

高等教育自学考试 计算机类

学习指导与题典

数据库原理

黄今慧 张赢心 编著



.13-4



科学出版社

www.sciencep.com

712.13-68
H 757
高等教育考试 计算机类

学习指导与题典

数据库原理

黄今慧 张赢心 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书作为高等教育自学考试计算机专业以及相关专业教材《数据库原理》的教学辅导和参考书,紧密结合教材和教学大纲,根据本门课程的教学规律和自学考生的特点,对原教材的重点、难点和知识点进行了详细的解析和补充,有针对性地对学习过程中可能遇到的问题做了解答,通过自测练习题巩固所学的知识。

本书附有多媒体教学光盘,详细讲解了数据库原理课程的知识点,能够使自学考生“无师自通”,提高学习效率和兴趣。

本书适合计算机及其应用专业作为自考助学辅导用书,对其他相关专业师生也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理/黄今慧,张赢心编著. —北京:科学出版社,2003.3

(高等教育自学考试计算机类学习指导与题典)

ISBN 7-03-011254-7

I. 数… II. ①黄… ②张… III. 数据库系统-高等教育-自学考试-自学参考资料 IV. TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第015073号

责任编辑:王淑兰 陈砺川 / 责任校对:郝 岚

责任印制:吕春珉 / 封面设计:一克米工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003年3月第一次印刷 印张:10 1/2

印数:1—4 000 字数:221 000

定价:23.00元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

高等教育自学考试 计算机类

学习指导与题典丛书

编委会

主任委员

张赢心

编委会委员

(按姓氏笔画排序)

王世民 石通灵 刘宏志

陈宝林 姜同强 张赢心

黄今慧 赫荣威

编者的话

数据库管理已经从一种专门的计算机应用发展成为现代计算环境中的一个核心技术，因此，有关数据库系统的知识已成为计算机科学教育中的一个必不可少的内容。本书是面向高等自学考试计算机及应用、计算机信息管理和计算机通信工程等专业本科生学习“数据库原理”课程的教学辅导书。本书紧扣全国高等教育自学考试指导委员会颁布的《数据库原理自学考试大纲》，依据全国高等教育自学考试指导委员会组编的《数据库原理》教材（丁宝康、李大学编著），对教材中各个章节的重点、难点和知识点进行了深入地解析，恰当地将应用实例融入理论教学，做到深入浅出，通俗易懂。书中给出大量的习题及参考答案，并且针对自学考试命题的特点给出选择题、填空题等标准题型。

本书的内容以及随书所附的教学光盘，适用于高等自考生和任何希望学习数据库原理课程的读者群。

一、本课程考生学习时应该注意的几个问题

自学考试是一种标准参照考试，重点考核应考者对基本知识、基本理论和基本技能的掌握程度，以及分析问题和解决问题的能力。因此，应考者在学习时要特别注意以下几个方面的问题：

1. 以大纲为准绳

大纲是命题的依据，考题不会随意扩大或缩小考试大纲的要求，当教材与大纲表述不一致时，以大纲为准。所以考生一定要明确大纲中的要求，尤其要特别注意大纲对每个知识点的层次要求。

- 识记层：要求考生能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，并能进行正确的选择和判断。

- 领会层：要求考生能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其它概念或原理之间的联系与区别，理解其引申意义，并能做出正确的表达和解释。

- 简单应用层：要求考生能运用所学的概念、原理和方法正确分析和解决较简单的问题，具有分析和解决一般问题的能力。

- 综合应用层：要求考生能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问日，具有一定解决实际问题的能力。

2. 抓住知识点和知识点之间的联系与区别，按大纲要求细读教材

在细读教材的基础上，要从整体上搞清楚本门课程的知识网络结构。对于教材中的基本

概念和原理，要细细揣摩、领会，并通过实际例子来加深对基本概念的理解；对于教材中的重点语句和语句中的关键术语，要能够在理解的基础上准确记忆，不要似是而非、模棱两可。

3. 通过“类比”进行学习

准确地把握课程中的基本概念和原理是自考的基本要求。对于很多类似的概念要通过类比，找出其中的异、同之处，例如，层次模型、网状模型和关系模型。

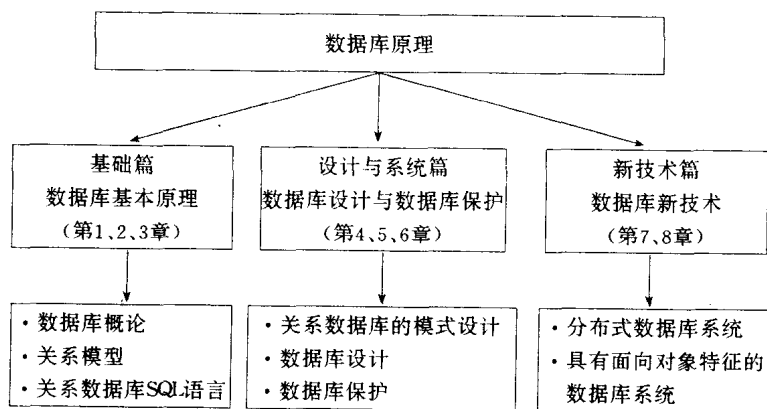
4. 通过上机实践环节，加深对基本原理的理解和认识

原理是指导实践的基础，反之，通过实践也可以加深对原理的理解和认识。本课程主要介绍数据库的基本概念、基本原理和基本技术方法，对于本课程的 SQL 语句部分，应通过上机实践来加深对 SQL 命令和 SQL 编程的理解，这样不仅能灵活运用 SQL 语言，还能加深理解关系数据库、关系模型、关系代数、关系查询、关系优化等关系理论。另外，SQL 语句设计也是本课程的一个考核重点。

5. 通过习题，加深对知识点的理解，检查存在的问题

练习对于巩固各知识点的掌握是一种行之有效的办法，也是检验自己对知识点掌握程度的一种重要尺度。适量的练习是必要的，但不可陷入题海，甚至盲目猜题。

二、本课程的知识网络



三、试题结构分析

1. 试题的内容

试题的内容依据全国高等教育自学考试指导委员会颁布的《数据库原理自学考试大纲》，涵盖全国高等教育自学考试指导委员会组编的《数据库原理》教材（丁宝康、李大学编著）的每一个章节中的知识点，而且对各个知识点的考核方式也体现了考试大纲中分别要求的识记、领会、简单应用和综合应用的不同能力层次。

2. 试题的难易程度

试题的难易程度是按以下比例分配的：易：较易：较难：难 $\Rightarrow$ 2：3：3：2。

3. 试题的题型

试题题型有单项选择题，填空题，简答题，程序设计题和综合应用题。注意，给出的题型仅供参考，其实，对知识点的考核方式可以灵活多样，所以只有做到深入掌握各知识点的内容和要求，才能游刃有余地应付各种考核方式。

四、本书的结构、目标和编写特点

1. 本书结构

本书分三大部分：

第一部分：各章节重点、难点、知识点解析以及自测练习题及其参考答案。学生在使用本书时，首先应该按照各章节的知识点系统掌握每一章的要求，通过练习熟悉考试题型，并检查本章的学习情况，其中每章后面的练习是完全针对本章的内容出的。

第二部分：模拟试题。本书为学生提供了两份模拟题，是参照最近几年考试题所出，这部分内容可以作为系统学完本课程后学生自测的内容。

第三部分：多媒体课件。本课件为学习数据库原理课程的读者提供了一本立体化的教学辅导书，为广大的自学考生营造一个“个性化的课堂”。该教学光盘中融入作者十几年从事数据库教学的经验，采用先进的计算机多媒体技术，全程配音，加上动画，使读者感到抽象理论的学习并不枯燥，时刻有“老师”陪伴。

2. 本书的目标和编写特点

- 本书不是原教材的简单翻版，而是紧扣考试大纲。通过本书，希望能够使学生进一步加深对大纲和教材中要求的各知识点的理解。
- 系统化。本书依据大纲系统地提炼出本课程的知识结构，从而使学生学习完本课程后能够比较系统地掌握数据库系统的基本应用知识和技能。
- 突出重点、难点和各知识点之间的联系。
- 针对性地强化训练。本书针对典型题型的解题方法和要点做了详尽的分析。
- 自学是自考课程学习的一种重要途径，本书附有助学光盘，适合于学生用来自学与复习。
- 本书对于从事数据库原理与技术教学工作的教师也是一本很好的教学参考书，书中的实例可以丰富教学的内容，多媒体课件可以用来辅助教学，直接用作电子教案可以提高备课的效率。

本书和光盘脚本是由黄今慧和张赢心两位教师完成，北京工商大学电子商务教育中心工程师李旭松完成配套光盘的制作，全程配音由贾迎完成。

本书的出版得到科学出版社王淑兰编审的大力支持，北京工商大学计算机学院实验室主任黄辰、电子商务教育中心贾明、高红霞等同志对本书所附光盘的制作都给予大力的支持，在此向他们一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，错误与不足之处在所难免，殷切希望广大读者批评指正。

编者

2003年1月

目 录

主要内容

数据管理技术的发展、数据描述、数据模型、数据库体系结构、数据库系统的组成。

主要内容

关系模型、关系代数、关系演算、查询优化。

主要内容

SQL 语言的特点,SQL 数据库的体系结构,SQL 语言的数据定义、数据查询、数据更新的语法及其应用。

主要内容

函数依赖(完全依赖、部分依赖、传递依赖)、无损联接、保持依赖和范式(1NF, 2NF, 3NF, BCNF)的概念。

主要内容

数据库设计的步骤以及概念设计中 E-R

1 数据库概论	1
导学	1
一、重点难点精析	3
二、知识点精析	6
三、自测练习题	11
四、自测练习题参考答案	14
2 关系模型	17
导学	17
一、重点难点精析	19
二、知识点精析	24
三、自测练习题	29
四、自测练习题参考答案	32
3 关系数据库 SQL 语言	35
导学	35
一、重点难点精析	37
二、知识点精析	51
三、自测练习题	63
四、自测练习题参考答案	66
4 关系数据库的模式设计	68
导学	68
一、重点难点精析	70
二、知识点精析	75
三、自测练习题	78
四、自测练习题参考答案	81
5 数据库设计	84
导学	84

模型的设计方法和逻辑设计中 E-R 模型向关系模型的转换方法。

主要内容

数据库保护的四个方面的基本内容：恢复、并发控制、完整性和安全性。

主要内容

分布式数据库系统的基本概念、体系结构、分布查询处理、客户/服务器结构的分布式系统等内容。

主要内容

面向对象基本概念、面向对象数据模型的基本概念。

一、重点难点精析	86
二、知识点精析	96
三、自测练习题	100
四、自测练习题参考答案	104

6 数据库保护 107

导学	107
一、重点难点精析	109
二、知识点精析	112
三、自测练习题	113
四、自测练习题参考答案	116

7 分布式数据库系统 118

导学	118
一、重点难点精析	120
二、知识点精析	124
三、自测练习题	125
四、自测练习题参考答案	127

8 具有面向对象特征的数据库系统 ... 130

导学	130
一、重点难点精析	131
二、知识点精析	133
三、自测练习题	134
四、自测练习题参考答案	137

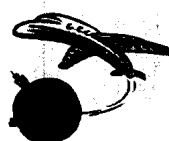
附录 1 模拟试题 139

模拟试题一	139
模拟试题二	145

附录 2 光盘简介 153

参考文献 156

数据库概论



导学

本章讲述数据库的基础知识,主要要求识记和领会数据库的一些基本概念。主要内容包括:数据管理技术发展的三个阶段的比较、实体间的联系、数据模型、数据库体系结构、数据库系统组成的三要素以及关系模型。

1. 知识结构

章节	标题	主要内容
1.1	数据管理技术的发展	1. 数据管理技术产生和发展的三个阶段以及各阶段数据管理的主要特点 2. 五个基本概念:数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统和数据库技术
1.2	数据描述	1. 数据描述的基本概念:实体、实体集、属性、实体标识符;字段、记录、文件、键(关键字) 2. 物理描述(位、字节、字、块、桶、卷)和逻辑描述;实体间联系,包括一对一联系(1:1)、一对多联系(1:N)、多对多联系(M:N)
1.3	数据模型	数据模型的概念(领会)、概念数据模型(简单应用)、结构数据模型(领会)、层次模型(识记)、网状模型(识记)、关系模型(领会)、面向对象模型(识记)
1.4	数据库的体系结构	三级模式结构(内模式、模式、外模式)、两级映像(模式/内模式映像和外模式/模式映像)、两级数据独立性(物理数据独立性和逻辑数据独立性)、用户及用户界面
1.5	数据库管理系统	DBMS的主要功能和DBMS的组成
1.6	数据库系统	DBS的四个组成部分

2. 学习方法

学习这章的目的是:从宏观上了解数据库系统的基本概念和基本结构,以及数据库系统的组成和用途,对于其中出现的一些新概念先做一个大致的了解。在后面的许多章节中,这些概念会不断地出现,并且会更加具体和深刻。待全书学完后,请读者再来温习一遍这些概念,这样

才能对它们有较深刻的认识和理解。

学习本章的主要方法是：从宏观上准确地理解数据库系统的基本概念和基本知识，尤其要对概念数据模型多做练习题，并在实践中学会简单地应用概念数据模型。对本章内容的具体要求如下。

“识记”层次：

- 1) 数据管理技术发展的三个阶段。
- 2) 结构数据模型中的层次、网状模型。
- 3) 面向对象的数据模型。

“领会”层次：

- 1) 数据描述的术语。
- 2) 数据模型的概念。
- 3) 关系模型的概念。
- 4) 数据库的体系结构。
- 5) 数据库管理系统。
- 6) 数据库系统。

“简单应用”层次：

概念数据模型(E-R 模型)。

重点难点精析

重点

文件系统的三个缺陷;DB,DBMS,DBS 的定义;物理存储介质层次;实体间联系:包括一对一,一对多以及多对多的联系;数据模型的定义;两类数据模型;结构数据模型的三个组成部分;数据库的三级模式结构、两级映像、两级独立性;DBMS 的主要功能;DBMS 的模块组成;DBS 的组成;DBS 的全局结构。

难点

在于一元联系、二元联系和三元联系,数据库的三级模式结构、两级映像、两级独立性,这几个概念比较抽象。

1. 基本概念

在数据库技术中,数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统、数据库技术的概念是不同的,要注意分清。

数据(data):描述事物的符号记录。

数据库(database,简称DB):长期储存在计算机内、有组织的、可共享的、可统一管理的相关数据的集合。数据库中数据应具有最小冗余度,数据间联系密切,而又有较高的数据独立性。

数据库管理系统(database management system,简称DBMS):位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它为用户或应用程序提供访问数据库的方法,包括数据库的建立、查询、更新及各种数据控制。

例如:ORACLE 是一个商用化的数据库管理系统。

数据库系统(database system,简称DBS):即采用了数据库技术的计算机系统。是实现有组织地、动态地存储大量关联数据,方便多用户访问的计算机软件、硬件和数据资源组成的系统。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。

例如:基于 ORACLE 数据库管理系统开发的民航订票系统,是数据库系统。

数据库技术:是一门研究数据库的结构、存储、管理和使用的软件学科。

2. 文件系统的主要缺陷

- 数据冗余度大(redundancy)。由于文件之间缺乏联系,造成每个应用程序都有对应的文件,有可能同样的数据在多个文件中重复存储。

- 数据不一致性(inconsistency)。这往往是由数据冗余造成的,在进行更新操作时,稍不谨慎,就可能使同样的数据在不同的文件中不一样。

- 数据联系弱(poor data relationship)。这是由文件之间相互独立,缺乏联系造成的。

- 数据共享性差,由于每个应用程序都有自己对应的数据文件,造成数据共享性差。

3. 物理存储介质层次

根据访问数据的速度、成本和可靠性,计算机系统的存储介质可分成以下六类:高速缓冲存储器、主存储器、快擦写存储器(快闪存存储器)、磁盘存储器、光存储器和磁带存储器。

存储介质组成了计算机系统的存储层次。高速缓冲存储器和主存储器是计算机系统的基本存储器,快闪存存储器和磁盘存储器称为辅助存储器或联机存储器,光存储器和磁带存储器称为第三存储器或脱机存储器。

存储层次	存储介质		特征
第一层	高速缓冲存储器	基本存储器	存取速度快,容量小,成本高
第二层	主存储器		
第三层	快闪存存储器	辅助存储器/联机存储器	存取速度、容量、成本均适中
第四层	磁盘存储器		
第五层	光存储器	第三存储器/脱机存储器	存取速度慢,容量大,成本低
第六层	磁带存储器		

4. 实体间联系

实体间联系	解 释
一对一联系 (1:1)	如果实体集 E_1 中的每个实体最多只能和实体集 E_2 中的一个实体有联系,反之亦然,那么实体集 E_1 对 E_2 的联系称为一对一联系,记为 1:1
一对多联系 (1:N)	如果实体集 E_1 中每个实体与实体集 E_2 中任意个(零个或多个)实体有联系,而 E_2 中每个实体至多和 E_1 中的一个实体有联系,那么 E_1 对 E_2 的联系是一对多联系,记为 1:N
多对多联系 (M:N)	如果实体集 E_1 中每个实体与实体集 E_2 中任意个(零个或多个)实体有联系,反之亦然,那么 E_1 对 E_2 的联系是多对多联系,记为 M:N

5. 数据模型的概念

表示实体类型及实体间联系的模型称为数据模型,在数据库中它用来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。它可分为两种类型:概念数据模型和结构数据模型。

6. 结构数据模型

结构数据模型简称为数据模型,是直接面向数据库的逻辑结构,它是现实世界的第二级抽象。这类模型涉及到计算机系统和数据库管理系统,所以称为结构数据模型。数据模型中应包含数据结构、数据操作和数据完整性约

束三部分的描述。它主要有层次模型、网状模型和关系模型三种数据模型。

数据模型	概 念	特 点	区 别
层次数据模型	用树型结构表示实体间联系的数据模型	层次模型的特点是记录之间的联系通过指针实现,查询效率较高,但是它只能表示1:N联系	用指针导航数据
网状数据模型	用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据模型	网状模型的特点是记录之间的联系通过指针实现,它可以实现M:N联系	用指针导航数据
关系数据模型	是由若干个关系模式组成的集合,其主要特征是用二维表格结构表达实体集,用外键表示实体间联系	关系模型的特点是记录之间的联系通过关系模式的键来体现	用关键词导航数据

7. 数据库的三级模式结构

从数据库管理的角度来看,数据库系统是一个三级模式结构,即内模式(内部级)、模式(概念级)和外模式(外部级)。三级模式结构定义存放在数据字典中。

模式名称	概 念
外模式(用户模式)	单个用户所能看到的数据特性
模式(逻辑模式)	涉及到所有用户的数据定义,是全局的数据视图
内模式(存储模式)	最接近于物理存储,涉及到实际数据存储的结构

注意:数据库模式可以理解为数据库结构,而不是数据库本身,数据库模式加上按照该模式装入的数据才等于数据库。

8. 两级映像

模式/内模式映像:用于定义模式和内模式之间的对应性,一般在内模式中描述。

外模式/模式映像:用于定义外模式和模式间的对应性,一般在外模式中描述。

9. 两级数据独立性

物理数据独立性:要求在修改内模式时尽量不影响概念模式及外模式。

逻辑数据独立性:要求在修改概念模式时尽量不影响外模式和应用程序。

10. DBMS 的主要功能

数据库管理系统主要有以下几个方面的功能:

- 1) 数据的定义功能;
- 2) 数据的操纵功能;
- 3) 数据的保护功能;
- 4) 数据的组织、存储和管理功能;
- 5) 数据库的运行和维护管理功能;
- 6) 数据通信接口;
- 7) 数据库的建立和维护。

11. DBMS 的模块组成

数据库管理系统是由两大部分组成的,即查询处理器和存储管理器。前者包括 DDL 编译器、DML 编译器、嵌入型 DML 预编译器、查询运行核心程序;后者包括授权和完整性管理器、事务管理器、文件管理器、缓冲区管理器。

12. DBS 的组成

数据库系统由四部分组成:计算机硬件、数据库管理系统和数据库、数据库应用软件和数据库管理员。

13. DBS 的全局结构

见教材 P25 图 1.21。

二、知识点精析

1. 数据管理技术的发展阶段

数据管理技术共经历了三个阶段:人工管理阶段、文件系统阶段和数据库阶段。

2. 数据描述

1) 数据描述的三个领域:现实世界、信息世界和机器世界。

其中信息世界的基本概念有:

实体(entity):客观存在并可相互区别的事物。

实体型(entity type):用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体。

实体集(entity set):同型实体的集合。

实体标识符(identifier):惟一标识实体的属性(集)。

属性(attribute):实体所具有的某一特性。

联系(relationship):现实世界中事物内部以及事物之间的相互关系。

码(key)也称为键,是惟一标识实体的属性集。

域(domain):属性的取值范围称为该属性的域。

机器世界中的四个概念是：字段、记录、文件、键(关键码)。

2) 数据描述的两种形式包括：

- 物理描述是指数据在存储设备上的存取方式。物理描述用到的术语有：位、字节、字、块、桶、卷等。

- 逻辑描述是指程序员或用户用以操作的数据形式。

3. 文件系统与数据库系统的区别

比较内容	文件系统	数据库系统
数据的管理软件	文件系统	数据库系统
数据的共享程度	共享性差,冗余度大	共享性高,冗余度小
数据的独立性	独立性差	具有高度的物理独立性和一定的逻辑独立性
数据的结构化	记录内有结构,整体无结构	整体结构化,用数据模型描述
数据的控制能力	应用程序自己控制	由数据库管理系统提供数据安全性、完整性、并发控制和恢复能力

4. 数据独立性

数据独立性包括物理独立性和逻辑独立性两方面。

- 物理独立性是指当数据的存储结构(或物理结构)改变时,通过对映像的相应改变可以保持数据的逻辑结构不变,从而应用程序也不必改变。

- 逻辑独立性是指当数据的总体逻辑结构改变时,通过对映像的相应改变可以保持数据的局部逻辑结构不变,从而应用程序也不必改变。

5. 数据库系统的特点

数据库系统有如下特点：

- 1) 数据结构化；
- 2) 数据共享性好,冗余度低；
- 3) 数据的独立性高；
- 4) 数据由 DBMS 统一管理和控制。

6. 数据模型的作用和组成部分

数据模型的作用是在数据库中用数据模型这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。数据模型的组成或者说数据模型的三要素是：数据结构、数据操作和完整性约束。其中：

- 数据结构：用于描述系统的静态特性,是所研究的对象类型的集合。

- 数据操作：用于描述系统的动态特性,是指对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作的集合,包括操作及有关的操作规则。

- 数据的约束条件：是一组完整性规则的集合,是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则,以保证数据的正确、有效和相容。

7. 概念数据模型