



高等院校规划教材

王承君 主 编
李晓波 王兆红 副主编

Web数据库技术应用教程



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校规划教材

Web 数据库技术应用教程

王承君 主 编

李晓波 王兆红 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了 Web 数据库的有关概念和知识领域,重点讲述了 Web 数据库的编程思想、技术和方法。内容主要包括 HTML 语言、数据库设计、ASP 技术、脚本语言、ADO 组件对象、数据库与 XML 语言基础以及 Web 数据库的安全等,最后通过一个具体的实例对讲述内容给出了一个综合的运用。全书给出了大量的实例和习题,图文并重,使读者能深刻理解和领会 Web 数据库程序设计的特点和风格,掌握其方法和要领。

本书内容全面,选材适当,结构合理,理论结合实际,注重应用能力的培养,可作为应用型本科计算机及相关专业学生的 Web 数据库课程方面的教材,也可以作为成人高校、高职高专以及本科院校举办的二级职业技术学院计算机及相关专业学生学习 Web 数据库的教材,还可供有关专业的师生及专业技术人员学习参考。

本书所配免费电子教案及书中程序源代码均可以从中国水利水电出版社网站上下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

Web 数据库技术应用教程 / 王承君主编. —北京:中国水利水电出版社, 2005

(21 世纪高等院校规划教材)

ISBN 7-5084-3132-4

I. W… II. 王… III. 计算机网络—数据库—高等学校—教材
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 089196 号

书 名	Web 数据库技术应用教程
作 者	王承君 主编 李晓波 王兆红 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 20.5 印张 496 千字
版 次	2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨越式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才培养的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才工作的实际需要,努力实践,大胆创新。教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设计的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:以计算机学科的科学体系为依托,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现

学科发展的内在规律；教材内容循序渐进，保证学术深度，减少知识重复，前后相互呼应，内容编排合理，整体结构完整；采取自顶向下设计方法，内涵发展优先，突出学科方法论，强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度，注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系，根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要，建立新的课程体系，并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求，知识点不要求大而全，但一定要讲透，使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重，使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，然后进行概括总结，使教材内容层次清晰，脉络分明，可读性、可操作性强。同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进，举一反三，突出重点，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写，如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等，注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案，以使教材向多元化、多媒体化发展，满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业，也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材，此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献，也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信，随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不深入，具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见，以便进一步修订，使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

前 言

Web 数据库技术是不同于传统数据库技术的一种新的信息技术应用范型。它以 HTML 语言为最终的显示语言、以数据库为后台信息管理工具、以 Web 服务器为中间桥梁来勾画数据库领域的应用。它增加了系统结构的复杂度,加大了系统开发的难度,同时对系统的安全性也提出了更高的要求。随着网络技术特别是互联网技术的发展,传统的数据库技术应用也纷纷向 Web 数据库技术应用转变。

Web 数据库技术是 Web 技术和数据库技术相互融合的产物。数据库技术发展的比较成熟,Web 技术具有较佳的信息发布途径,这两种技术的天然互补性决定其相互融合是发展的必然趋势。将 Web 技术与数据库技术融合在一起,使数据库系统成为 Web 的重要有机组成部分,不仅可以把二者的优点集中在一起,而且能够充分利用大量已有的数据库信息资源。将 Web 技术与数据库相结合,开发动态的 Web 数据库应用已成为当今 Web 技术研究的热点。

鉴于以上情况,我们在近几年教学和科研的基础上组织编写了这本教材,旨在使读者能迅速迈入 Web 数据库技术应用的大门,掌握 Web 数据库应用的基本技能和方法,并最终设计开发出安全可靠的 Web 数据库应用系统。

本书共分 12 章,第 1 章介绍了 Web 数据库的有关概念;第 2 章介绍了关系数据库设计方法;第 3 章到第 7 章讲述了 ASP 开发技术,包括 HTML 语言、脚本语言和 ASP 组件对象;第 8 章讲述了 SQL 语言;第 9 章介绍了 ASP 访问数据库技术;第 10 章讲述了 XML 与数据库信息交换技术;第 11 章介绍了 Web 数据库的安全管理技术;第 12 章通过一个具体的实例讲述了 Web 数据库的开发应用。其中第 10 章、第 11 章带“*”的部分可作为选学内容。全书通俗易懂,深入浅出,内容丰富,重点突出。

本书由王承君主编,李晓波、王兆红任副主编,本书主要编写人员为:王承君(第 1、9、10、11、12 章),李晓波(第 4、5、6、7 章),王兆红(第 2、3、8 章)。参加本书编写的还有王宗江、王伟杰、肖孟强、王成端、宗绪锋、王红、刘兵、汪军等。全书由王承君组织编写并统稿。

本书在编写过程中得到了沈祥玖教授的热心指导和把关,在此表示衷心的感谢。本书可以作为本科,特别是应用型本科计算机及相关专业的 Web 数据库方面的教材,也可以作为计算机专业技术人员的参考书。

由于作者水平有限,书中出现错误在所难免,希望广大读者批评指正。

编 者

2005 年 6 月

目 录

序

前言

第 1 章 Web 数据库概述.....	1
本章学习目标	1
1.1 引言	1
1.2 Web 与数据库	1
1.2.1 Web 技术.....	1
1.2.2 Web 数据库.....	2
1.2.3 几种常用 Web 数据库的比较.....	3
1.3 Web 连接数据库接口技术.....	4
1.3.1 基于通用网关接口 CGI.....	4
1.3.2 基于服务器扩展的 API	5
1.3.3 ODBC 和 OLEDB.....	6
1.3.4 基于 JDBC 的 Web 数据库技术.....	6
1.3.5 Microsoft ActiveX 平台.....	7
1.4 常用 Web 数据库应用开发技术.....	8
1.4.1 ASP 技术.....	8
1.4.2 PHP 技术.....	8
1.4.3 JSP 技术.....	8
本章小结.....	9
习题.....	9
第 2 章 数据库基础.....	10
本章学习目标	10
2.1 数据库简介	10
2.1.1 数据库的发展历程.....	11
2.1.2 关系数据库	12
2.2 数据库设计	12
2.2.1 设计方法和过程.....	12
2.2.2 需求分析	14
2.2.3 概念结构设计与 E-R 模型.....	16
2.2.4 逻辑结构设计	22
2.2.5 数据库物理设计	26

2.3 数据库的实施与维护	29
2.3.1 数据库的实施	29
2.3.2 数据库维护	30
本章小结	30
习题	31
第3章 HTML 语言	32
本章学习目标	32
3.1 文档结构	32
3.1.1 题目 (title)	33
3.1.2 标题 (h1)	34
3.2 页面文本修饰	35
3.2.1 字体和字号	35
3.2.2 显示控制	38
3.2.3 文本滚动	40
3.2.4 其他文本修饰	43
3.3 图像和多媒体	44
3.3.1 图像	44
3.3.2 图像在页面中的对齐/布局 (Floating Image)	44
3.3.3 声音和视频	45
3.4 列表	46
3.4.1 清单的种类	46
3.4.2 改变条目标记	47
3.5 超级链接	49
3.5.1 统一资源定位器 URL	49
3.5.2 指向目标的标记	50
3.5.3 标记目标的标记	50
3.5.4 目标窗口	51
3.6 表格标记	52
3.6.1 表格的基本形式	52
3.6.2 表的修饰形式	52
3.7 窗口框架	56
3.7.1 分框的基本格式	56
3.7.2 分框间的关联	58
3.8 表单	58
3.8.1 表单标签 <form></form>	58
3.8.2 表单文本元素	59
3.8.3 表单按钮	63

3.9 其他网页修饰	65
3.9.1 注释标识	65
3.9.2 横线 (hr)	66
3.10 样式表 (CSS) 技术	66
3.10.1 级联式样式表的基本规则	66
3.10.2 级联式样式表的创建方式	68
本章小结	71
习题	71
第 4 章 ASP 开发技术	72
本章学习目标	72
4.1 ASP 简介	72
4.1.1 ASP 的工作原理	73
4.1.2 ASP 的运行环境	74
4.1.3 Web 服务器的安装和架设	74
4.1.4 ASP 的脚本语言和编程程式	78
4.2 ASP 开发环境综述	81
4.2.1 Visual Interdev 6.0	82
4.2.2 Macromedia Dreamweaver	84
本章小结	87
习题	87
第 5 章 ASP 的脚本语言 VBScript	88
本章学习目标	88
5.1 VBScript 简介	88
5.2 VBScript 的数据类型	89
5.2.1 VBScript 中的变量	89
5.2.2 VBScript 中的常量	91
5.2.3 VBScript 中的数组	93
5.3 VBScript 中的运算符	94
5.3.1 算术运算符	94
5.3.2 关系运算符	95
5.3.3 逻辑运算符	95
5.3.4 连接运算符	95
5.3.5 运算优先级	96
5.4 程序结构	96
5.4.1 选择结构	97
5.4.2 循环结构	98
5.4.3 过程与函数	101

5.4.4 错误处理	103
5.5 VBScript 中的主要函数	108
5.5.1 字符串函数	108
5.5.2 转换函数	112
5.5.3 数学函数	113
5.5.4 日期和时间函数	114
5.5.5 布尔函数	116
5.5.6 其他常用函数	117
本章小结	119
习题	120
第 6 章 ASP 中的脚本语言 JavaScript	121
本章学习目标	121
6.1 JavaScript 简介	121
6.1.1 什么是 JavaScript	121
6.1.2 JavaScript 和 Java 的区别	122
6.2 JavaScript 的数据类型	123
6.2.1 JavaScript 中的变量	123
6.2.2 JavaScript 中的常量	124
6.3 JavaScript 的运算符	124
6.3.1 算术运算符	124
6.3.2 关系运算符	125
6.3.3 逻辑运算符	125
6.3.4 位运算符	126
6.3.5 赋值运算符	126
6.3.6 运算符的优先级	127
6.4 程序结构	127
6.4.1 选择程序结构	128
6.4.2 循环程序结构	130
6.4.3 JavaScript 函数	133
6.5 JavaScript 中的主要函数	136
6.6 对象	137
6.6.1 对象基础	137
6.6.2 常用对象	138
6.6.3 事件驱动	151
本章小结	152
习题	152
第 7 章 ASP 对象	154

本章学习目标	154
7.1 内置对象	154
7.1.1 Request 对象	154
7.1.2 Response 对象	158
7.1.3 Server 对象	164
7.1.4 Application 对象	167
7.1.5 Session 对象	169
7.1.6ObjectContext 对象	173
7.1.7 Global.asa 文件	174
7.2 ActiveX 组件	176
7.2.1 对象实例的创建	176
7.2.2 ASP 内置组件	177
本章小结	184
习题	184
第 8 章 结构化语言 SQL 基础	186
本章学习目标	186
8.1 SQL 概述	186
8.2 数据定义	187
8.2.1 创建数据库	187
8.2.2 表及其创建	187
8.2.3 约束	189
8.2.4 索引及其创建	191
8.2.5 存储过程与触发器	192
8.3 数据操纵	194
8.3.1 数据插入	194
8.3.2 数据更新	195
8.4 数据检索	195
8.4.1 单表查询	196
8.4.2 复杂查询	200
8.4.3 视图	207
8.5 事务处理	212
本章小结	213
习题	213
第 9 章 ASP 访问数据库	215
本章学习目标	215
9.1 ASP 访问数据库简介	215
9.2 基于 ActiveX 的数据访问对象 ADO	216

9.2.1	ADO 对象模型	216
9.2.2	基本的 ADO 编程模型	217
9.3	CONNECTION 连接对象	218
9.3.1	连接对象的属性	218
9.3.2	连接对象的方法	220
9.3.3	创建事务处理	222
9.3.4	连接对象的数据集合	222
9.3.5	ASP 与数据库连接方法举例	223
9.3.6	管理数据库连接	225
9.4	Recordset 记录集对象	226
9.4.1	Recordset 记录集对象的属性	227
9.4.2	记录集对象的方法	230
9.4.3	记录集对象数据集合	233
9.5	COMMAND 命令对象	234
9.5.1	命令对象的属性	234
9.5.2	命令对象的方法	235
9.5.3	命令对象数据集合	235
9.6	使用 ADO 的数据对象	236
9.6.1	配置服务器以使用 ActiveX 数据对象	236
9.6.2	使用连接对象	237
9.6.3	使用记录集对象	239
9.6.4	使用命令对象	240
本章小结		244
习题		244
第 10 章	数据库与 XML	245
本章学习目标		245
10.1	XML 概述	245
10.1.1	XML 的产生和发展	245
10.1.2	XML 技术规范	246
10.1.3	XML 语言的特点	246
10.2	XML 基础	247
10.2.1	XML 示例	247
10.2.2	XML 的语法规则	248
10.2.3	XML 的组成元素	249
10.2.4	SCHEMA 简介	252
10.3	HTML 显示 XML 数据	253
10.3.1	数据岛	253

10.3.2	XML DOM.....	255
10.3.3	用 XML DOM 对象在客户端处理 XML.....	256
10.4	CSS 与 XSLT 转换 XML	257
10.4.1	层叠样式表 CSS.....	257
10.4.2	什么是 XSLT	258
10.4.3	XSLT 与 CSS 的区别	258
10.4.4	利用 CSS 显示 XML	259
10.4.5	XSLT 示例	260
10.4.6	XSLT 的语法功能	262
10.4.7	ASP 与 XSLT 转换 XML 实例	264
10.5	XML 查询语言 Xquery	265
10.5.1	XQuery 概述.....	265
10.5.2	XQuery 语法简介	266
10.5.3	FLWR 查询.....	268
10.5.4	查询深入	269
10.6	基于关系数据库的 XML 处理	269
10.6.1	关系数据的 XML 发布	270
*10.6.2	将 XML 文档中的数据装入关系数据库.....	271
*10.6.3	关系式数据中产生 XML 文档.....	272
	本章小结	274
	习题	274
第 11 章	Web 数据库的安全性.....	275
	本章学习目标	275
11.1	数据库安全综述	275
11.1.1	为何需要数据库安全?	275
11.1.2	常见的数据库安全问题及原因	275
11.1.3	数据库安全管理原则	276
11.2	Access 数据库可能被下载的漏洞.....	276
11.3	SQL Server 数据库安全	277
11.3.1	SQL Server 安全策略	277
11.3.2	SQL Server 的安全管理	278
11.4	数据库的备份	280
11.4.1	威胁数据安全的因素分析	280
11.4.2	数据备份	281
*11.5	IIS 的安全性	282
11.5.1	IIS 泄露源程序	282
11.5.2	IIS 系统的常见安全漏洞	282

11.5.3 IIS、ASP 的安全性问题的一点建议	288
本章小结	289
习题	289
第 12 章 项目实战：新闻动态发布管理系统	290
本章学习目标	290
12.1 系统需求	290
12.1.1 需求调查	290
12.1.2 需求分析	290
12.1.3 功能层次图	291
12.2 系统设计	291
12.2.1 网站结构图	291
12.2.2 数据库设计	292
12.3 Web 窗体设计和编码实现	293
12.3.1 公共代码	293
12.3.2 主窗体页面 Default.ASP	298
12.3.3 显示新闻页面 Viewarticle.ASP	303
12.3.4 新闻管理 Manage.ASP	304
12.3.5 添加、删除、修改代码	308
本章小结	312
习题	312
参考文献	313

第 1 章 Web 数据库概述

本章学习目标

通过本章的学习，重点了解如下内容：

- Web 环境和 Web 数据库，它们之间相互结合的技术发展趋势和应用优势。
- 了解几种常用 Web 数据库及其各自的特点。
- 了解 Web 与数据库的接口技术以及常见的 Web 数据库应用开发技术。

1.1 引言

Internet 网是目前全球最大的计算机通信网，它遍及全球几乎所有的国家和地区。WWW 系统是一个大型的分布式超媒体信息数据库，它极大地推动了 Internet 的发展，已经成为 Internet 中最流行、最主要的信息服务方式，可以说，整个 Internet 就是一个大的数据库。目前 Web 技术与数据库技术相互融合领域的研究已成为热点方向之一。充分发挥 DBMS 高效的数据存储和管理能力，将客户端融入统一的 Web 浏览器，为用户提供使用简便、内容丰富的服务已成为 Internet 的核心服务之一。

1.2 Web 与数据库

1.2.1 Web 技术

WWW (World Wide Web) 的含义是“环球网”，简称 WWW 或 Web，是一个基于超媒体的信息网络，最初由欧洲物理实验室 (CERN) 研制，它通过超链接的方式浏览在 Internet 上的信息。当用户发出查询请求时，查询的目标和过程由 WWW 自动完成。

WWW 由分布在全球各地的 Web 节点组成，而 Web 节点由 Web 服务器管理和维护的多个 Web 页面组成。一个 Web 页面是文本、图像、声音、图形、视频等多种形式的信息的集合，每个 Web 节点都有进入该节点的称为主页的起始页面，每个 Web 页都有一个称为“超链接”的惟一地址，又称为 URL (Uniform Resource Locator，统一资源定位符，简称 URL)。组成 URL 的一般格式如下：协议名+://主机域名 (或 IP 地址)+目录路径，其中协议名是指定服务连接的协议名称，一般有以下几种：

- HTTP：表示与一个 WWW 服务器的超文本连接。
- FTP：表示与一个 FTP 服务器的文件传输连接。
- Gopher：表示一个 Gopher 服务器上的文件连接。
- Telnet：表示与一个远程主机的连接。

- **File:** 表示与本地计算机中文件的连接。

目录路径指定服务器中某个资源的位置, 其格式与 Windows 系统中文件访问格式一样, 通常为: 目录\子目录\文件名。

例如: `http://www.sina.com.cn/index.html`

URL 命名方案不但确定了查找所需资源的必需位置, 并且规定了协议。

WWW 系统采用客户机/服务器工作模式, 客户机和服务器之间通过 HTTP 协议进行通信。服务器端存储并管理大量的 Web 页面文件, 这些文件按照一种组织多媒体文件的标准, 即超文本标记语言 (Hyper Text Mark-up Language, HTML) 格式保存, 故又称为超文本文件或 HTML 文件, 浏览器通过 URL 访问驻留在 Web 服务器中的这些数据页面文件。

Web 页面分静态和动态两种。静态页面的内容是固定不变的, 而动态页面的内容在每次访问它时由 Web 服务器自动生成。页面之间通过超链接相连, 即可以从一个页面通过超链接进入另一个页面 (同一节点或其他节点)。

WWW 系统的客户端通过一种称为“浏览器”的工具软件浏览 Web 页面内容, 过程如图 1-1 所示。

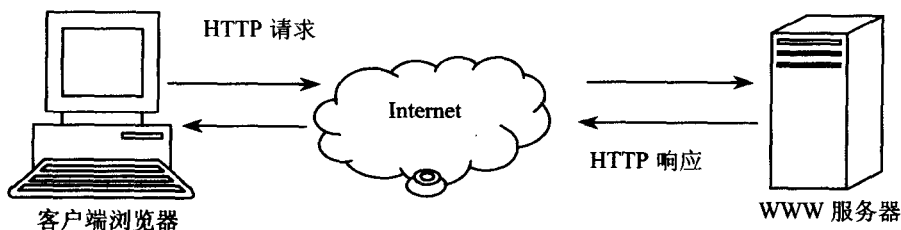


图 1-1 WWW 服务过程

1.2.2 Web 数据库

数据库最初设计为基于主机/终端方式的大型机上的应用, 其应用范围较为有限。随着客户机/服务器方式的流行和应用向客户机方向的分解, 数据库又经历了客户机/服务器时代, 并获得了极大地发展。随着 Internet 应用的普及, 由于 Internet 上信息资源的复杂性和不规范性, 使数据库初期在开发各种网上应用时显得力不从心, 表现在无法管理各种网上的复杂的文档型和多媒体型数据资源。后来数据库对于这些需求作出了一些适应性调整, 如增加数据库的面向对象成份以增加处理多种复杂数据类型的能力, 增加各种中间件 (主要包括 CGI、ISAPI、ODBC、JDBC、ASP 等技术) 以扩展基于 Internet 的应用能力, 通过应用服务器解释执行各种 HTML 中嵌入脚本来解决 Internet 应用中数据库数据的显示、维护、输出以及到 HTML 的格式转换的能力等。此时数据库基于 Internet 应用的模式典型表现为一种三层或四层的多层结构。在这种多层结构体系下, 解决了数据库在 Internet 上的应用方法问题, 使得基于数据库能够开发各种网上数据库数据的发布、检索、维护、数据管理等一般性应用。

因此 Web 数据库可定义为以后台数据库为基础, 通过统一的浏览器完成数据存储、查询、发布等维护管理工作的应用软件系统。而 Web 数据库技术是指基于 Web 模式的 DBMS 的信息服务技术, 它充分发挥 DBMS 高效的数据存储和管理能力, 以 Web 这种浏览器/服务器 (B/S) 模式为平台, 将客户端融入统一的 Web 浏览器, 为 Internet 用户提供使用简便、

内容丰富的服务。

Web 数据库的环境由硬件元素和软件元素组成。硬件元素包括 Web 服务器、客户机、数据库服务器、网络。软件元素包括客户端必须有能够解释执行 HTML 代码的浏览器（如 IE，Netscape 等）；在 Web 服务器中，必须具有能执行可以自动生成 HTML 代码的程序的功能，如 ASP，CGI 等；具有能自动完成数据操作指令的数据库系统，如 Access，SQL Server 等。

1.2.3 几种常用 Web 数据库的比较

需要指出的是目前的关系数据库系统并不能称为真正的 Web 数据库。因为目前的数据库管理系统从设计之初并没有充分考虑到以 http 为基础、HTML 为文件格式的互联网的需求，只是在互联网出现后才作出相应的调整。同时，关系数据库的基于中间件的解决方案又给 Internet 应用带来了新的网络瓶颈，应用服务器端由于与数据库频繁交互，因其本身的效率和数据库检索的效率造成 Internet 应用的应用服务器端的阻塞。虽然关系型数据库具有完备的理论基础、简洁的数据模型、标准的查询语言和方便的操作方法等优点，但是由于它本身并没有针对互联网的特点和要求进行设计，并不能很好地适用于 Web 网络环境。因此研究开发新的数据库技术，从一开始就考虑到 Web 的信息和结构特点，使数据库真正能与 Web 融合为一体，充分利用二者的特点，建立合理的 Web 数据库是数据库技术研究的重点之一。当前比较流行的可作为 Web 数据库使用的关系型数据库主要有：SQL Server、MYSQL 和 Oracle。这三种数据库适应性强，性能优异，容易使用，在国内得到了广泛的应用。

1. SQL Server

SQL Server 是微软公司从 Sysbase 获得基本部件的使用许可后开发出的一种关系型数据库。目前最新版本是 SQL Server 2005，但 SQL Server 7.0 仍在广泛使用。由于均出自微软之手，使得 SQL Server 和 Windows、IIS 等产品有着天然联系。事实上以 Windows 为核心的几乎所有微软的软件产品都采用了一致的开发策略，包括界面技术、面向对象技术、组件技术等，这样在微软的软件中很多都可以相互调用，而且配合得非常密切。因此如果用户使用 Windows 操作系统，那么 IIS、SQL Server 就应该是最佳选择。

2. MYSQL

MYSQL 是当今 Unix 或 Linux 类服务器上广泛使用的 Web 数据库系统。它于 1996 年诞生于瑞典的 TcX 公司，支持大部分的操作系统平台。MYSQL 的设计思想快捷、高效、实用。虽然它对 ANSI SQL 标准的支持并不完善，但支持所有常用的内容，完全可以胜任一般 Web 数据库的工作。由于它不支持事务处理，MYSQL 的速度比一些商业数据库快 2~3 倍，并且 MYSQL 还针对很多操作平台做了优化，完全支持多 CPU 系统的多线程方式。在编程方面，MYSQL 也提供了 C、C++、Java、Perl 等 API 接口，而且有 MyODBC 接口，任何可以使用 ODBC 接口的语言都可以使用它。更重要的是，MYSQL 的源代码是公开的，可以免费使用，这就使得 MYSQL 成为许多中小型网站、个人网站追捧的明星。

3. Oracle

Oracle 是 Oracle 公司开发的一种面向网络计算机并支持对象关系模型的数据库产品。它是以高级结构化查询语言为基础的大型关系数据库，是目前最流行的客户机/服务器体系结构的数据库之一。目前广泛使用的版本是 Oracle 9i，它之所以备受用户喜爱是因为它具有以下突出的特点：