

严格依据教育部最新大纲编写

考试命题研究中心



- 从教材中悟高分精点
- 从真题中探命题规律
- 从题型中学解题技巧
- 从预测中明考试重点

全国计算机等级考试

..... **二级教程一本通**®

—Access数据库程序设计 (最新版)

教材精点 + 真题演练 + 题型训练 + 预测试卷

4合1

人民日报出版社

特别提醒

全国计算机等级考试

二级教程一本通

—— Access 数据库程序设计

全国计算机等级考试命题研究中心

人民日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试二级教程一本通/全国计算机等级考试命题研究中心编.

—北京:人民日报出版社,2005.6

ISBN 7-80208-187-4

I.全...

II.全...

III.电子计算机—水平考试—自学参考资料

IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 027559 号

书 名:全国计算机等级考试二级教程一本通
Access 数据库程序设计

责任编辑:文 一
策划编辑:朱小平

出 版 者:人民日报出版社(北京金台西路2号/邮编:100733)
发 行 者:新华书店
印 刷 者:北京市梦宇印务有限公司

字 数:2864 千字
开 本:880×1230 1/16
印 张:89.5
印 次:2005 年 6 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-80208-187-4/G·111
定 价:192.00 元(共 6 册,本册 32.00 元)

特别提醒

——“中国高教考试在线增值学习卡”赠送说明

“e考友”系列图书上市仅仅几个月的时间,畅销全国,好评如潮。从无到有,“e考友”已成长为叱咤公务员、公选干部、公安招警、司法考试和计算机等级考试的知名品牌!

有了“e考友”!考友您还愁什么?这是“e考友”名师团队多年来不懈努力和辛勤探索研发考试图书的高品质保证!也是“e考友”勤奋创新、力臻完美,真诚服务广大考友的精神动力!使“e考友”真正成为:品牌!名师!智者致胜之选!

为回报广大考友多年来对“e考友”的厚爱,本着真诚服务广大考友的宗旨,我们特别建立了专业考试网站——“中国高教考试在线 www.gjiao.com”。她将为广大考友提供及时、全面、丰富的最新时事及考试资讯;为考友提供了动态信息、新书推荐、试题中心、名师课堂、在线考场、更新补充、政策法规、购书中心、留言反馈等多项增值服务。通过这个平台,我们今年将为购买正版“e考友”图书的读者随书赠送“中国高教考试在线增值学习卡”一张,凭该卡上的卡号和密码登录网站,即可免费获得多项超值服务,并以此辨别图书真伪,避免考生误用盗版书造成不良后果!

- ☆ 留言反馈 免费得到“考试答疑服务”。
- ☆ 试题中心 免费下载“历年考试真题”。
- ☆ 名师课堂 免费下载考试专家面授辅导的“课堂讲义”。
- ☆ 在线考场 免费下载“最新考前冲刺模拟押题试卷”1套。
- ☆ 更新补充 免费下载“最新考试信息和考试内容”。由于考试不同程度的变化,因此“e考友”图书将不断修订。然已经买到旧版的考友又不得不劳民伤财重买新版,为此我们特将最新变化的考试内容及时快捷地在网上补充,彻底解决您的后顾之忧!



图书品牌特约经销商

- 广州智文科教图书 020-34295462
广州求学图书 020-31725102
广州弘道图书 020-83781209
广州统一书店 020-34280520
深圳东方书苑 0755-82268345
广西先行考试书籍公司 0771-5516158
南宁沪联图书公司 0771-5550456
南宁正联图书公司 0771-2435872
南宁博大书店 0771-3825219
桂林前进考试书店 0773-2866119
上海博通图书公司 021-51251671
上海对外经贸出版公司 021-52830771
太原四季文化书刊社 0351-7076623
阳泉教育考试书店 0353-2051072
浙江现代经济文化公司 0571-88256112
杭州法苑书店 0571-88218659
瑞安新纪元书社 0577-65803996
济南勤奋书店 0531-2052400
济南英华书店 0531-2904026
淄博高教书店 0533-6283096
淄博读友考试书店 0533-6283094
淄博文轩书店 0533-6283091
西安智源书社 029-87453409
西安育林图书公司 029-87431856
西安顺飞文化公司 029-82101450
兰州珍文书店 0931-8519065
甘肃昆仑考试书店 0931-8519195
甘肃华夏科教发行公司 0931-8519028
哈市学府考试书店 0451-86609508
哈市东林书刊社 0451-86278411
哈市新生活书店 0451-88342291
黑龙江省三江书店 0451-88341847
沈阳文源书店 023-23994371
辽宁华昌图书经营部 024-23916339
沈阳图兴书店 024-23913800
大连新知教育考试书店 0411-84649122
河北希智书店 0311-3028584
唐山北岛书行 0315-2030542
武汉新世纪书店 027-85498112
武汉华龙书店 027-85498385
湖北众邦图书公司 027-87298826
科技出版社武汉发行站 027-87383036
贵州西西弗文化公司 0851-5811504
贵阳书社 0851-5982111
贵阳亚太文化公司 0851-5256190
贵阳行知连锁图书公司 0851-5775481
吉林省东奥文化图书公司 0431-2710919
长春虹明图书公司 0431-2700920
长春市名人书局 0431-2730008
长春宏元图书公司 0431-5684448
吉林市长青书业公司 0432-2549898
乌鲁木齐大众书店 0991-5589530
乌鲁木齐新全书店 0991-5589069
乌鲁木齐和平书店 0991-5587689
海南创新书店 0898-66801683
长沙法律书店 0731-2241989
长沙宏阳书社 0731-2565682
长沙启帆书社 0731-4413082
长沙树人书社 0731-4441223
南昌文化服务部 0791-8592652
南昌弘苑书店 0791-8518737
南昌阳光书店 0791-8516931
福建雅丹书店 0596-2681937
福州华夏图书批销部 0591-83352003
福州涌泉书社 0591-83326611
南京科源文化公司 025-85616804
南京环宇图书公司 025-83311153
南京四库教育书店
0517-3641266 025-83305745
郑州学品书店 0371-7620161
河南鼎源文化公司 0371-7667628
郑州天一文化考生书店 0371-7647321
信阳新世纪公务员考试书店 0376-6215818
合肥学海图书 0551-4224148
合肥法律书店 0551-2821555
合肥万泉高教书店 0551-4231152
四川新新书局 028-83234705
四川成教书店 028-83388958
成都鹏展书店 028-83270968
重庆百科知识书店 023-67051873

读者可直接选择以上书店,就近购买所需图书!

前 言

我国 1994 年开始推行的全国计算机等级考试(简称 NCRE),在为用人单位提供一个客观、公正、统一的考核标准的同时,也促进了不同群体的人们对计算机应用技术的学习和掌握,因而受到了广泛的欢迎和认可。为了与时俱进地反映当前计算机技术日新月异的发展现状,2005 年教育部考试中心对考试大纲和考试科目设置作了较大调整,进一步完善与改进了考试内容和考试方式。为了使广大考生能多快好省地理解和掌握新大纲要求的考核内容,全国计算机等级考试命题研究中心组织中国科技大学、北京师范大学、中国科学院计算机研究所、北京航空航天大学、首都师范大学、北京教育学院等单位一批常年参加京城计算机等级考试辅导班讲课的专家学者,严格依据新修订的考试大纲,共同精心编写了这套全国计算机等级考试教程一本通。

本套用书按 2005 年全国计算机等级考试的考试科目分为十分册:《C 语言程序设计》、《C++ 语言程序设计》、《Java 语言程序设计》、《Visual Basic 语言程序设计》、《Visual FoxPro 程序设计》、《Access 数据库程序设计》、《PC 技术》、《信息管理技术》、《网络技术》、《数据库技术》。全书具有以下特点:

多模块讲解,全面精确地阐释

本套用书的每一分册都紧扣 2005 年最新考试大纲,在每一章下分列“考试要求”、“考纲框图”、“教材经典”、“典型考题分析”、“题型训练”等模块,从不同角度对每一章内容进行深入透彻地讲解剖析。其中,“考纲框图”以框图的形式一目了然地列示出考试要点与重点,有利于考生从整体去把握考试的范围;“教材经典”在精讲重点难点的同时,还补充和丰富了教程中没有讲到讲透的相关知识,以利于考生能更好地理解各科目的考试内容;“典型考题分析”通过分析和解答大量的典型考题,总结了近年来计算机等级考试的命题规律,以帮助考生掌握解题技巧;“题型训练”部分的习题设计科学、简洁,答案准确、精炼,针对性极强,有助于考生巩固掌握相应的知识点。

总之,本套用书全面系统地指导考生从教材中悟高分精点,从真题中探命题规律,从题型中学解题技巧,从预测中明考试重点,使考生能在较短时间内进行有效的突破和提高。

多模块演练,注重提高考生的实战能力

本套用书的每一分册除了在每一章都编制了大量的强化训练习题外,还设置了“历年真题演练”、“全真模拟试题”、“上机演练”等模块,让考生在掌握基础知识的同时,进行大量的实战练习,以便考生快速、深入地掌握出题方向,熟悉上机考试环境,提高解决实际问题的能力。

在线辅导,提供超值服务

本套用书的另一大特色还在于增设了配套在线辅导、在线答疑和在线模拟,考生凭随书附赠的学习卡,即可享有京城计算机等级考试辅导班授课名师的在线辅导和答疑,以及在线作答或下载作答全真模拟试题等超值服务。

由于时间仓促,加之水平有限,不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以便修订时改进。

全国计算机等级考试教程一本通

编 委 会

编委会主任:

熊 焰 (中国科技大学计算机系教授、博士生导师、多年参与全国计算机等级考试相关工作、著名辅导专家)

编委会成员:

吴毅红 (中国科学院博士后、京城计算机等考辅导名师)

金 钊 (北京师范大学博士、京城计算机等考辅导名师)

王凤龙 (北京航空航天大学计算机学院、京城计算机等考辅导名师)

金立刚 (首都师范大学讲师、京城计算机等考辅导名师)

高瑞林 (北京教育学院信息网络中心工程师、京城计算机等考辅导名师)

俞 瑶 (北京教育学院职业教育学院讲师、京城计算机等考辅导名师)

纪 方 (北京教育学院职业教育学院副教授、京城计算机等考辅导名师)

支 斌 (北京教育学院职业教育学院讲师、京城计算机等考辅导名师)

杨建伟 (北京教育学院职业教育学院讲师、京城计算机等考辅导名师)

秦 昆 (北京教育学院职业教育学院讲师、京城计算机等考辅导名师)

目 录

第一部分 考纲解析及命题趋势预测

考试大纲分析	1
考试重点分析	1
命题趋势探测	2
复习方法引路	2

第二部分 同步辅导及题型训练

第1章 数据库基础知识	3	考试要求	92
考试要求	3	考纲框图	92
考纲框图	3	教材精点	92
教材精点	4	典型考题评析	110
典型考题评析	20	题型训练	112
题型训练	22	参考答案	113
参考答案	23	第5章 报表	114
第2章 数据库和表	24	考试要求	114
考试要求	24	考纲框图	114
考纲框图	24	教材精点	114
教材精点	25	典型考题评析	136
典型考题评析	48	题型训练	138
题型训练	50	参考答案	139
参考答案	51	第6章 页	141
第3章 查询	53	考试要求	141
考试要求	53	考纲框图	141
考纲框图	53	教材精点	141
教材精点	54	典型考题评析	148
典型考题评析	86	题型训练	151
题型训练	88	参考答案	151
参考答案	90	第7章 宏	153
第4章 窗体	92	考试要求	153

考纲框图	153	考纲框图	163
教材精点	153	教材精点	163
典型考题评析	159	典型考题评析	182
题型训练	160	题型训练	184
参考答案	162	参考答案	185
第 8 章 模块	163	第 9 章 上机指导	186
考试要求	163		

第三部分 全真模拟试卷及参考答案

全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计全真模拟试卷(一)	202
参考答案	206
全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计全真模拟试卷(二)	208
参考答案	212
全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计全真模拟试卷(三)	214
参考答案	218
全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计全真模拟试卷(四)	220
参考答案	224

第一部分 考纲解析及命题趋势预测

考试大纲分析

根据大纲的要求, Access 考试分为笔试部分和上机考试部分。

笔试部分注重各章节的基本概念和基本的操作。从大纲来看基本要求部分要求考生具有数据库系统的基本知识,作为后续章节的理论基础这一部分知识考生必须要理解,而不能死记硬背。关系型数据库和关系型数据库程序设计是要求掌握的,在这方面我们除了掌握各个数据库对象的基本概念、分类,每个类别的特点、作用及创建方法。还要注意数据库对象之间的联系,围绕数据库表建立查询,建立以某个表为数据源的窗体、报表。

上机考试考查的是考生的动手能力,分为基本操作、简单应用和综合应用。考试大纲中明确提出了要掌握数据库程序设计,这一部分有一些固定的脉络可循,如:数据库中对象的建立是必然的,包括表、查询、窗体和报表的建立、建立时往往会有分组、排序或汇总的要求。综合引用部分考查的是几种数据库对象之间的关联和相互操作,但总是以数据库表为核心,建立查询、报表、窗体和宏。

考试重点分析

我们将逐章进行分析:

1. 数据库基础知识部分:重点要理解数据库的基本概念关系型数据库的基本概念及其特点;关系运算中的三种运算。
2. 数据库和表的操作部分:重点要掌握表的几种建立方法,表间关系的概念以及如何建立表间的关系要在理解的基础上掌握,理解和熟练设置字段的各种属性。
3. 查询的基本操作部分:查询的几种类别及它们的作用、创建方法要重点掌握;查询准则的建立要重点掌握。
4. 窗体的基本操作部分:窗体的分类及每一类的特点,掌握创建方法;窗体中数据源属性要理解、会设置。
5. 报表的基本操作部分:要知道报表的分类及每一类的特点,掌握创建方法;掌握报表中简单的计算和汇总。
6. 数据访问页部分:重点是数据访问页的创建方法。
7. 宏部分:宏的概念;宏的创建;宏组的创建。

8. 模块部分:模块的分类;作为模块代码与其他数据库对象之间的联系,事件过程的建立要掌握。

命题趋势预测

笔试部分:包括 35 道选择题和 15 道填空题,题型的特点决定了笔试部分的重点命题方向是各个数据库对象概念、分类、特点及每种对象的基本创建方法和基本的操作。

上机部分:基本操作部分包括表、查询、报表、窗体和数据访问页的创建;简单应用包括数据的分组、排序、汇总等操作,基于多个数据表的查询、报表、窗体和数据访问页的建立;综合应用则涉及到多个对象的互操作,包括通过宏和事件过程实现简单的数据库操作等。

复习方法引路

首先要精心阅读教材的知识点精解部分,真正理解各章节涉及到的概念,基本操作。然后结合上机加深理解。

上机操作首先能熟练创建各数据库对象,然后建立各对象之间的联系,实现对象之间的互操作。

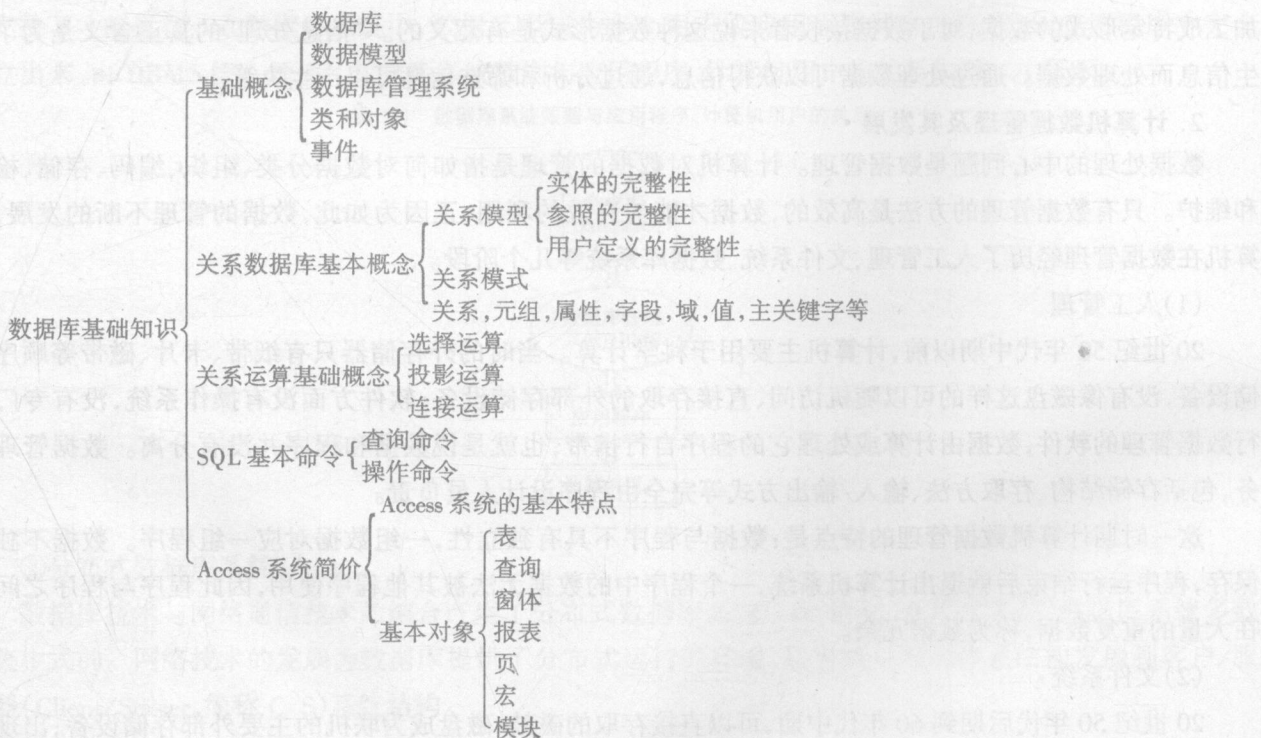
第二部分 同步辅导及题型训练

第1章 数据库基础知识

【考试要求】

1. 基本概念:数据库,数据模型,数据库管理系统,类和对象,事件。
2. 关系数据库基本概念:关系模型,关系模式,关系,元组,属性,字段,域,值,主关键字等。
3. 关系运算基本概念:选择运算,投影运算,连接运算。
4. SQL基本命令:查询命令,操作命令。
5. Access系统简介:Access系统的基本特点,基本对象。

【考纲框图】



【教材精点】

1.1 数据库基础知识

1.1.1 计算机数据管理的发展

数据库是 20 世纪 60 年代后期发展起来的一项重要技术,70 年代以来,数据库技术得到了迅速发展和广泛应用,已经成为计算机科学与技术的一个重要分支。其中关系型数据库应用最为广泛,Microsoft Access 作为 Office 的标准套件之一,已经成为中、小型数据库管理系统的典范,它是一种关系型数据库管理系统是中、小型数据库应用系统的理想开发环境,具有界面友好、易学好用、开发简单、接口灵活等特点。在详细介绍 Access 系统之前我们将从计算机数据管理的发展开始简单介绍数据库及数据库管理系统方面的基础知识。

1. 数据及数据处理

数据是指存储在某一媒体上能够识别的物理符号。数据的概念包括内容和形式两个方面:内容代表数据的实际含义,形式是数据的表示方法。例如,某人的生日是“1973 年 5 月 13 日”,可以表示为“1973/05/13”、“1973.05.13”等,但其含义并没有改变。

数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式,而且还包括图形、图像、动画、声音、影像等多媒体形式。

数据处理是指将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度而言,数据是信息的载体,信息是一种被加工成特定形式的数据,对于数据接收者来说这种数据形式是有意义的。“信息处理”的真正含义是为了产生信息而处理数据。通过处理数据可以获得信息,通过分析和筛选信息可以产生决策。

2. 计算机数据管理及其发展

数据处理的中心问题是数据管理。计算机对数据的管理是指如何对数据分类、组织、编码、存储、检索和维护。只有数据管理的方法是高效的,数据才能被高效的利用,正因为如此,数据的管理不断的发展,计算机在数据管理经历了人工管理、文件系统、数据库系统等几个阶段。

(1) 人工管理

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算。当时的外存储器只有纸带、卡片、磁带等顺序存储设备,没有像磁盘这样的可以随机访问、直接存取的外部存储设备;软件方面没有操作系统,没有专门进行数据管理的软件,数据由计算或处理它的程序自行携带,也就是说数据和程序并没有分离。数据管理任务,包括存储结构、存取方法、输入/输出方式等完全由程序设计人员负责。

这一时期计算机数据管理的特点是:数据与程序不具有独立性,一组数据对应一组程序。数据不独立保存,程序运行结束后就退出计算机系统,一个程序中的数据无法被其他程序使用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余。

(2) 文件系统

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,可以直接存取的磁鼓、磁盘成为联机的主要外部存储设备;出现了

高级语言和操作系统。操作系统中有了专门的数据管理软件,称为文件系统。

在文件系统阶段,程序和数据有了一定的独立性,程序和数据分开存储,有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以独立、长期保存在外存储器上被多次存取。在文件系统的支持下,程序只需用文件名就可以访问数据文件,程序员可以将精力集中在数据处理的算法上,而不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

但是,文件系统中的数据文件是为了满足特定业务或某目的而专门设计的,为某一特定应用程序服务,数据和程序相互依赖。同一数据项可能重复出现在多个文件中,导致数据冗余度大,这不仅浪费了存储空间,增加了更新开销,更严重的是,由于数据不能统一修改,容易造成数据的不一致。文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展,不能满足日益增长的信息需求,这就推动了数据库系统的产生。

(3) 数据库系统

数据库系统的发展也经历了简单数据库系统、分布式数据库系统和面向对象的数据库系统等发展阶段,而且还在进一步的发展。

① 简单数据库系统

随着计算机用于管理的规模不断扩大,应用越来越广泛,需要计算机管理的数据量急剧增长,同时多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈;在处理方式上,联机实时处理要求更多,并开始提出和考虑分布处理。在这种背景下,以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求,于是为解决多用户、多应用共享数据的需求,使数据为尽可能多的应用提供服务,出现了数据库技术和统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

数据库技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源,包括:提高数据的共享性,使多个用户能够同时访问数据库中的数据;减小数据的冗余,以提高数据的一致性和完整性;提供数据与应用程序的独立性,从而减少应用程序的开发和维护代价。

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统 DBMS(Data Base Management System)。数据库管理系统以操作系统提供的输入/输出控制和文件访问功能为基础,因此它需要在操作系统的支持下才能运行。在数据库系统中,数据已经成为多个用户或应用程序共享的资源,从应用程序中完全独立出来,由 DBMS 统一管理。数据库系统数据与应用程序、计算机用户的关系如图 1.1 所示。

图 1.1 数据库系统数据与应用程序、计算机用户的关系



② 分布式数据库系统

数据库技术与网络通信技术的结合产生了分布式数据库系统。20世纪70年代之前,数据库系统多数是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了分布式运行的环境,从主机—终端体系结构发展到客户/服务器(Client/Server,简称C/S)系统结构。

数据库技术与网络技术的结合分为紧密结合与松散结合两大类。分布式数据库系统又分逻辑上分布、物理上集中的分布式数据库结构和物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构两种。

物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构是一个逻辑上统一、地域上分布的数据集合,是计算机网络环境中各个节点局部数据库的逻辑集合,同时受分布式数据库管理系统的统一控制和管理,把全局数据模式按数据来源和用途,合理分布在系统的多个节点上,使大部分数据可以就地或就近存取,而用户不会感到数据的分布。

物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构是把多个集中式数据库系统通过网络连接起来,各个节点上的计算机可以利用网络通信功能访问其他节点上的数据库资源。它一般由两部分组成:一是本地节点的数据;二是本地节点共享的其他节点上有关的数据。在这种运行环境中,各个数据库系统的数据库由各自独立的数据库管理系统集中管理。节点间的数据共享由双方协商确定。这种数据库结构有利于数据库的集成、扩展和重新配置。

目前使用较多的是基于第二种结构的客户/服务器系统结构。C/S 结构将应用程序根据应用情况分布到客户的计算机和服务器上,将数据库管理系统和数据库放置到服务器上,客户端的程序使用开放数据库连接(Open Data Base Connectivity,简称 ODBC)标准协议通过网络访问远程的数据库。

③面向对象的数据库系统

数据库技术与面向对象程序设计技术结合产生了面向对象数据库系统。面向对象数据库吸收了面向对象程序设计方法的核心概念和基本思想,采用面向对象的观点来描述现实世界实体(对象)的逻辑组织、对象之间的限制和联系等。它克服了传统数据库的局限性,能够自然地存储复杂的数据对象以及这些对象之间的复杂关系,从而大幅度地提高了数据库管理效率、降低了用户使用的复杂性。因此,面向对象数据库技术有望成为继数据库技术之后的新一代数据管理技术。

1.1.2 数据库系统

本节主要介绍与数据库技术相关的基本概念和数据库管理系统所支持的各种数据模型。

1. 数据库的几个基本概念

(1)数据(Data)

数据是指描述事物的符号记录。在计算机中,文字、图形、图像、声音等都是数据,学生的档案、教师的基本情况等也都是数据。

(2)数据库(Data Base)

什么是数据库呢?举例来说明。为了保持与朋友的联系,我们通常建立一个通讯录这个“通讯录”就是一个最简单的“数据库”,每个人的姓名、地址、电话等信息就是这个数据库中的“数据”。

数据库是存储在计算机存储设备中的、结构化的相关数据的集合。它不仅包括描述事物的数据本身,而且包括相关事物之间的关系。数据库中的数据不只是面向某一项特定的应用,而是面向多种应用,可以被多个用户、多个应用程序共享。

(3)数据库应用系统

数据库应用系统是指系统开发人员利用数据库系统资源开发的面向某一类实际应用的软件系统。例如,教学管理系统、财务管理系统、人事管理系统、图书管理系统、生产管理系统等,都是以数据库为基础和核心的计算机应用系统。

(4)数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)

数据库管理系统是指位于用户与操作系统之间的数据管理软件。数据库管理系统是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件。数据库在建立、运用和维护时由数据库管理系统统一管理、统一控制。数据库管理系统使用户能方便地定义数据和操纵数据,并能够保证数据的安全性、完整性,当多用户对数据操作时的并发管理以及发生故障后的系统恢复等等。Access 就是一个数据库管理系统。

(5) 数据库系统(Data Base System, DBS)

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统,能实现有组织地、动态地存储大量相关数据,提供数据处理和信息资源共享的便利手段。数据库系统由五部分组成:硬件系统、数据库集合、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员(Data Base Administrator, DBA)和用户。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统支持用户对数据库的基本操作,是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,并增进数据的安全性、完整性和可用性。数据库管理系统 DBMS 在系统层次结构中的位置如图 1.2 所示。

图 1.2 数据库系统层次示意图



不同的 DBMS 要求的硬件资源、软件环境是不同的,其功能与性能也存在差异,但一般来说,DBMS 的功能主要包括以下几个方面:

(1) 数据定义

数据定义包括定义构成数据库结构的外模式、模式和内模式,定义各个外模式与模式之间的映射,定义模式与内模式之间的映射,定义有关的约束条件如:完整性规则等。

(2) 数据库的建立和维护

建立数据库包括数据库初始数据的输入与数据转换等。维护数据库包括数据库的转储与恢复、数据库的重组与重构、性能的监视与分析等。

(3) 数据操纵

数据操纵包括对数据库数据的检索、修改、插入和删除等基本操作。

(4) 数据库运行管理

对数据库的运行进行管理是 DBMS 运行时的核心部分,包括对数据库进行并发控制、安全性检查、完整性约束条件的检查和执行及数据库的内部维护等。所有访问数据库的操作都要在这些控制程序的统一管理下进行,以保证数据的安全性、完整性、一致性以及多用户对数据库的并发使用。

(5) 数据组织、存储和管理

数据库中需要存放多种数据,包括数据字典、用户数据、存取路径等,DBMS 负责分门别类地组织、存储和管理这些数据,确定以哪种文件结构和存取方式物理地组织这些数据,如何实现数据之间的联系,以便提高存储空间利用率及提高随机查找、顺序查找、增加、删除、修改等操作的时间效率。

(6) 数据通信接口

DBMS 需要提供与其他软件系统进行通信的功能。例如提供与其他 DBMS 或文件系统的接口,从而将数据转换为另一个 DBMS 或文件系统能够接受的格式,或者接收其他 DBMS 或文件系统的数据库。

DBMS 通常由以下几部分组成:

(1) 数据定义语言及其翻译处理程序

DBMS 一般都提供数据定义语言(Data Definition Language,简称 DDL)供用户定义数据库的外模式、模式、内模式、各级模式间的映射、有关的约束条件等。用 DDL 定义的外模式、模式和内模式分别称为源外模式、源模式和源内模式,各种模式翻译程序负责将它们翻译成相应的内部表示,即生成目标外模式、目标模式和目标内模式。

(2) 数据操纵语言及其编译(或解释)程序

DBMS 提供了数据操纵语言(Data Manipulation Language,简称 DML)实现对数据库的检索、插入、修改、删除等基本操作。DML 分为宿主型 DML 和自主型 DML 两类。宿主型 DML 本身不能独立使用,必须嵌入主语言中,例如,嵌入 C、COBOL、FORTRAN 等高级语言中。自主型 DML 又称为自含型 DML,它是交互式命令语言,语法简单,可以独立使用。

(3) 数据库运行控制程序

DBMS 提供了一些负责数据库运行过程中的控制与管理的系统运行控制程序,包括系统初启程序、文件读写与维护程序、存取路径管理程序、缓冲区管理程序、安全性控制程序、完整性检查程序、并发控制程序、事务管理程序、运行日志管理程序等,它们在数据库运行过程中监视对数据库的所有操作,控制管理数据库资源,处理多用户的并发操作等。

(4) 实用程序

DBMS 提供一些实用程序,包括数据初始装入程序、数据转储程序、数据库恢复程序、性能监测程序、数据库再组织程序、数据转换程序、通信程序等。数据库用户可以利用这些实用程序完成数据库的建立与维护以及数据格式的转换与通信。

1.1.3 数据模型

模型就是对现实世界特征的模拟和抽象,如地图、设计图纸等。计算机不能直接处理现实世界中的具体事物,而数据模型就是从现实世界到机器世界的一个中间层次。现实世界的事物反映到人的大脑中,人们把这些事物抽象为一种既不依赖于具体的计算机系统又不为某一 DBMS 支持的概念模型,然后再把概念模型转换为计算机上某一 DBMS 支持的数据模型。

在进一步描述数据模型之前,我们先了解一下“实体”及其相关的一些概念。

1. 实体

客观存在并相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物,也可以是抽象的事物。例如,学生、课程、读者等都是属于实际的事物;学生选课、借阅图书等都是比较抽象的事物。

2. 实体的属性

描述实体的特性称为属性。例如,学生实体用学号、姓名、性别、出生年份、系、入学时间等属性来描述;图书实体用总编号、分类号、书名、作者、单价等多个属性来描述。

3. 实体集和实体型

属性值的集合表示一个实体,而属性的集合表示某一类实体,称为实体型。同类型的实体的集合,称为实体集。例如,学生是一个实体型它的属性包括学号,姓名,性别,出生年份,系,入学时间等。而属性的一