

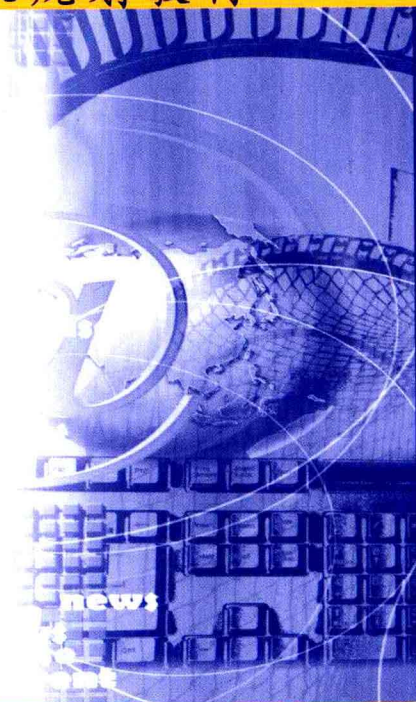
- 计算机网络基础
- Internet基础
- 网页设计与发布
- 电子商务
- 电子政务
- 电子支付
- 网络安全与网络风险防范
- 网络与社会

高等学校文科类专业大学计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿

网页设计 实用教程

李吉梅 主 编
祁瑞华 副主编



清华大学出版社

高等学校文科类专业大学计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿

网页设计 实用教程

李吉梅 主编

祁瑞华 副主编

刘彩虹 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是根据教育部高等教育司组织、由高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2006年版)》有关网页设计基础和动态网页开发的基本要求编写而成的。

全书共分为14章,第1、2章讲解网页设计的技术基础,包括网页设计技术概述和网页设计基础;第3~8章讲解静态网页设计技术,包括网站及网页的基本操作、网页链接与站点导航、网页的媒体元素、网页排版布局、时间轴与行为和交互式表单;第9~11章讲解动态网页设计技术,包括Access数据库管理系统、动态网页技术ASP和通过网页访问数据库;第12~14章讲解网站设计与发布的技术与技巧,包括模板、库与资源列表、CSS样式和站点的测试与发布。各章还配有丰富的例题、习题和上机实验,并设计有实践环节,以方便教学。

本书可作为高校文科类专业本科的教学用书,也可作为高职、专科类学校相关专业的教学用书,还可作为公务员、企事业单位管理人员自学用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

网页设计实用教程/李吉梅主编;祁瑞华副主编,刘彩虹编著. —北京:清华大学出版社, 2008.9

(高等学校文科类专业大学计算机规划教材/卢湘鸿主编)

ISBN 978-7-302-17577-3

I. 网… II. ①李… ②祁… ③刘… III. 主页制作—高等学校—教材 IV. TP393.092

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第066082号

责任编辑:谢琛 顾冰

责任校对:白蕾

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:21

字 数:481千字

版 次:2008年9月第1版

印 次:2008年9月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:29.80元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:028706-01

序

能够满足社会与专业本身需求的计算机应用能力已成为合格的大学毕业生必须具备的素质。

文科类专业与信息技术的相互结合、交叉、渗透,是现代科学技术发展趋势的重要方面,是不可忽视的新学科的一个生长点。加强文科类专业的计算机教育是培养能够满足信息化社会对文科人才要求的重要举措,是培养跨学科、综合型的文科通才的重要环节。因此,使用一定层次、一定内容的计算机科学与技术知识来武装文科类专业(包括哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学等学科和管理学中的一些专业)的学生(包括研究生、本科生和高职高专生),开设具有文科专业特色的计算机课程是十分必要的。

为了指导文科类专业的计算机教学工作,教育部高等教育司组织制定了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》(下面简称《基要》)。

《基要》把文科类计算机教学的知识结构分为两大部分:一是大学计算机公共基础课;二是在开设计算机公共基础课之后,体现专业特色或与专业教学相结合的后续课程。

计算机公共基础课是为了满足文科类专业的共同需要,而后续课程是为了满足各文科专业的不同需要。

公共基础课由(1)计算机基础知识(软、硬件平台)、(2)微机操作系统及其使用、(3)多媒体知识和应用基础、(4)办公软件应用、(5)计算机网络基础、(6)Internet 基本应用、(7)电子政务基础、(8)电子商务基础、(9)数据库系统基础和(10)程序设计基础等10个模块构筑。这些内容都是每个文科学生应该掌握的,可为他们在与专业紧密结合的信息技术应用方向上深入学习打下基础。根据这些模块可以编著3本书:一是由模块(1)~(6)组成计算机应用基础;二是由模块(5)~(8)组成网络应用;三是由模块(9)~(10)组成数据库与程序设计。

后续课程在深度上超过了公共基础部分的相应模块,或者是开拓了新的应用领域。它在更大程度上决定了学生应用计算机技术解决本专业实际问题的能力与水平。故建议至少设置16门后续课程。包括:微机组装与维护、计算机网络技术及应用、网页设计基础、动态网页设计——服务器端应用开发、电子政务应用、电子商务应用、法律事务信息处理基础(电子法务概论)、多媒体技术及应用、三维建模与动画设计、数据库基础及其应用、社会统计学分析及应用(非财经类)、经济统计与分析软件应用基础(财经类)、信息处理基础、管理信息系统、财经信息化基础、程序设计及应用。

显然,包括文科在内的大学非计算机专业的计算机教学有着广阔的前景。

清华大学出版社推出的高等学校文科类专业大学计算机规划教材,就是根据《基

本要求》编写而成的。它可以满足文科类专业计算机公共基础课及其后续课程的教学需要。

信息技术的发展日新月异,文科类专业的计算机教学还处在探索和不断完善的阶段,因此对教材中的不足或错误,需要同行和读者批评指正。

卢湘鸿

于北京中关村科技园

卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授、教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会副主任。负责教育部高等教育司组织制定的《普通高等学校文科类专业计算机基础课程教学大纲(2000年版)》和《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2003年版)》的统稿工作。

• II •

前 言

本书是高等学校文科类专业大学计算机规划教材,是根据教育部高等教育司组织、由高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2006年版)》有关网页设计基础和动态网页开发的基本要求编写而成的。

本书根据文科类学生的特点,从网页与网站设计的基本原理和概念出发,由浅入深地介绍设计与制作网页所需使用的技术基础。在编写上按照循序渐进、由浅入深、理论与实践相结合的原则安排教材内容,每章有理论知识、练习、上机实验和实践环节等内容,并附有答案。

本书以 Dreamweaver 和 Access 为教学软件,以网上书店 eBook 网站的设计与开发为主线,以解决实际问题为导向,讲解这些软件中最实用和最常用的功能。本书中注重教学例子的连贯性,加强学生提出问题、分析问题和利用计算机来解决问题的能力。教材中的示例源码,以章为单位存放在相应的文件夹中,读者可从清华大学出版社的网站(<http://www.tup.com.cn>)上下载,以方便读者分章学习与练习。

全书共分为 14 章,第 1、2 章讲解网页设计的技术基础,包括网页设计技术概述和网页设计基础;第 3~8 章讲解静态网页设计技术,包括网站及网页的基本操作、网页链接与站点导航、网页的媒体元素、网页排版布局、时间轴与行为和交互式表单;第 9~11 章讲解动态网页设计技术,包括 Access 数据库管理系统、动态网页技术 ASP 和通过网页访问数据库;第 12~14 章讲解网站设计与发布的技术与技巧,包括模板、库与资源列表, CSS 样式和站点的测试与发布。

全书可按 36~72 课时讲授。理论课与上机操作比例为 2:1(有条件的学校可适当增加上机时间)。各校可根据本校的实际情况,适当改变章节的顺序或筛选某些知识点进行教学。如以网页设计基础为主的教学,可选用第 1~8 章;以网站设计为主的教学,可选用第 1~8 章和第 12~14 章;而以动态网页设计为主的教学,可选用第 1~4 章和第 9~14 章。本书的章节间虽有一定的顺序,但在有一定基础的前提下,可从任意章节开始学习而不影响效果。

本书由卢湘鸿教授策划,由李吉梅任主编,祁瑞华任副主编。提供本书初稿的主要有:李吉梅(北京语言大学,第 1、9~11 章),祁瑞华(大连外国语学院,第 2~4、13 和 14 章),刘彩虹(大连外国语学院,第 5~8、12 章)。参加书中某些内容、习题和解答编写的有刘强、刘涛、肖磊、周奎、牟宁和刘迪等。

本书可作为高校文科类专业本科的教学用书,也可作为高职高专相关专业的教学用书,还可作为公务员、企事业管理人员自学用书。

由于网页设计技术的发展日新月异,书中必定会有不妥之处,敬请同行与读者不吝指正。

编 者

ljm@blcu.edu.cn

2008 年 5 月于北京

• III •

目 录

第 1 章 网页设计技术概述	1	2.2.3 Dreamweaver 8 工作环境	49
1.1 网络基础	1	2.3 本章小结	52
1.1.1 网络基本结构	1	思考与练习	53
1.1.2 网络类型	3	实践环节——个人简历网页	55
1.2 Internet 技术与服务	3	第 3 章 网站及网页的基本操作	58
1.2.1 Internet 网络协议	3	3.1 网站规划与设计	58
1.2.2 IP 地址与域名	5	3.1.1 网站的规划	58
1.2.3 Internet 连接	9	3.1.2 网站设计规范	59
1.2.4 Internet 服务	11	3.2 创建本地站点	60
1.3 Web 基础知识	14	3.3 管理本地站点	62
1.3.1 Web 技术基础	14	3.3.1 站点的编辑	62
1.3.2 HTTP 协议	15	3.3.2 站点视图	63
1.3.3 网页与网站	16	3.3.3 文件管理	64
1.4 网页与数据库	18	3.4 网页中的文本	65
1.5 动态网站开发的主流技术	19	3.4.1 输入文本	65
1.6 本章小结	22	3.4.2 格式化文本	66
思考与练习	23	3.5 网页中的图像	67
实践环节——个人网站发布	24	3.5.1 插入图像	67
第 2 章 网页设计基础	25	3.5.2 设置图像属性	68
2.1 HTML 语言基础	25	3.5.3 鼠标经过图像	69
2.1.1 HTML 语法	25	3.6 创建第一张网页	70
2.1.2 HTML 基本结构	26	3.7 设置页面属性	72
2.1.3 HTML 页面标记	27	3.8 设置 META 标签	74
2.1.4 文字标记	30	3.9 本章小结	75
2.1.5 图片标记	32	思考与练习	76
2.1.6 超链接	34	实践环节——小型站点的建立	77
2.1.7 列表	35	第 4 章 网页链接与站点导航	79
2.1.8 表格	38	4.1 创建超级链接	79
2.1.9 多媒体元素	42	4.1.1 文件的位置与路径	79
2.1.10 框架	45	4.1.2 创建到其他文档的超级链接	80
2.1.11 表单	46	4.1.3 电子邮件链接	82
2.1.12 META 标签	48	4.1.4 锚记链接	83
2.2 可视化网页编辑工具	48	4.1.5 空链接	85
2.2.1 Dreamweaver 8 简介	49	4.2 超级链接的管理	85
2.2.2 安装和启动 Dreamweaver 8	49		

4.2.1 设置链接管理属性	85	6.3.1 层的创建	127
4.2.2 使用地图视图管理超级链接	85	6.3.2 层的选择	129
4.3 创建导航条	87	6.3.3 设置层属性	130
4.4 本章小结	89	6.3.4 设置层的顺序	132
思考与练习	90	6.3.5 层大小的调整	133
实践环节——创建 JavaScript		6.3.6 层的移动	133
脚本链接	91	6.3.7 层的对齐	133
		6.3.8 层的显示和隐藏	135
		6.3.9 层与表格的相互转换	135
第 5 章 网页的媒体元素	93	6.4 框架页	136
5.1 使用 Flash 按钮和文本	93	6.4.1 框架和框架集	136
5.1.1 关于 Flash 文件	93	6.4.2 创建框架	137
5.1.2 插入 Flash 按钮	94	6.4.3 保存框架	138
5.1.3 插入 Flash 文本	96	6.4.4 设定框架内容和样式	139
5.1.4 Flash 文件的插入和播放	97	6.4.5 为框架设定链接	140
5.2 使用音频元素	100	6.5 本章小结	142
5.2.1 关于各种音频文件	101	思考与练习	142
5.2.2 链接和嵌入音频文件	102	实践环节——网站首页的排版布局	143
5.2.3 为嵌入的音频设置参数	103		
5.2.4 插件的下载和音频素材			
的来源	103	第 7 章 时间轴与行为	145
5.3 在站点中使用视频元素	104	7.1 时间轴	145
5.3.1 常见的视频格式和插件	104	7.1.1 “时间轴”面板	145
5.3.2 向页面添加视频链接	106	7.1.2 创建时间轴动画	146
5.3.3 在页面中嵌入视频	107	7.1.3 修改时间轴动画	148
5.4 本章小结	109	7.2 行为	149
思考与练习	109	7.2.1 行为与事件	149
实践环节——首页 Flash 广告和背景		7.2.2 行为面板	150
音乐的加入	110	7.2.3 添加和编辑行为	151
		7.2.4 常见行为的使用	152
		7.2.5 获得更多的行为	160
第 6 章 网页排版布局	112	7.3 本章小结	161
6.1 表格	112	思考与练习	161
6.1.1 创建表格	112	实践环节——时间轴和行为综合应用	162
6.1.2 选择表格和单元格	114		
6.1.3 设置表格和单元格的属性	116	第 8 章 交互式表单	165
6.1.4 合并及拆分单元格	119	8.1 表单及表元素	165
6.1.5 插入或删除行或列	119	8.1.1 创建表单	165
6.1.6 用表格进行页面排版	120	8.1.2 表单元素及其属性设置	167
6.2 布局模式	123	8.2 构建表单页面	169
6.2.1 创建布局表格	123	8.2.1 构建基本的表单页面	169
6.2.2 使用布局模式进行页面		8.2.2 表单域与提交按钮的关系	178
排版	124	8.3 表单验证	179
6.3 层	127		

8.4 本章小结	180	10.3.6 Server 对象	237
思考与练习	181	10.3.7 对象的应用	241
实践环节——用户注册表单的建立	181	10.4 本章小结	242
第 9 章 Access 数据库管理系统	184	思考与练习	243
9.1 数据库设计概述	184	实践环节——聊天室	244
9.2 创建数据库与表	188	第 11 章 通过网页访问数据库	246
9.2.1 创建数据库	189	11.1 ADO 技术概述	246
9.2.2 设计表	189	11.1.1 ODBC	246
9.2.3 创建与维护表结构	191	11.1.2 数据源	247
9.3 表中数据的操作	194	11.1.3 ADO 对象	250
9.3.1 表中数据的添加	194	11.2 Connection 对象	251
9.3.2 数据的使用和编辑	194	11.2.1 创建 Connection 对象和连接 数据源	251
9.4 查询的介绍	195	11.2.2 Connection 对象的属性与 方法	251
9.4.1 查询的种类	195	11.2.3 执行 SQL 语句	251
9.4.2 查询的创建与维护	195	11.2.4 管理数据库连接	253
9.4.3 查询的 SQL 语言表示	198	11.3 RecordSet 对象	254
9.5 结构化查询语言 SQL	198	11.3.1 创建 RecordSet 对象	254
9.5.1 SQL 语言概述	199	11.3.2 查询记录	255
9.5.2 SELECT 命令基本用法	201	11.3.3 遍历记录集	257
9.6 本章小结	204	11.3.4 分页显示记录集	260
思考与练习	204	11.3.5 记录集记录的编辑	262
实践环节——数据库建立	206	11.4 Command 对象	263
第 10 章 动态网页技术 ASP	207	11.4.1 创建 Command 对象和连接 数据源	264
10.1 ASP 概述	207	11.4.2 数据库查询	264
10.1.1 ASP 的处理流程	207	11.5 本章小结	268
10.1.2 ASP 脚本	207	思考与练习	269
10.1.3 ASP 的包含文件	208	实践环节——在 eBook 网站中增加 留言簿	270
10.2 VBScript 脚本语言	209	第 12 章 模板、库与资源列表	271
10.2.1 数据类型	209	12.1 模板	271
10.2.2 变量	210	12.1.1 创建模板	271
10.2.3 常量	212	12.1.2 创建区域	272
10.2.4 运算符	212	12.1.3 模板属性	277
10.2.5 过程	213	12.1.4 模板的管理及使用	278
10.2.6 条件语句	215	12.2 库的使用	282
10.2.7 循环语句	217	12.2.1 库项目的创建、修改和 删除	282
10.3 ASP 内建对象	221	12.2.2 库项目的应用	284
10.3.1 基本概念	222		
10.3.2 Request 对象	222		
10.3.3 Response 对象	229		
10.3.4 Application 对象	233		
10.3.5 Session 对象	235		

12.3 资源面板	284	实践环节——超链接和行间距	
12.4 本章小结	285	CSS 样式	303
思考与练习	285		
实践环节——模板和库的应用	286	第 14 章 站点的测试与发布	306
第 13 章 CSS 样式	289	14.1 站点的测试	306
13.1 新建 CSS 样式	289	14.1.1 检查链接错误	306
13.1.1 CSS 样式面板	289	14.1.2 修改链接错误	307
13.1.2 新建 CSS 样式	290	14.1.3 检查浏览器支持程度	308
13.2 应用 CSS 样式	291	14.2 站点的发布	309
13.2.1 在定义 CSS 样式的当前页面		14.2.1 使用 Dreamweaver 8 上传和	
应用 CSS 样式	291	维护站点	310
13.2.2 在其他页面应用 CSS		14.2.2 使用 CuteFTP 上传工具	315
样式	292	14.3 本章小结	317
13.3 编辑 CSS 样式	293	思考与练习	318
13.4 CSS 滤镜	297	实践环节——网站的测试和上传	318
13.4.1 主要 CSS 滤镜语法	298	附录 A 参考答案	320
13.4.2 CSS 滤镜应用实例	300	参考文献	324
13.5 本章小结	302		
思考与练习	302		

第 1 章 网页设计技术概述

网页设计是网站建设的基础,而网站是电子商务的载体。电子商务的发展离不开技术,电子商务技术就是应用于电子商务方面的网络和信息化技术。利用 Internet 技术,可以构建出纵横交错的网络,而计算机通信技术实现了网络中信息的交流,数据库技术解决了大规模信息在网络中存储、共享的难题。

本章简要介绍网页设计开始前应该了解的技术,包括计算机网络基础、Internet 的相关理论与技术、网站与数据库技术以及动态网站开发的主流技术。

1.1 网络基础

计算机网络就是将在地理上分散的、具有独立功能的多台计算机,通过通信线路和通信设备互相连接起来,在通信协议和网络软件的支持下,实现彼此之间的数据通信和资源共享的系统。

本节从计算机网络的基本结构、计算机网络类型与拓扑结构,以及网络协议和网络体系结构等方面,讲解计算机网络的基础知识。

1.1.1 网络基本结构

计算机网络的主要功能是数据通信和数据处理。因此,它在结构(见图 1.1)上必然分为两大部分,一是数据通信系统(通信子网);二是数据处理系统(资源子网)。

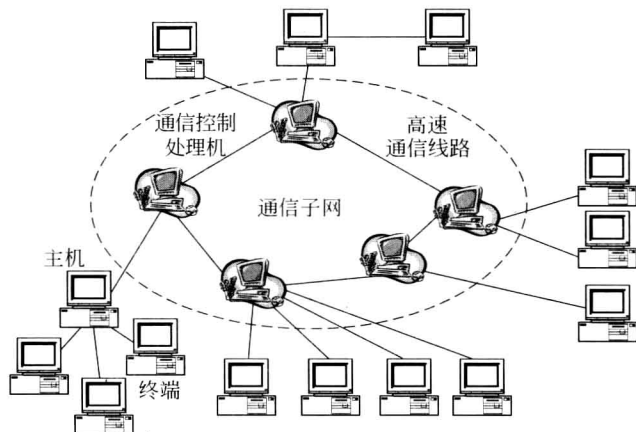


图 1.1 计算机网络的基本结构

通信子网由通信控制处理机、通信线路与其他通信设备组成;资源子网由主计算机系统、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。通信子网负担全网数据传输、

通信处理工作,而资源子网代表网络的数据处理资源和数据存储资源,负责全网数据处理和向网络用户提供网络资源和网络服务工作。

通信子网和资源子网,都是通过相应的硬件和软件资源来完成上述功能的。在此,通过讲解计算机网络的硬件和软件,来说明计算机网络的基本结构。

1. 计算机网络的硬件

计算机网络的硬件有多种,以下仅简要介绍局域网(详见 1.1.2 节)中的有关硬件,以利于后续章节的展开。

局域网硬件是指局域网内使用的硬件,主要包括网络服务器、网络工作站、网络适配器和通信介质等。

(1) 网络服务器 是为网络提供共享资源并对这些资源进行管理的计算机。它主要有两个功能,一是网络资源的主要提供者;二是负责网络的管理和提供网络服务。网络服务器又分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。

(2) 网络工作站 是连接在网络上、用户可操作的计算机。所有的计算机都可作为工作站使用,但网络工作站应该具有通信功能。

(3) 网络适配器 俗称网卡,其功能是将服务器、工作站连接到通信介质上并进行电信号的匹配,实现数据的传输。

(4) 通信介质 也称传输媒介,是网络中用于通信的线路。通信介质决定了网络的传输速率、网络段的最大长度、传输的可靠性及网卡的复杂性。

常用的通信介质主要有两类:有线介质和无线介质。有线介质包括双绞线、同轴电缆和光缆;无线介质包括微波、卫星、激光和红外线等。

2. 计算机网络软件

网络上的软件大致可分为 3 个层次:网络操作系统、网络数据库管理系统和网络应用系统。

(1) 网络操作系统 是指管理网络上的软硬件资源的系统软件。目前国内用户熟悉的网络操作系统有 Windows NT(适用于小型网络)、UNIX、Novell 和 Linux。

(2) 网络数据库管理系统 是能用于网络应用系统的数据库管理系统。目前国内用户比较熟悉的有 Access、Visual FoxPro、SQL Server、Oracle、SyBase、Informix 等。

通常,建立网站使用的操作系统、Web 服务器软件与数据库管理系统的组合方案,可参考表 1.1。

表 1.1 建立网站的组合方案

操作系统	Web 服务器软件	数据库管理系统
Windows NT	Microsoft IIS	SQL Server、Access、Visual FoxPro
Linux	Apache	MySQL
UNIX	UNIX Web Server	Oracle、DBII

(3) 网络应用系统 是根据用户的需要,利用开发工具开发出来的在网络环境下运行的用户软件,如电子商务系统、电子政务系统等,通常也称其为网站。

1.1.2 网络类型

计算机网络按其地理分布范围,可以分成局域网(Local Area Network, LAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)和城域网(Metropolitan Area Network, MAN)。

(1) 局域网 局域网是指在有限的地理区域内的计算机网络,其分布范围一般在几米到几千米之间,通常以一个单位或一个部门为限,一般容纳有限数量(几台或几十台)的计算机。

(2) 广域网 广域网分布范围可达几千千米乃至上万千米,它是一种涉及远距离的计算机网络,即一个城市、一个地区、一个省、一个自治区、一个国家甚至全世界建立的计算机网络,因此又将广域网称为远程网,例如因特网(Internet)。

(3) 城域网 城域网分布范围一般在十几千米到上百千米,它介于局域网与广域网之间,一般为一个城市或一个地区范围内建立起来的网络。城域网设计的目标是要满足几十千米范围内大量的企业、机关、公司等多个局域网互联的需要,以实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输。

1.2 Internet 技术与服务

Internet 是一个遵循一定协议自由发展的全球性计算机网络,它利用覆盖全球的通信系统,使各类计算机网络及个人计算机连通,从而实现智能化的信息交流和资源共享。

Internet 技术包括 Internet 网络协议、IP 地址与域名系统等,目前在 Internet 上提供了各种各样的服务,包括 E-mail、FTP、BBS 等。

1.2.1 Internet 网络协议

Internet 网络协议主要是 TCP/IP 协议,该协议是美国国防部早期开发的 ARPAnet(阿帕网)的一部分,它提供了连接不同厂家计算机主机的通信协议,是 20 世纪 90 年代世界上应用最为广泛的网络互联的标准协议。

TCP/IP 来自最重要的两个协议:TCP(Transmission Control Protocol,传输控制协议)和 IP(Internet Protocol,网际协议)。这两个协议,主要用在包交换技术中。所以,在此先讲解包交换技术的工作原理,然后讲解 IP 协议、TCP 协议和 TCP/IP 协议套件。

1. 包交换

在 Internet 的内部,数据不是直接地从源主机传送到目的主机,而是被分解成小包,即数据包。比如说,用户要传送一个很长的信息给在国内另一端的朋友,TCP 就把这个信息分成很多个数据包,每一个数据包用一个序号和一个接收地址来标定。此外,TCP 还插入一些纠错信息。然后,IP 把它们传送到目的主机。在目的主机上,TCP 接收到数据包并核查错误。如果有错误发生,TCP 可以要求重发这个特定的数据包。当所有的数据包都被正确地接收到,TCP 将用序号来重构原始信息。换句话说,IP 的工作是把原始数据(数据包)从一地传送到另一地;TCP 的工作是管理这种流动并确保其数据是正确的。这就是包交换技术,即在两点之间传输数据时,将一个很大的数据分解成若干个小数

据单元然后进行交换的技术。分解过程在发送端(数据源)进行,组装过程在接收端(数据目的地)进行,其工作示意图如图 1.2 所示。

把数据分解成数据包有很多好处。首先,它允许 Internet 让很多不同的用户在同一时间使用同一个通信线路。因为这些数据包不必一起输送,所以通信线路可以载着所有类型的数据包按它们自己的路径从一地传到另一地。就如一条高速公路上,各个汽车(即使它们开向不同的地方)都在公共道路上行驶。

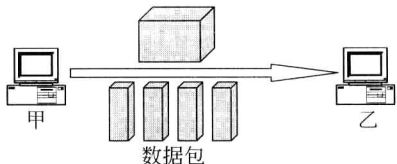


图 1.2 数据包技术

当数据包传输时,它们沿着规定的线路从一个主机到另一个主机,直到到达最终目的地。如果一个特定的线路连接中断了,控制数据流动的计算机通常可以找到另一条路径。事实上,在单一数据传输中,各个数据包完全可能按不同的路径传输。这也意味着:当条件改变时,网络可获得当时最好的连接。例如,当网络的某一特定部分过载,数据包可以改变路线去走那些比较空闲的线路。

用数据包传输的另一个好处是,当某处出错,只需重新传送单个数据包,而不是整个信息,这样会大大加快 Internet 的传输总速度,所以这种灵活性提供了很高的可靠性。

通常,TCP/IP 都能保证数据到达目的地。尽管所有数据包都必须通过很多计算机,但它只需几秒钟就可以把一段信息从一个主机传输到另一个主机,哪怕它们相距上千千米。

2. IP 协议

IP 协议是 Internet 上使用的一个关键协议,它非常详细地规定了计算机在通信时应遵循的规则,例如,分组数据包的组成、如何传送、如何接收等问题。连接到 Internet 上的每台计算机都必须遵守 IP 协议,所产生的分组必须使用 IP 规定的格式。为此使用 Internet 的每台计算机都必须运行 IP 软件,以便时刻准备发送或接收分组。

IP 协议只能保证计算机发送和接收分组数据,但它不能解决数据传输中可能出现的问题,而 TCP 协议可以很好地解决这个问题。

3. TCP 协议

TCP 协议,即传输控制协议,它主要用于保证被传输的数据正确地到达目的主机。

由于 TCP 常与 IP 搭配进行数据传输的管理,因此合称为 TCP/IP 协议。其中,IP 将数据从一地传输到另一地,而 TCP 保证它们都正确地工作。也就是说,Internet 中有上千个网络及以百万计的计算机,而 TCP/IP 协议是把它们结合成为一个有机体的粘结剂。TCP/IP 的作用示意图如图 1.3 所示。

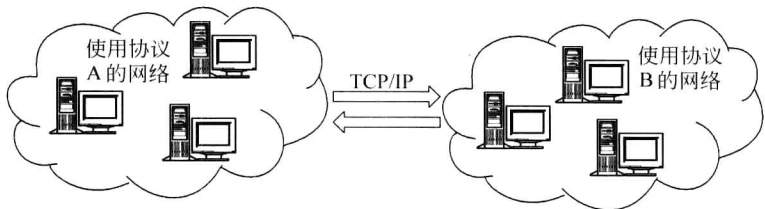


图 1.3 TCP/IP 作用示意图

4. TCP/IP 协议

TCP/IP 协议实际上是一个协议套件,是相互补充、相互配合的多个协议的集合,每种协议采用不同的格式和方式传送数据,它们都是 Internet 的基础。TCP/IP 协议套件中主要成员及其各层中的分布情况参见表 1.2。

表 1.2 TCP/IP 协议套件一览表

协议名称	英文全名	中文名称	作 用
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	简单邮件传输协议	传输电子邮件
DNS	Domain Name System	域名系统	提供从名字到 IP 地址的转换
NSP	Name Service Protocol	域名服务协议	负责管理域名系统
FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议	控制两个主机之间文件的交换
TELNET	Telecommunication Network	远程通信网络	远程登录协议
WWW	World Wide Web	万维网	万维网协议
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议	负责应用程序之间的数据传输
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议	负责应用程序之间的数据传输,但比 TCP 简单
NVP	Network Voice Protocol	网络语音协议	用于传输数字化语音
IP	Internet Protocol	网际协议	负责计算机之间的数据传输
ICMP	Internet Control Message Protocol	Internet 控制报文协议	运载网络错误信息,并报告其他的状态信息
IGMP	Internet Gateway Message Protocol	Internet 网关报文协议	网络连接的内外网网关的协议
ARP	Address Resolution Protocol	地址转换协议	网络地址转换
RARP	Reverse ARP	反向地址转换协议	反向网络地址转换

1.2.2 IP 地址与域名

Internet 从创建至今,已经成为一个遍布全球的信息网,它将世界上大大小小的网络组合起来,使网络上的每台计算机都能相互交换各种信息。但这无数的计算机,却并不是处于杂乱无章的混乱状态。保证 Internet 上的计算机井井有条地实现网络通信和信息共享的关键技术就是 IP 地址(Internet Position)。IP 地址是用数字的方式标识 Internet 上每台的计算机,不便于记忆,于是又出现了与 IP 地址一一对应的域名。在此,先讲解 IP 地址的有关知识,包括 IP 地址的含义、分类等,然后讲解域名的含义及其构成。

1. Internet 的 IP 地址

现在的 Internet 最早起源于 20 世纪 60 年代末期的 ARPAnet,该网络最初采用的是

8 位(一个字节)的网络寻址方案,网络可以连接的计算机不是很多。后来,产生于 20 世纪 70 年代中期的 TCP/IP 协议将网络地址从原来的 8 位扩充到了 32 位(4 个字节),从而使网络可连接的计算机数目大大增加了。当前 IP 协议有两种版本: IPv4(全称是“互联网协议第 4 版”)和 IPv6(即“互联网协议第 6 版”),本文主要阐述 IPv4。

IPv4 共有 32 位,分为 4 组,每组 8 位(也即 1 个字节)。若用十进制数表示,每组可取值 0~255,各段之间用一个点号“.”分开,这种格式的地址称为点分十进制(dotted decimal)地址,例如: 202. 96. 0. 97。

IPv4 每个的 IP 地址由网络号和主机号两部分组成,其中网络号表明主机所连接的网络,主机号标识了该网络上特定的某台主机。例如: 202. 96. 0. 97 中,202. 96 是网络号,0. 97 是主机号。

2. IPv4 地址分类

按 TCP/IP 规定,IPv4 的地址长 32 位,由于网络号与主机号的位数决定了整个 Internet 中能包含多少个网络,以及每个网络中能容纳多少台主机,而在 Internet 中的网络数是难以确定的数字,所以只能估计每个网络的预期规模。按照网络规模的大小,将 IPv4 的地址分为 3 种基本类型,由网络号的第一组数字决定。

1) A 类地址的格式

第一组数字为 1~126。注意,数字 0 和 127 不作为 A 类地址,数字 127 保留给内部回送函数,而数字 0 则表示该地址是本地宿主机,不能传送。该类地址范围为: 1. 0. 0. 0~126. 255. 255. 255。

2) B 类地址的格式

第一组数字为 128~191。该类地址范围为 128. 0. 0. 0~191. 255. 255. 255。

3) C 类地址的格式

第一组数字为 192~223。该类地址范围为 192. 0. 0. 0~223. 255. 255. 255。

例如,上例的网络号是 202. 96. 0,它的第一组数字为 202,因此 202. 96. 0. 97 是 C 类地址,而 159. 266. 1. 1 则是 B 类地址,其他网络号是 159. 266。

3 类 IP 地址的容量见表 1.3。

表 1.3 3 类 IP 地址的容量一览表

类 型	网络号位数	网络规模(个)	主机号位数	主机规模(个)
A	7	126	24	16 777 216
B	14	16 384	16	65 536
C	21	2 097 152	8	256

3. 动态 IP 地址与静态 IP 地址

随着 Internet 的发展,Internet 上可用的 IP 地址数量越来越少了。为了解决这个问题,对于一般的拨号用户,ISP(Internet Service Provider,因特网服务提供商)采用了一种动态分配 IP 地址的方法。假设一个 ISP 有 1000 个用户,那它只需要申请 100 个 IP 地址来满足用户的上网需要。因为 1000 个用户同时上网的概率是非常小的,当某个用户想上

网时,就分配一个给他使用,一直到他下网时,再收回这个 IP 地址。使用这种“谁想用就分配给谁”的动态机制,100 个 IP 地址就可满足 1000 个用户的上网需要了。这种以动态形式分配给用户的 IP 地址就是动态 IP 地址。

静态 IP 地址是相对于动态 IP 地址而言的。对于一个有静态 IP 地址的 Internet 上的主机,其 IP 地址是不变的,已经长期地分配给它使用。

4. IPv4 与 IPv6

IPv4 的地址是 32 位编码,而 IPv6 的地址是 128 位编码,能产生 2^{128} 个 IP 地址,其资源几乎是无穷的。

目前 IPv4 地址协议已经出现明显的局限,最主要的问题就是 IP 地址已经不能满足需要。IPv4 的 IP 地址大约为 40 多亿,但因为美国掌握了绝对的控制权,在 IP 地址这种资源的分配上,明显偏袒美国,加上不珍惜,目前 IP 地址面临枯竭。所以,以 IPv6 为核心的下一代互联网就提上了日程。

我国于 1998 年由中国教育和科研计算机网 CERNET 率先建立了 IPv6 试验床,并获得国际组织认可,于 1999 年开始分配 IPv6 地址。2001 年,CERNET 提出建设全国性下一代互联网 CERNET2 计划。2003 年 8 月,CERNET2 成为国家发展和改革委员会等八部委联合领导的中国下一代互联网示范工程核心网的重要组成部分。

5. Internet 域名

IP 地址作为 Internet 上主机的数字标识,对计算机网络来说是非常有效的。但对于使用者来说,很难记忆这些由数字组成的 IP 地址。为此,人们研究出一种字符型标识,在 Internet 上采用“名称”寻址方案,为每台计算机主机都分配一个独有的“标准名称”,这个用字符表示的“标准名称”,就是现在广泛使用的域名(Domain Name,DN)。

因此主机的域名和 IP 地址一样,也采用分段表示的方法,其结构一般是如下样式:主机名.中间域名.顶级域名(机构域名或者地理域名)。例如,www.blcu.edu.cn 就代表了 202.112.192.131,它是北京语言大学的对公众开放的主机域名。

有了域名标识,对于计算机用户来说,在使用上的确方便了很多。但计算机本身并不能自动识别这些域名标识,于是在 1984 年人们采用域名管理系统(Domain Name System,DNS),将难记的 IP 地址转化成易记的“域名”。

域名管理系统是以主机的域名来代替其在 Internet 上实际的 IP 地址的系统,它负责将 Internet 上主机的域名转化为计算机能识别的 IP 地址。这样用户访问 Internet 中的任何计算机时就不用记住那些很难记的 IP 地址,而直接在浏览器中输入域名即可。

从域名管理系统的组织结构来看,它是一个按照层次组织的分布式服务系统;从它的运行机制来看,域名管理系统更像一个庞大的数据库,只不过这个数据库并不存储在任一计算机上,而是分散在遍布于整个 Internet 上数以千计的域名服务器中。

域名管理的核心是分级。Internet 被分成了几百个顶层域,每个域又被划分成子域。顶层域中分成两个大类:一般的(3 个字符)和国家的(2 个字符)。实际上,几乎所有的美国组织都处于一般的域中,非美国组织都列在自己所在国家的域下。每个域按照从它本身向上至顶层域的路径命名,中间用句点分隔。域名对大小写不敏感,每个子域名最多不能超过 63 个字符,路径全名不能超过 255 个字符。每个域能够控制如何分配它下