

全国计算机等级考试



二级教程

教育部考试中心  
(2019年版)

# Web 程序设计

高等教育出版社



# 全国计算机等级考试二级教程

## ——Web 程序设计

### (2019 年版)

Quanguo Jisuanji Dengji Kaoshi Erji Jiaocheng  
——Web Chengxu Sheji

教育部考试中心

主编 高玉金

参编 桂智明 刘启新

高等教育出版社·北京

## 内容提要

根据教育部考试中心最新颁布的《全国计算机等级考试二级 Web 程序设计考试大纲》编写了本教程。本书紧扣考试大纲，结构上安排合理、重点突出、难点分散，便于读者由浅入深地逐步掌握，适于自学。

本书共分 6 章，全面涵盖大纲所考核的知识点。第一章简要介绍构成 Web 技术的基础知识，包括 Web 的基本概念、网络域名、HTTP 协议、HTML 语言以及 Web 应用开发技术等；第二章详细介绍 HTTP 协议的知识，包括 HTTP 的基本概念和交互模型、HTTP 请求消息和响应消息等；第三章详细介绍用于 Web 表现的 HTML 语言；第四章介绍 CSS 样式表；第五章介绍 JavaScript 语言的基本概念和相关编程元素；第六章介绍主要的动态网页设计技术。本书各章配有一定量的适合上机考试的题型——选择题，并在附录部分提供了全真样题。为便于读者自我检查，书中附录部分给出了各章习题的参考答案。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

全国计算机等级考试二级教程. Web 程序设计: 2019 年版 / 教育部考试中心编. -- 北京: 高等教育出版社, 2018. 11

ISBN 978-7-04-050766-9

I. ①全… II. ①教… III. ①电子计算机-水平考试-教材②网页制作工具-程序设计-水平考试-教材  
IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 249381 号

策划编辑 何新权 责任编辑 何新权 封面设计 杨立新 版式设计 马云  
插图绘制 于博 责任校对 窦丽娜 责任印制 赵义民

出版发行	高等教育出版社	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
邮政编码	100120	网上订购	<a href="http://www.hepmall.com.cn">http://www.hepmall.com.cn</a>
印 刷	三河市潮河印业有限公司		<a href="http://www.hepmall.com">http://www.hepmall.com</a>
开 本	787mm×1092mm 1/16		<a href="http://www.hepmall.cn">http://www.hepmall.cn</a>
印 张	10.5	版 次	2018 年 11 月第 1 版
字 数	250 千字	印 次	2018 年 11 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	24.00 元
咨询电话	400-810-0598		

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 50766-00

# 积极发展全国计算机等级考试 为培养计算机应用专门人才、促进信息 产业发展作出贡献 (序)

中国科协副主席 中国系统仿真学会理事长  
第五届全国计算机等级考试委员会主任委员  
赵沁平

当今,人类正在步入一个以智力资源的占有和配置,知识生产、分配和使用为最重要因素的知识经济时代,也就是小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的时代。世界各国的竞争已成为以经济为基础、以科技(特别是高科技)为先导的综合国力的竞争。在高科技中,信息科学技术是知识高度密集、学科高度综合、具有科学与技术融合特征的学科。它直接渗透到经济、文化和社会的各个领域,迅速改变着人们的工作、生活和社会的结构,是当代发展知识经济的支柱之一。

在信息科学技术中,计算机硬件及通信设施是载体,计算机软件是核心。软件是人类知识的固化,是知识经济的基本表征,软件已成为信息时代的新型“物理设施”。人类抽象的经验、知识正逐步由软件予以精确地体现。在信息时代,软件是信息化的核心,国民经济和国防建设、社会发展、人民生活都离不开软件,软件无处不在。软件产业是增长快速的朝阳产业,是具有高附加值、高投入高产出、无污染、低能耗的绿色产业。软件产业的发展将推动知识经济的进程,促进从注重量的增长向注重质的提高方向发展。软件产业是关系到国家经济安全和文化安全,体现国家综合实力,决定 21 世纪国际竞争地位的战略产业。

为了适应知识经济发展的需要,大力促进信息产业的发展,需要在全民中普及计算机的基本知识,培养一批又一批能熟练运用计算机和软件技术的各行各业的应用型人才。

1994 年,国家教委(现教育部)推出了全国计算机等级考试,这是一种专门评价应试人员对计算机软硬件实际掌握能力的考试。它不限制报考人员的学历和年龄,从而为培养各行业计算机应用人才开辟了一条广阔的道路。

1994 年是推出全国计算机等级考试的第一年,当年参加考试的有 1 万余人,2017 年报考人数已达 620 万人。截至 2017 年年底,全国计算机等级考试共开考 50 次,考生人数累计达 7 665 万人,有 2 885 万人获得了各级计算机等级证书。

事实说明,鼓励社会各阶层人士通过各种途径掌握计算机应用技术,并通过等级考试对他们的能力予以科学、公正、权威性的认证,是一种比较好的、有效的计算机应用人才培养途径,符合我国的具体国情。等级考试同时也为用人单位录用和考核人员提供了一种测评手段。从有关公司对等级考试所作的社会抽样调查结果看,不论是管理人员还是应试人员,对该项考试的内容和

形式都给予了充分肯定。

计算机技术日新月异。全国计算机等级考试大纲顺应技术发展和社会需求的变化,从2010年开始对新版考试大纲进行调研和修订,在考试体系、考试内容、考试形式等方面都做了较大调整,希望等级考试更能反映当前计算机技术的应用实际,使培养计算机应用人才的工作更健康地向前发展。

全国计算机等级考试取得了良好的效果,这有赖于各有关单位专家在等级考试的大纲编写、试题设计、阅卷评分及效果分析等多项工作中付出的大量心血和辛勤劳动,他们为这项工作的开展作出了重要的贡献。我们在此向他们表示衷心的感谢!

我们相信,在21世纪知识经济和加快发展信息产业的形势下,在教育部考试中心的精心组织领导下,在全国各有关专家的大力配合下,全国计算机等级考试一定会以“激励引导成才,科学评价用才,服务社会选材”为目标,服务考生和社会,为我国培养计算机应用专门人才的事业作出更大的贡献。

# 前 言

随着我国计算机应用的进一步普及和深化,人们已经达成共识:计算机知识是当代人类文化的重要组成部分,计算机应用能力是现代人不可缺少的素质。因此,许多单位把计算机知识和应用能力作为考核和录用工作人员的重要条件,许多人也在努力证实自身在这方面的实力。人们都在寻找一个统一、客观、公正的计算机能力衡量标准。教育部考试中心组织的“全国计算机等级考试”自1994年举办以来,应试人数逐年递增,是深受社会各界欢迎的计算机考试。

随着计算机应用的发展,等级考试的内容也在不断更新。我们根据教育部考试中心最新颁布的《全国计算机等级考试二级 Web 程序设计考试大纲(2018年版)》编写了这本教程。二级新大纲是按照新的 Web 技术体系设计的。二级主要考查考生对基本 Web 技术基础知识的掌握情况,将来高级别会考查目前主流的三种 Web 技术:JSP、ASP.NET 和 PHP。本书紧扣考试大纲,结构上安排合理、重点突出、难点分散,便于读者由浅入深地逐步掌握,适于自学。

本书共分6章,全面涵盖大纲所考核的知识点。第一章简要介绍构成 Web 技术的基础知识,包括 Web 的基本概念、网络域名、HTTP 协议、HTML 语言以及 Web 应用开发技术等;第二章详细介绍 HTTP 协议的知识,包括 HTTP 的基本概念和交互模型、HTTP 请求消息和响应消息等;第三章详细介绍用于 Web 表现的 HTML 语言;第四章介绍 CSS 样式表;第五章介绍 JavaScript 语言的基本概念和相关编程元素如 BOM 和 DOM;第六章介绍主要的动态编程技术如 JSP、ASP.NET 和 PHP,并介绍了目前比较流行的 AJAX 异步编程技术。

根据最新大纲要求,新的二级考试取消笔试部分,全部采用上机考试。为了便于读者掌握这种新的变化,本书各章配有一定量的适合上机考试的题型——选择题,并在附录部分提供了全真样题。为便于读者自我检查,书中附录部分给出了各章习题的参考答案。本书配套的电子教案可从书末提供的方法下载。

本书由教育部考试中心组织编写,北京理工大学高玉金主编。其中第一章、第六章以及附录部分由北京理工大学高玉金编写,第二章由清华大学刘启新编写,第三章、第四章和第五章由北京工业大学桂智明编写,全书由北京理工大学高玉金统稿。南京大学黄宜华教授对本书进行了全面审阅。在本书的编写和出版过程中高等教育出版社给予了大力支持,在此表示衷心感谢。

由于编写时间仓促,书中恐有疏漏、不妥之处,敬请读者提出宝贵意见,以便修订时改进。

编 者

# 目 录

<b>第一章 Web 技术基础</b> .....	1
1.1 Internet 与 Web 技术 .....	1
1.1.1 Internet 介绍 .....	1
1.1.2 Web 介绍 .....	2
1.1.3 Web 技术的特点 .....	2
1.2 Web 技术的主要组成 .....	3
1.2.1 Internet IP 地址与网络域名 .....	3
1.2.2 统一资源定位符 URL .....	4
1.2.3 HTTP 协议 .....	4
1.2.4 HTML 语言 .....	6
1.3 Web 浏览器与服务器 .....	8
1.3.1 Web 浏览器 .....	8
1.3.2 Web 服务器 .....	9
1.3.3 Web 工作原理 .....	9
1.4 Web 应用开发技术 .....	10
1.4.1 Web 基本架构 .....	10
1.4.2 三层与多层架构 .....	12
1.4.3 JSP 开发技术 .....	13
1.4.4 ASP.NET 开发技术 .....	15
1.4.5 其他开发技术 .....	16
* 1.5 Web 服务器的安装与配置 .....	17
1.5.1 IIS Web 服务器的安装与配置 .....	17
1.5.2 Apache Web 服务器的安装与配置 .....	20
* 1.6 Web 技术的历史和发展 .....	21
小结 .....	23
习题 .....	23
<b>第二章 HTTP 协议基础</b> .....	25
2.1 HTTP 的基本概念与交互模型 .....	25
2.1.1 HTTP 协议简介 .....	25
2.1.2 HTTP 协议交互模型 .....	27
2.1.3 HTTP 消息格式 .....	28
2.2 HTTP 请求消息 .....	29
2.2.1 HTTP 请求消息格式 .....	29
2.2.2 HTTP 请求方法 .....	30
2.2.3 HTTP 请求 URI .....	32
2.3 HTTP 响应消息 .....	33
2.3.1 HTTP 响应消息格式 .....	33
2.3.2 HTTP 响应状态码和状态说明 .....	34
2.4 HTTP 消息头 .....	39
2.4.1 内容协商消息头 .....	39
2.4.2 缓存控制消息头 .....	41
2.4.3 实体描述消息头 .....	42
2.4.4 条件控制消息头 .....	43
2.4.5 其他消息头 .....	44
* 2.5 多用途 Internet 邮件扩展 .....	45
2.5.1 MIME 简介 .....	45
2.5.2 MIME 在 HTTP 协议中的应用 .....	47
小结 .....	48
习题 .....	48
<b>第三章 HTML 语言基础</b> .....	50
3.1 HTML 文档的基本结构与语法 .....	50
3.2 HTML 标记及其属性 .....	51
3.2.1 HTML 标记 .....	51
3.2.2 HTML 标记属性 .....	52
3.3 段落标记 .....	53
3.4 文字标记 .....	54
3.5 表格标记 .....	56
3.6 超链标记 .....	58
3.7 图片 .....	59
3.8 列表 .....	60

3.9 HTML 表单 .....	60	5.5.3 Date 对象 .....	96
3.9.1 <form>标记 .....	61	5.5.4 Array 对象 .....	97
3.9.2 <input>标记 .....	61	5.5.5 Global 对象 .....	98
3.9.3 <select>标记 .....	64	5.6 浏览器对象模型 BOM .....	99
3.9.4 <textarea>标记 .....	65	5.6.1 window 对象 .....	99
3.9.5 提交按钮和重置按钮 .....	66	5.6.2 document 对象 .....	101
3.9.6 表单数据的提交 .....	66	5.6.3 location 对象 .....	102
小结 .....	68	5.6.4 navigator 对象 .....	102
习题 .....	68	5.6.5 screen 对象 .....	102
<b>第四章 CSS 基础</b> .....	70	5.6.6 history 对象 .....	102
4.1 CSS 样式表的概念与作用 .....	70	5.7 JavaScript 事件及处理 .....	103
4.2 CSS 的基本语法和使用方法 .....	71	5.7.1 事件处理程序的引入 .....	104
4.3 CSS 的层次及其作用优先级 .....	73	5.7.2 常用事件 .....	106
4.4 CSS 的属性单位 .....	74	5.7.3 JavaScript 表单处理 .....	109
4.5 CSS 的常用属性 .....	75	5.8 文档对象模型 DOM 的基本 概念和作用 .....	113
4.5.1 字体属性 .....	75	5.8.1 DOM 的基本概念 .....	113
4.5.2 背景属性 .....	75	5.8.2 DOM 的体系结构 .....	114
4.5.3 CSS 边框属性 .....	76	小结 .....	114
4.5.4 CSS 边距属性 .....	77	习题 .....	115
4.5.5 CSS 间隙属性 .....	78	<b>第六章 动态网页技术概述</b> .....	117
4.5.6 CSS 列表样式属性 .....	79	6.1 静态网页与动态网页 .....	117
4.5.7 CSS 锚伪类 .....	79	6.1.1 静态网页 .....	117
4.6 CSS 布局 .....	80	6.1.2 动态网页 .....	118
小结 .....	84	6.1.3 应用场景 .....	119
习题 .....	85	6.2 Java Servlet 和 JSP 基本概念 和原理 .....	120
<b>第五章 JavaScript 语言基础</b> .....	87	6.2.1 Servlet 工作原理 .....	120
5.1 JavaScript 的作用和特点 .....	87	6.2.2 JSP 工作原理 .....	121
5.2 JavaScript 语法 .....	88	6.2.3 JSP 基本组成 .....	122
5.2.1 常量 .....	88	6.2.4 Servlet 与 JSP 的关系和区别 .....	123
5.2.2 变量 .....	88	6.2.5 Servlet 编程简单示例 .....	124
5.2.3 类型 .....	89	6.2.6 JSP 编程简单示例 .....	125
5.2.4 运算符 .....	90	6.3 ASP.NET 基本概念和原理 .....	125
5.2.5 语句 .....	90	6.3.1 ASP.NET 简介 .....	125
5.3 JavaScript 函数 .....	91	6.3.2 ASP.NET 基本编程模型 .....	126
5.4 JavaScript 的使用方法 .....	92	6.3.3 ASP.NET 开发环境 .....	127
5.5 JavaScript 内置对象 .....	93	6.3.4 ASP.NET 网页开发简 单示例 .....	129
5.5.1 String 对象 .....	93	6.4 PHP 基本概念和原理 .....	133
5.5.2 Math 对象 .....	94		

---

6.4.1	PHP 简介 .....	133	习题 .....	142
6.4.2	PHP 的工作原理 .....	135	附录 1 考试指导 .....	144
6.4.3	PHP 网页开发简单示例 .....	136	附录 2 全国计算机等级考试二级 Web 程序设计考试大纲 (2018 年版) .....	153
6.5	Ajax 基本概念和原理 .....	137	附录 3 各章习题参考答案 .....	155
6.5.1	Ajax 技术背景 .....	137		
6.5.2	Ajax 技术的构成 .....	138		
6.5.3	Ajax 的工作原理 .....	139		
6.5.4	Ajax 开发简单示例 .....	140		
小结	.....	142		

# 第一章 Web技术基础

## 导入语

本章主要介绍构成 Web 技术的基础知识。学完本章之后,读者可以了解到:什么是 Web 技术,Web 与 Internet 之间的关系,构成 Web 技术的网络技术基础,Web 页面的分类以及相关 Web 服务器的配置,等等。

本章第 1.1 节介绍 Internet 和 Web 技术的基本概念和它们之间的关系,澄清初学者对两者之间关系的混淆。第 1.2 节介绍 Web 技术基础,包括完成 IP 地址到域名转换的 DNS,用于 Web 数据传输的 HTTP 协议以及构成 Web 页面的 HTML 语言。第 1.3 节介绍 Web 浏览器和服务器的基本概念以及两者之间交互的基本原理。第 1.4 节简要介绍目前主流的 Web 开发架构和开发技术,包括 ASP.NET 和 JSP 技术。第 1.5 节介绍常见 Web 服务器的安装和配置过程。第 1.6 节简单总结 Web 技术的历史和发展。其中第 1.5 节和第 1.6 节属于选读内容,用于指导学生进行实际的服务器配置操作,扩展考试视野,不列入考试内容。最后是本章小结。

## 考核目标

本章总的考核目标是要求读者理解 Web 工作原理,掌握 Web 技术的基本概念和基础。

具体包括:

- ✓ 了解 Internet 与 Web 技术的基本概念
- ✓ 理解 Web 技术的主要组成部分(URL、HTTP、HTML)
- ✓ 理解和掌握 Web 浏览器与服务器的基本概念和工作原理
- ✓ 了解 Web 应用开发构架和开发工具平台

## 1.1 Internet 与 Web 技术

### 1.1.1 Internet 介绍

Internet 常被称为互联网。Internet 的由来可以追溯到 1962 年,美国国防部为了保证美国本土防卫力量和海外防御武装在受到苏联第一次核打击以后仍然具有一定的生存和反击能力,认为有必要设计出一种分散的指挥系统:它由一个个分散的指挥点组成,当部分指挥点被摧毁后,其他点仍能正常工作,并且这些点之间能够绕过那些已被摧毁的指挥点而继续保持联系。为了对这一构思进行验证,1969 年,美国国防部国防高级研究计划署资助建立了一个名为 ARPANET (阿帕网)的网络,这个网络把位于洛杉矶的加利福尼亚大学分校、位于圣芭芭拉的加利福尼亚大学分校、位于斯坦福的斯坦福大学,以及位于盐湖城的犹他州州立大学的计算机主机连接起来,位于各个结点的大型计算机采用分组交换技术,通过专门的通信交换机和专门的通信线路相

互连接。这个阿帕网就是 Internet 最早的雏形。

到 1972 年时,ARPANET 网上的网点数已经达到 40 个,这 40 个网点彼此之间可以发送小文本文件(即现在的 E-mail)和利用文件传输协议发送大文本文件和数据文件(即现在的 FTP)。同时也发现了通过把一台计算机模拟成另一台远程计算机的一个终端而使用远程计算机上的资源的方法(即 Telnet)。E-mail、FTP 和 Telnet 是 Internet 上较早出现的重要应用,特别是 E-mail 仍然是目前 Internet 上最主要的应用之一。

1974 年,TCP/IP 协议问世。这个协议定义了一种在计算机网络间传送报文(文件或命令)的方法。随后,美国国防部决定向全世界无条件地免费提供 TCP/IP,即向全世界公布解决计算机网络之间通信的核心技术。TCP/IP 协议核心技术的公开最终导致了 Internet 的大发展。TCP/IP 协议以其独具的跨平台特性为全球信息化时代的到来架起了桥梁。

1980 年,世界上既有使用 TCP/IP 协议的美国军方的 ARPANET,也有很多使用其他通信协议的各种网络。为了将这些网络连接起来,TCP/IP 协议和互联网架构的联合设计者之一的文顿·瑟夫提出一个想法:在每个网络内部各自使用自己的通信协议,在和其他网络通信时使用 TCP/IP 协议。这个设想最终导致了 Internet 的诞生,并确立了 TCP/IP 协议在网络互联方面不可动摇的地位。

1993 年以后,通过互联网所看到的不再仅仅是文字,互联网开始有了图片、声音和动画,网络内容日益丰富起来,从而形成了目前使用的 Internet。

### 1.1.2 Web 介绍

WWW(World Wide Web)常被称为万维网,简称为 Web。Web 是互联网上的一种应用服务,它使用超文本技术将遍布全球的各种信息资源链接起来,以便于用户访问。Web 上的信息资源格式多样,可包含文本、多媒体甚至应用程序。资源彼此通过超链连接起来,在逻辑上形成了一个遍布全球的巨大的“信息网络”——Web 名称由此而来。

在 Web 系统中,每个有用的信息对象称为一个“资源”,并且用一个全局的统一资源标识符 URI(Uniform Resource Identifier)进行标识。这些资源通过超文本传输协议 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)传送给用户,而后者通过单击链接来获得资源。目前 Web 技术由万维网联盟(World Wide Web Consortium,简称 W3C,又称 W3C 理事会)来维护和管理。

Web 已经成为人们日常工作和生活中的常用工具,日常生活中“上网”在大多数情况下是指访问 Web。当然除了访问 Web 外,QQ 聊天、发邮件等也都可称为“上网”。在实际生活中,万维网常被当成互联网的同义词,这是一种误解。严格地说,互联网和 Web 是两个完全不同的概念:互联网是 Web 的基础平台,Web 是互联网平台上的一种应用层服务。除 Web 外,FTP、QQ、E-mail 等也是互联网上其他类型的应用层服务。

### 1.1.3 Web 技术的特点

#### 1. Web 页面具有丰富的多媒体表现特性

Web 非常流行的一个很重要的原因就在于它可以在一页上同时显示色彩丰富的图形、文本和音/视频。在 Web 之前,Internet 上的信息只有文本形式。Web 可以提供将图形、音频、视频信息集成于一体的特性。

## 2. Web 具备超级链接和快速导航能力

HTML 语言具有超级链接技术。通过将音频、视频、图形或文本设为“热点”或“热区”，在用户单击时就可以快速跳转到用户感兴趣的页面去，就可以快速在各页、各站点之间进行浏览。

## 3. Web 具有平台独立性

无论用户的系统平台是什么，都可以通过 Internet 访问 Web 服务器。浏览 Web 对用户的系统平台没有什么限制。无论从 Windows 平台、Unix 平台、Macintosh 还是别的什么平台都可以访问 Web。对 Web 的访问是通过浏览器软件实现的，如 Microsoft Internet Explorer、Mozilla Firefox 等。

## 4. Web 具有分布自治特性

Web 是由不同的 Web 服务器构成的，每个服务器负责自己提供的数据存放和用户响应。用户只需在浏览器中指明所需网页的网址就可以访问，不需要了解具体的数据存放信息。这使在物理上并不一定在一台计算机上的信息在逻辑上一体化，从用户来看这些信息是一体的。

## 5. Web 具有动态交互特性

在目前的 Web 应用中，不仅有传统的静态网页，还出现了更多的动态网页。这些网页能够根据用户的个性化信息提供动态的数据展示服务，还可以根据用户的不同反馈信息提供不同的展示。

# 1.2 Web 技术的主要组成

## 1.2.1 Internet IP 地址与网络域名

在以 TCP/IP 网络协议为主的网络中，机器之间的访问是通过 IP 地址来进行的。所谓 IP 地址就是给每个连接在 Internet 上的主机分配的一个 32 位的地址。按照 TCP/IP 协议规定，IP 地址用二进制来表示，每个 IP 地址长 32 位，即 4 个字节。例如一个采用二进制形式的 IP 地址是“00001010000000000000000000000001”，这么长的地址，用户处理起来比较麻烦。为了便于使用，IP 地址经常被写成十进制的形式，中间使用符号“.”分开不同的字节。于是上面的 IP 地址可以表示为“10.0.0.1”。IP 地址的这种表示法叫作“点分十进制表示法”，这显然比 1 和 0 容易记忆得多。

由于 IP 地址是数字标识，使用时难以记忆和书写，因此在 IP 地址的基础上又发展出一种符号化的地址表示方案，来代替数字型的 IP 地址。每一个符号化的地址都与特定的 IP 地址对应，这样网络上的资源访问起来就容易得多了。这个与网络上的数字型 IP 地址相对应的字符型地址，就被称为域名 (Domain Name)。它是由一串用点分隔的名字组成的 Internet 上某一台计算机或计算机组的名称，用于在数据传输时标识计算机的电子方位 (有时也指地理位置)，目前域名已经成为互联网的品牌、网上商标保护必备的要素之一。

一个公司如果希望在网上建立自己的主页或者建立自己的邮件服务器，就必须取得一个域名，域名也是由若干部分组成，包括数字和字母。通过该地址，可以定位到相应的计算机资源。域名是上网单位和个人在网络上的重要标识，起着识别作用，便于他人识别和检索某一企业、组织或个人的信息资源，从而更好地实现网络上的资源共享。除了识别功能外，在虚拟环境下，域

名还可以起到引导、宣传、代表等作用。通俗地说,域名就相当于一个家庭的门牌号码,别人通过这个号码可以很容易地找到特定的用户。

以一个常见的域名为例说明。北京理工大学的网址 `www.bit.edu.cn` 由几部分组成,bit 是这个域名的主体,是 Beijing Institute of Technology 的缩写,而最后的标号“edu.cn”则是该域名的后缀,edu 代表这是一个教育类域名,cn 代表国际域名中的中国域名,是顶级域名。而前面的 `www` 是主机名,表明这台机器上运行 Web 服务。

域名系统由 DNS 服务器(Domain Name Server)来管理和解析。DNS 规定,域名中的标号都由英文字母和数字组成,每一个标号不超过 63 个字符,也不区分大小写字母。标号中除连字符(-)外不能使用其他的标点符号。级别最低的域名写在最左边,而级别最高的域名写在最右边。由多个标号组成的完整域名总共不超过 255 个字符。

近年来,一些国家也纷纷开发使用由本民族语言构成的域名,如德语、法语等。中国也开始使用中文域名。但可以预计的是,在中国国内今后相当长的时期内,以英语为基础的域名(即英文域名)仍然是主流。

在 IP 地址与 DNS 域名之间的关系上,通常的概念是一个 IP 地址对应于一个 DNS 域名。但在实际应用中,一个 IP 地址可以对应多个域名,例如虚拟主机,在一台物理服务器上可建立多个 DNS 域名用以标识驻留在同一物理服务器上的不同的 Web 应用;反之,一个域名也可以对应多个 IP 地址,例如 Web 负载均衡设计时,可使用不同 IP 地址的多台机器与一个 DNS 域名对应,作为一个 Web 服务器使用。

### 1.2.2 统一资源定位符 URL

统一资源定位符 URL(Uniform Resource Locator)是用于完整地描述 Internet 上网页和其他信息资源地址的一种标识方法。URL 就是 Internet 上的每一个网页或信息资源都具有一个唯一的名称标识,通常称之为 URL 地址,或 Web 地址,俗称“网址”。它最初是由蒂姆·伯纳斯-李发明用来作为万维网的地址的,现在它已经被万维网联盟编制为因特网标准 RFC1738 了。

统一资源定位符 URL 常见的基本格式为:

`<访问协议>://<主机名>:<端口号>/<文件路径>`

例如,`http://cms.bit.edu.cn:8080/login.aspx`,其中 http 表示访问协议,cms.bit.edu.cn 表示一台主机,该主机上运行用于辅助教学的网络教室,8080 是端口号,而 login.aspx 为 Web 服务器根目录下的文件名。

常用的访问方式有 HTTP(超文本传输协议)、FTP(文件传输协议)等。

对于某些资源在访问时需要给出服务器提供的端口号,但是在一般情况下服务器都采用标准保留端口号,如 HTTP 的保留端口号是 80。对于 URL 的描述,<访问协议>和<主机名>是必需的,<端口号>和<文件路径>有时可以省略。除了以上部分以外,完整的 URL 中在<文件路径>的后部还可以包含“?<查询字符串>#<文档内片段标识>”,其中<查询字符串>用来标识查询参数,而<文档内片段标识>用来标识在一个文档内部进行链接跳转时的跳转位置。

### 1.2.3 HTTP 协议

HTTP 是 Hypertext Transfer Protocol(超文本传输协议)的缩写。它的发展是万维网协会

(World Wide Web Consortium)和 Internet 工程任务组 IETF(Internet Engineering Task Force)合作的结果,他们最终发布了一系列的 RFC(Request For Comments),其中 RFC 1945 定义了 HTTP/1.0 版本。其中最著名的就是 RFC 2616, RFC 2616 定义了今天普遍使用的一个版本——HTTP 1.1。

HTTP 是一种应用层协议,基于标准的客户机/服务器模型。HTTP 在可靠的网络层协议(例如 TCP/IP)的基础上提供了在 Web 服务器和客户机之间传输信息的一种机制,并规定了客户机与服务器之间交互的各种消息格式。通过使用 HTTP 协议,客户机可以从 Web 服务器上下载几乎所有类型的文件,包括 HTML 文件、图像、视频、音频等多媒体文件甚至应用程序;客户机同样也可以向 Web 服务器上传几乎所有类型的信息和文件。通过使用 HTTP 协议,可以将用户在客户机输入的各种信息提交给 Web 服务器,从而实现基于 Web 的动态、交互式应用。

HTTP 协议通常承载于 TCP 协议之上,有时也承载于 TLS 或 SSL 协议层之上,此时被称为安全 HTTP,即 HTTPS,用于提供更加安全的数据传输通道。如图 1-1 所示。

HTTP 协议永远都是客户机发起请求,服务器回送响应,如图 1-2 所示。这样就限制了使用 HTTP 协议,无法现在客户机没有发起请求的时候服务器将消息推送给客户机。

HTTP 协议是一个无状态的协议,同一个客户机的这次请求和上次请求之间是没有历史联系的。

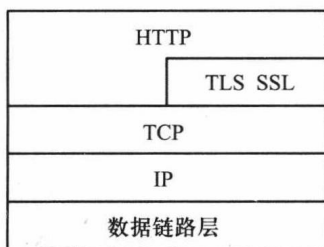


图 1-1 HTTP 协议位置示意图

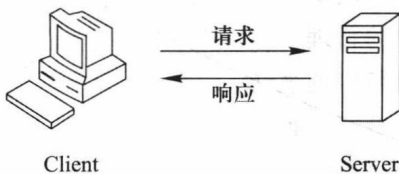


图 1-2 HTTP 协议工作步骤

一次 HTTP 操作称为一个事务,其工作过程可分为四步:

(1) 首先,客户机与服务器需要建立连接。浏览器端用户只要单击某个超级链接,HTTP 的工作就开始了。

(2) 建立连接后,客户机发送一个请求给服务器。请求方式的格式为:统一资源标识符(URL)、协议版本号,后边的信息包括请求修饰符、客户机信息和其他所需的内容。

(3) 服务器接到请求后,给予相应的响应信息。其格式为一个状态行,包括信息的协议版本号、一个成功或错误的代码,后边是 MIME 信息,包括服务器信息、实体信息和可能的内容。

(4) 客户机接收服务器返回的信息,通过浏览器显示在用户的显示屏上,然后客户机与服务器断开连接。

如果在以上过程中的某一步出现错误,那么产生错误的信息将返回到客户机,并显示在浏览器上。对于用户来说,这些过程是由 HTTP 自己完成的,用户只要用鼠标单击,等待信息显示就可以了。

HTTP 协议的主要特点可概括如下:

(1) 支持客户机/服务器模式。

(2) 简单快速。客户机向服务器请求服务时,只需传送请求方法和路径。请求方法常用的有 GET、HEAD、POST。每种方法规定了客户机与服务器联系的类型不同。由于 HTTP 协议简单,使得 HTTP 服务器端的程序规模小,因而响应速度很快。

(3) 灵活。HTTP 允许传输任意类型的数据对象。正在传输的类型由 Content-Type 加以标记。

(4) HTTP 1.0 使用非持续连接。在非持续连接下,每个 TCP 只连接一个 Web 对象,连接在每个请求-回应对后都会关闭。HTTP 1.1 使用持续连接,不必为每个 Web 对象创建一个新的连接,一个连接可以传送多个对象。

(5) 无状态。HTTP 协议是无状态协议。无状态是指协议对于事务处理没有记忆能力。缺少状态意味着如果后续处理需要前面的信息,则它必须重传,这样可能导致每次连接传送的数据量增大。

(6) 支持内容协商。客户机可以通过 HTTP 协议告诉服务器自己可以接收以何种语言(或字符集)表示的资源。

(7) 可扩展性。HTTP 协议中通过版本号进行兼容性判断,通过提供 Upgrade 头域来保证与未来协议规范的兼容。

HTTP 1.1 相较于 HTTP 1.0 协议的区别主要体现在:

- 缓存处理。
- 带宽优化及网络连接的使用。
- 错误通知的管理。
- 消息在网络中的发送。
- 互联网地址的维护。
- 安全性及完整性。

#### 1.2.4 HTML 语言

超文本标记语言,即 HTML(Hypertext Markup Language),是用于描述网页文档的一种标记语言。

一个静态网页常对应于一个 HTML 文件,HTML 文件以 .htm 或 .html 为扩展名。可以使用任何能够生成 TXT 类型源文件的文本编辑软件来产生 HTML 文件。

标准的 HTML 文件都具有一个基本的整体结构,即 HTML 文件的开头与结尾标志和 HTML 的头部与实体两大部分。标记符<HTML>说明该文件是用 HTML 来描述的,它是文件的开头,而</HTML>则表示该文件的结尾,它们是 HTML 文件的始标记和尾标记。

<head>、</head>这两个标记符分别表示头部信息的开始和结尾。头部中包含的标记是页面的标题、序言、说明等内容,它本身不作为内容来显示,但影响网页显示的效果。头部中最常用的标记符是标题标记符和 meta 标记符,其中标题标记符用于定义网页的标题,它的内容显示在网页窗口的标题栏中,网页标题可被浏览器用作书签和收藏清单。

网页中显示的实际内容均包含在<body>、</body>这两个正文标记符之间。正文标记符又称为实体标记符。

简单的 HTML 示例如下:

```
<html>
<head>
<title>我的第一个 HTML 页面</title>
</head>
<body>
<p>body 元素的内容会显示在浏览器中。</p>
<p>title 元素的内容会显示在浏览器的标题栏中。</p>
</body>
</html>
```

HTML 是标准通用标记语言 SGML 下的一个应用,也是一种规范和标准。它通过标记符号来标记要显示的网页中的各个部分。网页文件本身是一种文本文件,通过在文本文件中添加标记符,可以告诉浏览器如何显示其中的内容(如文字如何处理、画面如何安排、图片如何显示等)。浏览器按顺序阅读网页文件,然后根据标记符解释和显示其标记的内容,对书写出错的标记将不指出其错误,且不停止其解释执行过程,编制者只能通过显示效果来分析出错原因和出错部位。但需要注意的是,对于不同的浏览器,对同一标记符可能会有不完全相同的解释,因而可能会有不同的显示效果。因此一些主要的网站服务器都会根据访问者的浏览器类型来返回对应调整后的 Web 页面。

HTML 之所以称为超文本标记语言,是因为文本中包含了所谓“超级链接”。所谓超级链接,就是一种 URL 指针,通过激活(单击)它,可使浏览器方便地获取新的网页。这也是 HTML 获得广泛应用的最重要的原因之一。

网页的本质就是 HTML,通过结合使用其他的 Web 技术(如脚本语言、CGI、组件等),可以创造出功能强大的网页。超文本标记语言(第一版)在 1993 年 6 月作为互联网工程任务组(IETF)工作草案发布(并非标准)。

HTML 2.0 于 1995 年 11 月作为 RFC 1866 发布,在 RFC 2854 于 2000 年 6 月发布之后被宣布已经过时。

HTML 3.2 于 1996 年 1 月 14 日发布,是 W3C 推荐标准。

HTML 4.0 于 1997 年 12 月 18 日发布,是 W3C 推荐标准。

HTML 4.01(微小改进)于 1999 年 12 月 24 日发布,是 W3C 推荐标准。

HTML 5 的第一份正式草案已于 2008 年 1 月 22 日公布,仍在继续完善中。

HTML 5 是用于取代 1999 年所制定的 HTML 4.01 和 XHTML 1.0 标准的 HTML 标准版本,现在仍处于发展阶段,但大部分浏览器已经支持某些 HTML 5 技术。HTML 5 有两大特点:首先,强化了 Web 网页的表现性能。其次,追加了本地数据库等 Web 应用的功能。谈到 HTML 5 时,实际指的是包括 HTML、CSS 和 JavaScript 在内的一套技术组合。它希望能够减少浏览器对于需要插件的丰富性网络应用服务(Plug-in-based Rich Internet Application, RIA),如 Adobe Flash、Microsoft Silverlight 与 Oracle JavaFX 的需求,并且提供更多能有效增强网络应用的标准集。

HTML 文档制作不是很复杂,但功能强大,支持不同数据格式的文件嵌入,这也是 Web 盛行的原因之一,其主要特点如下:

(1) 简易性。HTML 版本升级采用超集方式,从而更加灵活方便。

(2) 可扩展性。HTML 语言的广泛应用带来了加强功能、增加标识符等要求,HTML 采取子元素的方式,为系统扩展带来保证。

(3) 平台无关性。虽然 PC 机大行其道,但使用 Mac 等其他机器的大有人在。HTML 可以在广泛的平台上,这也是 Web 盛行的另一个原因。

## 1.3 Web 浏览器与服务器

### 1.3.1 Web 浏览器

浏览器是指运行在用户的机器上用来展现和浏览来自 Web 服务器或者本地文件系统中的 HTML 页面,并让用户与这些页面交互的一种客户机软件。

浏览器主要通过 HTTP 协议与 Web 服务器交互并获取网页,这些网页由 URL 指定,文件格式通常为 HTML。一个网页中可以包括多个文档,每个文档都是分别从服务器获取的。大部分的浏览器本身支持除了 HTML 之外的广泛的格式,例如 JPEG、PNG、GIF 等图像格式,并且能够扩展支持众多的插件。另外,许多浏览器还支持其他的 URL 类型及其相应的协议,如 FTP、Gopher、HTTPS。HTTP 内容类型和 URL 协议规范允许网页设计者在网页中嵌入图像、动画、视频、声音、流媒体等。

个人计算机上常见的网页浏览器包括微软的 Internet Explorer、Mozilla 的 Firefox、Apple 的 Safari、Opera、Google Chrome、GreenBrowser 浏览器、360 安全浏览器、搜狗高速浏览器、天天浏览器、腾讯 TT、傲游浏览器、百度浏览器、腾讯 QQ 浏览器等。浏览器是最经常使用的客户机程序。常见浏览器的图标如图 1-3 所示。



图 1-3 常见的 Web 浏览器

不同的浏览器有不同的功能,现在的浏览器和网页会有很多功能和技术是以往没有的。因为浏览器开发者之间竞争的出现,使得浏览器技术和 Internet 得以迅速但混乱地扩展。

大部分浏览器都支持如下的标准:

- HTTP 和 HTTPS。
- HTML、XHTML 及 XML(可扩展标记语言)。
- 图形格式如 GIF、PNG、JPEG、SVG。
- CSS(层叠样式表)。
- JavaScript(动态网页 DHTML)。
- Cookie。
- 电子证书。
- Macromedia Flash。