



银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材



Web编程 实用技术教程

刘甫迎 刘枝盛 王 蓉



高等教育出版社

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

Web编程实用技术教程

刘甫迎 刘枝盛 王 蓉

高等教育出版社

内容简介

当今网络时代,在 Internet 的多种应用服务中,基于 Web 的技术尤为活跃。其中,B/S(浏览器/服务器)模式所用的 ASP.NET、JSP、PHP 等技术,能较好地解决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的主流技术(Java 小程序在客户端经 JDBC 访问 Web 数据库也是一种好的方案),因此深受 Web 编程人员的欢迎。但以往 Web 编程的教材大都只针对其中一种技术进行介绍,学生难以全面了解这些主流技术。

本书共 8 章,以简单、明了的方式介绍 Internet 常识;用 Dreamweaver 等工具进行网站的建立、管理以及网页的制作;以 Java 为主线,重点围绕 Web 编程技术介绍当前的主流编程语言在 Web 应用系统程序开发中的应用,以期读者通过对本书的学习,较好地掌握 Web 站点的开发过程和较全面的 Web 编程技术。

本书图文并茂,深入浅出,且每章附有单元练习与测试、学习测评指导及具体的实例等,既适合作为大专院校计算机专业师生的教材,也适合广大 Web 编程开发人员使用、参考。

图书在版编目(CIP)数据

Web 编程实用技术教程 / 刘甫迎, 刘枝盛, 王蓉.

—北京: 高等教育出版社, 2005.11

ISBN 7-04-017895-8

I. W... II. ①刘... ②刘... ③王... III. 计算机网络-程序设计-教材 IV. TP393.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 112155 号

策划编辑	冯 英	责任编辑	彭立辉	封面设计	王凌波	责任绘图	尹文军
版式设计	范晓红	责任校对	王 超	责任印制	朱学忠		

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 100011
总 机 010-58581000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.75
字 数 400 000

版 次 2005 年 11 月第 1 版
印 次 2005 年 11 月第 1 次印刷
定 价 21.20 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 17895-00

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：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007 年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自 2001 年 10 月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”，从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2004 年 9 月

前 言

《Web 编程实用技术教程》是计算机类专业的主干专业课程的教材。通过学习本课程,可使学生了解 Internet 的基本概念及 TCP/IP 协议簇,掌握 World Wide Web 等的含义、重要性和发展过程;使学生掌握 HTML 和 XML 的基本概念及常见标签的使用方法,并能应用到网页制作中。本书在重点了解 B/S(浏览器/服务器)模式的基础上,以 Java 为主线展开,围绕 Web 编程技术介绍当前的主流编程语言(JSP、Servlet、ASP.NET 和 PHP 等)在 Web 站点开发中的应用,全面介绍了基于 Web 的应用程序的开发过程和 Web 编程实用技术。

本书的作者有多年 Web 程序设计、开发和教学经验,且有主编、撰写包括《Internet(因特网)及其应用》在内的 20 余部正式出版的著作、教材的经历。

为适应计算机科学技术飞速发展的需要,培养既掌握计算机科学与技术的基本理论、基本方法,又具有计算机应用方面专业技能的高级人才,使之具有较强的创新精神和分析解决问题的能力,特别是实际动手能力,本书提供了许多可供操作的实例和案例。

本书图文并茂,深入浅出,且每章附有单元练习与测试、学习测评指导、及具体的实例等,便于学生学习和教师教学。本书参考学时为 76 学时,具体分配情况如下。

章 节	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	8	8
3	Java Applet 及 JDBC	6	6
4	JavaScript 编程	2	2
5	JSP 编程技术	10	8
6	ASP.NET 入门	8	8
7	PHP 的应用	2	2
8	高级 Web 应用程序的开发		
	合计	40	36
	总计	76	

本书由刘甫迎、刘枝盛、王蓉编写。刘甫迎教授编写了第 1 章的 1.1 节、第 3 章和第 8 章;刘枝盛副教授编写了第 1 章的 1.2 节、第 4 章和第 5 章;王蓉编写了第 1 章的 1.3 节、第 2 章、第 6 章和第 7 章。全书由刘甫迎教授统稿,朱晋蜀教授主审。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免存在疏忽和不足之处,欢迎读者批评指正。相关网址和 E-mail 地址如下:

网址: www.lifoxSoft.cec.edu.cn

E-mail: lifox@mail.cec.edu.cn

编者

2005 年 6 月

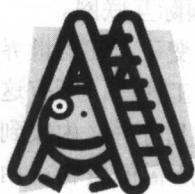
目 录

第 1 章 Internet 的基础知识 1	2.4 网页制作中的 Flash 动画 40
单元学习目标..... 1	2.4.1 Flash 的几个重要概念..... 40
单元主要内容..... 1	2.4.2 运动和形状渐变动画..... 41
学前基础要求..... 1	2.4.3 制作层动画..... 45
1.1 Internet 的概述..... 2	2.5 利用表格和框架制作网页..... 45
1.1.1 Internet 简介..... 2	2.5.1 表格..... 45
1.1.2 Internet 的工作原理..... 2	2.5.2 框架..... 48
1.1.3 Internet 的 IP 地址与域名规定..... 7	2.6 HTML 与 XML 标记语言..... 50
1.2 Web 技术和应用..... 8	2.6.1 HTML..... 50
1.2.1 Web 的概念..... 8	2.6.2 XML..... 55
1.2.2 B/S 模式与动态网页..... 9	【单元练习与测试】..... 57
1.3 建立和管理本地站点..... 13	【学习测评指导】..... 57
1.3.1 规划站点结构..... 13	第 3 章 Java Applet 及 JDBC 59
1.3.2 创建本地站点..... 14	单元学习目标..... 59
1.3.3 编辑站点..... 16	单元主要内容..... 59
1.3.4 使用站点管理器..... 16	学前基础要求..... 59
1.3.5 操作网页文件..... 18	3.1 Java 程序设计语言简介..... 60
【单元练习与测试】..... 21	3.2 Java Applet 基础..... 60
【学习测评指导】..... 21	3.2.1 在 HTML 中调用 Applet..... 60
第 2 章 静态网页的制作 22	3.2.2 写一个使用标签的简单 Applet..... 62
单元学习目标..... 22	3.2.3 改变标签的字体..... 64
单元主要内容..... 22	3.2.4 向 Applet 添加文本框和 按钮组件..... 64
学前基础要求..... 22	3.2.5 Applet 的事件驱动编程..... 66
2.1 常用的网页制作工具..... 23	3.2.6 添加输出到一个 Applet..... 68
2.1.1 认识 FrontPage..... 23	3.3 Applet 的生命周期和更复杂的 Applet..... 69
2.1.2 使用 Dreamweaver..... 23	3.3.1 Applet 的生命周期..... 69
2.2 制作第一个简单网页..... 26	3.3.2 一个全交互的 Applet..... 73
2.2.1 基本网页元素的插入..... 26	3.3.3 使用 SetLocation() 方法..... 76
2.2.2 网页属性的设置..... 34	3.3.4 使用 SetEnable() 方法..... 78
2.3 超级链接..... 35	3.3.5 得到帮助..... 78
2.3.1 创建超级链接..... 35	3.4 JDBC 及其应用..... 79
2.3.2 热区和图像..... 37	

3.4.1 JDBC 编程技术	79	5.2.2 内建对象	137
3.4.2 使用 JDBC 访问数据库	81	5.2.3 JSP 的应用举例	140
3.4.3 应用实例	86	5.2.4 JSP 与 JavaBean	150
【单元练习与测试】	92	5.3 JSP 与 Servlet	156
【学习测评指导】	95	5.3.1 Servlet 简介	156
第 4 章 JavaScript 编程	96	5.3.2 Servlet 简单应用示例	164
单元学习目标	96	5.4 用 JSP 访问数据库	167
单元主要内容	96	5.4.1 JSP 用 Servlet 来操纵数据库	167
学前基础要求	96	5.4.2 用 JSP 访问 SQL Server 数据库	171
4.1 JavaScript 简介	97	5.4.3 JSP 用 JavaBean 来操纵 数据库	172
4.2 JavaScript 的基本数据结构	100	【单元练习与测试】	174
4.2.1 变量和变量声明	100	【学习测评指导】	174
4.2.2 JavaScript 的数据类型	101	第 6 章 ASP.NET 入门	176
4.2.3 JavaScript 的表达式和 运算符	102	单元学习目标	176
4.2.4 消息框和输入框	103	单元主要内容	176
4.3 JavaScript 程序构成	105	学前基础要求	176
4.3.1 条件语句	105	6.1 ASP.NET 概要	177
4.3.2 循环语句	107	6.1.1 ASP.NET 背景	177
4.3.3 函数的应用	109	6.1.2 ASP.NET 的运行环境	178
4.3.4 事件与事件的处理程序	110	6.2 ASP.NET 中的 ASP Web Form	179
4.4 基于对象的 JavaScript 语言	116	6.2.1 ASP.NET 的 ASP Web Form	179
4.4.1 对象的基础知识	116	6.2.2 编写 Web Form 页面	180
4.4.2 常用对象的属性和方法	119	6.2.3 使用服务器控件编写 Web Form 页面	181
4.4.3 实例	120	6.3 ASP.NET 中的控件简介	182
【单元练习与测试】	122	6.3.1 ASP.NET 的控件简介	182
【学习测评指导】	122	6.3.2 常见的几种控件的用法	183
第 5 章 JSP 编程技术	123	6.3.3 应用举例	188
单元学习目标	123	6.4 ASP.NET 数据库存取技术	191
单元主要内容	123	6.4.1 ADO.NET 对象简介	192
学前基础要求	123	6.4.2 常用的几种 ADO.NET 对象	193
5.1 JSP 简介	124	6.4.3 XML 与 DataSet 对象	198
5.1.1 什么是 JSP	124	6.4.4 数据源为 SQL Server 2000 的 应用举例	200
5.1.2 JSP 开发环境的安装与配置	126	【单元练习与测试】	202
5.1.3 安装 JSWDK	129	【学习测评指导】	203
5.1.4 Tomcat 的安装配置	129		
5.2 使用 JSP	133		
5.2.1 JSP 语法概要	133		

第 7 章 PHP 的应用	204	7.3.2 使用 PHP 操纵 MySQL.....	222
单元学习目标.....	204	7.4 应用举例.....	226
单元主要内容.....	204	【单元练习与测试】.....	233
学前基础要求.....	204	【学习测评指导】.....	233
7.1 PHP 简介.....	205	第 8 章 高级 Web 应用程序的开发	234
7.1.1 Linux、PHP、Apache 及 MySQL “黄金组合”.....	205	单元学习目标.....	234
7.1.2 PHP 的安装与设置.....	205	单元主要内容.....	234
7.2 PHP 的语法.....	207	学前基础要求.....	234
7.2.1 概要.....	207	8.1 高级 Web 应用程序包含的内容.....	235
7.2.2 PHP 的数据类型和变量.....	208	8.2 Web 应用程序的设计.....	235
7.2.3 PHP 的表达式和运算符.....	212	8.2.1 系统平台设计.....	235
7.2.4 PHP 的函数.....	215	8.2.2 数据库表的设计.....	236
7.2.5 PHP 程序语句.....	216	8.2.3 主要功能的关键技术及 源程序.....	237
7.3 PHP 与 MySQL 结合.....	220	【单元练习与测试】.....	256
7.3.1 MySQL 数据库函数.....	220	参考文献	257

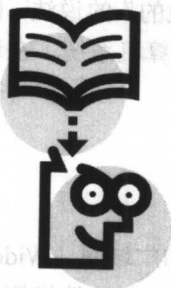
第 1 章 Internet 的基础知识



单元学习目标

- 了解 Internet 的基本概念、发展方向及重要性。
- 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。

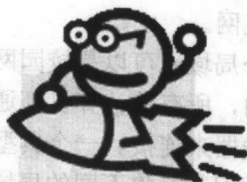
单元主要内容



- Internet 简介。
- Internet 的工作原理 (TCP/IP 协议)。
- 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

在开始学习本章内容之前，学生应完成 Windows 网络操作系统课程的学习，并且要具有一定的局域网知识。



1.1 Internet 的概述

1.1.1 Internet 简介

Internet 是全世界范围内千百万台计算机组成的全球信息网络，又被称为国际互联网。

Internet 是 20 世纪最伟大的发明之一，它是又一项改变世界的新技术，改变了人们与世界交流的方式。例如，如何购物、如何同其他人交流、到哪里去娱乐、到哪里去工作等，所有这些都将受到 Internet 的影响或改变。Internet 与人们的生活息息相关：人们可在几分钟之内收到来自世界各地的电子邮件；可随时知道世界各地的天气情况；任意查找自己所需的资料；由 Internet 将自己的产品推向全球各地；等等。

Internet 现在仍然是一个新的领域。20 世纪 80 年代，它最初出现时只供研究人员和高等学校师生使用，但是近年来随着 Internet 的迅猛发展，通过网络进行交流和商业活动的人已达到了令人惊奇的程度。目前，几乎所有的国家和地区都与 Internet 进行了连接，计算机网络早已超过了 100 万个，且有上亿台计算机和 10 多亿个用户在使用 Internet。

人们可使用 Internet 收发 E-mail、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，以满足人们在 Internet 上更多的应用的需求。

1.1.2 Internet 的工作原理

1. Internet 与 Intranet 的概念

(1) Internet 与计算机网络

人们经常会听到“Internet 是由全世界范围内的计算机网组成的”的说法，因此有必要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，计算机网络可以做到并提供的主要服务如下：

- 提供计算机间的通信。
- 提供计算机间的资源共享。
- 提供计算机分布计算。

计算机网络主要分为局域网（Local Area Network, LAN）和广域网（Wide Area Network, WAN）。这里的局域和广域的标准可以从地理范围上区分，也可以从计算机概念上区分。一般来讲，WAN 和 LAN 有以下特点：

- LAN 是指地理连接紧密的、可以只使用网内设备的计算机网。
- WAN 是指地理连接是遥远的、主要用电话线或专用的数据线连接，要用到路由设备等计算机网。

一个局域网可以是校园网或一个实验室的内部网，也可以是一个公司或工厂的内部网。在这个网内，所有的计算机都通过网络适配器来连接。连接的方式可是以太网、令牌网，也可以通过集线器来连接。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，局域网络主要通过分组交换网（如 X.25）或

专用数据线（如 DDN）等连接在一起。人们可通过专用线将不同的局域网连接在一起，构成广域网，局域网间连接的设备可以采用路由器（Router）。图 1-2 所示为一个广域网的例子。

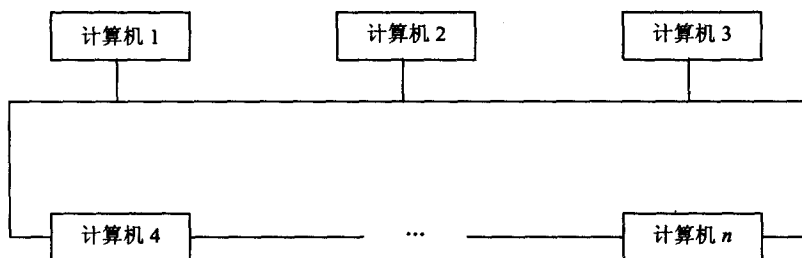


图 1-1 一个局域网的例子

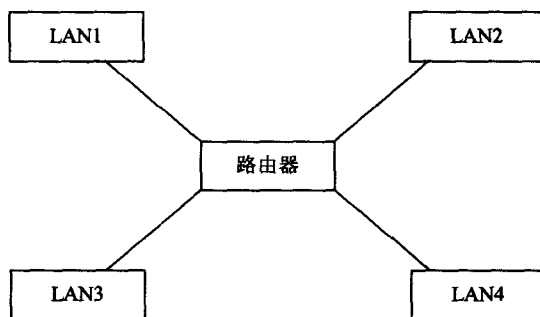


图 1-2 一个广域网的例子

路由器的工作是提供一个网络到另一个网络间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组合在一起。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，这也使人们可借助这一工具来进行广泛的国际信息交流，从而实现上述的计算机间通信及信息共享。

然而，Internet 不仅仅是一个由很多网络组成的大规模网络，它还具有以下功能：

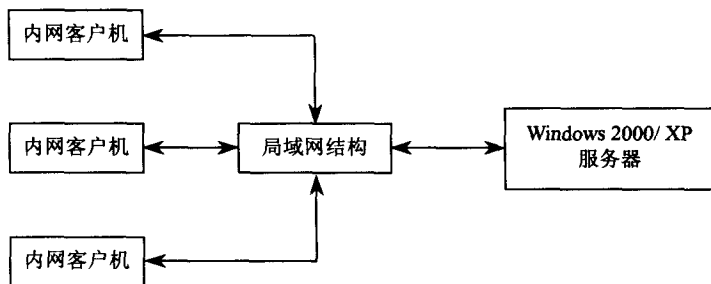
- Internet 是一个用户可使用的多种服务集合，这些服务包括电子邮件、UseNet、WWW 和 IRC 交谈等功能。
- Internet 也是全世界千百万人聚集在一起交流思想、观点，共享资源的地方。

(2) Intranet（内网）

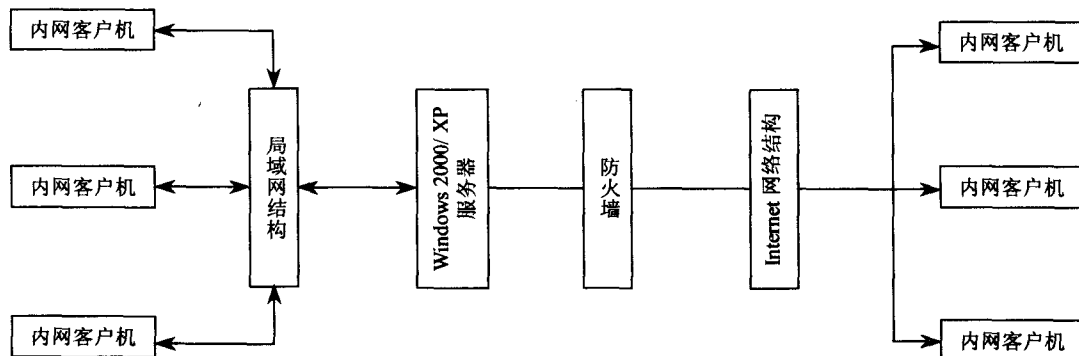
如图 1-3 所示，一个 Internet Web 站点的结构与一个内网 Web 站点的结构是非常相似的，两者间主要的区别在于所涉及的网络范围不同。内网 Web 站点只能由一个或几个机构的特定用户访问，而一个 Internet 站点却可以由全世界的人访问。

随着 Internet 的发展，内网 Web 站点也很快成为单位内部的骨干信息结构。在出现内网之前，单位内的信息通常散布于难以计数的服务器中，用户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。此外，根本没有一种统一的媒体或格式让人们访问和查看信息。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麻烦的服务器名、用户名和密码，而且还要同

数不清的助手应用程序打交道（比如 PostScript 文件查看器以及 Microsoft Word 查看器等）。人们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。采用了内网技术后，所有这些问题都可以迎刃而解。它提供了一种跨平台的通信媒体、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 节）。



(a) 一台 Windows 2000/XP 内网 Web 服务器



(b) 一台 Windows 2000/XP Internet Web 服务器

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

注意：本书探讨的多数主题都能同时应用于 Internet 和内网开发。大多数情况下，Internet 和内网开发最主要的差别在于：为内网 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；在为 Internet Web 站点开发内容时，则需要考虑带宽及浏览器兼容问题。

2. TCP/IP 通信协议

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 即传输控制协议/互联网络协议。Internet 所获得的成功在很大程度上是受益于它所采用的 TCP/IP。了解 TCP/IP 的基本工作过程有助于更好地使用 Internet，这是使用网络的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。因此从使用 Internet 的角度看，普通用户可以跳过这一节。

(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。这在协议软件和应用软件的设计上可以带来极大的方便。

国际标准化组织公布的 ISO/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 具有结构简单、容易实现和功能可靠等优点。这里要介绍的是 TCP/IP 的 4 层结构, 如图 1-4 所示。

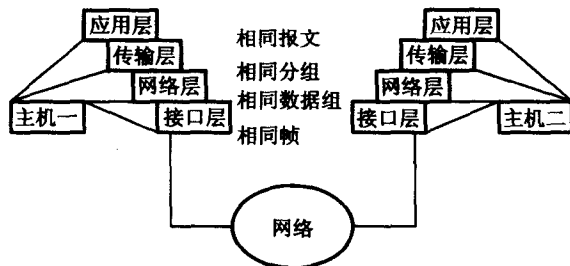


图 1-4 TCP/IP 的 4 层结构

在理解 TCP/IP 的工作原理时, 可以形象地把通信协议看成是一个邮递员, 把各个网络层看成是楼梯, 把物理传输介质 (图中的网络) 看成是过街隧道。TCP/IP 的任务是把数据从主机一送到主机二, 它首先沿楼梯一层层向下走, 通过隧道后再逐级而上, 把数据送到主机二。

在实际传输数据时, 每通过一层都要在数据上加上一个报头 (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做详细介绍。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 的数据传输过程

TCP/IP 所采用的通信方式是分包交换方式。所谓分包交换, 简单地说, 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 的基本传输单位是数据报 (Datagram)。人们可以把数据看成是一封长信, 分装在几个信封中邮寄出去。TCP/IP 实际上主要包括两个最主要的协议, 即 TCP 和 IP。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 把数据分成若干数据报, 给每个数据报加上一个 TCP 信封 (实际是报头), 上面写上数据报的编号, 以便在接收端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。IP 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, 可能会出现顺序颠倒、数据丢失、数据失真甚至重复的现象, 这些问题都由 TCP 来处理。TCP 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 负责数据的传输, 而 TCP 负责数据传输的可靠传输。

(3) TCP/IP 簇的基本功能

通常所说的 TCP/IP 实际上是一个协议簇 (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 的 4 层结构，可以把 TCP/IP 簇的最主要协议列入表 1-1 中。

表 1-1 TCP/IP 协议簇的主要协议

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

从表 1-1 可以看出，通常所说的 TCP/IP 协议包括许多其他协议。下面把其中最重要的协议介绍一下。

① 简单邮件传送协议 (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP): Internet 的主要应用层协议之一，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): 域名是 IP 地址的文字表现形式，它的实现主要依赖 DNS 和 DSP。

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

④ 远程登录 Telnet (Remote Login): Internet 的主要应用层协议之一，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 与 IP 和其他协议共同使用。利用 UDP 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 要简单得多。该协议适合传输较短的信息。

在阅读 Internet 方面的书籍时也会经常遇到某些其他协议，例如 UNIX 与 UNIX 复制协议、UUCP (Unix to Unix Copy Protocol) 等。这些协议不像 TCP/IP 应用得那样广泛，故不做详细介绍。

此外，Internet 的许多信息服务方式也是通过特定的应用层协议才能得以实现，例如 HTTP (即 WWW) 等。这些协议既是通信协议，又是实现这些协议的软件。

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 地址在 1.1.3 节将逐一详细介绍。

(4) TCP/IP 的特点

TCP/IP 可以说是目前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 的特点如下：

① TCP/IP 普遍适用于各种硬件平台，从微型计算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，并且可以与许多操作系统兼容。

② TCP/IP 的效率很高。作为一种四层结构的通信协议在层次上做了简化，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七层的 ISO/OSI 标准取代的根本原因。

③ TCP/IP 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 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(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、国家科学基金会、国家航空航天局和能源部)都使用 TCP/IP。

⑥ 从技术上说, TCP/IP 对用户屏蔽网络的低层结构, 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, 用户界面还独立于网络。这些特点为用户使用网络和进行程序设计带来了很大方便。

⑦ 采用 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发数据; 网络中的所有计算机共享一个全局的标识符(IP 地址和域名)集合。TCP/IP 是一个并非国际标准的国际标准, 通常称为既成事实的标准。特别值得注意的是, 至少在目前还看不出它有被其他标准甚至是国际标准取代的可能性, 从而增加了用户采用该协议的信心。

1.1.3 Internet 的 IP 地址与域名规定

1. IP 地址的意义

一般来说, 如果知道主机的 IP (Internet Protocol) 地址, 则由世界各地的主机经过网络连上它并不困难。在 Internet 的通信协定中, 必须为每台上线的计算机主机设置一个唯一的地址(此即为 IP 地址), 以便于数据能正确传到终点。

在 Internet 中, 每一个 IP 地址必须是唯一的, 否则网络将无法正常运转。为管理方便, 基本上将每个 IP 地址分成 4 个码, 其数字范围为 0~255, 每一码间皆以小数点分开。例如, 中国科技信息研究所的 VAX 7610 主机的 IP 地址是 168.160.1.10。

按网络规模的大小不同, 可再分为不同的等级, 根据 IP 地址的第一组位数值大小加以区分, 基本上可以分为 A、B、C、D、E 五级。其范围如下: 0~127 是 A 类网络, 128~191 是 B 类网络, 192~223 是 C 类网络, 而 D 类网络及 E 类网络保留, 一般用作特殊用途。

由于网络主机增长快速, IP 已经渐渐不敷分配使用, 因此一般 PPP (点对点) 拨接式用户的 IP 多半是通过动态分配使用的, 而不是固定不变的, 但是各个网络主机则必须拥有唯一且固定的 IP 地址。

2. 域名的意义

域名 (Domain Name) 的意义, 就是以一组字符来代替难记的 IP 地址, 其管理方式也是层次式的。域名的基本命名原则如下:

- ① 要以字符开头, 以字符或数字结束, 其中可用字符、数字、连字符 (-) 或下划线。
- ② 域名字母不分大、小写, 例如, Axyz 与 aXyZ 会被视为相同的域名。
- ③ 每一层区域以点号 (.) 分隔。
- ④ 除了最左边表示该机器名称外, 其余每一段落都代表某一层区域单位。
- ⑤ 整个域名长度不得超过 225 个字符。

常见服务器主机的 IP 与域名的例子如表 1-2 所示。

在 Internet 上将域名转换成 IP 地址, 以提供用户查询、辨识且连上网络主机的服务称为 DNS (Domain Name Service)。它是一种以分布式的数据结构来管理 IP 地址对应至域名的系统。DNS

具有以下几个特点：

表 1-2 常用服务器的 IP 及域名

服务器主机 (Server)	IP	Domain Name
白宫	190.137.241.30	Whitehouse.gov
中山大学美丽之岛 BBS 站	140.117.11.2	Bbs.nsysu.edu.tw
台湾省教育厅巡回辅导团	140.111.1.11	Aidebbs.edu.tw
台北市立图书馆	192.83.187.1	mdx.tpml.edu.tw

- 树状结构。
- 网络上所有的机器名称必须是唯一的。
- 域名分为几个结点，各个结点间以句点 (.) 隔开。
- 把一个域名画成树状，名称的最右边结点在树的上层，而左边结点则在下层。

因为采用分布式数据结构，域名的命名方式也必须采用分层延展的树状结构。常用的根区域名称及说明如表 1-3 所示。

表 1-3 常用根区域名称及说明

根区域名称	所属组织或单位
EDU	教育学术及研究机构
COM	商业团体与组织
GOV	官方政府单位
MIL	国防军事单位
ORG	财团法人、基金会等非官方机构
NET	网络管理服务机构
INT	国际性组织

国家码按 ISO 标准定义，例如英国为 UK 等。

1.2 Web 技术和应用

1.2.1 Web 的概念

Web 是 World Wide Web 的简称，因此又称为 3W、W3 或 WWW，中文一般译为万维网。

Web 的思想可以追溯到蒂姆·贝纳斯·李 (Tim Berners-Lee) 于 1983 年在欧洲粒子物理实验室写的一个关于信息管理项目的建议书。该建议书提出了分布式超文本系统的设想，旨在将 CERN 已有的几个信息服务器一体化，并用一个简单的用户界面来存取各种形式的信息。蒂姆与他的合作者利用面向对象的技术，成功地引入了构成 Web 体系结构的基本元素：Web 服务器、Web 浏览器与服务器之间的通信协议 HTTP (Hypertext Transfer Protocol)、写 Web 文档的语言 HTML (Hypertext Markup Language) 以及用来标识 Web 上资源的 URL (Universal Resource Locator)。1993 年，美国伊利诺伊大学国家超级计算应用中心 (National Center for Supercomputing