网络数据库

主　编　张明新

重庆大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书以开发基于 WEB 的网络数据库信息查询系统为核心，通过具体的实例，深入浅出地介绍了前台利用 ASP 技术与后台采用 SQL SERVER 2000 网络数据库系统相结合的 WEB 站点开发方法。本书首先介绍了 WEB 的发展过程，SQL 语言的使用方法，ASP 编程的基础知识（HTML 语言、VBScript 等内容），通过学习使读者掌握网页设计的基本知识和设计方法；接着详细介绍了 ASP 的基本语法，SQL SERVER 2000 下数据库和数据表的建立与维护以及 ADO 的 Command 对象、Connection 对象和 Recordset 对象的使用方法；最后通过具体的实例，系统介绍了利用 ASP 实现与 SQL SERVER 2000 网络数据库相结合，开发基于 WEB 的网络数据库信息查询系统的基本方法和技巧。

本书可作为各类大中专院校计算机专业的教材，也可作为网络数据库开发爱好者的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

网络数据库/张明新主编．—重庆：重庆大学出版社，2004.8
（高职高专计算机系列教材）
ISBN 7-5624-3192-2

Ⅰ．网… Ⅱ．张… Ⅲ．关系数据库—数据库管理系统—高等学校：技术学校—教材 Ⅳ．TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 056771 号

网络数据库

主　编　张明新

责任编辑：谭　敏　　版式设计：谭　敏

责任校对：任卓惠　　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：fxk@cqup.com.cn（市场营销部）

全国新华书店经销

万州日报印刷厂印刷

*

开本：787×1092　1/16　印张：18　字数：449 千

2004 年 8 月第 1 版　　2004 年 8 月第 1 次印刷

印数：1—5 000

ISBN 7-5624-3192-2/TP·494　定价：24.00 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

前言

随着计算机网络技术的飞速发展,网络数据库应用成为新的研究课题;信息时代日新月异,简捷、大容量、高效,成为WEB站信息发布的主要特点;基于WEB的网络数据库信息查询系统的核心,是对发布信息和网络数据进行加工处理,有效地组织、存储、挖掘、管理和发布;网络数据库与WEB技术的复合应用现已成为Internet应用的基本主题之一。

利用网络数据库系统可以将网站的各种发布信息数据有机地组织起来,自动存储到数据库中,应用ASP技术动态生成WEB页面。用户可以按查询要求通过WEB网页查询,从WEB数据库中筛选有用数据,由WEB服务器自动生成查询结果页面,并在浏览器内显示。在这种模式下,WEB服务器运行在前台,而网络数据库系统在后台运行起支撑作用,它根据用户的要求对存储在数据库中的信息进行快速、安全的查询。当客户提出查询请求时,WEB服务器根据用户要求将所需数据从后台数据库中取出,动态生成页面,然后通过网络将结果页面传送给客户端浏览器显示。

WEB与数据库的结合是Internet发展的内在需求,也是Internet的必然趋势。在某种意义上讲,WEB与数据库的结合是分布式数据库应用的外延之一,也是B/S应用模式的具体实例。

本书主要讲解采用ASP技术构建基于WEB的网络数据库信息查询系统的方法,为了提高网络数据的安全性和实时性,后台网络数据库使用SQL SERVER 2000。

本书共分9章。第1章介绍数据库的发展及网络数据库;第2章介绍SQL命令的基本使用方法;第3章主要讲解HTML语言,VBScript脚本语言以及ASP技术的基本知识;第4章主要介绍关系数据库的设计理论,SQL SERVER 2000的使用方法;第5章介绍在ASP与SQL SERVER 2000网络数据库通连的方法,学习创建和配置ODBC数据源,ADO的Command对象、Connection对象和Recordset对象,通过具体实例详细介绍数据库数据操作的方法;第6章讲解数据库的完整性和安全性及其在SQL SERVER 2000中的实现;第7、8章围绕建立在线书店的例程;详细介绍了ASP开发的具体实现方法;第9章以CORBA应用软件体系结构和对象技术规范为蓝本介绍了软件系统集成技术。

本书以“应用”为宗旨,基础理论内容以“必需、够用”为度。力求体现出“理论性、实用性、新技术”三者相结合的编写特色。在内容上注重基本知识的理解与基本技能的培养。在讲解基础理论的同时,以实例和典型应用为主线,以课后习题

及上机操作实习题为巩固手段，并为课程设计等大型作业安排了综合应用实习，力图使读者通过本书的学习，基本掌握基于WEB的网络数据库信息查询系统的设计、实现方法和技巧。

本书以"应用"为宗旨，基础理论内容以"必需、够用"为度。力求体现出"理论性、实用性、新技术"三者相结合的编写特色。在内容上注重基本知识的理解与基本技能的培养。在讲解基础理论的同时，以实例和典型应用为主线，以课后习题及上机操作实习题为巩固手段，并为课程设计等大型作业安排了综合应用实习，力图使读者通过本书的学习，基本掌握基于WEB的网络数据库信息查询系统的设计、实现方法和技巧。

本书由张明新任主编，吴倩任副主编。书中第1、2、9章由张明新编写；第3、4章由孔昊编写；第6、7章由吴倩编写；第5、8章、附录A和附录B由肖爱斌编写。中国科学院计算机研究所韩燕波教授在百忙之中抽出宝贵时间认真细致地审阅了全书，并提出了许多宝贵意见，编者深表感谢。同时，本书在编写过程中还得到了周耿烈、胡银保老师的大力帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，时间紧迫，书中难免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2004年4月

目录

第 1 章　Web 应用开发概述 …… (1)
1.1　Internet 与 Web …… (1)
1.2　Web 应用开发 …… (6)
1.3　Web 服务器与客户端浏览器 …… (13)
1.4　网络数据库的产生及发展 …… (25)
1.5　数据库的基本知识 …… (31)
小　结 …… (34)
习　题 …… (34)
第 2 章　SQL 语言 …… (35)
2.1　SQL 语言概述 …… (35)
2.2　数据定义语言 DDL …… (37)
2.3　数据操纵语言 DML …… (44)
小　结 …… (59)
习　题 …… (59)
第 3 章　网络数据库基础 …… (61)
3.1　HTML 语言简介 …… (61)
3.2　脚本语言 …… (70)
3.3　ASP 基础 …… (86)
3.4　ASP 提高 …… (92)
小　结 …… (108)
习　题 …… (108)
第 4 章　网络数据库的设计与实现 …… (109)
4.1　网络数据库的设计方法 …… (109)
4.2　常用的网络数据库平台 …… (114)
4.3　网络数据库的建立与维护 …… (118)
4.4　数据表的建立 …… (130)
4.5　查询分析器 Query Analyzer …… (139)
4.6　存储过程 Stored Procedure …… (140)
小　结 …… (143)
习　题 …… (143)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 5 章　网络数据库的访问 …… (145)
5.1　ASP 访问数据库的方式 …… (145)
5.2　使用 ActiveX 数据对象(ADO) …… (145)
5.3　使用 ADO 访问数据库 …… (150)
小　结 …… (169)
习　题 …… (169)
第 6 章　数据库的完整性和安全性 …… (171)
6.1　数据库的完整性 …… (171)
6.2　数据库的安全性 …… (178)
6.3　SQL Server 的实现 …… (180)
小　结 …… (185)
习　题 …… (186)
第 7 章　网络数据库应用实例 …… (187)
7.1　网上在线书店的规划 …… (187)
7.2　数据库及其数据表的创建 …… (188)
7.3　在线书店网站结构 …… (190)
7.4　在线书店网站主页 …… (192)
7.5　用户信息管理 …… (198)
7.6　在线书店热点图书 …… (204)
7.7　图书购买数据管理 …… (209)
7.8　图书信息查询 …… (217)
7.9　用户留言信息 …… (224)
小　结 …… (229)
习　题 …… (230)
第 8 章　数据的后台管理 …… (231)
8.1　系统功能分析 …… (231)
8.2　用户身份判别 …… (233)
8.3　图书信息管理 …… (235)
8.4　图书订单管理 …… (244)
小　结 …… (250)
习　题 …… (250)
第 9 章　系统集成技术简介 …… (252)
9.1　CORBA 简介 …… (252)
9.2　CORBA 体系结构概述 …… (254)
9.3　CORBA 的主要应用方向及中间件
产品介绍 …… (260)
9.4　基于 CORBA 的系统集成 …… (261)
小　结 …… (265)
习　题 …… (265)

附　录 …… (266)
附录 A　实验实习题 …… (266)
附录 B　实训实习题 …… (272)
参考文献 …… (279)

第 1 章
Web 应用开发概述

1.1 Internet 与 Web

1.1.1 Internet 简介

(1) Internet 与 Intranet

Internet(因特网)：是一个全球共用的网络，它使用 TCP/IP 协议将遍布全球的许多计算机网络连接起来，从而实现信息资源和服务的共享。

和 Internet 经常一起出现的一个词是 Intranet。所谓 Intranet，是指一个企业或者组织内部的计算机所组成的网络，该网络采用与 Internet 类似的通信模式，例如 TCP/IP 协议，但仅供企业内部的计算机进行资源和服务共享。因此，Intranet 也可以称为企业网(corporate network)。如图 1.1 所示。为了和 Internet 上的其他计算机进行通信，Intranet 必须通过代理服务器或网关接入到 Internet。

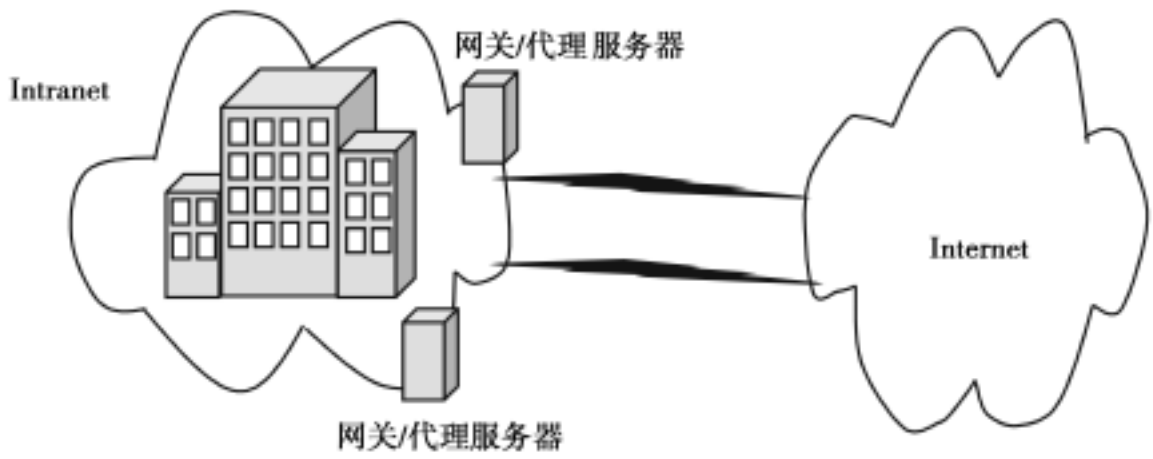


图 1.1 通过代理接入 Internet

(2) Internet 的发展历史

1) ARPAnet

Internet 最初起源于美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency，简

记为 ARPA) 在 1969 年建立的网络-ARPAnet。该网络的目的是将研究中心的计算机连接起来以实现相互通信。为此，ARPA 制定了联网计算机之间的通信协议以及路由协议。这些研究工作为 TCP/IP 协议族的制定奠定了基础。

2) NSFnet

随着 ARPAnet 的发展，越来越多的计算机网络加入到其中，除了军方以外还有大学、研究所等机构和组织。在 1986 年，美国国家科学基金会(National Science Foundation，简记为 NSF) 建立了网络 - NSFnet。之后，NSFnet 就取代了 ARPAnet。

3) Internet

随着网络互联趋势的发展，出现了 Internet 这样一个词汇，用以表示全球互联的网络。各个大学、公司、企业、政府机构纷纷建立自己的网络，并加入到 Internet 之中。目前，Internet 已经构成了全球信息高速公路的基础平台。

(3) Internet 上的服务

正如铁路、公路等交通系统是物质资源流动的动脉一样，互联网是传输信息资源的动脉。互联网能够传送文本以及图像、视频等多媒体信息，提供了 E-mail、Web、FTP 等多种服务。在此基础上，人们可以方便地实现信息交流、资源共享、网上购物等。因此，Internet 已经成为人们生活中不可缺少的一个部分。

(4) 中国互联网的发展现状

近年来，我国网络建设也有了很大的发展。中国教育科研网(China Education and Research Network，简记为 CERNET)、中国公用网(China Network，简记为 CHINANET)、中国科技网(China Science and Technology Network，简记为 CSTNET)、金桥网(China Golden Bridge Network，简记为 CHINAGBN) 等都具有了相当大的规模，拥有丰富的中文信息资源和大量的用户。

从 1997 年开始，中国互联网络信息中心(China Internet Network Information Center，简记为 CINIC) 于每年 1 月和 7 月发布《中国互联网络发展状况统计报告》。在报告中，详细地给出了关于我国 Internet 发展状况的各种统计信息，包括：上网计算机数目、Web 站点数目、用户数目及分布、信息流量分布等等。

表 1.1　统计数据汇总(1999 年 7 月至 2002 年 1 月)

年　份	上网计算机数目/万	Web 站点数目	用户数目/万	最常用服务
1999 年 1 月	75	5 300	210	电子邮箱 搜索引擎 软件下载
1999 年 7 月	146	9 906	400	
2000 年 1 月	350	15 153	890	
2000 年 7 月	650	27 289	1 690	
2001 年 1 月	892	265 405	2 250	
2001 年 7 月	1 002	242 739	2 650	
2002 年 1 月	1 254	277 100	3 370	
2002 年 7 月	1 613	293 213	4 580	

表 1.1 中汇总了 1999 年 1 月至 2002 年 7 月期间历次报告中关于“上网计算机数目”、

“Web 站点数目”、“用户数目”、“最常用服务”等状况的统计数据。可以看出，无论是上网计算机数目还是用户数目都以每年 2～4 倍的速度增长。同时，电子邮件、搜索引擎、软件下载一直是 Internet 上最受人们欢迎的服务。

1.1.2　Web 简介

(1)什么是 Web

Web 是 Internet 上的一种服务，它使用超文本技术将遍布全球的各种信息资源链接起来，以便于用户的浏览。Web 上的信息资源丰富多样，可以是文本、多媒体、数据库，甚至是可执行程序。这些资源可以通过超链接链接起来，在逻辑上形成了一个遍布全球的巨大的“信息网络”，这也是 Web 名称的由来。

我们上网浏览新闻，在线购物，甚至收发 E-mail 都会用到 Web。可以说，Web 已经成为工作和生活中必不可少的一个部分。虽然平时所说的“上 Internet”，在绝大多数情况下是“上 Web”，但 Internet 和 Web 是两个不同的概念。Internet 是 Web 的基础平台，Web 是 Internet 平台上的一种应用层服务，它使得人们能够方便、快捷地发布或获取信息。至于这些信息是如何在 Internet 网络层上传输的，对于 Web 用户而言是透明的。

(2) Web 的组成

Web 有两类主要的组成部分：Web 服务器和 Web 客户端。

1) 服务器(Web 站点)

在物理设备上，是指存放那些供客户访问的信息资源的远程计算机；在软件上，是指能够按照客户的请求将信息资源传送给客户的应用程序。例如：作为南京大学的主页站点在 IP 地址为“202.119.32.12”的一台服务器上，所使用的服务器软件为 Microsoft IIS/5.0。

2) 客户端

在物理设备上，是指客户所使用的本地计算机；在软件上，是指能够接收服务器上的信息资源并展现给客户的应用程序。例如：上网时使用的 PC 机就是一个客户端，而浏览 Web 页面的软件通常是 Microsoft Internet Explorer(以下简记为 IE) 或者是 NetScape Navigator。

(3) Web 的发展历史

Web 最初起源于 20 世纪 80 年代末期的欧洲粒子物理实验室 CERN。当时，Tim Berners-Lee 提出一项计划，其目的是使科学家之间能方便、快速地交流、检索科学资料和数据。为此，Tim Berners-Lee 创建了超文本文档的描述语言，以及在客户和服务器之间传送文档的交互协议，这就是 HTML 和 HTTP 的雏形。

Web 在 CERN 内部得到了广泛的应用，此后逐渐推广到 Internet 上。1993 年，美国伊利诺伊大学(University of Illinois at Urbana-Champaign，简记为 UIUC) 的国家超级计算机中心(National Center for Supercomputing Applications，简记为 NCSA) 开发了一个带有图形用户界面(Graphics User Interface，简记为 GUI) 的 Web 客户端浏览器软件 Mosaic，受到了用户的普遍欢迎。此后，Web 开始迅猛增长。权威杂志《Nature》上发表的研究报告表明，在 1999 年 2 月，Web 上约有 2 800 000 台 Web 服务器，共计 800 000 000 个页面，数据量达到 15TB。而到了 2002 年，仅 Google 所索引的页面数目就已经超过了 20 亿。

目前，无论从用户数目还是从网络流量来看，Web 都是 Internet 上使用最普遍的服务。它已经成为信息发布和信息获取的基础平台，人们可以用它来快速、有效地获取各种信息。随

着技术的发展，Web 也逐渐成为互联网应用的基础平台。在此基础上，电子商务、远程教育等新型应用服务也不断涌现。

(4) Web 的支撑技术

在 Web 出现以前，Internet 就提供了 Gopher、FTP 等多种服务。与这些服务相比，Web 提供了前所未有的强大功能，同时，它的使用又非常简捷方便。Web 的成功得益于一系列技术手段的支撑。其中，有三个最为重要和基础的环节。

下面，对这些技术做一个简要的介绍，在后面的章节中，将会逐一给出详细描述。

1) URL

URL 是对互联网上信息资源进行命名和定位的一种标准机制。在 Internet 上，信息资源可能分布在任何地方，为了让用户能够知道并访问该资源，必须采用一种统一的方法为每个资源赋予一个惟一的标识符。该标识符应该包含一些信息以指出如何访问相应的资源，例如：资源所在的服务器名称、资源在服务器上的路径、文件名称等等。

2) HTTP

HTTP 是在 Web 服务器和客户之间传输信息资源的一种标准协议。为了保证客户和服务器能够彼此理解交互时的语法和语义，二者必须共同遵守一定的交互协议，包括：客户发送请求信息的格式、服务器给出响应消息的格式等等。例如：客户在下载一个文件时，首先要向服务器提出下载请求，并指定该文件的 URL；而服务器则要向客户报告下载是否成功，并返回对应的资源。

3) HTML

HTML 是在 Web 上采用超文本方式来描述信息资源内容的一种语言规范。为了能够在全球范围内发布信息，需要一种能够为所有的计算机所理解的信息资源描述语言。例如：哪些是正文，哪些是标题、图片等。Web 上使用的描述语言是 HTML。你在网上所看到的每一篇文档，无论是新闻报道、天气预报、图书信息等，都是用 HTML 写的。一篇 HTML 文档中还可以包含指向其他文档的链接，这样就在文档之间建立起了关联。

对于用户而言，每次上网浏览的过程都涉及到上述三项技术。例如，当需要浏览新浪网的首页时，首先打开 IE；然后在地址栏中键入新浪网首页的地址“www.sina.com.cn”，在用户键入回车键后，可以在状态栏上看到 IE 正在和新浪网的 Web 服务器进行连接，这使用的就是 HTTP 协议；最后，当网页返回时，IE 按照 HTML 规范对网页进行解析并以可视化的方式展现给用户。如图 1.2 所示。整个过程由客户端软件和服务器软件协作完成，对于最终用户而言是透明的。

1.1.3 Internet 技术分类

Internet 是一系列硬件、软件、协议的集合。在 Internet 的强大功能背后，有着众多技术的支撑。这些软硬件技术成为 Internet 成功的主要因素。随着新技术的不断涌现，Internet 的功能也会不断地完善和扩充。可以将互联网技术分为三个层次，依次为：基础设施、软件开发、应用服务。

(1) 基础设施

基础设施是网络的规划、建设人员所关注的部分。从物理设备来看，Internet 的基础设施包括主机、终端、中继设备以及传输线路等。从协议和软件的角度来看，又包含物理层、链路

需要全本请访问 www.ertongbook.com

层、网络层和传输层等，如图 1.3 所示。上述各种物理设备和软件协议构成了 Internet 赖以存在的基础设施。这些技术在“数据通信”、“计算机网络”类的书籍中会有详细的介绍，感兴趣的读者可以参考相关资料。



图 1.2　Web 的支撑技术——HTTP HTML URL

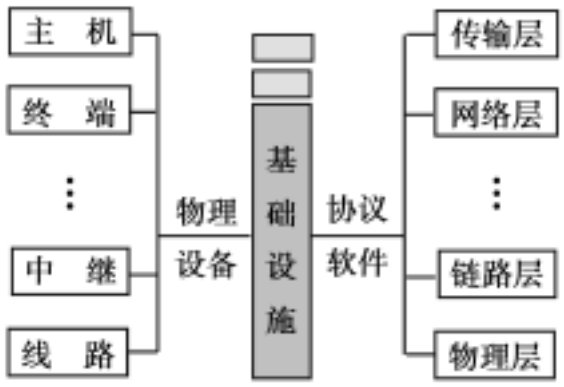


图 1.3　Internet 的基础设施

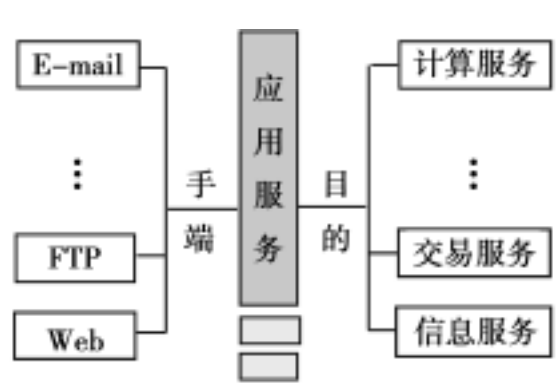


图 1.4　Internet 的应用服务

(2) 应用服务

应用服务是与最终用户直接打交道的部分。从应用服务的目的来看，又可以分为交易服务、信息服务、通信服务、计算服务等。从应用服务的提供手段来看，Internet 的应用服务包括：Web、E-mail、FTP 等多种类型，如图 1.4 所示。这些内容在“电子商务”这类书籍中会有详细的介绍，感兴趣的读者可以参考相关资料。随着 Web 的发展，Web 已经是 Internet 上应用最为广泛的服务，而且它已经逐渐地将 E-mail、FTP 等其他服务融合了起来。因此，在某种程度上，“Internet 应用”已经等同于“Web 应用”。

(3) 软件开发

“软件开发”是“基础结构”与“应用服务”之间的桥梁。Internet 软件开发技术包括各种应用层协议、网络编程技术、Web 应用开发技术等。开发人员的工作目标就是利用这些技术在 Internet 的基础结构上实现各种应用服务，如图 1.5 所示。本书以及“Java 与 Internet 编程”类的书籍介绍的都是与 Internet 软件开发相关的内容。

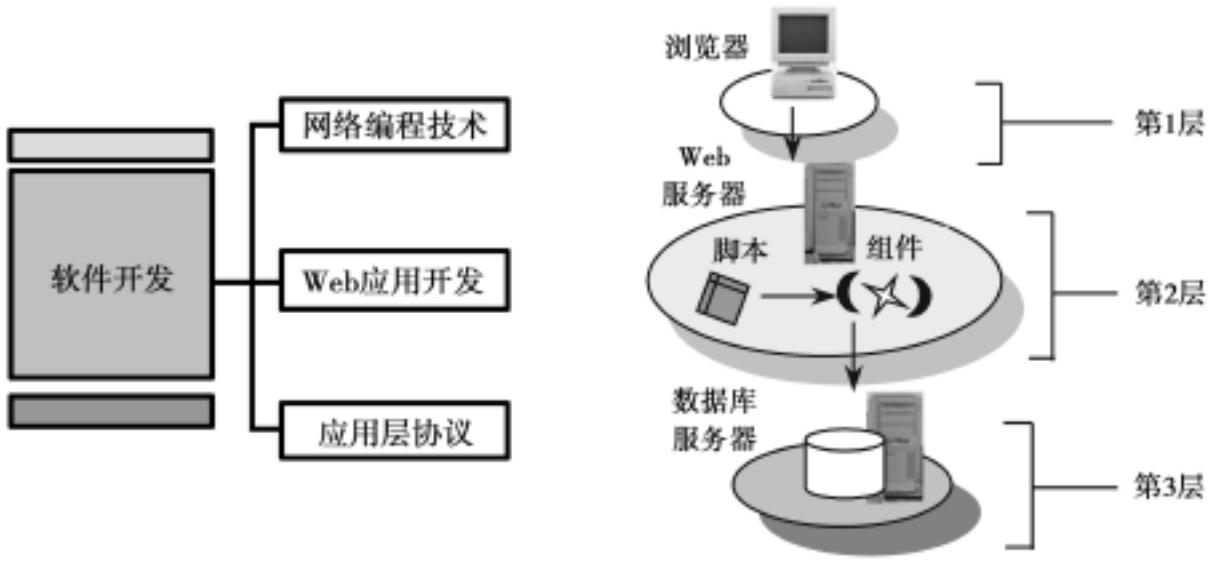


图 1.5　Internet 的软件开发

1.2　Web 应用开发

最初，Web 技术的发展和应用程序开发技术的发展是独立的。在应用需求的驱动下，二者逐渐融合。目前，基于 Web 来开发 Internet 应用已经成为一种主流的解决方案。下面，分别从 Web 发展的角度和应用程序发展的角度来看对 Web 应用开发技术的需求。

1.2.1　Web 发展的需求

从 1989 年 Web 诞生以来，经过十几年的发展，Web 上的内容已经从静态页面发展为活动页面以及动态页面。

(1) 静态页面

Web 上的内容最早是由一些静态页面组成。这些页面中可以包含多种媒体元素，丰富了信息资源的表现；页面之间通过超链接彼此关联起来，便于用户浏览、检索，如图 1.6 所示。



图 1.6　静态页面——Yahoo Shopping 网站的首页

静态页面的内容是作者在创建页面时确定下来的，并存储在服务器的文件系统中。除非作者对其进行修改，否则任何用户在任何时候访问它时所得到的内容都是一样的。虽然静态页面已经为用户提供了访问远程信息资源的良好途径，但是却有着很大的局限性。对于信息资源的消费者而言，用户不能够与页面进行交互，页面内容也不会对用户执行的动作做出任何动态的反应。对于信息资源的提供者而言，静态页面必须采用手工编辑的方式来更新它们的内容。同时，也无法简便、实时地将数据库中的信息发布到 Web 上。

(2) 动态页面

对于股市行情、天气预报等需要实时更新的信息而言，静态页面难以胜任。同时，静态页面也无法实现信息资源的个性化定制。动态页面就是为了解决这些问题而提出的。

所谓的动态页面，是指 Web 页面的内容不是预先确定的，而是在浏览器访问 Web 服务器时，由服务器端运行的应用程序实时生成并返回给用户的。因此，不同用户在不同时刻访问服务器时，可能会得到不同的内容。如图 1.7 所示。使用动态页面，用户可以提交信息给服务器，服务器可以将数据库中的数据返回给用户，例如股市行情、天气预报、求职信息、检索结果等。



图 1.7　动态页面——Web 搜索引擎

由于动态页面需要服务器实时创建，因此会加重服务器的负担。同时，实现动态页面需要一系列新技术的支持，例如：CGI、ISAPI、ASP、Script、ActiveX、Java Servlet、JSP 等等，这也对 Web 应用开发人员提出了更高的要求。

(3) 活动页面

活动页面的提出既为静态页面加入了交互性，同时又不会像动态页面那样加重服务器的负担。

所谓的活动页面是指在传统 HTML 文档的基础上，加入了诸如 Java Applet、VBScript 脚本、ActiveX 控件、Flash 插件(Plug-in) 等元素。当用户浏览 HTML 文档时，这些元素可以和 HTML 文档一起从服务器端下载到客户端并在客户端运行，如图 1.8 所示。通过使用这些元素，用户可以与 Web 页面进行交互，Web 页面的内容和样式也可以动态改变。

由于这些元素是运行在客户端的，因此可以实现快速的响应和显示，但它们对客户端的浏览器软件提出了更高的要求。同时，实现活动页面需要一系列新技术的支持，包括：DHT-

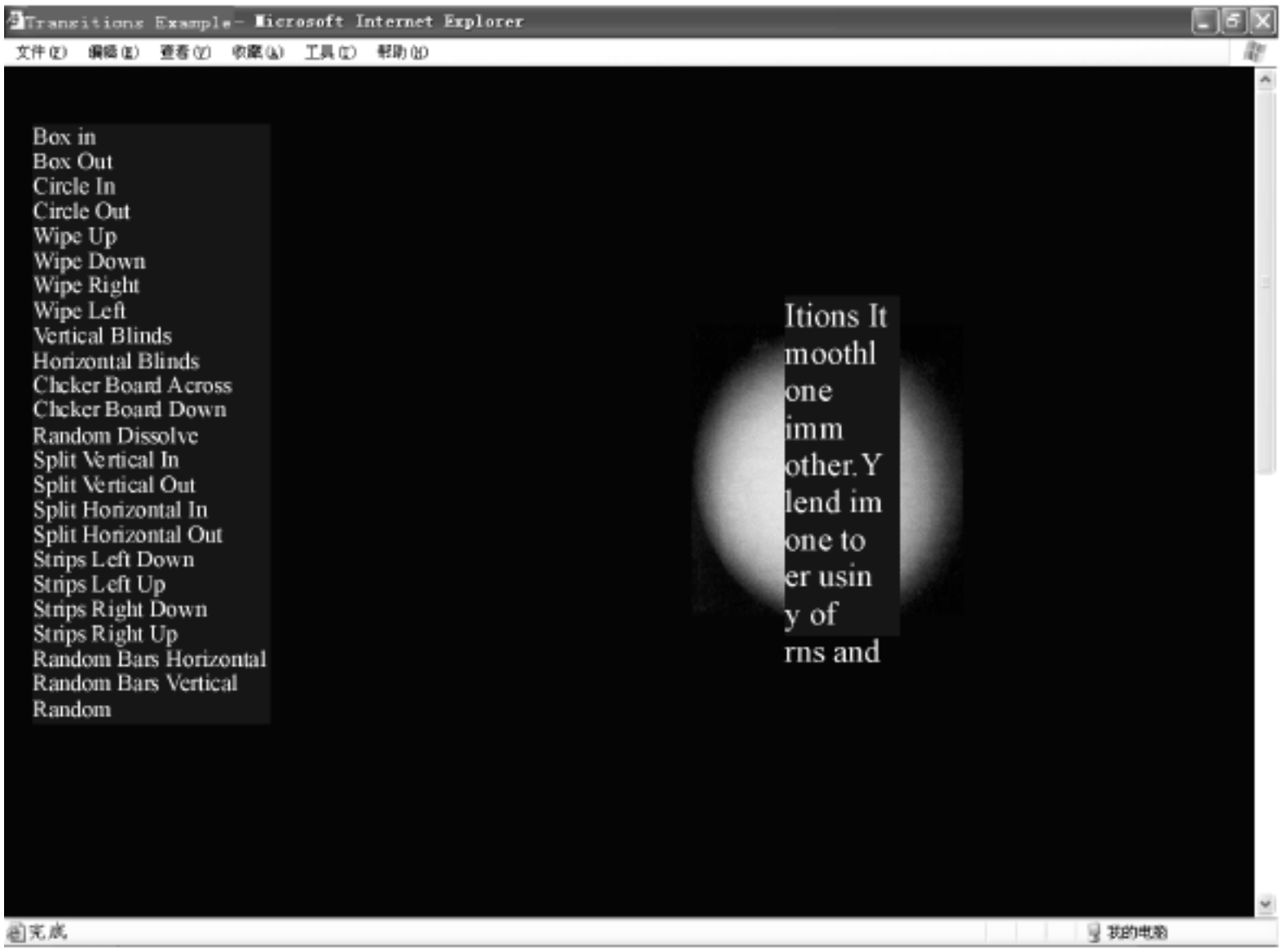


图 1.8　活动页面—客户端脚本演示

ML、Script、ActiveX、Java Applet、Plug-in等，这对 Web 应用开发人员也提出了更高的要求。

1.2.2　应用程序发展的需求

从应用程序的角度来看，它由最初的单机应用，发展到后来的以客户/服务器模式为主的分布式应用。之后，客户/服务器模式由两层结构逐渐演变为三层结构。当 Web 普及后，采用 B/S 结构的应用便开始涌现。

(1) 两层结构(two-tier)

在这种结构中，企业内部的应用通常分为两层：客户和服务器，如图 1.9 所示。数据库往往位于服务器端。客户端应用提供了与用户接口的界面，同时还包含有对服务器上数据进行操作的一系列规则(商业逻辑) 。在两层结构中，服务器仅承担数据的读取和存储工作，而客户端应用程序既要按照各种规则对数据进行处理，又要将数据以各种形式展现给用户。因此，也称之为“胖客户/瘦服务器”结构。

客户/服务器模式使得多个客户可以同时访问服务器上的数据库。但是，两层结构也有不足之处。在这种结构中，所有的数据处理规则都与单个的应用程序捆绑在一起。一旦规则发生变化，必须重新修改和发布客户端的应用程序。这件工作将耗费大量的时间和费用。因此，两层结构难以适应大规模分布式应用的要求。

(2) 三层结构(three-tier)

为了解决两层结构所存在的问题，人们引入了三层结构这种新的设计方法。即，从功能

的角度出发，将应用程序分为三个相对独立的部分：展现层(Presentation) 、商业逻辑层 (Business Logic, 也称中间层或中间件) 、数据服务层(Data Services) , 如图 1. 10 所示。在三层结构的系统中，展现层负责和用户交互，完成接收用户输入、显示结果数据等工作; 数据服务层负责提供对数据的读取和存储服务; 商业逻辑层则包含了控制应用处理的所有规则，将展现层和数据服务层连接起来。在该结构中，服务器端承担了大部分处理工作，因此也称之为“ 瘦客户/胖服务器 ”结构。

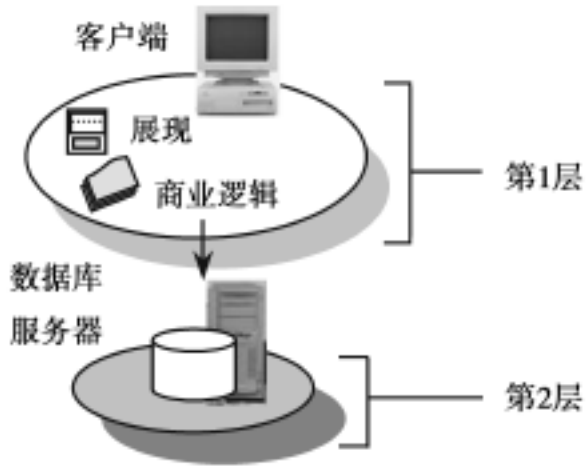


图 1.9　两层结构

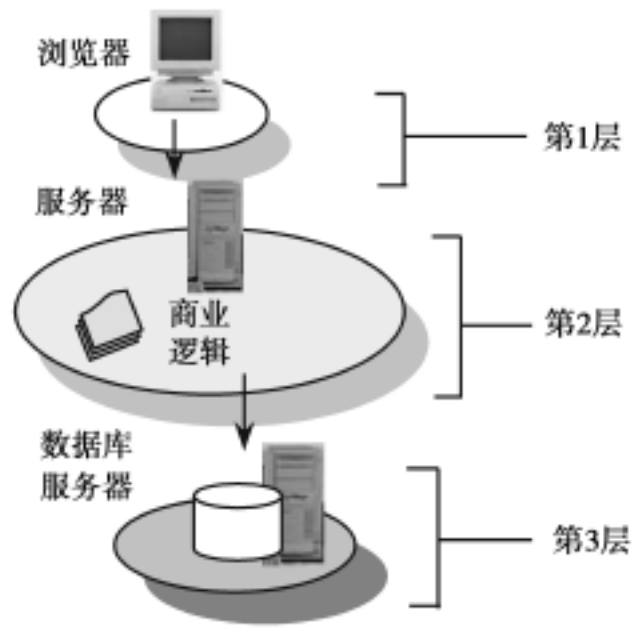


图 1.10　三层结构

(3) 基于 Web 的三层结构——B/S 模式

随着 Web 的普及，人们开始将 Web 作为开发三层结构应用程序的平台。此时，展现层便采用通用的 Web 浏览器; 商业逻辑层则由位于 Web 服务器上的各种服务器端应用程序来实现; 而数据服务层由 SQL Server、Oracle DB 等数据库服务器提供, 如图 1.11 所示。为了与传统的三层结构相区别, 通常称之为 B/S 模式。

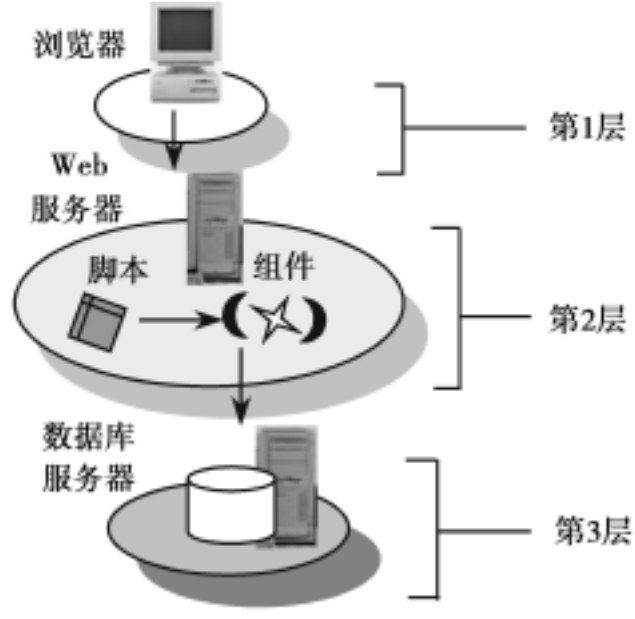


图 1.11　B/S 模式

B/S 模式的最大优点是它将应用程序部署在 Web 上，从而能够创建跨平台的应用，避免创建和分发软件的多个版本。服务器端的应用程序使用 Web 服务器作为和客户端浏览器的接口，应用程序在 Web 服务器上生成的 HTML 文档可以被所有平台上的用户所浏览。

B/S 模式带来的另一个好处是可以对应用程序进行集中式的维护。通常，维护分布式应用程序所带来的开销往往会超过其最初的开发费用。基于 Web 的应用程序只需要在服务器端进行维护，包括：数据库、应用程序等，其修改可以立刻反映给所有的用户。当应用中包含客户端运行的 Java Applet、Script 等元素时，客户端浏览器可以立刻从 Web 服务器上下载更新后的版本。

1.2.3 Web 应用开发的技术内容

从上面的分析中可以看出，Web 应用开发的目的是在 Web 的基础设施之上，采用各种技术来为最终用户提供多种应用服务。可以说，Web 应用开发技术涉及的知识面广、更新速度快，其中包含了大量的技术内容。可以从这些技术在 Web 应用开发中所处的地位出发，将其分为四类：应用层交互协议、数据表示/展现规范、程序设计语言、应用开发接口/框架。

(1) 应用层交互协议

在基于 Web 的 B/S 模式中，应用由三个部分组成，包括:“ Web 浏览器 ”、“ Web 服务器及服务器端应用程序 ”、“ 数据库服务器 ”。这些部分之间通过使用一系列通用的应用层交互协议来实现数据交换，从而协作完成特定的任务，如图 1.12 所示。

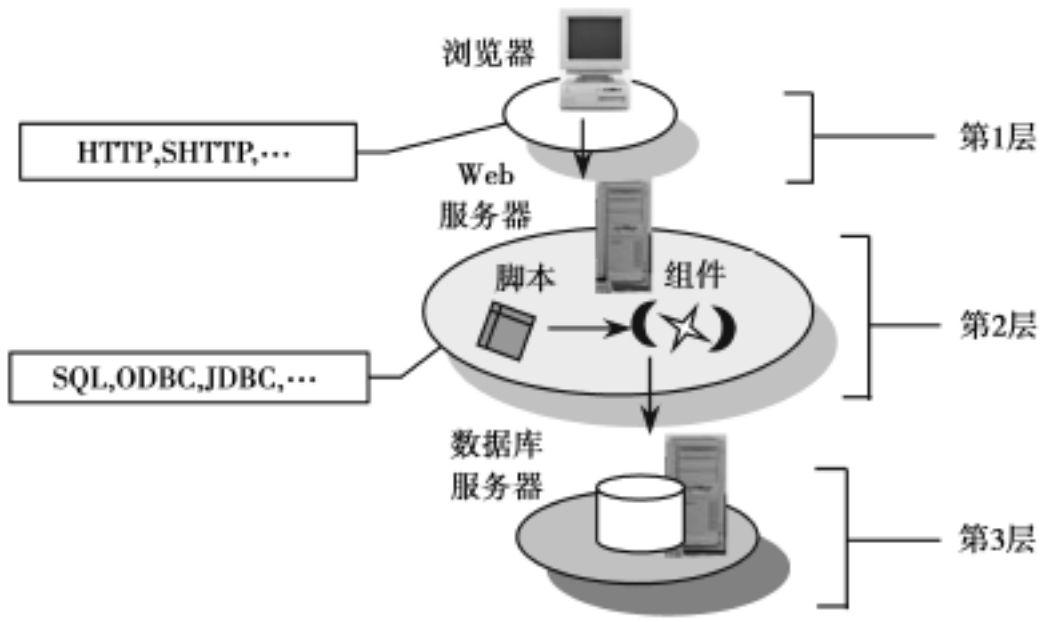


图 1.12 Web 应用开发中的应用层交互协议

Web 浏览器和 Web 服务器之间常用的是 HTTP 协议，或者是加密的 HTTP 协议(Secure Hypertext Transfer Protocol，简记为 SHTTP)。HTTP 是 Web 应用开发中最基本、最重要的环节，其他的很多内容，例如：HTML、CGI、ASP、Java Servlet、JSP 等等，都与 HTTP 相关。因此，本书后面的章节中将先对 HTTP 协议的内容进行详细介绍。

Web 服务器端的应用程序与数据库服务器之间常用的是结构化查询语言(Structured Query Language，SQL)，以及一些应用编程接口(Application Programming Interface，简记为 API)，包括：ODBC (Open Database Connectivity，开放式数据库互联)，JDBC (Java Database Connectivity，Java 数据库互联)，ADO (ActiveX Data Objects，ActiveX 数据对象)，等等。这方面的内容在“ 数据库技术 ”类的书籍中有详细的讨论。同时，在 Web 服务器端应用程序中访问数据库与传统应用程序中的数据库访问几乎一致。因此本书中将不再赘述，感兴趣的读者可以参考相关资料。

(2) 数据表示/展现规范

在基于 B/S 模式的 Web 应用中，Web 服务器端应用程序的执行结果最终将传送给 Web 浏览器并展现给用户。Web 浏览器、Web 服务器及服务器端应用程序之间通过使用一系列通用的规范来实现数据表示和展现，如图 1.13 所示。

从 Web 诞生开始，HTML 就被作为 Web 上的数据表示规范，现在，HIML 仍然占有主导地位。XML (eXtensible Markup Language，可扩展标记语言) 作为一种新的数据表示规范，正

需要全本请访问 www.ertongbook.com