表设计思想很容易被人们理解和接受,在表达实体及实体间关系时灵活自然,因此关系型数据库发展很快,市场上新产品繁多,并不断更新,已经逐步取代了层次数据库和网状数据库,成为数据库产品的主流。

早期的数据库管理系统以集中式应用为基础,所有的应用都局限于某一固定的计算机系统上集中运行。这种系统资源消耗大,对硬件系统依赖性强,使得大型数据库系统只能在大型机上运行,限制了数据库系统的应用发展。80 年代以后,微型计算机的迅猛发展很快使以往只能在大型机上运行的数据库管理系统同样可以在微机上运行。但是大型数据库系统开销大,早期微机设备能力低,所以像 dBASE、FoxBASE 等一些简单的 PC 数据库管理系统得以迅速的发展,占领了微机的广大市场。到目前为止我国 PC 机数据库系统仍然以这些传统的数据库管理系统为主,绝大多数的用户也是从此步入数据库系统的大门的。

随着信息量的扩大、共享数据量的增长及对数据库可靠性的要求不断提高,传统的数据库管理系统在很多领域已经无法满足人们的需要。当然也由于微机硬件的迅速发展,使得许多大型数据库管理系统的微机版本进入了微机应用领域。其中最有代表性的是 ORACLE、Sybase、Informix。

随着计算机技术特别是网络技术的发展和用户对数据库应用系统要求的变化,一种以网络为基础的新型计算机体系结构——Client/Server(客户/服务器)体系结构也已经出现了。这是一种由网络联结的多台硬件组成的协同工作环境。该系统巧妙地将硬件做了分工,服务器专门用来存储共享数据及事务处理过程,客户机用来实现用户的应用程序;这种分工充分发挥了不同硬件的特点,有助于用户建立一个分布式的、既支持联机事务处理又具有友好用户图形界面和良好可扩展性的应用系统。在这里,大型数据库管理系统的微机版适合于做数据库服务器,而传统的 PC 数据库管理系统适合于做客户的本地数据库系统。

§ 1.2 数据库系统简介

1.2.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1. 数据库(Data Base 简称 DB)

可以简单地定义为:以一定的组织方式存储在计算机外存储器中的,相互关联的数据集合。数据库不是根据某个用户的需要,而是按照信息的自然联系构造数据;它能以最佳的方式,最少的冗余,为多个用户或多个应用共享服务。数据库有如下一些基本特点:

(1)数据结构化 在描述数据库的数据结构时,不仅描述一个数据元素(记录、片段)本身各数据项之间的联系,而且还要描述各数据元素之间的联系。

比如我们已经建立了某系研究生的三个基本文件:学生档案、课程档案和学期成绩文件。它们的数据结构分别如图 1.1 所示。

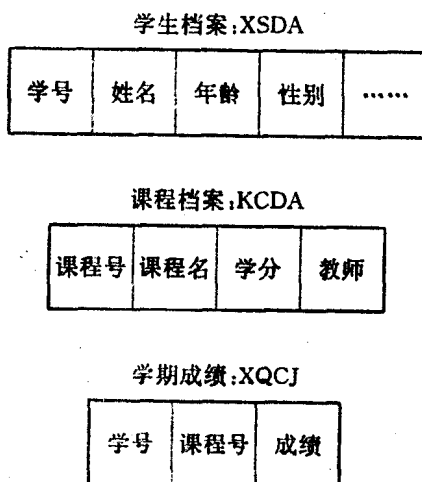


图 1.1

要查询本学期某学生的外语成绩。可以看出,单独从哪个文件中也不能得到结果。在文件系统阶段,因为各文件之间没有联系,所以要得到正确的结果,必须用相应的应用程序来建立这种联系。

在数据库中,这三个文件被描述成三个数据元素,它们之间的联系被描述为相应的路径,其结构如图 1.2。

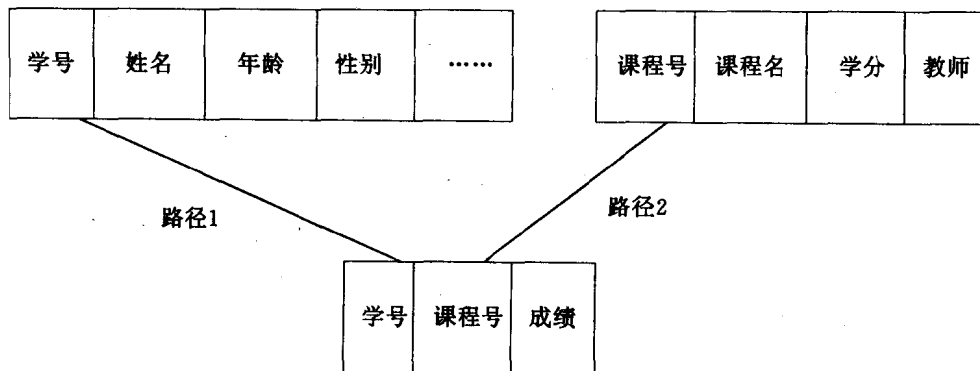


图 1.3

数据元素之间的联系通过存取路径表现,各种复杂的多元素间查询直接用存取路径来实现。

(2)数据库的建立独立于程序 数据库的数据通过模型来描述,一般的数据库模型分为三级,其表现形式如图 1.3 所示。

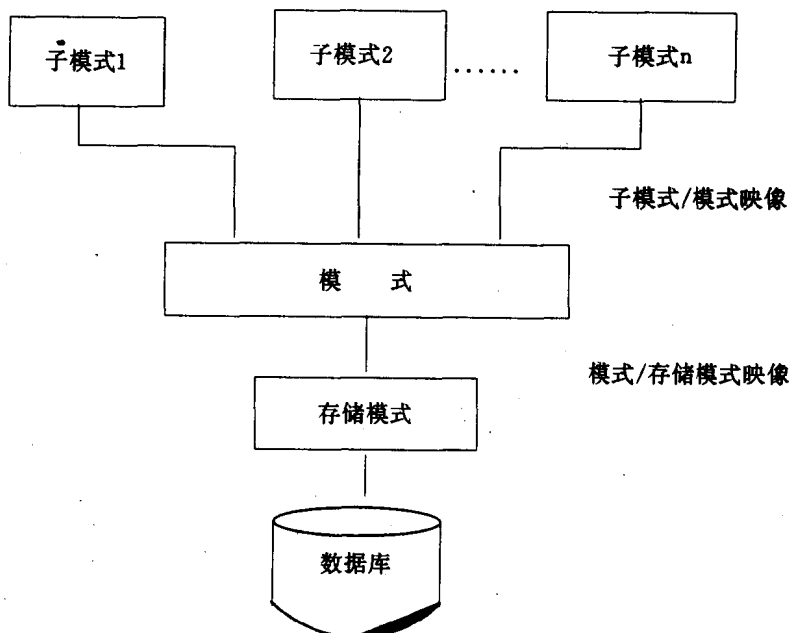


图 1.3

在数据库模式中数据结构具有物理结构和逻辑结构两个方面。描述物理结构的称为物理数据库描述(或存储模式、内部模式),它直接与操作系统或硬件联系。描述逻辑结构的称为模式(或概念模式),它是数据库数据的完整表示。针对每一个用户或应用,又由模式导出若干个子模式(或叫外部模式)。子模式是直接面向用户的,每一个子模式都是模式的一个子集;也可以把它看成是模式的一个窗口。

在三级模式之间提供了两个映像,一个是存储结构与逻辑结构间的映像,它反映了从逻辑记录到存储间的对应转换规则;另一个是子模式与模式间的映像,它反映了总体逻辑结构与局部逻辑结构间的对应关系和转换规则。由于这两个映像的存在,使得当数据的物理存储结构改变时,数据的逻辑结构不必改变,当然子模式和用户程序也不必改变。这就是说,数据对于程序具有物理独立性。同时,当总体逻辑结构改变时,局部逻辑结构(子模式)仍然不变,当然用户的程序也不会改变。数据对于程序又具有逻辑独立性。

(3)数据冗余小、易扩充 由于数据库是面向整个系统集中建立的,从而减少了各应用间相同数据的重复存储,节省了存储空间,避免了冗余数据引起的数据不相容和不一致性。

(4)统一的管理和控制 数据库通过数据库管理系统软件包统一管理数据。由于多用户共享数据,数据库还具有安全性、完整性和并发性控制。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS)是一个管理数据库的软件系统。由于数据库是一个很复杂的数据集合,大量的数据为多个用户所共享、并发地使用。为了能够有效地、及时地处理数据,并提供数据的安全性、完整性保护等,必须有一个功能强大的系统管理软件来自动处理。这样的管理软件就叫数据库管理系统(DBMS)。数据库管理系统为用户提供了大量描述(建立)数据库、操纵(检索、排序、索引、显示、统计计算等)数据库和维护(修改、追加、删除等)数据库的方法和命令。而且它还能自动控制数据库的安全,及数据库的数据完整。比如:dBASE 或 FoxBASE 系统就是数据库管理系统。

一般数据库管理系统可以由三部分组成:

(1)数据定义语言 DDL(Data Description Language)及其翻译程序包括

模式数据库定义语言

子模式数据库定义语言

物理数据库定义语言

(2)数据库操纵语言 DML(Data Manipulation Language)是存储、检索、修改、删除和处理数据库数据的工具,一般有两种类型。

宿主型。必须依附在其它高级语言上使用,如多数大型数据库语言。

自立型。提供了程序结构控制语句,可以在数据库管理系统内部编制数据库系统的管理程序。如 dBASE、FoxBASE 等。

(3)数据库运行管理程序 包括

装入程序:用于建立数据库。

再组织程序:在清理删除的记录以后,重新分配存储空间。

恢复程序:当数据被破坏时,使数据库能从错误态恢复到某一正确态。

工作日记程序:用来记录对数据库的每一操作。

统计分析程序

信息格式维护程序
转储、编辑、打印程序
数据存储程序
并发控制程序
数据更新程序
有效性检验程序
完整性控制程序
通讯控制程序

3. 数据库系统

数据库系统(DBS)是一个具有管理数据库功能的计算机系统,它应当是包括数据库(DB)、数据库管理系统(DBMS)和数据库管理人员(DBA)三部分的整体。如图 1.4 所示。

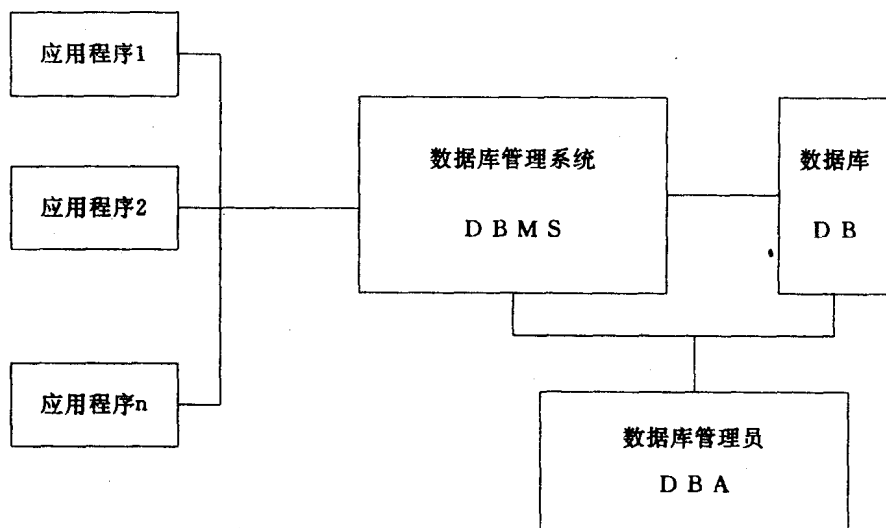


图 1.4

由于微型计算机的数据库系统相对比较简单,所以一般都没有专门的数据库管理人员,数据库系统由数据库和数据库管理系统组成。

1.2.2 数据模型

我们知道在数据库中,不但描述数据元素(记录)内部各数据项之间的联系,还要描述各数据元素(记录型)之间的联系,也就是数据的整体逻辑结构。由于人们可以采用不同的方式来描述这种数据整体结构,所以形成了各种不同的数据模型。不同的数据模型可以构造不同的数据库系统。当前,主要的数据库模型有三种:层次(树)型、网状(森林)型和关系(式)型。其中层次型和网状型又统称为格式化模型。格式化模型是传统的模型,早期的数据库系统都是按照格式化模型建立的;到目前为止,在许多大型计算机上的数据库系统仍然是格式化模型的。