



西昌学院“质量工程”资助出版系列教材

WEB技术

应用与实训

■ 主 编 邱勇



/



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

014035396

TP393.092-43
307

西昌学院“质量工程”资助出版系列教材

Web 技术应用与实训

主 编 邱 勇
副主编 韩 德 柳 刚
参 编 黎 华 岳付强



 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



北航

C1715339

TP393.092-43

307

内 容 简 介

本书从应用的角度出发,从3个方面介绍了在Web应用系统设计与开发中相关的技术概念、原理及其应用方法。首先说明Web应用系统的体系结构、相关网络协议、Web设计的原则和方法、Web应用系统设计与运行环境;然后详细介绍了在Web前端设计中的HTML、CSS、JavaScript、jQuery等技术;在Web服务端方面主要介绍PHP程序设计技术,包括PHP编程环境的搭建、PHP语言的基本语法、PHP面向对象程序设计、PHP文件操作、PHP中Cookie与Session编程等。

书中给出了大量的应用实例,部分章节后配有章节内容应用的实训项目,以增强知识技术的应用性,同时指导读者深入地进行学习。

本书作为Web应用系统设计与开发的入门教材,既可作为计算机科学与技术专业、软件工程、网络工程专业等的Web程序设计相关课程的教材,也可作为从事Web应用系统设计与开发人员的技术参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

Web技术应用与实训 / 邱勇主编. —北京:北京理工大学出版社, 2013. 10

ISBN 978-7-5640-8117-1

I. ①W… II. ①邱… III. ①网页制作工具-程序设计-教材 IV. ①TP393.092

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第184960号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 27

字 数 / 626千字

版 次 / 2013年10月第1版 2013年10月第1次印刷

定 价 / 49.00元

责任编辑 / 赵 轩

文案编辑 / 赵 轩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 王美丽

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

序 言

西昌学院校长 夏明忠

为了贯彻落实党中央和国务院关于高等教育要全面坚持科学发展观，切实把重点放在提高质量上的战略部署，经国务院批准，教育部和财政部于2007年1月正式启动“高等学校本科教学质量与教学改革工程”（简称“质量工程”）。2007年2月，教育部又出台了“关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见”。从此，拉开了中国高等教育“提高质量，办出特色”的序幕，将中国高等教育从扩大规模正式向“适当控制招生增长的幅度，切实提高教学质量”的方向转变。这是继“211工程”和“985工程”之后，在高等教育领域实施的又一重大工程。

西昌学院在“质量工程”建设过程中，全面落实科学发展观，全面贯彻党的教育方针，全面推进素质教育；坚持“巩固、深化、提高、发展”的方针，遵循高等教育的基本规律，牢固树立人才培养是学校的根本任务，质量是学校的生命线，教学是学校的中心工作的理念；按照分类指导、注重特色的原则，推行“本科学历（学位）+职业技能素养”的人才培养模式，加大教学投入，强化教学管理，深化教学改革，把提高应用型人才培养质量视为学校的永恒主题。先后实施了提高人才培养质量的“十四大举措”和“应用型人才培养质量提升计划20条”，确保本科人才培养质量。

通过7年的努力，学校“质量工程”建设取得了丰硕成果。已建成1个国家级特色专业，6个省级特色专业，2个省级教学示范中心，3位省级教学名师，2个省级卓越工程师人才培养专业，3个省级高等教育“质量工程”专业综合改革建设项目，16门省级精品课程，2门省级精品课程资源共享课，2个省级重点实验室和1个省级人文社会科学重点研究基地，2个省级实践教学建设项目，1个省级大学生校外农科教合作人才培养实践基地，4个省级优秀教学团队等等。

为了搭建“质量工程”建设项目交流和展示的良好平台，使之在更大范围内发挥作用，取得明显实效；促进青年教师尽快健康成长，建立一支高素质的教学科研队伍，提升学校教学科研整体水平。学校决定借建院十周年之机，利用2013年的“质量工程”建设资金资助实施“百书工程”，即出版优秀教材80本，优秀专著40本。“百书工程”原则上支持学校副高职称的在职教学和科研人员，以及成果极为突出的中级职称或获得博士学位的教师。学校鼓励和支持他们出版具有本土化、特色化、实用性、创新性的专著，结合“本科学历（学位）+职业技能素养人才培养模式”的实践成果，编写实验、实习、实训等实践类的教材。

在“百书工程”实施过程中，教师们积极响应，热情参与，踊跃申报，一大批青年教师更希望借此机会促进和自身的教学科研能力；一批教授甘于奉献，淡泊名利，精心指导青年教师；各二级学院、教务处、科技处、院学术委员会等部门的同志在选题、审稿、修改等方面也做了大量的工作；北京理工大学出版社和四川大学出版社也给予了大力支持。借此机会，向为实施“百书工程”付出艰辛劳动的广大教师、相关职能部门和出版社等表示衷心

的感谢!

我们衷心祝愿此次出版的教材和专著能为提升西昌学院整体办学实力增光添彩,更期待今后有更多更好的代表学校教学科研实力和水平的佳作源源不断地问世,殷切希望同行专家提出宝贵的意见和建议,以利于西昌学院在新的起点上继续前进,为实现第三步发展战略目标而努力。

总 序

西昌学院自成立以来,在教学科研方面取得了长足的进步,为凉山州乃至四川省培养了一大批人才。此次出版的教材和专著,是学校教学科研实力的体现,也是学校办学水平的反映。这些教材和专著的出版,不仅为学校教学科研提供了有力的支撑,也为广大师生提供了宝贵的学习资源。我们衷心感谢各位专家学者的支持和帮助,使这些教材和专著得以顺利出版。同时,我们也希望广大师生能够认真阅读,从中受益,为推动学校教学科研工作做出更大的贡献。

此次出版的教材和专著,涵盖了多个学科领域,包括文学、历史、地理、生物、医学等。这些教材和专著的出版,不仅丰富了学校的教学资源,也为广大师生提供了更加全面、系统的学习内容。我们衷心感谢各位专家学者的辛勤工作和无私奉献,使这些教材和专著得以顺利出版。同时,我们也希望广大师生能够认真阅读,从中受益,为推动学校教学科研工作做出更大的贡献。

此次出版的教材和专著,不仅为学校教学科研提供了有力的支撑,也为广大师生提供了宝贵的学习资源。我们衷心感谢各位专家学者的支持和帮助,使这些教材和专著得以顺利出版。同时,我们也希望广大师生能够认真阅读,从中受益,为推动学校教学科研工作做出更大的贡献。

此次出版的教材和专著,涵盖了多个学科领域,包括文学、历史、地理、生物、医学等。这些教材和专著的出版,不仅丰富了学校的教学资源,也为广大师生提供了更加全面、系统的学习内容。我们衷心感谢各位专家学者的辛勤工作和无私奉献,使这些教材和专著得以顺利出版。同时,我们也希望广大师生能够认真阅读,从中受益,为推动学校教学科研工作做出更大的贡献。

此次出版的教材和专著,不仅为学校教学科研提供了有力的支撑,也为广大师生提供了宝贵的学习资源。我们衷心感谢各位专家学者的支持和帮助,使这些教材和专著得以顺利出版。同时,我们也希望广大师生能够认真阅读,从中受益,为推动学校教学科研工作做出更大的贡献。

前 言

当今, Web 是网络信息呈现的主要形式, 同时也是网络中信息交流的主要用户界面, 基于网络的应用管理信息系统也以 Web 为主要设计结构。Web 设计主要有 4 个方面: 内容、技术、外观、经济与效能。内容的目的在于告知或者劝说用户; 使用技术的目的是实现合理的功能; 外观是内容的组织形式; 经济与效能是 Web 设计的目标。如果把 Web 站点看成一座“金字塔”, 那么内容则是建立金字塔的砖块, 而基础是建立在外观和技术上的, 很大程度上又依赖于 Web 站点建设的经济与效能。Web 设计最重要的方面是内容的创建和组织, 实现内容的创建和组织设计的技术非常广泛, 从严格意义上讲, Web 设计涉及多方面, 包括程序设计、用户界面设计、图形图像处理、动画设计、Client/Server 技术等。Web 设计相关技术较多, 多达几十种, 甚至上百种, 如: HTML 中包含 XHTML、HTML 5、CSS、TCP/IP 等; XML 涉及 XML、XSL、XSLT、XSL-FO、XPath、XPointer、XLink、DTD、XMLSchema、DOM、XForms、SOAP、WSDL、RDF、RSS、WAP、Web Services 等; Web 脚本方面又有 JavaScript、HTML DOM、DHTML、VBScript、AJAX、jQuery、WMLScript 等; Server 程序设计可选择 SQL、ASP、ADO、PHP、.NET、.NET Mobile、JSP、SSH 等, 而它们还在不断变化、变更、发展。

基于 Web 的应用系统是一种典型的分布式应用结构, 是 B/S 结构。Web 应用中的每一次信息交换都要涉及客户端和服务端。从 Web 设计的实现角度来看, 以上技术可以分为客户端技术和服务端技术两个方面。

本教材自 Web 应用系统设计与开发基本技术概念、原理, 到技术应用都从基础入手, 同时强调“在做中学, 在做中用”, 在讲解基本技术时, 根据知识点提供了大量的实例, 部分章节还配有综合性较强的实训项目, 以突出技术的实用性。

本教材共分 10 章, 第 1、2 章详细介绍与 Web 相关的概念, 与 Web 应用系统相关的网络原理及技术, Web 应用系统设计与开发的原则、方法、环境; 第 3 章~第 6 章介绍了 Web 设计与开发的前端技术, 包括 HTML 静态页面基本标签的使用、Div 与 CSS 页面布局、前端动态设计 JavaScript 脚本语言编程与应用, 以及 JavaScript 库 jQuery 的应用; 第 7 章~第 11 章介绍了 Web 服务端技术 PHP 编程与应用, 包含 PHP 脚本语言的基本语法、PHP 面向对象程序设计、PHP 文件操作的实现、Web 应用系统中实现页面间数据传递等 Cookie 和 Session 技术。

本书由西昌学院邱勇主编, 完成了第 1 章~第 3 章的主要编写工作和全书的统稿工作; 西昌学院韩德、柳刚担任副主编, 韩德完成了第 7、8、9 章的编写工作, 柳刚完成了第 4、5、6、11 章的编写工作; 黎华、岳付强完成了第 10 章的编写工作, 其中岳付强负责本章 1、2、3、4 节的内容, 黎华负责了本章 5、6、7 节的内容。

由于时间仓促, 书中难免存在错误、疏漏和不妥之处, 敬请读者批评指正, 并提出宝贵意见。

编 者

目 录

第1章 Web 基础	(1)
1.1 Web 概述	(1)
1.1.1 Web 的概念	(1)
1.1.2 Web 应用系统的体系结构	(2)
1.1.3 Web 的构成	(4)
1.1.4 Web 设计规范	(5)
1.2 Web 相关网络协议	(9)
1.2.1 TCP/IP	(9)
1.2.2 HTTP	(12)
1.2.3 FTP	(14)
1.2.4 DNS	(15)
1.2.5 URL	(18)
1.3 网络应用软件模式	(19)
1.3.1 C/S 模式	(19)
1.3.2 三层模式	(19)
1.3.3 B/S 模式	(20)
1.4 Web 服务器	(20)
1.5 客户端	(21)
1.6 常见 Web 服务器的安装与配置	(22)
1.6.1 Windows 操作系统下的安装与配置	(22)
1.6.2 Linux 操作系统下的安装与配置	(25)
第2章 Web 管理与规划设计	(30)
2.1 网站设计方法	(30)
2.1.1 网站设计流程	(30)
2.1.2 网站设计原则	(32)
2.1.3 网站设计方法	(34)
2.1.4 网站设计技术	(35)
2.2 网站需求分析	(36)
2.2.1 网站规划要求	(36)
2.2.2 网站规划分析	(37)
2.3 网站规划设计	(38)
2.3.1 网站规划内容	(38)
2.3.2 网站可行性分析	(39)

2.3.3 网站规划方案编写	(40)
2.4 网站内容设计	(41)
2.4.1 网站主题定位	(41)
2.4.2 网站结构设计	(43)
2.4.3 网站形象设计	(43)
2.4.4 网页设计规则	(44)
2.4.5 网站技术规范	(45)
第3章 HTML 语言	(47)
3.1 HTML 简介	(47)
3.1.1 HTML 由标记组成	(47)
3.1.2 创建第一张网页	(49)
3.2 常用的 HTML 标记和格式	(51)
3.2.1 设置正文的标题	(51)
3.2.2 设置段落	(52)
3.2.3 强制换行	(54)
3.2.4 给代码注释	(55)
3.2.5 粗体与斜体	(55)
3.2.6 下画线与删除线	(56)
3.2.7 上标与下标	(57)
3.3 字体标记	(58)
3.3.1 设置字体大小	(58)
3.3.2 设置字体颜色	(59)
3.3.3 设置标题字体样式	(60)
3.3.4 物理字体	(61)
3.3.5 逻辑字体	(63)
3.4 文字布局	(64)
3.4.1 行的控制	(64)
3.4.2 文字对齐	(67)
3.4.3 段落设置	(68)
3.4.4 列表	(69)
3.4.5 其他修饰文本的方式	(71)
3.5 图像	(73)
3.5.1 图像的基本语法	(73)
3.5.2 图像超链接	(76)
3.5.3 图像的边框	(78)
3.5.4 图像映射图	(78)
3.6 超链接	(79)
3.6.1 文字超链接	(80)
3.6.2 图片超链接	(82)

3.6.3 锚点超链接	(83)
3.6.4 邮箱地址超链接	(83)
3.6.5 相对路径与绝对路径	(84)
3.7 表单	(85)
3.7.1 表单的基本语法	(85)
3.7.2 文本框和密码框	(87)
3.7.3 单选按钮和复选框	(89)
3.7.4 下拉列表与文本域	(90)
3.8 表格	(94)
3.8.1 表格的基本语法	(94)
3.8.2 跨多行、多列表元	(95)
3.8.3 设置表格大小	(98)
3.8.4 设置表格高度和宽度	(99)
3.8.5 表格内的文字对齐	(100)
3.8.6 表格在网页中对齐	(101)
3.9 框架	(102)
3.9.1 框架的基本语法	(102)
3.9.2 框架分栏	(104)
3.9.3 框架的常用属性	(105)
3.9.4 设置框架边框	(106)
3.9.5 设置滚动条	(107)
3.9.6 框架链接	(108)
3.10 网页多媒体	(110)
3.10.1 网页多媒体的基本语法	(110)
3.10.2 设置自动播放	(111)
3.10.3 设置多媒体循环播放	(112)
3.10.4 隐藏面板的设置	(113)
3.10.5 设置面板大小	(114)
3.10.6 对齐方式	(115)
第4章 CSS 及应用	(117)
4.1 CSS 基础	(117)
4.1.1 CSS 基本语法	(118)
4.1.2 CSS 类型	(119)
4.1.3 CSS 选择器	(121)
4.1.4 CSS 选择器规范化命名	(124)
4.2 CSS 属性	(125)
4.2.1 字体属性	(125)
4.2.2 背景属性	(128)
4.2.3 边框属性	(133)

4.2.4	文本属性	(136)
4.2.5	定位属性	(139)
4.3	盒子模型	(141)
4.3.1	理解 CSS 盒子模型	(141)
4.3.2	实现结构与表现分离	(141)
4.3.3	块状元素和内联元素	(142)
4.4	DIV + CSS 布局	(146)
4.4.1	CSS 布局标签	(147)
4.4.2	常用页面布局	(147)
4.5	CSS 代码原则	(159)
第 5 章	JavaScript 脚本语言	(165)
5.1	网页中使用 JavaScript	(165)
5.2	JavaScript 语法	(167)
5.2.1	注释、数据类型、变量、运算符	(167)
5.2.2	JavaScript 流程控制语句	(170)
5.2.3	函数	(177)
5.3	JavaScript 事件	(179)
5.3.1	IE Event 对象	(179)
5.3.2	DOM 中的高级事件处理	(180)
第 6 章	jQuery	(183)
6.1	jQuery 概述	(183)
6.1.1	jQuery 是什么	(183)
6.1.2	jQuery 的优势	(184)
6.1.3	下载并使用 jQuery	(188)
6.2	jQuery 的 “\$”	(188)
6.2.1	选择器	(188)
6.2.2	功能函数前缀	(190)
6.2.3	解决 window.onload 函数的冲突	(191)
6.2.4	创建 DOM 元素	(191)
6.2.5	自定义添加 “\$”	(192)
6.2.6	解决 “\$” 的冲突	(194)
6.3	jQuery 与 CSS 3	(194)
6.3.1	CSS 3 标准	(194)
6.3.2	浏览器的兼容性	(195)
6.3.3	jQuery 的引入	(196)
6.4	使用选择器	(197)
6.4.1	属性选择器	(197)
6.4.2	包含选择器	(200)

6.4.3	位置选择器	(201)
6.4.4	过滤选择器	(203)
6.4.5	实现反向过滤	(205)
6.5	管理选择结果	(208)
6.5.1	获取元素的个数	(208)
6.5.2	提取元素	(209)
6.5.3	添加、删除、过滤元素	(212)
第7章	PHP 基础	(219)
7.1	PHP 基本概念	(219)
7.1.1	认识 PHP	(219)
7.1.2	PHP 的特点	(220)
7.1.3	PHP 能实现的功能	(220)
7.1.4	PHP 5 版本介绍	(222)
7.1.5	PHP 5.4 新特性	(223)
7.2	PHP 开发环境及配置	(225)
7.2.1	PHP 环境介绍	(225)
7.2.2	WAMP 环境软件安装	(227)
7.2.3	LAMP 环境软件安装	(234)
7.2.4	WAMP 环境配置	(249)
7.2.5	PHP 开发相关工具	(251)
7.2.6	开发工具介绍	(251)
7.3	PHP 5.4 语法基础	(252)
7.3.1	PHP 的基本语法	(252)
7.3.2	PHP 语言标记	(253)
7.3.3	PHP 语句分割符	(254)
7.3.4	PHP 注释与语法标识符	(254)
7.4	PHP 5.4 数据及运算	(255)
7.4.1	变量	(255)
7.4.2	变量类型	(256)
7.4.3	常量	(261)
7.4.4	运算符	(262)
7.5	PHP 5 程序流程控制	(267)
7.5.1	条件（选择）结构控制语句	(267)
7.5.2	PHP 循环结构	(270)
7.6	PHP 5 函数	(272)
7.6.1	PHP 系统函数介绍	(272)
7.6.2	PHP 自定义函数基础	(277)
7.6.3	PHP 自定义函数参数	(279)
7.6.4	PHP 自定义函数引用传递	(280)

7.6.5	PHP 自定义函数递归与嵌套	(281)
7.7	PHP 5.4 数组及应用	(281)
7.7.1	PHP 数组基础	(281)
7.7.2	PHP 系统全局数组	(292)
7.8	PHP 5.4 字符串处理与正则表达式	(296)
7.8.1	字符串的处理介绍	(296)
7.8.2	常用字符串函数解析	(296)
7.8.3	正则表达式	(306)
第 8 章	PHP 面向对象程序设计	(313)
8.1	面向对象的基础知识	(313)
8.1.1	什么是面向对象编程	(313)
8.1.2	PHP 中类和对象介绍	(314)
8.1.3	PHP 对象的应用和 \$this 关键字	(317)
8.1.4	构造方法与析构方法	(318)
8.2	类的继承和重载	(320)
8.2.1	类的继承	(320)
8.2.2	类的重载	(322)
8.3	类的封装	(324)
8.3.1	设置封装 public、protected、private	(324)
8.3.2	__set ()、__get ()、__isset () 和 __unset ()	(328)
8.4	常用关键字	(332)
8.4.1	static 关键字	(332)
8.4.2	final 关键字	(334)
8.4.3	self 关键字	(335)
8.4.4	const 关键字	(336)
8.4.5	__toString () 描述	(336)
8.4.6	__clone () 克隆	(337)
8.4.7	__call () 吸错	(339)
8.4.8	__autoload () 自动加载	(340)
8.5	单元知识应用实训项目：图形计算器	(340)
8.5.1	实训目的	(340)
8.5.2	需求说明与分析	(341)
8.5.3	功能设计与编码实现	(341)
第 9 章	PHP 文件操作	(350)
9.1	PHP 中文件系统的介绍	(350)
9.1.1	文件系统概述	(350)
9.1.2	文件类型	(350)
9.1.3	文件属性	(351)

9.1.4	文件访问权限	(353)
9.1.5	路径处理	(354)
9.2	文件的基本操作	(355)
9.2.1	打开与关闭	(355)
9.2.2	PHP 读取内容	(356)
9.2.3	PHP 写入内容	(358)
9.2.4	PHP 删除文件	(359)
9.2.5	文件截取、远程读取操作	(359)
9.3	目录的基本操作	(364)
9.3.1	新建目录函数 mkdir ()	(364)
9.3.2	删除目录和递归删除目录	(364)
9.3.3	复制和移动目录	(366)
9.3.4	遍历目录	(368)
9.4	文件的上传与安全	(369)
9.4.1	相关设置	(369)
9.4.2	单文件上传的实现	(370)
9.4.3	多文件上传和安全	(371)
9.5	单元知识应用实训项目：文件上传系统	(372)
9.5.1	实训目的	(372)
9.5.2	需求说明	(372)
9.5.3	程序设计	(373)
9.5.4	编码实现	(373)
第 10 章	PHP 与 MySQL 的数据库编程	(382)
10.1	MySQL 数据库介绍	(382)
10.2	MySQL 数据库设计	(382)
10.2.1	MySQL 数据库的关系	(382)
10.2.2	MySQL 数据库中的数据类型	(382)
10.3	SQL 语言	(383)
10.3.1	SQL 简介	(383)
10.3.2	常用 SQL 语句的使用	(384)
10.4	MySQL 数据库的备份与恢复	(387)
10.4.1	MySQL 数据库的备份	(388)
10.4.2	MySQL 数据库的恢复	(388)
10.5	PHP 与 MySQL 编程	(389)
10.5.1	PHP 连接 MySQL 数据库	(389)
10.5.2	PHP 操作 MySQL	(390)
10.6	PHP 与 mysqli 编程	(392)
10.6.1	mysqli 简介	(392)
10.6.2	PHP 使用 mysqli 连接数据库	(392)

10.6.3	PHP 使用 mysqli 操作 MySQL 数据库	(393)
10.7	单元知识应用项目实训：微型博客系统	(395)
10.7.1	实训目的	(395)
10.7.2	需求说明与分析	(395)
10.7.3	数据库设计	(395)
10.7.4	程序设计	(396)
第 11 章	PHP 中 Cookie 与 Session 的编程	(400)
11.1	会话机制介绍	(400)
11.1.1	什么是会话机制	(400)
11.1.2	会话的基本功能	(400)
11.2	Cookie 机制的应用	(401)
11.2.1	认识 Cookie	(401)
11.2.2	创建 Cookie	(401)
11.2.3	读取 Cookie	(402)
11.2.4	删除 Cookie	(403)
11.2.5	Cookie 的生命周期	(403)
11.2.6	Cookie 的综合应用：利用 Cookie 技术计算网站的月访问量	(404)
11.3	Session 管理	(405)
11.3.1	认识 Session	(405)
11.3.2	创建会话	(405)
11.3.3	Session 的综合应用：利用 Session 验证用户身份	(406)
11.4	会话机制的安全	(409)
11.4.1	Cookie 与 Session 的比较	(409)
11.4.2	Cookie 与 Session 的安全性	(411)
11.5	单元知识应用实训项目：会员系统的设计与实现	(412)
11.5.1	实训目的	(412)
11.5.2	需求说明与分析	(412)
11.5.3	数据库设计	(412)
11.5.4	程序设计与实现	(413)
参考文献		(417)

第 1 章

Web 基础

Web 是一种典型的分布式应用结构。Web 应用中的每一次信息交换都会涉及客户端和服务端。因此，Web 开发技术大体上也可以分为客户端技术和服务端技术两大类。这里对这些技术做简要介绍，以便对 Web 技术有一个总体的认识。

作为未来信息社会基础结构的原型，Internet 正在影响人类社会的各个方面，其中的 Web 技术更是前所未有地超过任何现有技术，迅速成为 21 世纪最伟大的科技成果之一。本章作为全书的基础，对 Web 技术做概述性介绍，主要内容包括 Web 的概念、Web 应用系统的体系结构、Web 的构成、Web 设计规范及 Web 相关网络协议等。

1.1 Web 概述

1.1.1 Web 的概念

Web，全称为 World Wide Web，缩写为 WWW，中文译为“万维网”。但什么是 Web，目前尚无公认的准确定义。

简单地说，Web 是一种体系结构，通过它可以访问遍布于 Internet 主机上的链接文档。这一说法可以分解为以下几层意思：

1) Web 是 Internet 提供的一种服务。尽管这几年 Web 的迅猛发展使得有人甚至误认为 Web 就是 Internet，但事实上，Web 是基于 Internet、采用 Internet 协议的一种体系结构，因此它可以访问 Internet 的每一个角落。

2) Web 是存储在全世界 Internet 计算机中数量巨大的文档集合。或者可以通俗地说，Web 是世界上最大的电子信息仓库。

3) Web 上海量的信息是由彼此关联的文档组成的，这些文档称为主页（Home Page）或页面（Page），它是一种超文本（HyperText）信息，而使其连接在一起的是超链接（Hyperlink）。由于超文本的特性，用户可以看到文本、图形、视频、音频等多媒体信息，这些媒体称为超媒体（Hypermedia）。

4) Web 的内容保存在 Web 站点（Web 服务器）中，用户可通过浏览器（Browser）访问 Web 站点。因此，Web 是一种基于客户机/服务器（Client/Server 简称 C/S）的体系结构，由于它的广泛使用，现在这种体系结构可以称为浏览器/服务器（Browser/Server）结构。也就是说，Web 实际上是一种全球性通信系统，该通信系统通过 Internet 使计算机相互传送基

于超媒体的数据信息。

5) Web 以一些简单的方式 (例如单击鼠标即可去往超链接, 浏览器通常是标准的应用程序, 页面基本与平台无关等) 连接全球范围内的超媒体信息。因此, 它易于使用和普及, 基于 Web 开发各种应用易于实现跨平台业务, 开发成本也较低, 而且基于 Web 的应用常常几乎不需要培训。

6) Web 最早是由欧洲核能研究中心 (the European Center of Nuclear Research, CERN) 提出和开发成功的。CERN 在多个国家建有加速器, 科研人员也分散在各国, 而研究项目经常要延续较长时间。为了便于联系和沟通, CERN 的物理学家 Tim Berners-Lee 于 1989 年 3 月提出了连接文档的构想, 并于 18 个月后实现了第一个基于文本的 Web 原型。1991 年 12 月, Web 在超文本会议 (HyperText' 91) 上进行了公开演示。

经过几年的发展, 美国国家超级计算应用中心 (National Supercomputing Application, NCSA) 于 1993 年开发成功了轰动世界的第一个图形界面的浏览器 Mosaic。此后, Mosaic 的主要作者之一 Marc Andreessen 离开 NCSA 并创办了 Netscape 通信公司, 以开发 Web 客户程序、服务器程序和其他 Web 软件为主要目标。Netscape 获得了巨大的成功, 其著名浏览器软件 Netscape Navigator 推出后, 它便成为软件霸主 Microsoft 的主要竞争对手之一, Web 也随着 Netscape 的成功获得了超速发展。

1.1.2 Web 应用系统的体系结构

一般情况下, 传统的 Web 数据库系统要实现 Web 数据库系统的连接和应用, 可以采取两种方法: 一种是在 Web 服务器端提供中间件来连接 Web 服务器和数据库服务器; 另一种是把应用程序下载到客户端, 并在客户端直接访问数据库。中间件负责管理 Web 服务器和数据库服务器之间的通信并提供应用程序服务, 它能够直接调用外部程序或脚本代码来访问数据库, 因此可以提供与数据库相关的动态 HTML 页面, 或执行用户查询, 并将查询结果格式化成为 HTML 页面。通过 Web 服务器返回给 Web 浏览器。最基本的中间件技术有通过网关接口 CGI 和应用程序接口 API 两种。

1. 接口 CGI

CGI 是 Web 服务器运行时外部程序的规范, 按照 CGI 编写的程序可以扩展服务器的功能, 完成服务器本身不能完成的工作, 外部程序执行时间可以生成 HTML 文档, 并将文档返回 Web 服务器。CGI 应用程序能够与浏览器进行交互作用, 还可以通过数据库的 API 与数据库服务器等外部数据源进行通信, 例如一个 CGI 程序可以从数据库服务器中获取数据, 然后格式化为 HTML 文档后发送给浏览器, 也可以将从浏览器获得的数据放到数据库中。几乎所有使用的服务器软件都支持 CGI, 开发人员可以使用任何一种 Web 服务器内置语言编写 CGI, 其中包括流行的 C、VB 和 Delphi 等。

从体系结构上来看, 用户通过 Web 浏览器输入查询信息, 浏览器通过 HTTP 协议向 Web 服务器发出带有查询信息的请求, Web 服务器按照 CGI 协议激活外部 CGI 程序, 由该程序向 DBMS 发出 SQL 请求, 并将结果转化为 HTML 后返回给 Web 服务器。再由 Web 服务器返回给 Web 浏览器。这种结构体现了客户机/服务器方式的 3 层模型, 其中 Web 服务器和 CGI 程序实际起到了 HTML 和 SQL 转换的网关的作用。CGI 的典型操作过程是: 分析 CGI 数据; 打开与 DBMS 的连接; 发送 SQL 请求并得到结果; 将结果转化为 HTML; 关闭 DBMS 的

连接；将 HTML 结果返回给 Web 服务器。

基于 Web 的数据库访问可以利用已有的信息资源和服务器。其访问频率大，尤其是热点数据。但其主要的缺点如下：

- 客户端与后端数据库服务器通信必须通过 Web 服务器，且 Web 服务器要进行数据与 HTML 文档的互相转换，当多个用户同时发出请求时，必然在 Web 服务器上形成信息和发布瓶颈。
- CGI 应用程序每次运行都需要打开和关闭数据库连接，效率低，操作费时。
- CGI 应用程序不能由多个客户机请求共享，即新请求到来时，如果 CGI 程序正在运行，会启动另一个 CGI 应用程序，且随着并行请求的数量增加，服务器上将生成越来越多的进程。为每个请求都生成进程既费时又需要大量内存，影响了资源的使用效率，导致性能降低并增加等待时间。
- 由于 SQL 与 HTML 差异很大，CGI 程序中的转换代码编写烦琐，维护困难。
- 安全性差，缺少用户访问控制，对数据库难以设置安全访问权限。
- HTTP 是无状态且没有常连接的协议，DBMS 事务的提交与否无法得到验证，不能构造 Web 上的 OLTP 应用。

2. 扩展的 API

为了克服 CGI 的局限性，出现的另一种中间件解决方案是基于服务器扩展 API 的结构。与 CGI 相比，API 应用程序与 Web 服务器结合得更加紧密，占用的系统资源也少得多，而运行效率却大大提高，同时还提供更好的保护和安全性。

在 Windows 中，服务器 API 一般作为一个 DLL 提供，是驻留在 WWW 服务器中的程序代码，其扩展 WWW 服务器的功能与 CGI 相同。WWW 开发人员不仅可以用 API 解决 CGI 可以解决的一切问题，而且能够进一步解决基于不同 WWW 应用程序的特殊请求。各种 API 与其相应的 WWW 服务器紧密结合，应用这种方式开发出的应用程序在目标服务器的运行性能有待进一步发掘、提高。用 API 开发的程序比用 CGI 开发的程序在性能上提高了很多，但开发 API 程序比开发 CGI 程序要复杂得多。API 应用程序需要一些编程方面的专业知识，如多线程、进程同步、直接协议编程及错误处理等。主要的 WWW API 有 Microsoft 公司的 ISAPI、Netscape 公司的 NSAPI 和 O'Reilly 公司的 WSAPI 等。使用 ISAPI 开发的程序性能要优于使用 CGI 开发的程序，这主要是因为 ISAPI 应用程序是一些与 WWW 服务器软件处于同一地址空间的 DLL，因此所有的 HTTP 服务器进程能够直接利用各种资源，这显然比调用不在同一地址空间的 CGI 程序语句要占用更少的系统空间。而 NSAPI 同 ISAPI 一样，给 WWW 开发人员定制了 Netscape WWW 服务器基本服务的功能。开发人员利用 NSAPI 可以开发与 WWW 服务器的接口，以及与数据库服务器等外部资源的接口。

虽然基于服务器扩展 API 的结构可以方便、灵活地实现各种功能，连接所有支持 32 位 ODBC 的数据库系统，但这种结构的缺陷也是很明显的：

- 各种 API 之间兼容性很差，缺乏统一的标准来管理这些接口。
- 开发 API 应用程序也要比开发 CGI 应用复杂得多。
- API 只能工作在专用的 Web 服务器和操作系统上。

3. JDBC

Java 的推出，使 WWW 页面有了活力和动感。Internet 用户可以从 WWW 服务器上下载 Java 小程序到本地浏览器运行。这些下载的小程序就像本地程序一样，可独立地访问本地和