

普通高等教育“十一五”国家级规划教材



Web编程 实用技术教程

(ASP.NET + C#)

刘甫迎 刘枝盛 王 蓉



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

Web 编程实用技术教程

(ASP. NET+C#)

刘甫迎 刘枝盛 王 蓉

高等教育出版社

内容简介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书以介绍 B/S(浏览器/服务器)模式的 ASP.NET 技术为主,同时也简介 JSP、PHP 技术,既重点突出,又可以使学生对这些主流 Web 技术有一个全面的了解。

本书共包括 10 章和一个附录,介绍 Internet 的基础知识、静态网页的制作、ASP.NET 基础、ADO.NET 及数据库访问技术、ASP.NET 的控件、ASP.NET 的多网页跳转和内部对象、个性化安全网站的开发和管理、基于 Web 服务的移动 Web 技术、其他 Web 技术的应用等,最后给出一个完整的高级 Web 应用程序的开发实例。附录中介绍 C#语言的相关知识。

本书图文并茂,深入浅出,有单元练习与测试、学习测评指导,既适合作为高等院校计算机专业的教材,也可供广大 Web 程序开发人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

Web 编程实用技术教程:ASP.NET+C#/刘甫迎,刘枝盛,王蓉. —北京:高等教育出版社,2009. 8
ISBN 978-7-04-0-027304-5

I. W… II. ①刘…②刘…③王… III. ①主页制作—程序设计—高等学校—教材②C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP393.092 TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 101885 号

策划编辑	赵 萍	责任编辑	焦建虹	封面设计	于 涛	责任绘图	尹文军
版式设计	陆瑞红	责任校对	刘 莉	责任印制	韩 刚		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京民族印务有限责任公司

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 22.25
字 数 540 000

版 次 2009 年 8 月第 1 版
印 次 2009 年 8 月第 1 次印刷
定 价 28.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27304-00

前言

在当今的网络时代,Internet 得到广泛应用,已被视为继报纸、广播、电视之后,人们生活和工作不可或缺的第四媒体。在 Internet 的多种应用服务中,Web 技术的应用尤为活跃。B/S 模式的 ASP.NET、JSP、PHP 等技术能较好地解决网站访问数据库服务器的中间件问题,已成为各种动态网页解决方案中采用的主流技术。

目前,国内高校该类课程的教学内容一般比较偏重于 Web 编程理论,教学模式对学生的编程设计和应用能力培养力度不够。笔者认为学习此课程主要应培养实践动手能力和分析问题、解决问题的能力,很有必要改变课程的教学内容和教学模式,用先进的教学理念和方法培养一流人才,本书就是按这种改革思路编写的。本书的主要特点如下。

(1) 本书以介绍 ASP.NET 技术为主(用 C#结合 ASP.NET 平台进行应用程序设计代表了当前 Web 编程的一个方向),同时也简介 JSP、PHP 技术,既重点突出,又可以使学生对这些主流 Web 编程技术有一个全面的了解。

(2) 全书主要以 ASP.NET 2.0 版内容为基础,并且介绍 Visual Studio 2008(ASP.NET 3.5)的新特点。基于 .NET Framework 2.0 的 ASP.NET 2.0 实际上在各个方面功能都得到了显著增强,尽管如此,这样的增强还无法与从 ASP 到 ASP.NET 的革命性改进相提并论。ASP.NET 2.0 中的大多数常见 Web 应用程序都是即开即用的,建立网站和网页并维持其运行比以前更加简单,而且使用的代码比以往更少。同时,还可以根据自己的需求添加自定义功能。

(3) 介绍个性化网站的开发和管理(母版页和内容页、网站地图和导航、主题和外观、继承和接口、Web 部件)的内容(见第 7 章)。

(4) 介绍 Web 应用系统的安全(身份验证和授权、成员资格管理、登录控件、角色管理)的内容(见第 7 章)。

(5) 介绍数据库访问技术(数据源控件、数据绑定控件等)的内容(见第 4 章)。

(6) 介绍 ASP.NET 的控件(HTML 服务器控件、Web 服务器控件等)的内容(见第 5 章)。

(7) 介绍 ASP.NET 的多网页跳转和内部对象的内容(见第 6 章)。

(8) 介绍基于 Web 服务的移动 Web 技术的内容(见第 8 章)。

(9) 介绍 C#语言的相关知识(见附录)。

(10) 把课程教学目标纳入该专业技能培养目标中,目标具体、明确,以激发学生学习兴趣。例如,对于计算机软件类专业来说,Web 编程技术课程是该专业的专业课,本书将该专业技能培养目标分解到该课程的网站建立和管理以及网页的制作、B/S 模式编程(ASP.NET+C#)、ADO.NET、.NET 平台及 Web Service 等模块进行教学。

(11) 在内容安排上,强调讲述的理论“以必需、够用为度”,减轻学生负担,且深入浅出。

(12) 强调动手实践能力和实用性,案例丰富,第 10 章还给出了一个综合实例(使用很受欢迎

迎的 UML、CASE 等技术),力图使学生学习本书内容后便基本上可以设计和实现 Web 应用程序和系统。

(13) 各章均配有单元学习目标、单元主要内容、学前基础要求、单元练习与测试、学习测评指导,便于学习与教学。

本书可作为高等院校及软件学院的教材,也适于从事软件开发和应用的人员参考。

本书建议参考学时数为 64 学时(可增加到 80 学时,具体分配如下表所示。)

章号	内 容	理论时数	实践时数
1	Internet 的基础知识	4	2
2	静态网页的制作	6	2
3	ASP.NET 基础	2	2
4	ADO.NET 及数据库访问技术	4	2
5	ASP.NET 的控件	7	5
6	ASP.NET 的多网页跳转和内部对象	4	2
7	个性化安全网站的开发和管理	6	5
8	基于 Web 服务的移动 Web 技术	5	4
9	其他 Web 技术的应用	2	
10	高级 Web 应用程序的开发实例——FoxERP		专设 1 周
	合计	40	24
	总计	64	

本书由刘甫迎、刘枝盛、王蓉编写。刘甫迎编写了 1.1 节、第 3、4、5、6、7、8、10 章;刘枝盛编写了 1.2 节、9.1 节;王蓉编写了 1.3 节、第 2 章、9.2 节和附录。全书由刘甫迎统稿。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中可能会有疏漏之处,敬请读者批评指正。编者的联系方式为:lifox@mail.cec.edu.cn。

编 者

2009 年 6 月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010)82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

/ 目 录 /

第 1 章 Internet 的基础知识	1
【单元学习目标】	1
【单元主要内容】	1
【学前基础要求】	1
1.1 Internet 概述	2
1.1.1 Internet 简介	2
1.1.2 Internet 的工作原理	2
1.1.3 Internet 的 IP 地址与域名规定	7
1.2 Web 技术和应用	8
1.2.1 Web 的概念	8
1.2.2 B/S 模式与动态网页	10
1.3 建立和管理本地站点	13
1.3.1 规划站点结构	13
1.3.2 创建本地站点	14
1.3.3 编辑站点	16
1.3.4 使用站点管理器	16
1.3.5 操作网页文件	18
【单元练习与测试】	21
【学习测评指导】	22
第 2 章 静态网页的制作	23
【单元学习目标】	23
【单元主要内容】	23
【学前基础要求】	23
2.1 常用的网页制作工具	
Dreamweaver	23
2.2 制作第一个简单网页	26
2.2.1 基本网页元素的插入	26
2.2.2 网页属性的设置	35
2.3 文本和图像的超级链接	36
2.3.1 创建超级链接	36
2.3.2 热点和图像	38
2.4 网页制作中的 Flash 动画	41
2.4.1 Flash 的几个重要概念	41
2.4.2 运动和形状渐变动画	42
2.4.3 制作图层动画	45
2.5 利用表格和框架制作网页	46
2.5.1 表格	46
2.5.2 框架	48
2.6 HTML 与 XML	51
2.6.1 HTML	51
2.6.2 XML	60
【单元练习与测试】	62
【学习测评指导】	62
第 3 章 ASP.NET 基础	63
【单元学习目标】	63
【单元主要内容】	63
【学前基础要求】	63
3.1 .NET 平台	64
3.1.1 .NET 框架简介	64
3.1.2 VS 2008 和 .NET 3.5 的新特点	66
3.2 ASP.NET 概要	68
3.2.1 ASP.NET 简介	68
3.2.2 ASP.NET 2.0 的功能	69
3.2.3 IIS 对 Web 程序的支持	71
3.2.4 ASP.NET 的运行环境和安装	73
3.2.5 VWD 集成开发环境和创建	

ASP.NET(C#)应用程序	77	3.3.3 Page 类的属性、方法和事件	87
3.3 ASP.NET Web Form	82	【单元练习与测试】	91
3.3.1 ASP.NET 页面	82	【学习测评指导】	92
3.3.2 ASP.NET 程序的处理过程	86		
第4章 ADO.NET 及数据库访问技术	93		
【单元学习目标】	93	4.2.3 在 Web Form 网页中显示数据	103
【单元主要内容】	93	4.3 数据源控件	104
【学前基础要求】	93	4.3.1 绑定到数据库	104
4.1 ADO.NET 的概念和对象模型	93	4.3.2 绑定到对象	107
4.1.1 ADO.NET 对象简介	94	4.4 数据绑定控件	109
4.1.2 常用的 ADO.NET 类的属性 和方法	95	4.4.1 GridView 控件	110
4.2 ASP.NET 应用程序访问 数据库	97	4.4.2 DetailsView 控件	113
4.2.1 添加 ASPNET 用户并编辑其对 数据库的访问权限	97	4.4.3 FormView 控件	114
4.2.2 在 ASP.NET 应用程序中连接 数据库	100	4.4.4 Repeater 控件	115
		4.4.5 DataList 控件	119
		【单元练习与测试】	124
		【学习测评指导】	124
第5章 ASP.NET 的控件	126		
【单元学习目标】	126	5.4.1 CheckBoxList 控件	144
【单元主要内容】	126	5.4.2 RadioButtonList 控件	144
【学前基础要求】	126	5.4.3 信息收集页面设计	145
5.1 控件概述	126	5.5 数据验证	148
5.1.1 HTML 服务器控件	127	5.5.1 非空字段验证	148
5.1.2 Web 服务器控件	129	5.5.2 数据类型和数据比较验证	149
5.1.3 HTML 控件和 Web 服务器控件的 选用	130	5.5.3 数据范围验证	150
5.2 数据输入与提交	132	5.5.4 正则表达式验证	151
5.2.1 Label 控件	132	5.5.5 自定义验证	152
5.2.2 TextBox 控件	133	5.5.6 控制错误信息的显示形式	154
5.2.3 Button 控件	136	5.5.7 综合验证页面设计	155
5.3 信息展示	136	5.6 高级 Web 服务器控件	162
5.3.1 DropDownList 控件	136	5.6.1 AdRotator 广告控件	162
5.3.2 ListBox 控件	138	5.6.2 Calendar 控件	164
5.3.3 Image 控件	139	5.7 用户控件和自定义控件	165
5.3.4 信息展示页面设计	139	5.7.1 用户控件	166
5.4 信息收集	143	5.7.2 自定义控件	170
		5.7.3 复合控件	174
		【单元练习与测试】	176

【学习测评指导】	178		
第 6 章 ASP.NET 的多网页跳转和内部对象	180		
【单元学习目标】	180	交换数据	184
【单元主要内容】	180	6.2 内部对象	184
【学前基础要求】	180	6.2.1 内部对象及 Global.asax	
6.1 多网页跳转及数据交换	180	文件概述	184
6.1.1 页面间的跳转	181	6.2.2 状态管理和视图状态	187
6.1.2 使用查询字符串在页面间		6.2.3 Application 对象、Session 对象	
交换数据	183	和 Server 对象	188
6.1.3 使用 Session 对象在页面间		6.2.4 使用缓存	195
交换数据	183	【单元练习与测试】	201
6.1.4 添加页面的属性以在页面间		【学习测评指导】	202
第 7 章 个性化安全网站的开发和管理	203		
【单元学习目标】	203	7.4.1 Web 部件概述	222
【单元主要内容】	203	7.4.2 Web 部件的应用	223
【学前基础要求】	203	7.5 Web 应用系统的安全性	225
7.1 母版页和内容页	203	7.5.1 身份验证和授权	225
7.1.1 母版页和内容页简介	203	7.5.2 成员资格管理	227
7.1.2 创建母版页和内容页	205	7.5.3 登录控件	230
7.2 网站地图和导航	209	7.5.4 角色管理	234
7.2.1 创建网站地图	209	7.6 ASP.NET 配置与管理	237
7.2.2 导航控件	211	7.6.1 ASP.NET 配置文件	237
7.3 主题和外观	213	7.6.2 ASP.NET 网站管理工具	239
7.3.1 主题和外观	213	7.6.3 性能监视与测试	242
7.3.2 CSS——层叠样式表	217	【单元练习与测试】	244
7.4 Web 部件	221	【学习测评指导】	244
第 8 章 基于 Web 服务的移动 Web 技术	245		
【单元学习目标】	245	8.2.4 测试 Web Service	251
【单元主要内容】	245	8.3 使用 ASP.NET 的 Web Service	253
【学前基础要求】	245	8.3.1 添加 Web 引用	253
8.1 Web Service 的概念	246	8.3.2 客户端调用 Web Service	254
8.1.1 什么是 Web Service	246	8.4 Web 服务使用 ASP.NET 内部	
8.1.2 Web Service 的基础结构	247	对象及 SOAP 标头	255
8.2 创建基本的 Web Service	248	8.4.1 应用 ASP.NET 内部对象	255
8.2.1 @ Web Service 指令	249	8.4.2 应用 SOAP 标头	258
8.2.2 Web Service 类	249	8.5 移动 Web 窗体	261
8.2.3 定义 Web Service 方法	250	8.5.1 移动 Web 应用程序	261

8.5.2 移动 Web 窗体结构	262	8.6.3 列表控件	270
8.5.3 创建移动 Web 窗体	263	8.7 应用基于 Web 服务的移动	
8.5.4 在仿真程序中呈现	264	Web 技术	277
8.6 使用移动 Web 控件容器		8.7.1 Web 服务与数据集	277
及控件	267	8.7.2 移动客户端调用 Web Service ...	279
8.6.1 移动 Web 控件容器	267	【单元练习与测试】	281
8.6.2 用户输入控件	268	【学习测评指导】	281
第 9 章 其他 Web 技术的应用	283		
【单元学习目标】	283	9.2 PHP 编程技术	292
【单元主要内容】	283	9.2.1 构建 Web 站点技术方案	292
【学前基础要求】	283	9.2.2 PHP 语法概要	293
9.1 JSP 与 Servlet 编程技术	284	9.2.3 使用 PHP 操纵 MySQL	294
9.1.1 Java EE 规范与 JSP、Servlet	284	【单元练习与测试】	298
9.1.2 JSP、Servlet 语法概要与使用	286	【学习测评指导】	298
9.1.3 用 JSP 访问数据库	291		
第 10 章 高级 Web 应用程序的开发实例——FoxERP	299		
【单元学习目标】	299	10.3.2 表中字段及相关设置	305
【单元主要内容】	299	10.4 主要关键技术	310
【学前基础要求】	299	10.4.1 使用移动 Web 应用技术	310
10.1 FoxERP 企业资源规划系统的		10.4.2 使用 Session 确保系统的	
架构、平台及特点	299	安全性	313
10.1.1 FoxERP 的组成、开发环境及功能		10.4.3 尽量减少表单回送	314
特点	299	10.5 用户使用说明书	314
10.1.2 FoxERP 的系统架构	300	10.5.1 系统使用平台	314
10.1.3 制造标准及维护子系统	300	10.5.2 登录和进入系统	315
10.2 系统分析与设计(UML)	301	10.5.3 制造标准及维护子系统的	
10.2.1 概述	301	使用	315
10.2.2 概念数据模型 CDM	303	10.6 部分源程序	317
10.2.3 物理数据模型 PDM	303	10.6.1 存储过程代码	317
10.2.4 面向对象的模型 OOM	303	10.6.2 数据访问层代码	319
10.3 数据库表的结构	304	10.6.3 业务逻辑层代码	319
10.3.1 表清单	305	【单元练习与测试】	324
附录 C#语言的相关知识	325		
附录 1 C#的数据类型	325	附录 2 程序构成	326
附录 1.1 C#的数据类型谱系	325	附录 2.1 C#程序格式	326
附录 1.2 值类型	325	附录 2.2 C#运算符和表达式	328
附录 1.3 引用类型	326	附录 3 程序结构	329

附录 3.1 选择结构	329	附录 5.1 委托的声明和使用	337
附录 3.2 循环结构	330	附录 5.2 事件	338
附录 4 类	332	附录 6 数组	338
附录 4.1 类的定义	332	附录 6.1 数组的创建和初始化	338
附录 4.2 类的成员构成	332	附录 6.2 数组的方法和属性	338
附录 4.3 构造函数	333	附录 6.3 ArrayList 数组	340
附录 4.4 类的属性	334	附录 7 异常处理	340
附录 4.5 类的继承	334	附录 7.1 异常及其排查	340
附录 4.6 多态性	335	附录 7.2 异常处理格式	340
附录 5 事件和委托	337		
参考文献	342		

第 1 章

Internet 的基础知识

本章介绍 Internet 的基本概念,用 Dreamweaver 等工具进行网站的建立和管理以及网页的制作等 Web 应用的相关知识。

本章的重点是 WWW 的含义、Web 技术及 B/S 模式的基本概念。本章的难点是了解 Internet 的工作原理及 TCP/IP 协议的重要性。

本章介绍的 Internet 的基础知识是学习 Web 编程必备的基础。



【单元学习目标】

- 了解 Internet 的基本概念、发展方向及其重要性;
- 了解 Internet 的工作原理及 TCP/IP 协议的重要性;
- 理解 WWW 的含义、重要性及应用;
- 掌握 Web 技术及 B/S 模式;
- 学会用 Dreamweaver 创建及管理网站。



【单元主要内容】

- ◇ Internet 简介
- ◇ Internet 的工作原理
- ◇ Internet 的 IP 地址与域名规定
- ◇ Web 的概念
- ◇ B/S 模式与动态网页
- ◇ 规划站点结构
- ◇ 创建本地站点
- ◇ 编辑站点
- ◇ 使用站点管理器
- ◇ 操作网页文件



【学前基础要求】

在开始学习这个单元内容之前,学生应完成“Windows 网络操作系统”课程的学习,并且具有一定的局域网的知识。

1.1 Internet 概述

1.1.1 Internet 简介

Internet 中文译为因特网,又称为国际互联网,是由全世界范围内千百万台计算机组成的全球信息网络。

Internet 是 20 世纪最伟大的发明之一。能够改变人类生活方式的技术并不常出现,电话的发明使人类的生活方式发生了巨大的变化,还有电视、汽车和计算机的出现也在很大程度上改变了世界。Internet 是又一个改变世界的新技术,它改变了人们与世界交流的方式。如何购物,如何同其他人交流,到哪里去娱乐,到哪里去工作,所有这些都将受到 Internet 的影响。Internet 与人们的生活息息相关:通过 Internet,可以在很短的时间内收发世界各地的电子邮件;如果想知道其他地方此时的天气情况,通过 Internet 就可以看到;坐在家中通过 Internet 就可以调用图书馆资料;通过 Internet 可将自己的产品推向全球各地;等等。人们会觉得整个世界都近在眼前。“秀才不出门,能知天下事”已成为事实。

20 世纪 80 年代,Internet 最初出现时只是供研究人员和高校师生使用,然而近年来 Internet 发展十分迅猛,人们上网进行交流和商业活动已经十分普遍。目前几乎所有的国家和地区都接入了 Internet,连网的计算机达数亿台,有数十亿人在使用 Internet。

人们通过 Internet 来收发电子邮件、获取 FTP 信息、查询 WWW 信息等,本书着重介绍基于 Web 的编程技术,以满足 Internet 上的更多应用。

1.1.2 Internet 的工作原理

1. Internet 与 Intranet 的概念

1) Internet 与计算机网络

往往会听到这样的说法,即 Internet 是由全世界范围内的计算机网络所组成的,那么就应当先了解一下什么是网络。其实,网络是指连接在一起的两台或多台计算机系统。在现有的水平上,计算机网络可以提供的服务主要有如下几种。

- 计算机间的通信。
- 计算机间的资源共享。
- 计算机分布计算。

计算机网络主要分为 LAN(Local Area Network,局域网)和 WAN(Wide Area Network,广域网)。这里区分局域网和广域网的标准可以是地理范围,也可以是使用的技术。一般来讲,广域网和局域网有以下特点。

- 局域网是地理上连接紧密的、可以只使用网内设备的计算机网。
- 广域网覆盖的地理范围较广,主要用电话线或专用的数据线连接,要用到路由设备等。

一个局域网可以是校园网,可以是一个实验室的内部网,也可以是一个公司或工厂的内部网。在这个网络内,所有的计算机都通过网络适配器来连接。一个典型的局域网如图 1-1 所示。

广域网就是将不同的局域网连接起来的网络,局域网连接的方法主要是通过分组交换网(如 X.25)或专用数据线(如 DDN)等。如果通过专用数据线将不同的局域网连接在一起,连接的设备可以使用路由器(Router)。图 1-2 所示是一个广域网的例子。

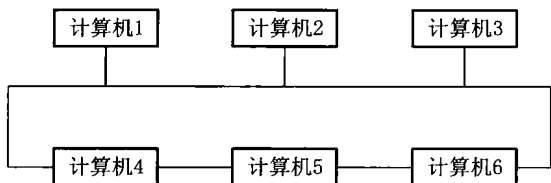


图 1-1 一个典型的局域网

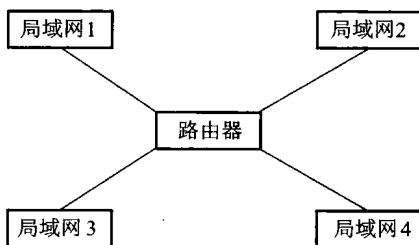


图 1-2 一个广域网的例子

路由器的工作是提供一个网络到另一个网络的数据链路或路由选择,Internet 的一种组织方法就是通过众多的路由器将不同的局域网连接在一起。因此,Internet 就是由无数的局域网连接起来的广域网。当然,这个广域网是全球性的,因而人们可借助这一工具来进行广泛的信息交流,从而实现上述的计算机间通信以及资源共享。

然而,Internet 不仅仅是一个由很多网络组成的大规模网络。

- Internet 是一个用户可使用的多种服务集合。这些服务包括电子邮件、UseNet、WWW 和 IRC 交谈等。

- Internet 也是全世界千百万人聚集在一起交流思想、观点,共享资源的地方。同时每个用户也在为 Internet 贡献自己的一份力量。

2) Intranet

如图 1-3 所示,一个 Internet Web 站点的结构与一个 Intranet(内联网)Web 站点的结构是非常相似的。两者间的主要区别在于所涉及的网络范围不同。Intranet Web 站点只能被一个或几个机构的特定用户访问,而一个 Internet 站点却可以被全世界的千百万人访问。

随着 Internet 的发展,Intranet Web 站点也很快成为单位内部的骨干信息结构。在 Intranet 之前,单位内的信息通常散布于各个服务器上,用户们不得不疲于应付那些晦涩难记的服务器名称、用户名和密码。更有甚者,根本没有一种统一的媒体或格式让用户访问和查看信息。一个文档可能以 Microsoft Word 格式保存在一台服务器上,另一个文档可能以 PostScript 格式保存在另一台服务器上。用户不仅需要记住所有这些复杂的服务器名、用户名以及密码,而且还要同数不清的助手应用程序(如 PostScript 文件查看器、Microsoft Word 等)打交道,因而需要在自己的机器里安装这些程序,否则根本无法浏览特定的信息。采用了 Intranet 技术后,所有这些都可以迎刃而解。它提供了一种跨平台的通信介质、统一的超文本传输协议(HTTP)以及专用的文档格式——超文本标记语言(HTML,详见 2.6 小节)。

注意:本书探讨的多数主题都能同时应用于 Internet 和 Intranet 开发。在大多数情况下,Internet 和 Intranet 开发最主要的差别在于:为 Intranet Web 站点创作、发布内容时,通常不必担心带宽限制以及浏览器兼容问题;但在为 Internet Web 站点开发内容的时候,则需要考虑这些问题。

那么,Internet 可以提供什么样的通信以及信息共享服务呢?

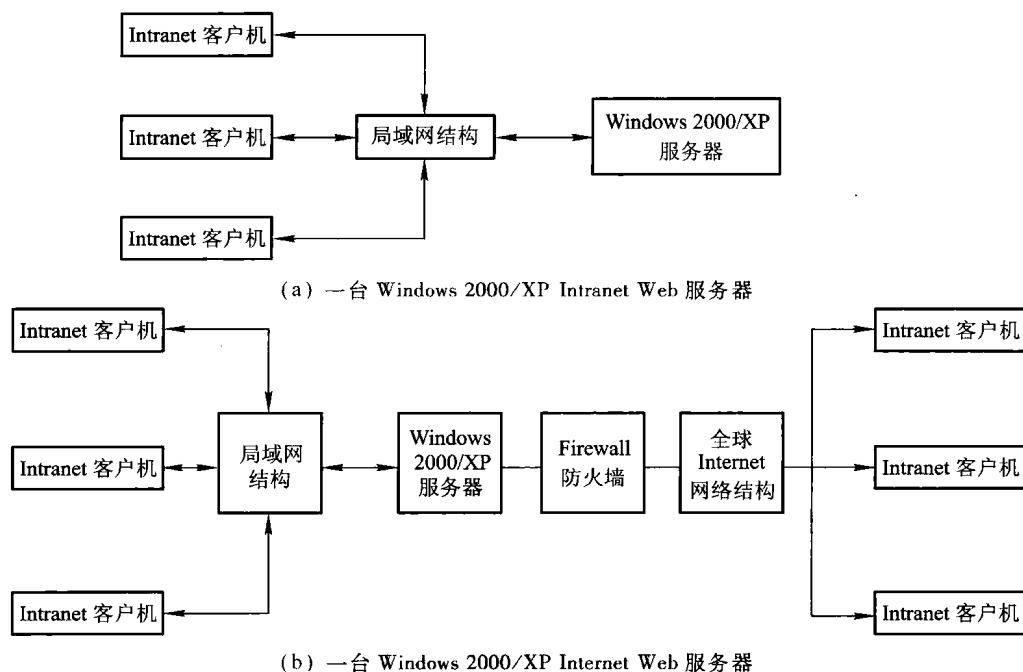


图 1-3 Windows 2000/XP 的 Internet/Intranet 站点结构示意图

2. Internet 的工作原理 (TCP/IP 通信协议)

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 即传输控制协议/网际协议。Internet 所获得的成功在很大程度上受益于它所采用的 TCP/IP 协议。了解 TCP/IP 协议的基本工作过程有助于更好地使用 Internet, 这是网络运营人员所必须具备的知识, 但是数据的传输过程即通信协议的工作过程对用户来说是透明的。

1) 通信协议的层次结构

设计网络通信协议的一个基本思路是遵循层次化原则。当一台计算机通过网络向另一台计算机发送数据时, 要求发送的数据与接收到的数据完全一样, 否则就失去了通信的意义。为了完成数据的传输过程, 通信协议软件还必须在原有数据的基础上添加许多信息。当通信协议采用层次结构时, 要保证在相同层次上数据的格式完全一致, 这可以给协议软件和应用软件的设计带来极大的方便。

国际标准化组织公布的 OSI (Open System Interconnection) 参考模型共分为 7 层: 物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。它虽然是一个国际推荐标准, 但是到目前为止仍然看不出有取代 TCP/IP 协议的趋势。这在很大程度上是因为 TCP/IP 协议具有结构简单、容易实现和功能可靠的优点。这里要介绍的是 TCP/IP 协议的 4 层结构, 如图 1-4 所示。

在理解 TCP/IP 协议的工作原理时, 可以形象地把通信协议看成是一个邮递员, 把各个层看成是楼梯, 把物理传输介质 (如图 1-4 中的网络) 看成是过街隧道。它的任务是把数据从主机 1 送到主机 2。它首先沿楼梯一层层向下走, 通过隧道后再逐级向上, 把数据送到主机 2。

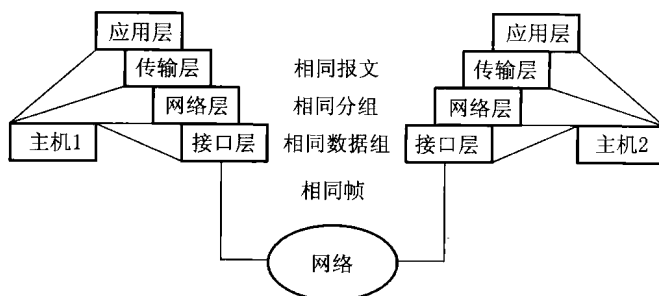


图 1-4 TCP/IP 协议的 4 层结构

在实际传输数据时,每通过一层,要为其加上一个报头(header),其中的数据供接收端的同一层协议使用。到达接收端时,每经过一层,要把用过的一个报头去掉。至于数据的格式、报头中的信息及用途,这里不进行详细介绍。值得注意的是,这种方式可以保证接收的数据与传输的数据完全一致,而且发送端和接收端相同层上的数据具有相同的格式。

2) TCP/IP 协议的数据传输过程

TCP/IP 协议所采用的通信方式是分包交换方式。所谓分包交换,简单说就是数据在传输时要分成若干段,每个数据段称为一个分包(Packet)。TCP/IP 协议的基本传输单位是数据报(Datagram)。可以把数据看成是一封长信,分包交换对应地也就是把信分装在几个信封中邮寄出去。TCP/IP 协议实际上主要包括两个最主要的协议,即 TCP 协议和 IP 协议。这两个协议可以联合使用,也可以与其他协议配合使用。它们在数据传输过程中主要完成以下功能。

① 首先由 TCP 协议把数据分成若干数据报,给每个数据报加上一个 TCP 信封(实际上是报头),上面写上数据报的编号,以便在接收端能把数据还原成原来的格式。

② IP 协议把每个 TCP 信封再套上一个 IP 信封,在上面写上接收主机的地址。一旦准备好 IP 信封,就可以在物理网上传送数据了。IP 协议还具有利用路由算法进行路由选择的功能。

③ 这些 IP 信封可以通过不同的传输途径(路由)进行传输。由于路径不同,再加上其他的原因,可能出现顺序颠倒、数据丢失、数据失真甚至重复的现象。这些问题都由 TCP 协议来处理。它具有检查和处理错误的功能,必要时还可以请求发送端重发。

简言之,IP 协议负责数据的传输,而 TCP 协议负责确保数据传输的可靠性。

3) TCP/IP 协议族的基本功能

通常所说的 TCP/IP 协议实际上是一个协议族(或者称为协议包),其中包括 100 多个相互关联的协议。按照 TCP/IP 协议的 4 层结构,把 TCP/IP 协议族的最主要协议列于表 1-1 中。

表 1-1 TCP/IP 协议族的主要协议

层 次	主 要 协 议
应用层	SMTP、DNS、DSP、FTP、Telnet、Gopher、WAIS、HTTP 等
传输层	TCP、UDP、DVP 等
网络层	IP、ICMP、AKP、RARP、UUCP 等
接口层	Enetnet、ARPANET、PDN 等

从上表可以看出,通常所说的 TCP/IP 协议包括许多其他协议。这里把其中最重要的协议介绍一下。

① 简单邮件传输协议(Simple Mail Transfer Protocol,SMTP):应用层主要协议之一,主要用来传输电子邮件。

② 域名服务(Domain Name Service,DNS)和域名服务协议(Domain Service Protocol,DSP):域名(Domain Name)是 IP 地址的文字表现形式,主要依赖 DNS 和 DSP 协议实现。

③ 文件传输协议(File Transfer Protocol,FTP):应用层主要协议之一,主要用来进行远程文件传输。

④ 远程登录 Telnet(Remote Login):应用层主要协议之一,用来与远程主机建立仿真终端。

⑤ 用户数据报协议(User Datagram Protocol,UDP):该协议可以代替 TCP 协议,与 IP 协议和其他协议共同使用。利用 UDP 协议传输数据时不必使用报头,此外它也不处理丢失、出错和失序等意外情况。出现上述问题时,通过请求重发的办法解决。因此它的效率较高,比 TCP 协议要简单得多。该协议适合传输较短的信息。

在 Internet 方面的书籍中也会经常出现某些其他协议,例如 UUCP(UNIX to UNIX Copy Protocol,UNIX 与 UNIX 复制协议)等,该协议不像 TCP/IP 协议应用得那样广泛,故不进行详细介绍。

此外,Internet 的许多信息服务方式也要通过特定的应用层协议才能得以实现,例如 HTTP(即 WWW)等。这些协议的特点是:它们既是通信协议,又是实现这些协议的软件。这些协议后面还会有进一步的介绍。

这里需要强调的是,电子邮件、文件传输、远程登录和 WWW 是 Internet 四大基本功能,而域名是与 IP 地址同等重要的概念。域名与 IP 地址后面会逐一详细介绍。

4) TCP/IP 协议的特点

TCP/IP 协议可以说是到目前为止最成功的网络体系结构和协议规范,它为 Internet 提供了最基本的通信功能,也是 Internet 获得成功的最主要原因。TCP/IP 协议的特点如下。

① TCP/IP 协议普遍适用于各种硬件平台,从微型机到巨型机均可以使用。它既可以用于局域网,又可用于广域网。它可以与许多操作系统兼容。

② TCP/IP 协议的效率很高。作为一种 4 层结构的通信协议在层次上进行了简化,大大提高了通信效率。凡是使用过 Internet 的用户都会感受到这一点。这也是它为什么没有被 7 层的 ISO/OSI 标准取代的根本原因。

③ TCP/IP 协议的可靠性很高。尽管与其他协议相比,该协议在纠错功能上相对较弱,但从实用的角度看,它完全可以满足要求。

④ TCP/IP 协议有丰富的软件产品形式。著名的 UNIX 操作系统、许多通用的网络产品(如 Novell 网)及网络数据库系统(如 Oracle)都提供了 TCP/IP 接口。

⑤ 许多重要的部门(如美国的国防部、国家自然科学基金会、国家航空航天局和能源部)都使用 TCP/IP 协议,其影响之大可想而知。

⑥ 从技术上说,TCP/IP 协议对用户屏蔽网络的底层结构,这意味着用户和应用程序不必了解网络的硬件连接细节。此外,用户界面独立于网络,这些特点为用户使用网络 and 进行程序设计带来了很大方便。

⑦ TCP/IP 协议对网络的拓扑结构没有规定,因而很容易扩充。此外还能通过中间网络收