

新世纪计算机专业系列教材

数据库

技术学习指导书

丁宝康 张守志 严 勇 编著
施伯乐 主审

.13-42

 科学出版社
www.sciencep.com

TP311.13-4-
D 511

新世纪计算机专业系列教材

数据库技术学习指导书

丁宝康 张宇志 严 勇 编著
施伯乐 主审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是与主教材《数据库技术》(科学出版社)配套的辅助教材,它给出了主教材中全部习题的参考解答。为配合知识点的掌握,重要章节增加了一部分练习题。最后给出三套模拟题,以测试学生学习了这门课后对知识掌握的程度。

本书既可供采用《数据库技术》作为主教材的学生复习提高使用,也可供从事数据库课程教学的教师和从事信息领域工作的科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术学习指导书/丁宝康,张守志,严勇编著. —北京:科学出版社, 2003

(新世纪计算机专业系列教材)

ISBN 7-03-011252-0

I. 数… II. ①丁… ②张… ③严… III. 数据库系统-高等学校-教学参考资料 N. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 015074 号

责任编辑:陈晓萍 韩 洁 / 责任校对:刘小梅
责任印制:吕春珉 / 封面设计:王 浩

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>

新蕾印刷厂 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 3/4

印数:1—5 000 字数:255 000

定价:18.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

新世纪计算机专业教材

编委会

顾问编委

施伯乐教授	复旦大学
白英彩教授	上海交通大学

主 任

左孝凌教授	上海交通大学
-------	--------

编 委

刘 璟教授	南开大学
宋方敏教授	南京大学
何炎祥教授	武汉大学
余雪丽教授	太原理工大学
阮家栋教授	上海工程技术大学
顾训穰教授	上海大学
徐汀荣教授	苏州大学
曾 明教授	西安交通大学
曹元大教授	北京理工大学
曹文君教授	复旦大学
陶树平教授	同济大学
缪淮扣教授	上海大学
谢康林教授	上海交通大学

总 序

20 年来, 计算机学科的发展日新月异, 促使现代科学在各个领域突飞猛进。目前, 计算机科学技术已应用在实时控制、信息处理、通信传输、企事业管理等领域, 成为人们工作、学习、生活必不可少的工具。计算机技术的发展瞬息万变, 具有以下三方面特点:

(一) 传统的工、理、文、医、商、农在计算机的应用方面都有着各自专业的需要, 例如, 经济、艺术、法律、管理、医学等各种学科都需要依赖于计算机技术的应用。除了各自领域的专业实践外, 应用计算机已是各个专业提高效率、发挥潜能、促进发展的必不可少的手段。因此现在很难用传统的工、理、文、医、商、农等去界定学科的分类。

(二) 计算机网络改变了计算机通信的时空距离。计算机应用的发展是与计算机网络的发展紧密相连的。从最初的局域网 (LAN) 到广域网 (WAN), 以至用一种新的方法将 LAN 和 WAN 互联起来, 即成为网际网 (Internetwork)。这种网际网的实验原型 Internetwork, 通常缩写为 Internet。计算机网将计算机互连起来, 从而使计算机之间可以交换信息, 而且这种信息交换可以在几分钟内就影响到世界各地。计算机网络的发展, 带动了计算机学科在很多领域的拓展。

(三) 现代计算机学科向综合性发展。计算技术发展伊始, 每种学科均以软硬件分类, 泾渭分明。但自网络发展以来, Internet 软件中的两部分变得特别重要和特别具有开创性, 即网际协议 (Internet Protocol, 简称 IP) 和传输控制协议 (Transmission Control Protocol, 简称 TCP)。这些协议是必不可少的软件系统。但是在网络系统中, 网络的互连必须依靠路由器、服务器、接口插座、调制解调器等硬件设施, 所以计算机网络很难归结为软件或硬件的单一体系。

随着计算机技术的发展, 计算机与通讯、视频、声音等密不可分; 随着多媒体的发展和应用, 计算机科学已经愈来愈成为与数字传输、视频、声、光、电等综合的学科。

尽管计算机技术的发展如此神速、新异, 但像一切新学科的发展一样, 计算机教育水平仍滞后于计算机技术的发展。为了适应计算机教学改革的需要, 我们国内部分重点院校的教授、学者, 在科学出版社的积极鼓励和支持下, 成立了新世纪计算机专业教材编委会。自 2000 年 10 月以来, 我们群策群力, 多次探讨了当前教育与技术进展之间的差距, 并且仔细研讨了美国 ACM/IEEE-CS 公布的 *Computing Curricula 2001* 的优点与不足, 结合我国计算机教育的实际情况, 提出了编著一套适用于计算机本科专业的励精图治的教材计划。这套教材的选题、定位乃至作者的遴选, 都得到了国内很多著名教授和学者的认同, 并且有很多选题都争取到了一些著名教授亲自参与编写。这套教材立意着重基础, 反映导向, 注重实践。

因此我们在基础课目方面, 首先列选了数据库原理、操作系统、编译程序原理、智能基础等基础教程。这些基础课教材都由一些国内著名学者执笔, 论述内容既注意打好扎实

基础,又注意要反映最新导向,高屋建瓴,使读者迅速接近最新领域。

同时,为了反映导向,我们抓住网络课程作为计算机专业学生的应用基础,编写了一本实用性极强的《计算网络教程》。这本教材的编著思想是以基础—理论—应用为主线,通信是基础,协议是核心,互连是重点,应用是目标。

其次,为了拓展学生的网络应用本领,我们还安排了电子商务、多媒体应用以及 Web 数据库技术三门应用课程。电子商务和多媒体应用是计算机应用中最为热门的课程,也是拓展性极广的计算机应用领域,应用前景极为广阔。

Web 数据库技术是一种随着互联网技术发展起来的应用技术。它涉及网络、HTTP 协议、Script 语言、动态网页开发平台、远程数据访问技术等各种网络应用技术。目前国内外还无适合教材,因此,编写 Web 数据库技术的教材,可以说是填补了应用领域的一个空白。

在研究美国公布的“计算 2001-CS 教程”中,我们仔细探讨了数据结构这一课程的变化。在“计算 1991 教程”中,数据结构内容明确放在算法与数据结构之中,而“2001-CS 教程”却无数据结构的课程名称,代之以程序设计基础(Programming Fundamentals)。文件中提到了基本数据结构和抽象数据类型以及面向对象的程序设计等内容。从这里可以看出,数据结构是以程序设计基础作为研究对象的。另外该教程把算法与复杂性作为一个单独课程列出,这一方面说明算法是一种问题求解的策略,另一方面也说明基本算法及复杂性的讨论对于程序设计是多么重要。

为此在这套丛书中我们安排了一个软件课程系列,即开设从语言、数据结构、算法到软件工程的课程。首先我们从面向对象的 C++ 语言入手,进一步讲解语言学概论。主要内容是分析语法结构,掌握语言构成规律,读懂语言文本。任何计算机语言均可触类旁通,这种从结构规律来学会应用的方法,就是以不变应万变,因为从根本上说,尽管计算机语言千变万化,但万变不离其宗。在搞通语言基础上,我们组编了数据结构,或者说是研究程序设计基础。然后是学习基本算法,也就是为了程序设计需要,而进行问题求解,即进行常用算法讨论。为了使开发软件遵循工程管理方法,软件工程的学习将是计算机专业学生规范软件开发的必不可少的训练课程。

我们筹组这套丛书时,希望每本教材都有创意,能引起共鸣,能被关注,能被采纳,能被推广。但是我们也注意到,由于各个学校情况不同,各人观点不同,理解角度也有所不同,所以对教材的选用和编著,不易一致认同。不过我们希望这套教材能够反映当前学校动向,在促进学以致用等方面有所促进、有所推动,更希望兄弟院校的教师、学者能够积极使用,参与讨论,以使本套丛书能够不断修改,日臻完善。

最后我要感谢科学出版社的领导对本套丛书的列选、报审、出版所给予的鼓励和支持。

左孝凌

2001 年 7 月 30 日

前 言

科学出版社的《数据库技术》一书自 2002 年 7 月出版以来,在计算机界同仁和学生那里得到了很好的反响。

“数据库技术”这门课程具有很强的理论性、实用性和可操作性,其理论涉及到集合代数、谓词演算等数学知识,但也并不是很难学的,而且这些理论对于数据库的设计和使用有实际指导作用。其实用性体现在数据库的使用和设计方面,数据库语言的逻辑性较强,要比 C 一类的高级语言易学。由前两个特点决定了这门课程的可操作性比较强,有许多习题、问题和应用等着人们去解答、分析和设计。

为了满足大家对《数据库技术》教材的教和学的要求,我们组织了两个方面的辅导材料:

(1)《数据库技术学习指导书》对主教材中全部习题进行了解答,重要章节增加了一部分练习题,最后给出三套模拟题,以测试学生学习了这门课后对知识的掌握程度。为了增强学生的数据库设计能力,又增加了 6 个大的 ER 模型实例,使学生能真刀真枪地面对数据库设计这个实际应用。

(2)《数据库技术》的教学课件(PowerPoint),可以与采用本课件的从事数据库课程教学的教师切磋教学经验。使用《数据库技术》一书的教师可向科学出版社索取该课件。

施伯乐教授对这两个辅导材料的编写和制作进行了指导,并审阅了全稿,提出了许多宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

限于水平,书中欠妥之处,敬请广大读者和专家指正。

作者

2002 年 11 月

目 录

课程的教与学

各章习题解答

1 数据库技术概论	7
1.1 基本知识点	7
1.2 教材中习题 1 的解答	7
1.3 练习题	13
1.4 练习题答案	14
2 关系运算理论	16
2.1 基本知识点	16
2.2 教材中习题 2 的解答	16
2.3 练习题	27
2.4 练习题答案	29
3 关系数据库语言 SQL	31
3.1 基本知识点	31
3.2 教材中习题 3 的解答	31
3.3 练习题	45
3.4 练习题答案	47
4 模式设计理论	49
4.1 基本知识点	49
4.2 教材中习题 4 的解答	49
4.3 练习题	59
4.4 练习题答案	61
5 数据库设计与 ER 模型	62
5.1 基本知识点	62
5.2 教材中习题 5 的解答	62
5.3 练习题	70
5.4 练习题答案	77
6 系统实现技术	82
6.1 基本知识点	82
6.2 教材中习题 6 的解答	82
6.3 练习题	89

6.4	练习题答案	91
7	对象数据库系统	94
7.1	基本知识点	94
7.2	教材中习题 7 的解答	94
7.3	练习题	102
7.4	练习题答案	105
8	分布计算	110
8.1	基本知识点	110
8.2	教材中习题 8 的解答	110
8.3	练习题	114
8.4	练习题答案	116
9	ODBC 和 JDBC	118
9.1	基本知识点	118
9.2	教材中习题 9 的解答	118
10	数据库与 WWW	123
10.1	基本知识点	123
10.2	教材中习题 10 的解答	123
11	Oracle Web 数据库的开发	126
11.1	基本知识点	126
11.2	教材中习题 11 的解答	126
12	多媒体数据库	130
12.1	基本知识点	130
12.2	教材中习题 12 的解答	130

模拟试题

模拟试题 1	135
模拟试题 2	143
模拟试题 3	151



课程的教与学

数据库技术是计算机软件学科的一个重要分支，它主要研究如何存储、使用和管理数据。

本课程的设置目的是为了使学生掌握数据库的基本原理和方法，能应用现有的数据库管理软件，掌握数据库结构的设计和数据库应用系统的开发方法。

本课程具有较强的理论性、应用性和可操作性。



※ 课程的基本内容和难点

数据库技术课程的各章基本要求和难点见表 0.1。

表 0.1

章 次	基 本 要 求	难 点
1 数据库技术概论	数据描述,数据模型,体系结构,全局结构	
2 关系运算理论	三类完整性规则,关系代数,关系演算,查询优化,关系逻辑	关系演算,关系逻辑
3 关系数据库语言 SQL	SQL 的体系结构,数据查询,数据更新,数据定义,嵌入式 SQL	嵌入式 SQL,递归查询
4 模式设计理论	FD,无损分解,保持 FD,范式,分解算法,MVD,JD	FD 的推理规则,Chase 过程,范式定义
5 数据库设计与 ER 模型	设计全过程,ER 模型,ER 模型到关系模型的转换规则	ER 模型的设计
6 系统实现技术	事务的 ACID 性质,恢复、并发控制、完整性和安全性等的实现方法	REDO、UNDO 操作,可串行性,触发器
7 对象数据库系统	对象联系图,OO 的类型系统,ORDB 的语言,ODMG97 标准	嵌套、递归、继承性、引用类型
8 分布计算	分布计算,C/S 结构的演变,DDBS 的体系结构,分布式查询处理	基于半联接的优化策略
9 ODBC 和 JDBC	中间件,ODBC 的概念、作用和接口,JDBC 的概念、结构和 API	
10 数据库与 WWW	网络协议模型,WWW 与数据库的结合,CGI,安全性问题	
11 Oracle Web 数据库的开发	WebServer 体系结构,PL/SQL 和存储过程,并发管理,安全性问题	
12 多媒体数据库	多媒体数据管理,数据模型,MDBMS,MDB 查询及查询语言	

※ 课程的教学方法

本书可采取如下的教学方法:

(1) 讲授的重点应是第 1~6 章。对于第 2 章和第 4 章中理论性较强的内容,可适当压缩。

(2) 对于第 7 章内容,教师可做适当引导,让学生自学,以提高学生的自学能力和研究水平。

(3) 对于第 8~12 章,教师可有针对性地选择某些内容向学生介绍。

(4) 组织学生进行上机实习,系统可采用 SQL Server 等 DBMS 和 PowerBuilder 等软件开发工具。

※ 学习中应注意的问题

学习本课程时,应注意以下几个问题:

1. 勤于思考,善于消化

学习是一个艰苦的脑力劳动过程,没有捷径可走。学习是一个循序渐进的过程,对平时每堂课的内容必须结合教材反复思考,吃透每一知识点,深刻理解每一个基本概念、基本原理的要领。教材中的内容并不都是靠教材、参考书、授课等方式能掌握的,有些内容需要有个消化过程,也就是说,有些内容并不能一下子掌握,需要十天半个月后才能领悟与掌握,因此,学习者不要因为个别问题搞不懂就望而生畏停滞不前。

2. 掌握教材中重要的例题和习题

本课程是概念性很强的课程,因此在阅读及理解基本概念、基本原理、基本方法的同时,还要多阅读教材中的例题,以加深对这些内容的理解。特别是教材中第 4 章模式设计理论,理论性很强,这些概念非常不容易理解,只能从其应用中去理解其语义,因此,对于这些例题更要仔细阅读、反复领会,才能掌握这些概念。

3. 重视上机实习环境

本课程也是应用性很强的课程,已经有许多成熟的 DBMS 产品和软件开发工具。DBMS 产品有 ORACLE、DB2、SYBASE 和 SQL Server 等。软件开发工具有 PowerBuilder、Delphi 和 Visual Basic 等。

PowerBuilder 8.0 是现在用得较多的一种软件开发工具,SQL Server 是现在用得比较普遍的一种 DBMS 产品,建议从这两个系统来建立实验环境。

4. 重视数据库设计

数据库设计是一项实用性非常强的工作。特别是 ER 模型的设计,更是与实际紧密相连。ER 模型具有客观性和主观性,也就是 ER 模型即充分反映了用户的需求,又体现了设计者的分析能力和抽象能力。为了增强学习者的数据库设计能力,在教材中已有 4 个大的 ER 模型实例,在本书第 5 章的练习题中又增加了 6 个大的 ER 模型实例。学习者如能熟悉这 10 个实例,必将给毕业实习和今后的工作带来很大益处。如有可能,教师可以布置一个较大的作业,让学生去设计一个现实问题的 ER 模型,譬如超市管理、仓库管理等。



各章习题解答

对主教材《数据库技术》中全部习题进行了解答，重要章节增加了一部分练习题。





数据库技术概论

1.1 基本知识点

1.1.1 本章的知识点

1. 数据管理技术的发展阶段

人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段和高级数据库技术阶段等各阶段的特点和比较。

2. 数据描述

概念设计、逻辑设计和物理设计等各阶段中的术语,物理存储介质层次,实体间的联系。

3. 数据模型

数据模型的定义、种类和三要素,实体联系模型,层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型的数据结构及其联系的实现方式。

4. 数据库的三级模式结构

三级模式,两级映像,两级数据独立性。

5. 数据库系统结构

DBMS 的工作模式、主要功能,DBS 的组成,DBS 的全局结构。

1.1.2 本章的重点篇幅

(1) 教材 P8 的表 1-1(数据管理各发展阶段的比较)。

(2) 教材 P22 的图 1-27(DBS 的体系结构)。

(3) 教材 P28 的图 1-30(DB 的全局结构)。

1.2 教材中习题 1 的解答

1. 名词解释:

- 逻辑数据:指程序员或用户用以操作的数据形式。
- 物理数据:指存储设备上存储的数据。

- 联系的元数:与一个联系有关的实体集个数,称为联系的元数。

- 1:1 联系:如果实体集 E1 中每个实体至多和实体集 E2 中的一个实体有联系,反之亦然,那么 E1 和 E2 的联系称为 1:1 联系。

- 1:N 联系:如果实体集 E1 中每个实体可以与实体集 E2 中任意个(零个或多个)实体有联系,而 E2 中每个实体至多和 E1 中一个实体有联系,那么 E1 和 E2 的联系是 1:N 联系。

- M:N 联系:如果实体集 E1 中每个实体可以与实体集 E2 中任意个(零个或多个)实体有联系,反之亦然,那么 E1 和 E2 的联系称为 M:N 联系。

- 数据模型:能表示实体类型及实体间联系的模型称为数据模型。

- 概念数据模型:独立于计算机系统、完全不涉及信息在计算机中的表示、反映企业组织所关心的信息结构的数据模型。

- 结构数据模型:与 DBMS 有关的,直接面向 DB 的逻辑结构、从计算机观点对数据建模的数据模型。

- 层次模型:用树型(层次)结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为层次模型。

- 网状模型:用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为网状模型。

- 关系模型:用二维表格表达实体集的数据模型。

- 外模式:是用户用到的那部分数据的描述。

- 概念模式:数据库中全部数据的整体逻辑结构的描述。

- 内模式:DB 在物理存储方面的描述。

- 外模式/模式映像:用于定义外模式和概念模式之间数据结构的对应性。

- 模式/内模式映像:用于定义概念模式和内模式之间数据结构的对应性。

- 数据独立性:应用程序和 DB 的数据结构之间相互独立,不受影响。

- 物理数据独立性:在 DB 的物理结构改变时,尽量不影响应用程序。

- 逻辑数据独立性:在 DB 的逻辑结构改变时,尽量不影响应用程序。

- 主语言:编写应用程序的语言(如 C 一类高级程序设计语言),称为主语言。

- DDL:定义 DB 三级结构的语言,称为 DDL。

- DML:对 DB 进行查询和更新操作的语言,称为 DML。

- 过程性语言:用户编程时,不仅需要指出“做什么”,还需要指出“怎么做”的语言。

- 非过程性语言:用户编程时,只需指出“做什么”,不需要指出“怎么做”的语言。

- DD(数据字典):存放三级结构定义的 DB,称为 DD。

- DD 系统:管理 DD 的软件系统,称为 DD 系统。

2. 人工管理阶段的数据管理有哪些特点?

答:主要有 4 个特点:数据不保存在计算机内;没有专用的软件对数据进行管理;只有程序的概念,没有文件的概念;数据面向程序。

3. 文件系统阶段的数据管理有哪些特点?

答:主要有 5 个特点:数据以“文件”形式长期保存、数据的逻辑结构与物理结构有了