

信息与电子学科百本精品教材工程

新编计算机类本科规划教材

计算机网络实用技术教程 (第2版)

徐建挺 主编

周宗钢 康三忠 赵群 编著

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



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



中国大学计算机专业主干课程系列教材

教育部计算机专业教学指导委员会

计算机网络实用技术教程 (第2版)

王健 主编

清华大学 清华大学 清华大学 清华大学



清华大学出版社

TP393
416

新编计算机类本科规划教材

计算机网络实用技术教程

(第2版)

徐建挺 主编

周宗钢 康三忠 赵 群 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书主要叙述了计算机网络的实用技术,内容包括:计算机网络基础知识、网络组成、拓扑结构、通信协议、网络互连和网络常用设备等;Windows 2000 Server 的特点、功能和安装步骤,网络组件的安装、管理和维护,以及 Web 站点的创建和配置等;Internet/Intranet 基本概念、特点和功能,上网方法及配置,软件下载常用技术,电子邮件、搜索引擎、P2P 软件介绍,以及现在十分流行的博客的概念和使用方法等;利用 HTML 和 FrontPage 2003 制作、发布网页;ASP 网络程序设计基本概念、ASP 编程环境的设置、ASP 主要编程语言 VBScript、ASP 的常用组件和对象,以及建立 Web 服务器与 SQL Server 数据库交互的关键技术。

本书是一本计算机网络技术的实用教材,叙述简明扼要,图文并茂,具有很强的实用性,适合作为高等院校相关课程的教材和教学参考书,同时也可供广大网络技术人员阅读、参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实用技术教程 / 徐建挺主编. —2 版. —北京:电子工业出版社, 2006.7

新编计算机类本科规划教材

ISBN 7-121-02728-3

I. 计… II. 徐… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 059543 号

策划编辑:章海涛

责任编辑:章海涛

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:540 千字

印 次:2006 年 7 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:27.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

计算机网络正在越来越迅速地改变着人们的生活方式和工作方式，人们足不出户便可了解全球发生的重大事件，用快捷、方便的方法与世界各地的朋友进行联络。网络的出现，使世界变得越来越小，生活节奏越来越快。它的产生扩大了计算机的应用范围，为信息化社会的发展奠定了技术基础。

Internet（因特网或国际互联网）是一个建立在各种网络之上的全球性的计算机网络系统，是借助于现代通信技术和计算机技术实现全球信息传递的一种快捷、有效、方便的手段。**Intranet**（内部网）则是在现有的局域网基础上，采用 **Internet** 网络技术建立的企业/事业单位内部专用网络。**Internet/Intranet** 构成了当今信息社会和知识经济时代的基础设施。

Internet/Intranet 代表着世界范围内一组无限增长的信息资源，正在将全球无尽的知识宝藏、无限的商业信息和频繁的信息交流结合为一体。它可以被看成一个无所不包的巨大的信息库：一个产品展示和销售中心、问题咨询和求解中心、文化和娱乐中心……它从根本上改变了人类的信息交流方式、工作方式、生活节奏、文化结构、社会分工乃至产业结构，人类社会因此发生了又一次新的变革。

中国已作为第 71 个国家级网络加入 **Internet**。现今，人们可以通过 **Internet/Intranet** 与世界交流，随时洞悉全球科学技术和政治经济的最新动态。企业可以通过 **Internet/Intranet** 对外发布广告和交流信息，对内加强联系与管理。**Internet/Intranet** 使我们了解世界，也让世界了解我们，它使中国有机会与世界同步。

随着 **Internet** 在中国的迅猛发展，越来越多的人上网冲浪、采集信息、共享人类信息成果。同时，越来越多的人还在 **Internet** 上安了家——建立了个人风格的主页，让全世界的人都来访问，相互交流，不亦乐乎。怎样方便快速制作具有动态效果的全新网页，是人们关心的话题。目前，代表网页技术未来方向的 **ASP**（动态服务页面）技术和 **ASP.NET** 技术越来越受到重视并得到飞速发展。

本书共分为 7 章，内容如下：

第 1 章概述计算机网络基础知识，包括网络组成、拓扑结构、通信协议、网络互连和网络常用设备等。

第 2 章介绍网络操作系统——**Windows 2000 Server**，包括 **Windows 2000 Server** 特点、功能和安装步骤，网络组件的安装、管理和维护，以及 **Web** 站点的创建和配置等。

第 3 章重点介绍 **Internet**，包括 **Internet** 的发展和现状，**Internet** 提供的各种服务（**WWW** 服务、**FTP**、**E-mail**）、上网方法及配置、软件下载常用技术、电子邮件、搜索引擎、**P2P** 软件介绍，以及现在十分流行的博客的概念和使用方法介绍等。

第 4 章介绍利用 **HTML** 语言制作网页以及网页发布。

第 5 章介绍网页制作工具 **FrontPage 2003**。

第 6 章介绍网络安全的体系结构，包括网络安全、防火墙技术、常见病毒防治和网络应用安全等。

第 7 章介绍 **VBScript** 脚本语言和动态服务器页 **ASP**，同时还介绍了如何构建 **ASP** 编程

环境、如何建立 Web 服务器与 SQL Server 数据库的连接等，并且结合实例对 ASP 编程技术作了深入浅出的介绍。

本书由徐建挺担任主编，周宗钢、康三忠、赵群共同编写。第 1 章由周宗钢编写，第 2 章、第 7 章由徐建挺编写，第 3 章由赵群编写，第 4 章、第 5 章、第 6 章由康三忠编写。

本书在编写过程中，得到了王文斌、张明、林雪明、赵一鸣、杨相生等专家、老师的大力支持和悉心指导，在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促，作者水平有限，书中难免存在一些缺点和错误，殷切期望广大读者批评指正。

编 者
2006 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识	1
1.1 计算机网络发展、分类和特点	1
1.1.1 计算机网络的形成和发展	1
1.1.2 计算机网络的分类	2
1.1.3 计算机网络的功能	3
1.1.4 计算机网络的定义	3
1.1.5 计算机网络的组成	4
1.2 计算机网络通信协议	5
1.2.1 OSI 参考模型	5
1.2.2 IPX/SPX	7
1.3 TCP/IP	7
1.3.1 TCP/IP 概述	7
1.3.2 TCP/IP 的特点与结构	8
1.3.3 IP 地址与域名服务	9
1.4 局域网	14
1.4.1 局域网概述	14
1.4.2 IEEE802 标准	17
1.4.3 局域网组网技术	19
1.4.4 高速网络技术	24
1.4.5 局域网操作系统	29
1.5 网络互连	33
1.5.1 网络互连概述	33
1.5.2 局域网互连	34
1.5.3 局域网与广域网互连	36
1.5.4 广域网互连	37
1.6 网络规划与设计方法	38
1.6.1 网络总体设计	38
1.6.2 网络拓扑的选择及综合布线	42
1.6.3 网络设备的选型	43
第 2 章 计算机网络操作系统	47
2.1 计算机网络操作系统概述	47
2.1.1 网络操作系统的特征	47
2.1.2 常见的网络操作系统	47
2.2 Windows 2000 Server 简介与安装	51
2.2.1 Windows 2000 Server 简介	51
2.2.2 安装 Windows 2000 Server	54

2.3	Windows 2000 Server 网络组件的安装与配置	57
2.3.1	Windows 2000 Server 网络组件简介	57
2.3.2	安装客户、服务和网络协议	58
2.3.3	添加网络组件	61
2.3.4	在 Windows 2000 Server 中配置 TCP/IP 协议	62
2.4	IIS 的配置与管理	68
2.4.1	安装 IIS	68
2.4.2	创建 Web 和 FTP 服务器	70
2.4.3	管理 Web 和 FTP 服务器	76
2.4.4	管理 Internet 信息服务器	83
第 3 章	Internet	87
3.1	Internet 的兴起与发展	87
3.1.1	Internet 的概念	87
3.1.2	Internet 的起源和发展	87
3.1.3	Internet 在中国	88
3.1.4	Internet 常用名词简释	89
3.2	Internet 提供的服务	90
3.2.1	域名服务	90
3.2.2	WWW 服务	92
3.2.3	文件传输服务	95
3.2.4	电子邮件服务	95
3.2.5	其他服务	96
3.3	Internet 的接入方式	96
3.3.1	常用入网方式介绍	96
3.3.2	中国 ISP 简介	110
3.4	Internet 上的浏览工具	114
3.4.1	Internet Explorer 介绍	114
3.4.2	门户网站和浏览路径	118
3.4.3	页面信息的保存和利用	119
3.4.4	收藏夹管理	120
3.4.5	浏览技巧	121
3.4.6	其他浏览器介绍	122
3.5	下载文件	128
3.5.1	基本概念	128
3.5.2	下载文件的常用方法	129
3.5.3	直接从网页下载	129
3.5.4	使用断点续传软件	130
3.5.5	通过电子邮件下载	138
3.5.6	文件搜索工具	139
3.5.7	文件共享下载	140

3.6	电子邮件	148
3.6.1	电子邮件地址格式	148
3.6.2	Outlook 基本设置	149
3.6.3	收发电子邮件	150
3.6.4	接收、回复和转发电子邮件	151
3.6.5	邮件夹管理	152
3.6.6	通讯簿	153
3.6.7	Foxmail	155
3.6.8	电子贺卡	158
3.6.9	免费邮箱	160
3.6.10	邮箱安全	163
3.7	搜索引擎	165
3.7.1	根据内容分类逐级检索	165
3.7.2	根据关键字检索	165
3.7.3	使用 Google 检索	167
3.8	博客	170
3.8.1	博客概述	170
3.8.2	Blog 和 BBS 的区别	170
3.8.3	博客文化和群体	171
3.8.4	最佳中文博客站点	172
3.8.5	博客注册	173
3.9	Intranet 简介	178
3.9.1	Intranet 概述	178
3.9.2	Intranet 的特点	179
3.9.3	Intranet 的应用	179
第 4 章	网页制作与发布	181
4.1	超文本标记语言	181
4.2	Web 页面的构成	182
4.3	基本 Web 网页的制作	184
4.3.1	常用 HTML 标签	184
4.3.2	网页设计的基本原则	190
4.3.3	脚本语言 JavaScript	191
4.4	交互式 Web 网页的制作	193
4.4.1	表格设计	194
4.4.2	网络接口程序设计	196
4.4.3	其他方法	196
4.5	网页发布	197
4.6	加入到搜索引擎	200
第 5 章	网页制作工具	202
5.1	FrontPage 2003 网页设计基础	202

5.1.1	启动 FrontPage 2003	202
5.1.2	FrontPage 2003 窗口结构	203
5.1.3	网页查看工具栏	203
5.1.4	多文档显示方式	204
5.1.5	FrontPage 2003 的退出	204
5.2	FrontPage 2003 基本操作	204
5.2.1	站点的建立	204
5.2.2	网页的基本操作	205
5.3	网页的创建和编辑	206
5.3.1	在网页中输入文本	206
5.3.2	网页的基本编辑操作	206
5.3.3	网页的高级编辑功能	206
5.3.4	项目符号和编号	207
5.3.5	网页的编辑技巧	207
5.3.6	设置字符格式	208
5.3.7	设置超级链接	209
5.3.8	应用主题	209
5.4	在网页中使用表格	210
5.4.1	创建表格	210
5.4.2	调整单元格、列和行	212
5.4.3	表格的格式设置	213
5.5	创建多媒体网页	215
5.5.1	插入图片	215
5.5.2	编辑图片	215
5.5.3	在网页中加入背景图片	216
5.5.4	在网页中加入背景声音	217
5.5.5	在网页中加入视频	217
5.6	在网页中插入高级组件	217
5.7	在网页中使用表单和样式	219
5.7.1	创建表单网页	219
5.7.2	使用表单域创建表单	220
5.7.3	保存表单结果	220
5.7.4	在网页中使用样式	221
5.8	层的使用	222
5.9	框架网页的设计	222
5.9.1	创建框架	222
5.9.2	修改框架布局	224
5.9.3	改变框架的属性	224
5.9.4	设置目标框架	225
5.10	其他	226

第 6 章 网络安全的体系结构	227
6.1 计算机安全	227
6.2 网络的安全问题	228
6.2.1 网络的脆弱性	228
6.2.2 网络的安全威胁	229
6.2.3 网络安全机制	230
6.3 防火墙技术	230
6.3.1 防火墙的基本原理	230
6.3.2 防火墙的类别	231
6.3.3 防火墙使用的一般原则	232
6.3.4 个人网络防火墙	232
6.4 网络安全的热点问题	233
6.4.1 服务失效	233
6.4.2 欺骗攻击	234
6.4.3 网络侵入	237
6.4.4 蠕虫	239
6.4.5 木马	241
6.5 网络应用安全	242
6.5.1 邮箱安全	242
6.5.2 口令安全	244
6.5.3 聊天工具的安全	247
第 7 章 网络程序设计基础	250
7.1 脚本语言	250
7.1.1 脚本语言的概念	250
7.1.2 数据类型	251
7.1.3 变量	252
7.1.4 数组	253
7.1.5 常量	253
7.1.6 运算符	254
7.1.7 控制语句	254
7.1.8 循环语句	256
7.1.9 过程和函数	259
7.2 一个简单的客户端验证脚本分析	264
7.3 ASP 基本概念	265
7.3.1 静态站点与动态站点	265
7.3.2 ASP 的运行环境	266
7.3.3 ASP 的特点和功能	267
7.3.4 ASP 程序	268
7.3.5 ASP 的执行和发布	269
7.4 ASP 内置对象	270

7.4.1 Request 对象	270
7.4.2 Response 对象	276
7.4.3 Session 对象	277
7.4.4 Application 对象	280
7.4.5 Server 对象	281
7.5 ASP 服务器组件	282
7.5.1 如何调用 ActiveX 控件	282
7.5.2 文件访问组件	282
7.5.3 数据库访问组件	285
7.6 使用 ADO 访问数据库	285
7.6.1 ADO 简介	286
7.6.2 使用 ADO 对数据库进行读写	286
7.6.3 Connection 对象	287
7.6.4 使用 RecordSet 对象	288
7.6.5 ADO 简单应用	291
7.7 ASP 用于 Web 数据库的示例——网上超市	293
7.7.1 电子商务概述	293
7.7.2 网上超市的环境设置	298
7.7.3 ASP 脚本程序	303

第 1 章 计算机网络基础知识

计算机和通信技术的结合正在推动着社会信息化的技术革命。人们通过连接一个部门、地区、国家,甚至全世界的计算机网络来获取、存储、传输和处理信息,广泛利用信息进行生产过程的控制和经济计划的决策。尤其自 20 世纪 90 年代以来,发达国家相继制定了基于信息高速公路的未来发展规划。我国也把建设国家信息基础设施作为基本国策,积极发展和建设国家信息高速公路。计算机网络已成为信息传播的主要途径,它将日益深入到国民经济各部门和社会生活的各个方面,成为人们日常生活中必不可少的交际工具,所以学习和掌握计算机网络的基础知识和实用技术是我们进入 21 世纪信息社会不可缺少的一个阶梯。

1.1 计算机网络发展、分类和特点

1.1.1 计算机网络的形成和发展

“计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。”计算机网络最早出现于 20 世纪 50 年代,最早的计算机网络是通过通信线路将远方终端数据传送给主计算机处理,形成一种简单的联机系统。随着计算机技术和通信技术的不断发展,计算机网络也经历了从简单到复杂,从单机到多机的发展过程,其演变过程主要可分为以下四个阶段。

1. 面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络又称为联机系统,建于 20 世纪 60 年代初。它是由一台主机和若干个终端组成,较典型的有 1963 年美国空军建立的半自动化地面防空系统(SAGE)。

当这种简单的单机联机系统连接大量的终端时,存在两个明显的缺点:一是主机系统负担过重,二是线路利用率低。为此又出现了多机联机系统,这种系统的主要特点是在主机和通信线路之间设置前端处理机(Front End Processor, FEP),专门负责通信控制以减轻主机负担。该系统的典型代表为美国民航的全国订票系统(SABRE-I)。

2. 现代计算机网络

真正意义上的计算机网络应该是计算机与计算机的互连,是计算机之间的通信,即通过通信线路将若干个自主的计算机连接起来的系统。这称为计算机-计算机网络,简称为计算机网络。计算机网络在逻辑上可分为两大部分:通信子网和资源子网,两者构成以通信子网为核心,以资源共享为目的的计算机网络。现代计算机网络的最初代表是美国国防部高级研究计划局开发的 ARPANET,它也是如今 Internet 的雏形。

3. 计算机网络标准化阶段

经过 20 世纪 60 年代和 70 年代前期的发展,人们对组网的技术、方法和理论的研究日趋成熟。各大计算机公司纷纷制定自己的网络体系结构,较有名的有:IBM 公司的 SNA, Digital 公司的 DNA 以及 TCP/IP 等。

网络体系结构出现后,使得一个公司所生产的各种网络设备都能够很容易地互连成网络。但网络体系的不一致却不利于网络与网络之间的互连,而社会的发展使得不同网络体系结构的用户迫切要求能够互相交换信息。为了使不同体系结构的计算机网络都能够互连,必须有一个大家都遵循的网络体系结构。1977年,国际标准化组织(ISO)专门成立机构来研究这个问题,并于1980年12月发表了第一个草拟的“开放系统互连参考模型”(OSI/RM)的建议书,于1983年被ISO正式批准为国际标准。从此以后,就开始了所谓的第三代计算机网络。

4. 新一代计算机网络——宽带综合业务数字网

进入20世纪90年代后,计算机网络的发展更加迅速,计算机网络已向着宽带综合业务数字网发展(B-ISDN)。这就是人们常说的新一代或称为第四代计算机网络。

新一代计算机网络在技术上最主要的特点是综合化和高速化。综合化是指将多种业务综合到一个网络中,如可以将语音、数据、图像等都以二进制代码的形式综合到一个网络中来传送。网络高速化也称为宽带化,就是指网络的数据传输速率可达几十至几百兆比特每秒(Mbps),甚至能达到几到几十吉比特每秒(Gbps)的量级。我们不仅可在网上查询浏览各类信息,还可以在网上看电影打电话。预计不久的将来,电话网、有线电视网和计算机网络等都将合入综合业务数字网(ISDN),即三网合一。ISDN是计算机网络发展的必然趋势。

1.1.2 计算机网络的分类

计算机网络从不同的角度可有多种分类方法,目前常用的有两种分类方法。

1. 广域网和局域网

按网络的覆盖范围和计算机互连的距离计算机网络分为广域网(WAN)和局域网(LAN)。WAN覆盖范围广,距离可达几十千米。

LAN的覆盖范围一般在5km~10km以内,是一个单位、部门或一个建筑物内的小型网络,局域网组建方便,使用灵活,是目前计算机网络中使用最为广泛的计算机网络。随着社会信息化的不断发展,为了更好地发挥网络作用,局域网也可以连接到广域网上,作为广域网上的一分子。例如,一个学校的校园网就可以接入到Internet这样的广域网上,这样校园网的用户就可以享用广域网上的共享资源,也可以与广域网上的用户通信。

还有一种作用范围介于广域网和局域网之间的网络,如覆盖范围为一个城市,这种网络叫做城域网。城域网的传输速率在1Mbps以上,其作用距离约为5km~10km。由于通信技术和通信介质的不断更新和发展,目前城域网和局域网的界限已非常模糊。

2. 专用网和公用网

按网络的数据传输和系统的拥有者分类,计算机网络可分为专用网和公用网。专用网一般由某个单位或部门组建,使用权限属于单位或部门内部所有,不允许外单位或部门使用。而公用网由电信部门组建,网络内的传输和交换设备可提供给任何部门和单位使用。

另外,按信息交换方式分,计算机网络可分为:电路交换网、报文交换网和分组交换网;按网络拓扑结构分,可分为:总线型网络、星型网络、树型网络、环型网络和不规则型网络等;按网络控制规程分,可分为:集中式计算机网络和分布式计算机网络等;此外,还可以按传输的信道类型进行分类等。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络技术使计算机的作用范围和其自身的功能有了突破性的发展。计算机网络虽各种各样，但作为计算机网络都应具有如下 5 个功能。

(1) 数据通信

数据通信是计算机网络的最基本功能之一，利用这一功能，分散在不同地理位置的计算机就可以相互传送信息。该功能是计算机网络实现其他功能的基础。

(2) 资源共享

资源共享是指网上的用户可以非常方便地共享网络提供的各种软件、硬件和数据资源。这也是现代计算机网络的重要标志之一。

(3) 均衡负载

这是指网络中的工作负荷被均匀地分配给网络中的各计算机系统，当某系统的负荷过重时，网络能自动将该系统中的一部分负荷转移至负荷较轻的系统中去处理。

(4) 分布处理

在计算机网络中，各用户可根据问题的实际情况合理选择网内资源来处理。对于较大型的综合性问题，可以通过合适的算法将任务分配到不同的计算机，达到均衡使用网络资源，实现分布处理的目的。利用网络技术，许多小型或微型机可以组成具有高性能的分布式计算机系统，用以解决大型复杂问题，从而使小型机或微型机用户享受到大、中型机的好处。

(5) 提高计算机的可靠性

将多台计算机连接成网络，网络中的计算机就可以互为后备机，当某台机器发生故障时，该机的工作可由网络中的其他机器来完成，从而避免了因单机故障而导致系统瘫痪，提高了系统的可靠性。

1.1.4 计算机网络的定义

1. 计算机网络的定义

什么是计算机网络？通过前面几节的介绍，相信读者已对此有了一个大概的了解。计算机网络的精确定义并未统一，在不同的时期，从不同的角度出发，人们对于计算机网络有着不同的理解和定义。从计算机通信的角度出发，可将计算机网络定义为：“在计算机间以传输信息为目的连接起来的计算机系统的集合”。1970 年，美国信息处理学会联合会从共享资源的角度出发，把计算机网络定义为：“以能够相互共享资源（硬件、软件和数据等）的方式连接起来，并各自具备独立功能的计算机系统的集合”。

综上所述，目前对于计算机网络比较完整和普遍的定义是：“计算机网络是将处于不同地理位置的相互独立的计算机，通过通信设备和线路按一定的通信协议连接起来的，以达到共享资源为目的的计算机互连系统”。

2. 计算机网络与多用户系统

按上述的定义，早期的面向终端的计算机网络实际不能称为计算机网络，因为那时的终端不是具备独立功能的计算机，只能称为联机系统，通常人们称之为多用户系统。

多用户系统与计算机网络的区别是,在多用户系统中的终端一般不具有单独的数据处理能力,而仅用作用户的输入/输出设备,因而也被称为“哑终端”,它们靠主机的 CPU 为每个用户划分的时间片来执行终端用户的应用程序。这种多用户系统的历史比较长,在计算机网络发展史上占有重要地位,一些多用户系统至今还在使用。

随着硬件价格的下降,尤其是微型计算机的迅速发展,大多数用户已使用微机作为终端,使得计算机网络和多用户系统在硬件方面失去了严格的界限。但在系统软件方面,多用户系统采用集中式管理,所有的数据和文件都在主机里,因此安全保密性好,也较少受到计算机病毒的攻击。但是,系统的全部数据处理和通信管理的重担都落在了主机肩上,当连接到主机的终端过多时,必然导致主机负担过重,系统响应速度下降。

相对而言,网络中的各台计算机之间具有比较松散的耦合关系。平常用户在自己的计算机系统中工作,只有在需要时才申请网络服务,网络操作系统通常不对所有的联网的计算机的资源进行统一管理,而主要管理服务器中的共享资源。最重要的一点是:在计算机网络上,每一个用户程序的执行和数据处理都是在本地计算机上完成的,而不像多用户系统那样必须在主机上进行。

1.1.5 计算机网络的组成

根据计算机网络的定义我们可以从逻辑上将计算机网络分成两大部分:通信子网和资源子网。每一个子网又由若干个网络单元组成。

1. 通信子网

通信子网由结点计算机、通信设备和通信线路组成独立的数据通信系统。

结点计算机也称为通信处理机(Communication Control Processor, CCP)或前端处理机(Front End Processor, FEP),是设置在主计算机与通信线路间的计算机,负责通信控制和通信处理工作。它可以连接多个主机,也可将多个终端接入网内。CCP 是为减轻主计算机负担、提高主机效率而设置的。

通信设备是数据传输设备,包括集中器、调制解调器和多任务器等。

通信线路用来连接上述组成部分。按数据信号的传输速率不同,通信线路分为高速、中速和低速三种,一般终端与主机、通信处理机及集中器之间采用低速通信线路,各通信处理机之间采用高速通信线路。通信线路可采用有线通信线路和无线通信线路。

通信子网承担全网的数据传输、交换、加工和转换等通信处理工作,即将一个主机的输出信息传送给另一个主机。

2. 资源子网

资源子网包括主计算机、终端、通信子网接口设备和软件等。

主计算机(HOST)是计算机网络中承担数据处理的计算机系统。主计算机应具有完成批处理(实时或交互分时)能力的硬件和操作系统,并具有相应的网络接口。

终端是网络中用量最大、分布最广的设备,直接面对用户,实现人机对话,用户通过它与网络进行联系。终端种类很多,如哑终端(键盘、显示器)、智能终端、复合终端等。

资源子网负责全网的数据处理和向网络用户提供网络资源及网络服务。

1.2 计算机网络通信协议

计算机网络最基本的功能就是将分别独立的计算机系统互连起来，使它们之间能相互通信（即信息交换）。通信的双方要进行对话，就必须遵守双方都认可的规则，而在计算机网络中将计算机之间通信所必需遵守的规则、标准或某些约定统称为网络协议。网络协议是计算机网络的核心问题，是计算机网络的不可缺少的组成部分。由于计算机网络是相当复杂的系统，相互通信的两个计算机系统必须高度协调工作才行，而这种“协调”是相当复杂的。为了设计这样复杂的计算机网络，人们提出了将“网络”分层的方法。分层可将庞大而复杂的问题，转化为若干较小的局部问题，而这些较小的局部问题就比较容易研究和处理。随着网络的分层，将通信协议也分为层间协议，计算机网络的各层和层间协议的集合被称为网络体系结构。

网络协议定义如下：在计算机网络中通信的双方在通信时必须遵守的规则、约定或标准称为网络协议。网络协议三要素：语义——对构成协议的协议元素含义的解释；语法——规定了双方通信的信息格式；规则（时序）——用于决定通信双方应答关系的执行顺序。网络协议是计算机网络的核心问题，是计算机网络的不可缺少的组成部分。

从 20 世纪 70 年代起世界许多计算机著名公司都纷纷推出自己的网络体系结构，如 IBM 公司的 SNA (System Network Architecture)，Digital 公司的 DNA (Digital Network Architecture) 等。有了网络体系结构，满足同一体系结构的网络系统能够很容易的互连在一起。但是一个公司的网络却很难与另一个公司的网络互连，因为它们的网络体系结构不一样。为了更加充分地发挥计算机网络的作用，就应当使不同厂家生产的网络系统能够互连十分明显，这就需要制定一个国际化的标准。

1.2.1 OSI 参考模型

为了建立一个国际化的网络体系结构，ISO (International Standards Organization, 国际标准化组织) 在 1978 年为开放系统互连成立了一个专门分委员会，并于 1980 年 12 月发表了第一个草拟的开放系统互连参考模型的协议书，在 1983 年把基本参考模型正式批准为国际标准，即 OSI/RM。“开放”是指按 OSI 标准建立的系统可以和世界上任意一个也按 OSI 标准建立起来的系统相互进行通信。

OSI 标准采用的是前面提到的分层体系结构，处理问题采用自上而下逐步求精的方法。

OSI 参考模型对人们研究网络起了重要的指导作用。OSI 的分层思想使得复杂的网络系统变得层次分明、结构清晰，使整个网络的设计变成了对各层及层间接口的设计，因此容易设计和实现。

OSI 参考模型包括七层：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层，如图 1-1 所示。这七层中的每一层都有其特殊的网络功能，对应着其层间的网络协议。例如，最高层（应用层）是应用层协议（如 HTTP、FTP 等网络应用协议等），而最低层物理层负责数据的传输。每层的工作情况只与它的上一层和下一层有关。所以在最高层的应用层时（即应用程序）只须下达命令就可以让计算机与远方的计算机通信，而不必考虑究竟在较低层次到底发生了什么事。