

中国信息经济学会电子商务专业委员会 推荐用书
全国高校电子商务专业建设协作组



高等院校

电子商务本科系列教材

网络数据库

■总主编 李 琪

■主编 李陶深

Business
Commerce

重庆大学出版社

中国信息经济学会电子商务专业委员会
全国高校电子商务专业建设协作组

推荐用书



高等院校
电子商务本科系列教材

网络数据库

主 编 李陶深

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书系高等院校电子商务本科专业基础课教材之一。全书系统地介绍了网络数据库的基本概念和基本原理,讨论了网络数据库的体系结构和构建技术,并结合电子商务应用系统的特征,阐述了数据库系统的设计方法和基本步骤。全书共分9章,内容简明扼要,突出了该领域的最新成果,实用性强。

本书既可作为高等院校电子商务专业的本科教材,又可供从事网络技术工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络数据库/李陶深主编. —重庆:重庆大学出版社,2004.8

(电子商务本科系列教材)

ISBN 7-5624-3084-5

I. 网... II. 李... III. 关系数据库—数据库管理系统—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 048615 号

高等院校
电子商务本科系列教材

网 络 数 据 库

李陶深 主编

责任编辑 梁 涛 姚正坤 版式设计 梁 涛
责任校对 廖应碧 责任印制 张立全

*

重庆大学出版社出版发行

出版人 张鸽盛

社址 重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编 400030

电话 (023) 65102378 65105781

传真 (023) 65103686 65105565

网址 <http://www.cqup.com.cn>

邮箱 fxx@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

*

开本 787×960 1/16 印张 26 75 字数 480 千

2004年8月第1版 2004年8月第1次印刷

印数:1—6 000

ISBN 7-5624-3084-5/TP·462 定价:30.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

高等院校电子商务本科系列教材编委会

顾 问

- 乌家培 国家信息中心专家委员会名誉主任, 中国数量经济学会名誉理事长, 中国信息经济学会名誉理事长, 博士生导师。
- 祝家麟 中国计算数学学会常务理事, 国家级有突出贡献的中青年专家, 重庆市工业与应用数学协会会长, 重庆大学党委书记, 教授。
- 李 琪 全国高校电子商务专业建设协作组组长, 中国信息经济学会电子商务专业委员会主任, 西安交通大学教授, 博士生导师。

常务编委 (按姓氏笔画为序)

王学东 李 琪 杨坚争 陈德人 谢 康 谢晋洋

编 委 (按姓氏笔画为序)

孔伟成 王学东 王喜成 司林胜 李陶深 李 琪 杨坚争
张志敏 张宽海 杨路明 陈德人 张耀辉 钟 诚 施敏华
党庆忠 秦成德 谢 康 廖成林 廖咸真 魏修建

总 序

从教育部 2000 年首次批准电子商务本科专业开始,到 2003 年底为止,已有近 200 所高校获得开办电子商务本科专业的资格,该专业全国在校学生也已达几万人。但纵观电子商务本科专业的教材建设,尚有不尽如人意之处。虽然自 2000 年以来,国内不少出版社已出版了单本的或系列的电子商务本科教材,但由于教学大纲不统一,编者视角各异,许多高校在电子商务教材的选用中颇感困惑,教学效果不甚令人满意。

教育部从 2001 年以来,先后在南京审计学院、西安交通大学、华中师范大学和浙江大学等地,召开过全国高校电子商务专业建设工作会议和联席会议,并于第一次全国高校电子商务专业建设工作会议和联席会议上,成立了全国高校电子商务专业建设协作组,旨在通过协作组实现教育部与全国高校中开办电子商务本科专业的单位的紧密联系,在专业建设、教材建设、师资培训、学生学习和实习等多方面起到组织、引导和互助的作用。教育部高教司对电子商务本科专业的师资培训、教材建设等问题给予了极大的关注和指导。2003 年 3 月底,全国高校电子商务专业建设协作组在福建泉州的华侨大学召开了电子商务专业本科教学大纲研讨会,集思广益,基本形成了电子商务本科教学大纲。

重庆大学出版社在 2002 年的首届电子商务联席会议上,就与



协作组常务理事会联系,提出要组织力量编写一套电子商务本科专业的教材。到2003年3月,经协商决定:由全国高校电子商务专业建设协作组、中国信息经济学会电子商务专业委员会和重庆大学出版社联合组织编写以讨论后的本科电子商务教学大纲为基础的电子商务本科专业系列教材。

从2003年3月到2004年4月,在重庆大学出版社、全国高校电子商务专业建设协作组和中国信息经济学会电子商务专业委员会的共同努力下,成立了电子商务本科系列教材编写委员会,继而从众多自愿报名和编委会推荐的学校和教师中,选出主编,采取主编负责制,召开写作大纲研讨会,反复征求各方面意见,群策群力,逐步编写出本套电子商务专业系列教材。

该系列教材有如下几点特色:

1. 在专家、学者对教学大纲进行研讨的基础上,吸收了众多学者和学校的意见,使系列教材具有较强的普遍适用性。

2. 集中了协作组和专业委员会内外在电子商务专业教学方面有丰富经验的许多教师、研究人员的宝贵意见,使系列教材有较好的系统性、科学性和实用性。

3. 从教学大纲研讨到编写大纲的讨论,再到按主编负责制进行的编写、审核等,经过一系列较为严格的过程约束,使整套教材趋向严谨和规范。

4. 注重电子商务的理论与实践相结合,教学与科研相结合,课堂教学与实验、实习相结合,把最新的科研成果、实务发展同教学内容有机地结合起来,以促进教学水平的提高。

5. 较全面地包含了我国电子商务教学中的各种课程。不仅把电子商务教学大纲中的各门必修专业课纳入了编写计划,而且还把一些选修课程也纳入了编写计划,从而使开设电子商务本科专业的学校具有更多的选择余地。

应当承认,在全国范围组织编写电子商务新学科的系列教材,碰到的各种困难确实不少。在各方的共同努力下,有些主要困难已被克服,作为系列教材即将面世,但仍有待于逐步完善。我们相信



各教学单位和教师们,在具体授课过程中是会根据教学大纲更好地把握教学内容的。当然,希望本套系列教材的出版,能给开办电子商务本科专业的学校提供尽可能好的教学用书,但这有个过程,还需得到用书单位的宝贵意见,使编者们与时俱进,不断修改和完善这套系列教材。

乌家培

2004年3月5日于北京



前 言

数据库技术是计算机科学中面向应用的一个重要分支。随着 Internet/Intranet 技术的飞速发展和应用范围的不断扩大,越来越多的数据库系统建立在计算机网络上,网络数据库技术逐渐成为了大众化技术。网络数据库是数据库技术与计算机网络及数字通信技术相结合的产物,它是指以后台的数据库为基础的,加上前台的控制程序,通过浏览器完成数据存储、查询等操作的数据库。网络数据库系统是指在计算机网络环境下运行的数据库系统,它的数据库分散配置在网络节点上,能够对网络用户提供远程数据访问服务。

基于 B/S 模式和基于 Web 的网络数据库系统将 Web 和数据库两种技术的优点有机地结合在一起,大大扩展了 Web 功能,并充分利用原有数据库系统中宝贵的信息资源,使系统同时具有超文本功能和数据库功能,使信息系统的性能得到很大的提高。可以预见,基于 B/S 模式和基于 Web 的网络数据库系统,将成为电子商务和网络信息交换的基础工具。

本书旨在系统地介绍网络数据库技术的基本原理、基本技术和基本方法的同时,突出网络数据库在 MIS 系统和电子商务应用系统的应用特征。首先,突出网络数据库的理论、操作、应用以及数据库的设计;其次,通过介绍网络数据库系统的体系结构、编程接口等内容,以及分析应用系统实例,强化理论与实践的结合;第三,紧跟



网络数据库开放互联的特点,介绍最新的系统体系结构和 ODBC, DAO, JDBC, OLE DB, ADO 等数据库访问技术,介绍网络数据库的最新进展和最新应用;最后,根据本课程的教学特点和要求,安排了上机实验指导。本书建议学时数为 72 学时,其中课堂教学 42~48 学时,上机实验 24~30 学时。

本书的内容共分 9 章。第 1 章概述了计算机网络技术和网络数据库系统的基本概念、网络数据库系统结构、分布式数据库系统,以及网络数据库的发展趋势,介绍当前比较流行的两个网络数据库系统;第 2 章介绍了数据库与数据库系统的数据模型、系统结构、数据库管理、关系数据库、数据库设计、数据库的特性等基本概念和基础知识;第 3 章讨论了数据库系统的设计方法和步骤,通过对一个数据库应用系统的设计实例分析,阐述了在数据库设计中的需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计各阶段的目标和实现方法,以及数据库设计的功能和性能评价问题;第 4 章介绍了 C/S 体系结构和 B/S 体系结构的工作原理与技术特点,以及基于 C/S 模式和基于 B/S 模式的网络数据库系统的基本概念、工作过程和关键技术;第 5 章叙述了开放的数据库访问接口的基本概念和工作原理,数据库中间件技术,讨论了 ODBC, DAO, JDBC, OLE DB, ADO 等数据库访问技术;第 6 章介绍了 ASP, JSP 的基本概念和基础知识,着重阐述了如何利用 ASP 和 JSP 技术开发基于 Web 的网络数据库应用程序的一般方法;第 7 章分析了网络数据库面临的安全威胁和必须满足的安全需求,讨论了网络数据库中常用的安全控制方式、安全模型和安全控制技术;第 8 章叙述了网络数据库的恢复和复制机制相关的概念、策略和方法,重点讨论了事务故障和通信故障的处理和常用的故障恢复策略;第 9 章介绍了网络数据库在电子商务中的具体应用。通过本书的系统学习,使读者对网络数据库的基本概念、基本知识、基本技术有一个比较全面地了解,基本掌握网络数据库系统的体系结构和构建技术,熟悉数据库访问技术和基于 Web 的网络数据库应用程序编程接口的基本方法和编程要领,初步具备利用网络数据库技术开发电子商务应用系统和基于 Web 的应用系统的



能力。

全书是在统一大纲的指导下,由多位老师分头编写完成的,它是集体智慧的结晶。本书的第2和第3章由刘瑜研编写,第4章由陈秋莲编写,第5章由王艳炜和李陶深共同编写,第6章由陈国宁编写,第8章由陈渝编写,第9章由韦兆文编写,第1和第7章由李陶深编写。并由李陶深负责全书的统稿。

在本书的编写过程中,得到了本系列教材的总主编李琪教授和编委会的专家、学者们的精心指导和热情帮助,他们在本书的构思、内容编排、写作等方面提出了许多建设性的意见,为本书的完成做出了积极的贡献;本书也直接或间接引用了一些专家和学者的有关文献;本书还得到了广西大学、昆明大学、西南交通大学、昆明理工大学等高校的支持,得到了广西自然科学基金和“十五”期间第一批广西高等学校重点教材立项研究项目的资助,在此我们一并致以衷心的感谢。同时,我们非常感谢重庆大学出版社为本书的出版提供了良好的机会,感谢责任编辑梁涛女士和姚正坤先生,以及孙英姿女士、马宁先生和其他编排人员为本书的规划、编辑、出版、发行所付出的辛勤劳动;我们更要感谢我们的家人,他(她)们对本书的写作给予了充分的理解、鼓励和支持,为本书做出了默默无闻的无私奉献。

限于作者的水平,书中难免有许多不完善或欠妥、错误之处,敬请同行专家和读者批评指正。

编者

2004年1月



目 录

第1章 概论	1
1.1 计算机网络概述	1
1.2 网络数据库系统的概述	14
1.3 当前流行的网络数据库系统	25
1.4 网络数据库技术的发展趋势	33
本章小结	34
习题与思考题	36
第2章 数据库基本理论	37
2.1 数据库与数据库系统	38
2.2 数据模型	43
2.3 数据库系统结构	53
2.4 数据库管理系统	56
2.5 关系数据库理论	60
2.6 SQL 语言简介	76
2.7 数据库的安全性和完整性	97
本章小结	105
习题与思考题	106
实验1	108



第3章 数据库系统设计和应用实例	109
3.1 数据库设计概述	109
3.2 需求分析	113
3.3 数据库的概念设计	117
3.4 数据库的逻辑设计	123
3.5 数据库的物理设计	126
3.6 数据库设计评价	128
3.7 一个数据库应用系统的设计实例分析	128
本章小结	150
习题与思考题	151
实验2	152
第4章 网络数据库系统的体系结构	153
4.1 概述	153
4.2 基于 C/S 模式的数据库系统	160
4.3 基于 B/S 模式的数据库系统	166
4.4 两种模式的网络数据库系统的应用实例分析	178
本章小结	188
习题与思考题	189
第5章 开放数据库互连	190
5.1 开放的数据库访问接口	190
5.2 ODBC 与 DAO 对象	193
5.3 JDBC 原理与应用	208
5.4 OLE DB 和 ADO	219
5.5 数据库中间件	253
本章小结	256
习题与思考题	257
实验3	258



第6章 ASP 和 JSP 的网络数据库编程	259
6.1 动态网页技术简介	259
6.2 ASP 的网络数据库编程技术	261
6.3 JSP 的网络数据库编程技术	273
本章小结	295
习题与思考题	296
实验 4	298
 第7章 网络数据库的安全控制	 299
7.1 网络数据库的安全问题	299
7.2 网络数据库的安全模型	305
7.3 网络数据库的安全控制技术	308
7.4 网络数据库安全模型和安全策略的举例	318
本章小结	330
习题与思考题	332
 第8章 网络数据库的恢复与复制	 333
8.1 网络数据库的恢复	334
8.2 网络数据库的复制	340
本章小结	349
习题与思考题	350
 第9章 网络数据库系统在电子商务中的应用	 351
9.1 网络信息系统的多层体系结构	351
9.2 Internet/Intranet 多层应用软件体系的实现技术	353
9.3 网络数据库系统的应用举例	365
本章小结	396
习题与思考题	397
实验 5	397



附录	398
附录 A 课程实验指导	398
附录 B ASP 内置对象和服务器组件	402
参考文献	410

第 1 章

概 论

本章提要

本章主要介绍计算机网络技术和网络数据库系统的基本概念,网络数据库系统结构,分布式数据库系统,以及网络数据库的发展趋势,常用的网络数据库系统等。其中 1.1 节介绍计算机网络的发展、基本组成、拓扑结构、体系结构、通信协议、网络软件和网络管理等内容;1.2 节讨论数据库技术的基本概念和分类,给出网络数据库与网络数据库系统的定义、特性,介绍网络数据库系统结构、系统的技术特点,以及分布式数据库系统和网络数据库对电子商务的支持;1.3 节介绍两个比较流行的网络数据库系统,即 MS SQL Server 2000 和 Oracle 数据库系统;1.4 节简单概括网络数据库技术的发展趋势;最后是对本章的内容和知识点作一个简单的概括性小结。通过对本章的学习,读者应对计算机网络,网络数据库系统的基本概念、技术特点、体系结构有一个大致的了解。

1.1 计算机网络概述

计算机网络(Computer Network)是计算机技术与通信技术相结合的产物,是以数字技术为代表的现代信息交换的基础,也是近年来发展最为迅速、应用最为广泛且最具影响力的技术之一。

从资源共享的观点来看,计算机网络是指采用各种通信手段,把地理上分散的多台独立自主的计算机通过软、硬件设备互连,实现资源共享和数据通信的系统。具有访问权限的用户可以通过计算机网络中的任一台计算机去使用网络中的程



序、数据、硬件设备和其他资源。通过计算机网络,用户还可以选择具有适当处理能力的空闲计算机来分担自己的复杂任务。

1.1.1 计算机网络的发展

计算机网络从诞生之日起到现在,大致经历了4个阶段:

1) 第一阶段。20世纪60年代末到20世纪70年代初为计算机网络发展的萌芽阶段,其主要特征是为了增加系统的计算能力和资源共享,把小型计算机连接成实验性的网络。第一个远程分组交换网叫 ARPAnet,是由美国国防部于1969年建成的,仅有4个节点。ARPAnet 第一次实现了由通信网络和资源网络复合构成计算机网络系统,标志着计算机网络的真正产生。

2) 第二阶段。20世纪70年代中后期是局域网络(Local Area Network, LAN)发展的重要阶段,其主要特征是局域网络作为一种新型的计算机体系结构开始进入产业部门。局域网技术是从远程分组交换通信网络和 I/O 总线结构计算机系统派生出来的。1974年,英国剑桥大学计算机研究所开发了著名的剑桥环局域网(Cambridge Ring);1976年,美国 Xerox 公司的 Palo Alto 研究中心推出了以太网(Ethernet),它成功地采用了夏威夷大学 ALOHA 无线网络系统的基本原理,使之发展成为第一个总线竞争式局域网络。这些网络的成功实现,一方面标志着局域网络的产生,另一方面它们形成的以太网及环网对以后局域网络的发展起到导航的作用。

3) 第三阶段。整个20世纪80年代是计算机局域网络的发展时期。其主要特征是局域网络完全从硬件上实现了国际标准组织(ISO)的开放系统互连通信模式协议的能力。计算机局域网及其互连的产品的集成,使得局域网与局域互连、局域网与各类主机互连,以及局域网与广域网互连的技术越来越成熟。综合业务数据通信网络(ISDN)和智能化网络(Intelligent Network, IN)的发展,标志着局域网络的飞速发展。1980年2月,IEEE(美国电气和电子工程师协会)下属的802局域网络标准委员会宣告成立,并相继提出 IEEE801.5~802.6等局域网络标准草案,其中的绝大多数内容被 ISO 正式认可。这些局域网协议及其标准化的确定,为局域网的进一步发展奠定了基础。

4) 第四阶段。20世纪90年代初至现在是计算机网络飞速发展的阶段,其主要特征是计算机网络化、协同计算能力发展以及因特网(Internet)的盛行。计算机的发展已经完全与网络融为一体,体现了“网络就是计算机”的口号,计算机网络已



经真正进入社会各行各业,为社会各行各业所采用。另外,虚拟网络 FDDI 及 ATM 技术的应用,使网络技术得到蓬勃发展并迅速走向市场,走进平民百姓的生活。

计算机网络技术已经被广泛地应用于军事、制造业、航天、医疗、办公自动化、商务、交通、邮电、信息等领域。随着因特网的出现和发展,使计算机应用模式发生了很大的变化,一大批新颖的计算机应用及其相关技术,如电子邮件、WWW 信息发布与查询、电子商务、远程教育、远程医疗、数字图书馆、视频会议等蓬勃发展。这种以网络为支撑的计算机应用模式对 21 世纪的人类社会,将产生巨大而深远的影响。

作为一项发展迅猛的技术,计算机网络技术的发展趋势可简述如下:

1) 高速化。随着图像、声音等多媒体信息传输的需要,原有的网络速度已显得过于缓慢,因此,在局域网方面,传输速率大于或等于 100 Mb/s 的高速局域网已广泛应用,具有更高传输速率的异步传送模式局域网已投入使用;在广域网方面,传输速率得到大大提高,异步传送模式技术与光交换技术使广域网的高速传输成为可能。信息高速公路要求广域网的传输速率达到 3 Gb/s 以上。

2) 移动化。由于移动通信的灵活性和方便性,无线局域网、无线广域网等无线计算机网络应运而生,越来越受到用户的欢迎。

3) 智能化。随着各种智能容错设备、智能集线器以及智能管理设备的不断问世,网络设备智能化将使得用户能够越来越方便地使用和管理计算机网络。智能化还反映在网络软件开发方法上,例如,基于知识的协议工程、面向对象的网络软件开发方法等技术都在蓬勃发展。

4) 多媒体化。随着信息化社会的发展,人们对多媒体信息传输的要求越来越高,多媒体实时网络的出现已成为必然。

5) 网络产品多功能化。由于硬件技术的发展,各种集线器的功能越来越强大,它们不仅可用来构成网络的通信子网,而且还可用于不同种类网络的互相连接,例如以太网和光纤分布式数据接口网的连接,等等。

6) 系统集成化。计算机网络不再仅仅是传输信息的工具,它和分布式数据库技术结合起来,正在形成针对不同领域和问题的集成化系统。

1.1.2 计算机网络的组成

计算机网络主要由网络硬件、网络软件和网络协议组成。