

普.通.高.等.学.校
计算机教育“十二五”规划教材

计算机网络 应用基础

(第3版)

*BASIC APPLICATIONS OF
COMPUTER NETWORK
(3rd edition)*

王建珍 ◆ 主编
刘飞飞 蔺婧娜 ◆ 副主编



普.通.高.等.学.校
计算机教育“十二五”规划教材

计算机网络 应用基础

(第3版)

*BASIC APPLICATIONS OF
COMPUTER NETWORK
(3rd edition)*

王建珍 ◆ 主编
刘飞飞 蔺婧娜 ◆ 副主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络应用基础 / 王建珍主编. — 3版. — 北京: 人民邮电出版社, 2013.6
普通高等学校计算机教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-115-31383-6

I. ①计… II. ①王… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第084513号

内 容 提 要

本书是《计算机网络应用基础》的第3版, 在第2版的基础上做了技术上的更新、内容上的补充。全书内容分为知识篇、技术篇和应用篇: 知识篇介绍网络基础、现代通信技术、局域网基础、Internet 基础和物联网基础知识; 技术篇介绍局域网组建技术、Internet 接入技术、网页开发设计技术与网络信息安全技术; 应用篇主要介绍信息获取(IE8.0 浏览器、搜索引擎)、交流沟通(电子邮件、即时通信工具、BBS、微博、社交网站)、网络多媒体应用、电子商务等网络应用。

本次修订仍然坚持原版的指导思想: “计算机网络应用基础”是大学非计算机专业的计算机基础课之一; 突出“网络应用”, 把握基本理论、基础知识与基本应用能力的“够用原则”; 理论与知识部分尽量通俗易懂, 技术与应用部分力求具体实用。

本书可作为大学本科非计算机专业的“计算机网络应用基础”课教材, 计算机或计算机相关专业也可选用本书的相关章节作为相应课程的教材, 本书还可以作为计算机网络用户和信息技术爱好者的参考书。

◆ 主 编 王建珍

副 主 编 刘飞飞 蔺婧娜

责任编辑 邹文波

责任印制 彭志环 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 19.25

字数: 502千字

2013年6月第3版

2013年6月北京第1次印刷

定价: 39.80元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

第3版前言

《计算机网络应用基础(第2版)》自出版以来,已经多次印刷,受到了各方面的好评,同时也发现教材中存在着一些问题。《计算机网络应用基础(第3版)》是在征求了第1版和第2版使用者的意见后进行的,第3版在第2版的基础上做了较大的修改、调整与充实。

1. 调整了结构。为了突出知识的递进关系,使前后知识能够更好地衔接,将全书的内容重新进行了编排,分为知识篇、技术篇和应用篇,增加了新内容,同时还调整了 Internet 基础知识和局域网的组建与实例的章节顺序。

2. 增加了“物联网基础知识”一章。融入最新物联网相关概念、关键技术、应用实例,以便学生对物联网有个初步的认识,引导学生学习、探索物联网新技术的兴趣。

3. 补充了“交流沟通”及“电子商务”两章。为了突出内容的新颖性和实用性,“交流沟通”一章全面讲述了当前人们广泛使用的 QQ、微信、博客、微博等通信形式,包括电脑版及手机版的应用。“电子商务”一章重点介绍了现在使用比较广泛的手机银行、网络银行、网购、团购及网络炒股等应用的相关知识及操作。

4. 在知识篇中,与时俱进地优化了教学内容,突出基础理论知识的完整性、系统性。“局域网基础知识”一章增加了虚拟局域网的相关知识,“Internet 基础知识”一章,在对知识结构进行优化调整的同时,增加了 CIDR(无类域间路由)的内容,补充了子网及子网划分的相关实例,这为教学提供了较好的案例,也有利于帮助学生更好地理解子网的相关知识及应用。

5. 在技术篇中,围绕高校应用和创新能力培养的目标,融入核心能力培养的内容,突出在教学中应用能力的培养。在本篇的编写过程中,编者对内容进行了较大的调整和补充,使知识之间具有较为自然的递进衔接关系,更加有利于教学及学习的有序进行。“局域网的组建与实例”一章以实际生活中比较实用的宿舍网、办公网及家庭无线局域网为例,详细介绍了常见局域网的组建过程,同时补充了 WWW、DNS、FTP 等常见服务的搭架方法。“与 Internet 的连接”一章的内容重新进行了编排,介绍了接入网、骨干网及目前常见的入网技术(ISDN、DDN、xDSL、HFC、FTTx、无线接入、电力线接入及手机接入)及共享入网的方法。“网页设计与制作技术”一章中,更新网页及网站设计的制作工具为当前较为流行的 Dreamweaver 8.0,并结合相关的操作实例,系统详细地介绍了使用该工具进行网页网站开发的技术和方法。“网络安全与技术”一章,结合技术的发展,更新了计算机病毒的相关知识,并对黑客入侵案例进行了分析,让学生对网络安全有一个更加深入全面的认识。

6. 在应用篇中,突出了应用的先进性及实用性,介绍了当前较为流行的网络应用,并更新了所有相关的应用工具。

7. 在本次修订中,去掉了不必要的重复,注意了前后呼应。还尽量使文字表

述深入浅出、通俗易懂。

以下的几点建议供安排与组织教学时参考。

1. 应该先开设“计算机基础”课程,再开设“计算机网络应用基础”课程。
2. 建议“计算机网络应用基础”的教学时数为72学时,其中课堂教学为36学时,实验教学为36学时。
3. 本课程的应用性、实用性很强,建议重视实验、实训教学。平时练习主要通过实验/实训方式完成,按实验报告采分,作为平时成绩,占总成绩的40%,期末考试成绩占60%。从而,在要求学生掌握基础理论知识的同时,突出学生实践应用能力的培养。

4. 建议教学环境为与Internet连接的多媒体网络环境。本书提供有PPT格式的课件素材,供教师索取(E-mail: wangjz@sxu.edu.cn),或到人民邮电出版社教学服务与资源网(<http://www.ptpedu.com.cn>)上下载。

本书由王建珍任主编,刘飞飞、蔺婧娜任副主编。第1章由李娟丽编写,第3章由王建珍编写,第4章与第7章由刘飞飞编写,第2章与第5章由苏晋荣编写,第6章由韩雅鸣编写,第8章由杨森编写,第9章由冯晓玲编写,第10章与第11章由蔺婧娜编写,第12章与第13章由刘潇潇编写。全书由王建珍统稿,相万让、张永奎主审。在本书的修订过程中,得到了徐仲安教授、杨继平教授、相万让教授、张永奎教授、石冰教授的支持与帮助,在这里一并表示感谢。

编 者

2013年2月

目 录

知 识 篇

第 1 章 网络基础知识2

1.1 计算机网络概述2

1.1.1 计算机网络的定义2

1.1.2 计算机网络的发展2

1.1.3 计算机网络的分类4

1.1.4 计算机网络的功能与应用5

1.2 计算机网络的组成与结构6

1.2.1 计算机网络的基本组成6

1.2.2 资源子网和通信子网7

1.3 计算机网络的体系结构8

1.3.1 计算机网络协议8

1.3.2 网络体系结构8

1.3.3 OSI 参考模型8

1.3.4 TCP/IP 参考模型9

1.3.5 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较10

1.3.6 五层体系结构10

习题11

第 2 章 现代通信技术概述12

2.1 现代通信基本概念12

2.1.1 通信系统的组成与分类12

2.1.2 通信方式与传输技术14

2.1.3 衡量数字通信的主要指标18

2.2 移动通信19

2.2.1 移动通信概述19

2.2.2 GSM 数字蜂窝移动通信系统21

2.2.3 CDMA 移动通信系统21

2.3 光纤通信22

2.3.1 光纤通信的发展与现状22

2.3.2 光纤通信系统的组成与特点23

2.3.3 光纤与光缆24

2.3.4 光源与光电检测器25

2.3.5 全光网络26

2.3.6 光纤通信系统的应用26

2.4 微波通信27

2.4.1 微波通信简介27

2.4.2 SDH 数字微波通信系统28

2.4.3 数字微波通信的应用29

2.5 卫星通信29

2.5.1 卫星通信简介29

2.5.2 卫星通信系统的组成与工作方式30

2.5.3 卫星通信系统的应用31

2.6 现代通信新技术33

2.6.1 3G 移动通信技术33

2.6.2 三网融合技术35

2.6.3 智能光网络技术36

2.6.4 智能网技术37

习题38

第 3 章 局域网基础知识39

3.1 局域网概述39

3.1.1 局域网的概念39

3.1.2 局域网的组成39

3.1.3 局域网的分类40

3.2 局域网体系结构41

3.2.1 局域网参考模型41

3.2.2 IEEE 802 标准41

3.3 局域网技术42

3.3.1 局域网拓扑结构42

3.3.2 局域网的介质访问控制方法43

3.3.3 局域网传输介质45

3.4 共享介质局域网47

3.4.1 以太网	47	4.1.3 Internet 的组成	66
3.4.2 令牌环网	47	4.2 Internet 的基本原理	67
3.4.3 令牌总线网	48	4.2.1 Internet 的基本工作原理	67
3.5 高速局域网	48	4.2.2 Internet 与局域网的关系	70
3.5.1 100BASE-T 技术	48	4.3 Internet 的服务	70
3.5.2 光纤分布式数据接口	49	4.4 Internet 的 IP 地址与域名系统	72
3.5.3 吉比特以太网	49	4.4.1 IPv4 地址	72
3.6 交换局域网	50	4.4.2 特殊 IP 地址	75
3.6.1 共享介质局域网存在的问题	50	4.4.3 子网及子网掩码	75
3.6.2 交换局域网的特点	50	4.4.4 无类域间路由	78
3.6.3 交换局域网的工作原理	51	4.4.5 IPv6 地址	79
3.6.4 局域网交换机技术	52	4.4.6 域名系统	81
3.6.5 虚拟局域网	53	习题	84
3.7 无线局域网	54	第 5 章 物联网基础知识	85
3.7.1 无线局域网的概念及特点	55	5.1 物联网概述	85
3.7.2 无线局域网技术标准	55	5.1.1 什么是物联网	85
3.7.3 无线局域网的组网设备	55	5.1.2 物联网的起源与发展	86
3.7.4 无线局域网的组网结构	57	5.1.3 物联网与互联网的区别	87
3.8 网络互连技术	59	5.2 物联网体系结构与关键技术	88
3.8.1 网络互连的定义	59	5.2.1 物联网体系结构	88
3.8.2 网络互连的层次	59	5.2.2 识别技术——RFID	92
3.8.3 网络连接设备	60	5.2.3 感知技术——传感技术	96
习题	62	5.2.4 网络与通信技术	99
第 4 章 Internet 基础知识	63	5.2.5 云计算与智能决策技术	104
4.1 Internet 概述	63	5.3 物联网的应用	107
4.1.1 Internet 的定义	63	习题	112
4.1.2 Internet 的发展	64		

技 术 篇

第 6 章 局域网的组建与实例	114	6.2 局域网的组网	117
6.1 局域网组网的基本知识	114	6.2.1 工具的准备与网线制作	118
6.1.1 待组局域网功能的确定	114	6.2.2 网卡的安装	119
6.1.2 局域网类型的确定与网络拓扑结构的 选择	114	6.2.3 局域网的布线与连接	120
6.1.3 硬件与软件的选择	115	6.2.4 局域网操作系统的安装	122
6.1.4 网上资源共享方案	117	6.2.5 网络协议的添加与配置	125
6.1.5 成本核算	117	6.2.6 局域网共享方案	128
		6.2.7 局域网连通性测试	129
		6.3 局域网组网实例 I——宿舍多机组网	131

6.3.1 组网方案及所需的硬件设备	131	8.1.1 网站的概念	178
6.3.2 宿舍网的组建	131	8.1.2 网站的规划	179
6.3.3 宿舍网的应用	132	8.1.3 网站的组建方法与步骤	180
6.4 局域网组网实例Ⅱ——办公网组网	137	8.1.4 网站的发布	181
6.4.1 办公网概述	137	8.2 初识 Dreamweaver	183
6.4.2 办公网的结构	137	8.2.1 Dreamweaver 的操作环境	183
6.4.3 网络服务器的配置	140	8.2.2 本地站点的搭建与管理	185
6.4.4 办公网的应用	142	8.3 制作文字与图像混排的页面	187
6.5 局域网组网实例Ⅲ——家庭		8.3.1 页面的总体设置	187
无线局域网组网	145	8.3.2 文本的插入与编辑	188
6.5.1 组建家庭无线局域网的		8.3.3 插入图像	189
软件、硬件设备	145	8.4 表格的应用	191
6.5.2 家庭无线局域网的组建方案	145	8.4.1 插入并编辑表格	191
习题	147	8.4.2 嵌套表格	193
第 7 章 与 Internet 的连接	148	8.5 制作多媒体页面	193
7.1 接入网技术概述	148	8.5.1 插入 Flash 动画	193
7.1.1 骨干网	148	8.5.2 插入声音	195
7.1.2 接入网	149	8.5.3 创建链接关系	197
7.2 Internet 接入方式	150	8.6 利用行为制作动态页面	198
7.2.1 普通电话拨号接入	150	8.6.1 了解行为	198
7.2.2 ISDN 接入	151	8.6.2 应用行为	199
7.2.3 DDN 专线接入	153	8.6.3 行为的应用	200
7.2.4 xDSL 接入	154	8.7 制作表单页面	201
7.2.5 HFC 接入	158	8.7.1 关于表单	201
7.2.6 光纤接入	161	8.7.2 认识表单对象	201
7.2.7 电力线接入	165	8.7.3 创建表单	202
7.2.8 无线接入	169	8.7.4 表单的应用	202
7.2.9 手机接入	170	8.8 网站的管理与维护	204
7.3 使用 Internet 连接共享接入	170	8.8.1 网站的信息管理	204
7.4 使用代理服务器接入	172	8.8.2 网站的数据维护	204
7.5 接入 Internet 的技术比较	175	8.8.3 网站的安全	205
7.5.1 ADSL、光纤接入与		习题	206
Cable Modem 比较	175	第 9 章 网络与信息安全技术	207
7.5.2 ADSL 与普通拨号及 ISDN 比较	176	9.1 网络安全基本知识	207
7.5.3 几种接入方式比较	177	9.1.1 网络中存在的威胁	207
习题	177	9.1.2 信息安全目标及应对策略	208
第 8 章 网页设计与制作技术	178	9.1.3 安全的网络体系结构	209
8.1 网站建设概述	178	9.2 计算机病毒	210
		9.2.1 计算机病毒的定义与特性	210

9.2.2 常见的计算机病毒	210	9.5 黑客攻击的防范	220
9.2.3 常见计算机病毒的防范与清除	211	9.5.1 黑客攻击的目的	220
9.3 加密技术	213	9.5.2 黑客常用的攻击手段	221
9.3.1 常规密钥加密体制	213	9.5.3 黑客攻击的工具	222
9.3.2 公开密钥加密体制	213	9.5.4 黑客攻击的实例分析	223
9.3.3 加密技术在电子商务中的应用	214	9.6 网络安全管理制度与评价标准	224
9.4 防火墙	215	9.6.1 国外网络安全管理制度与评价标准	224
9.4.1 防火墙的发展史	215	9.6.2 国内网络安全管理制度与评价标准	225
9.4.2 防火墙概述	216	习题	227
9.4.3 防火墙的配置	217		
9.4.4 防火墙的应用	219		

应用篇

第10章 信息获取	229	11.3.2 博客的使用	253
10.1 网上浏览	229	11.3.3 手机博客	254
10.1.1 认识浏览器	229	11.4 微博	255
10.1.2 设置浏览器	230	11.4.1 微博的使用	255
10.1.3 使用浏览器	234	11.4.2 手机微博	255
10.1.4 使用手机浏览器	236	11.5 论坛/BBS	256
10.2 搜索引擎	237	11.5.1 BBS 简介	256
10.2.1 搜索引擎的分类和功能	237	11.5.2 BBS 的使用	257
10.2.2 搜索引擎的使用	238	11.6 社交网站	259
习题	239	习题	260
第11章 交流沟通	240	第12章 网络多媒体应用	261
11.1 电子邮件	240	12.1 多媒体压缩格式	261
11.1.1 电子邮件基本概念	240	12.1.1 图像压缩格式	261
11.1.2 使用 Web mail 收发电子邮件	243	12.1.2 音频压缩格式	262
11.1.3 使用电子邮件客户端收发电子邮件	245	12.1.3 视频压缩格式	263
11.1.4 使用手机收发电子邮件	246	12.1.4 流式视频压缩格式	264
11.2 即时通信	246	12.2 多媒体播放技术及播放环境	265
11.2.1 即时通信的概念	246	12.2.1 多媒体播放技术简介	265
11.2.2 QQ 即时通信软件	245	12.2.2 多媒体的实时播放技术	265
11.2.3 其他即时通信软件	249	12.2.3 多媒体的播放环境	265
11.2.4 手机即时通信软件——微信	250	12.3 多媒体播放器	266
11.3 博客	252	12.3.1 千千静听	266
11.3.1 博客简介	252	12.3.2 RealOne Player	268
		12.3.3 在线音乐欣赏	272
		12.4 网上看电影	273

12.4.1 使用 PPStream 观看	273	13.4 网上购物	281
12.4.2 使用在线影院观看	273	13.4.1 网购的好处	281
12.4.3 动画与图片欣赏	274	13.4.2 网购的安全性	282
12.4.4 网络广播	274	13.4.3 网购的方法	282
12.5 其他网络多媒体应用	274	13.4.4 常用的网购网站	286
12.5.1 网络电话	274	13.5 网络团购	287
12.5.2 网络游戏	276	13.5.1 团购概述	287
习题	277	13.5.2 团购的流程	287
第 13 章 电子商务	278	13.5.3 常见的团购网站	288
13.1 电子商务概论	278	13.6 网上炒股	288
13.1.1 认识电子商务	278	13.6.1 注册用户	289
13.1.2 电子商务交易的基本过程	279	13.6.2 访问股市	290
13.2 网上银行	279	13.7 网上订票	293
13.3 手机银行	280	13.8 网上旅游	293
13.3.1 手机银行的构成	280	习题	294
13.3.2 手机银行的特点	280	参考文献	295



知识篇

第 1 章

网络基础知识

当今世界正经历着一场信息革命，信息已成为人类赖以生存的重要资源。信息的处理离不开计算机，信息的流通离不开通信，计算机网络正是计算机技术与通信技术密切结合的产物。信息的社会化、网络化和全球经济的一体化，无不受到计算机网络技术的巨大影响。网络使人类的工作方式、学习方式乃至思维方式发生了深刻的变革。本章介绍计算机网络的基础知识。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络的发展速度非常快，它的术语和定义也在不断地演变。现在，大家比较一致地将计算机网络定义为：

计算机网络是将分散在不同地点且具有独立功能的多个计算机系统，利用通信设备和线路相互连接起来，在网络协议和软件的支持下进行数据通信，实现资源共享的计算机系统的集合。

这个定义涉及以下几个方面的问题。

(1) 两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络。网络中的各计算机具有独立功能。

(2) 网络中的各计算机间进行相互通信，需要有一条通道以及必要的通信设备。通道指网络传输介质，它可以是有线的（如双绞线、同轴电缆等），也可以是无线的（如激光、微波等）。通信设备是在计算机与通信线路之间按照一定通信协议传输数据的设备。

(3) 计算机之间要通信，要交换信息，彼此就需要有某些约定和规则，这些约定和规则就是网络协议。网络协议是计算机网络工作的基础。

(4) 计算机网络的主要目的是实现计算机资源共享，使用户能够共享网络中的所有硬件、软件和数据资源。

1.1.2 计算机网络的发展

近 20 年来，计算机网络得到了迅猛的发展。从单台计算机与终端之间的远程通信，到今天世界上成千上万台计算机互连，计算机网络经历了以下几个阶段。

1. 第一代计算机网络——面向终端的计算机网络

20 世纪 60 年代初，为了实现资源共享和提高工作效率，出现了面向终端的联机系统，有人称它是第一代计算机网络。面向终端的联机系统以单台计算机为中心，其原理是将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，利用中心计算机进行信息处理，其余终端都不

具备自主处理能力。第一代计算机网络的典型代表是美国飞机订票系统。它用一台中心计算机连接着 2000 多个遍布全美各地的终端, 用户通过终端进行操作。这些应用系统的建立, 构成了计算机网络的雏形。其缺点是: 中心计算机负荷较重, 通信线路利用率低, 这种结构属集中控制方式, 可靠性差。

2. 第二代计算机网络——计算机—计算机网络

20 世纪 60 年代后期, 随着计算机技术和通信技术的进步, 出现了将多台计算机通过通信线路连接起来为用户提供服务的网络, 这就是计算机—计算机网络, 即第二代计算机网络。它与以单台计算机为中心的联机系统的显著区别是: 这里的多台计算机都具有自主处理能力, 它们之间不存在主从关系。在这种系统中, 终端和中心计算机之间的通信已发展到计算机与计算机之间的通信。第二代计算机网络的典型代表是美国国防部高级研究计划署开发的项目 ARPANet (ARPANet)。其缺点是: 第二代计算机网络大都是由研究单位、大学和计算机公司各自研制的, 没有统一的网络体系结构, 不能适应信息社会日益发展的需要因而计算机网络必然要向更新的一代发展。若要实现更大范围的信息交换与共享, 把不同的第二代计算机网络互连起来将十分困难。

3. 第三代计算机网络——开放式标准化网络

第三代计算机网络是开放式标准化网络, 它具有统一的网络体系结构, 遵循国际标准化协议, 标准化使得不同的计算机网络能方便地互连在一起。

国际标准化组织 (International Standards Organization, ISO) 在 1979 正式颁布了一个称为开放系统互连参考模型 (Open System Interconnection Reference Model, OSI/RM) 的国际标准。该模型分为 7 个层次, 有时也称为 OSI 七层模型。OSI 参考模型目前已被国际社会普遍接受, 并被公认为是计算机网络体系结构的基础。

第三代计算机网络的典型代表是 Internet (因特网), 它是在原 ARPANet 的基础上经过改造而逐步发展起来的, 它对任何计算机开放, 只要遵循 TCP/IP 并申请到 IP 地址, 就可以通过信道接入 Internet。这里 TCP 和 IP 是 Internet 所采用的一套协议中最核心的两个, 分别称为传输控制协议 (Transmission Control Protocol, TCP) 和网际协议 (Internet Protocol, IP)。它们虽然不是某个国际组织制定的标准, 但由于被广泛采用, 已成为事实上的国际标准。

4. 第四代计算机网络——宽带化、综合化、数字化网络

进入 20 世纪 90 年代后, 计算机网络开始向宽带化、综合化和数字化方向发展。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重要的特点是综合化、宽带化。综合化是指将多种业务、多种信息综合到一个网络中来传送。宽带化也称为网络高速化, 就是指网络的数据传输速率可达几十到几百兆比特/秒 (Mbit/s), 甚至能达到几到几十吉比特/秒 (Gbit/s) 的量级。传统的电信网、广播电视网和互联网在网络资源、信息资源和接入技术方面虽各有特点与优势, 但建设之初均是面向特定业务的, 任何一方基于现有的技术都不能满足用户宽带接入、综合接入的需求, 因此, 三网合一将是现代通信和计算机网络发展的大趋势。

实现三网合一的关键是找到实现融合的最佳技术。以 TCP/IP 为基础的 IP 网在近几年内取得了迅猛的发展。1997 年, Internet 的 IP 流量首次超过了电信网的语音流量, 而且 IP 流量还在直线上升。IP 网络已经从过去单纯的数据载体, 逐步发展成支持语音、数据、视频等多媒体信息的通信平台, 因此 IP 技术被广泛接受为是实现三网合一的最佳技术。

5. 下一代网络 (NGN)

NGN 是“下一代网络 (Next Generation Network)”或“新一代网络 (New Generation Network)”的缩写。NGN 是以软交换为核心, 能够提供语音、视频、数据等多媒体综合业务, 采用开放、标

准体系结构,能够提供丰富业务的下一代网络。

NGN 的概念已经提出多年,业界存在诸多不同的解释。在 2004 年初的国际电联 NGN 会议上,经过激烈的辩论,NGN 的定义终于有了定论:NGN 是基于分组的网络,能够提供电信业务;利用多种宽带能力和 QoS 保证的传送技术;其业务相关功能与其传送技术相独立。NGN 使用户可以自由接入到不同的业务提供商;NGN 支持通用移动性。

NGN 能够提供可靠的服务质量保证,支持语音、视频和数据多媒体业务承载能力,具有支持快速灵活的新业务生成能力,这些均无疑是电信产业发展关注的焦点。尽管对于下一代网络仍然争议颇多,但 NGN 的研究步伐一直没有停滞,变革是一定的,但是如何演进和实施仍需深入研究和探讨。

1.1.3 计算机网络的分类

计算机网络的种类很多,按照不同的分类标准,可得到不同类型的计算机网络。常见的分类有如下几种。

1. 按地理覆盖范围分类

计算机网络按地理覆盖范围的大小,可划分为局域网、城域网、广域网和互联网 4 种,如图 1-1 所示。

(1) 局域网 (Local Area Network, LAN)。局域网的地理覆盖范围通常在 10~1000m, 如一个房间、一座办公楼和一所学校范围内的网络就属于局域网。

(2) 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)。城域网的地理覆盖范围为几千米至几十千米,它基本上是一种大型的 LAN,通常使用与 LAN 相似的技术,可以覆盖一组邻近的公司和一个城市,是介于广域网和局域网之间的网络系统。由于一个城市之内的信息交换数量较多、要求的交换速度较快,因此在当前的计算机网络发展过程中,城域网成为世界各国竞相建设的重点。

(3) 广域网 (Wide Area Network, WAN)。广域网的地理覆盖范围为几百千米到 1000km, 又称远程网,是一种跨越地域大的网络,通常可以遍布一个国家或一个洲。

(4) 互联网 (Internet)。有许多网络常常使用不同的硬件和软件,实际工作中需要连接这些不同的,而且往往是不兼容的网络。这种互连的网络集合就称为互联网 (Internet)。

因特网 (Internet) 是全球最大的互联网,它将分布在世界各地的局域网、城域网和广域网连接起来,组成目前全球最大的计算机网络,实现全球资源共享。

10m	同一房间	局域网
100m	同一建筑物	
1km	同一园区	
10km	同一城市	城域网
100km	同一国家	
1000km	同一洲内	广域网
10000km	同一行星上	
		互联网

图 1-1 按地理覆盖范围划分网络

2. 按传输介质分类

传输介质是指数据传输系统中发送者和接收者之间的物理路径。数据传输的特性和质量取决于传输介质的性质。在计算机网络中使用的传输介质可分为有线和无线两类,有线传输介质又分为电信号传输介质和光信号传输介质两类,其中双绞线、同轴电缆是传输电信号的有线传输介质,光纤是传输光信号的有线传输介质。根据网络传输介质的不同,网络可划分为有线网和无线网两种。

- (1) 有线网：采用同轴电缆、双绞线、光纤等物理介质来传输数据的网络。
- (2) 无线网：采用卫星、微波、无线电、激光等以无线形式传输数据的网络。

3. 按网络的拓扑结构分类

拓扑 (Topology) 是从图论演变而来的, 是一种研究与大小形状无关的点、线、面特点的方法。在计算机网络中抛开网络中的具体设备, 把工作站、服务器等网络单元抽象为“点”, 把网络中的电缆等通信介质抽象为“线”, 这样计算机网络的结构就抽象为点和线组成的几何图形, 人们称之为网络的拓扑结构。网络拓扑结构对整个网络的设计, 网络的功能、可靠性和费用等方面有着重要的影响。常用的网络拓扑结构有总线型结构、星型结构、树型结构、环型结构、网状型结构和混合型结构。按网络拓扑结构分类, 计算机网络可划分为总线型网、星型网、环型网、树型网、混合网等。

4. 按网络的传输技术分类

根据网络的传输技术, 可将网络划分为广播式网络和点到点网络。广播式网络仅有一条通信信道, 网络上的所有节点共享这条通信信道。点到点网络由网络中一对对节点之间的多条连接构成, 具有多条路径。

5. 按网络中使用的操作系统分类

按网络中使用的操作系统进行划分, 可将网络分为 Novell Netware 网、Windows NT 网、UNIX 网、Linux 网等。

6. 按网络的传输速度分类

按网络的传输速度进行划分, 可将网络分为 10Mbit/s、100Mbit/s 和 1000Mbit/s 网。

1.1.4 计算机网络的功能与应用

1. 网络的功能

计算机网络可提供各种信息和服务, 具体来说主要有以下几方面的功能。

(1) 数据通信。

数据通信是计算机网络的最基本功能。数据通信功能为网络中各计算机之间的数据传输提供了强有力的支持。

(2) 资源共享。

计算机网络的主要目的是资源共享。计算机网络中的资源有数据资源、软件资源和硬件资源 3 类。网络中的用户可以在许可的权限内使用其中的资源, 如使用大型数据库信息, 下载使用各种网络软件, 共享网络服务器中的海量存储器等。资源共享可以最大程度地利用网络中的各种资源。

(3) 分布与协同处理。

对于复杂的大型问题可采用合适的算法, 将任务分散到网络中不同的计算机上进行分布式处理。这样, 可以用几台普通的计算机联成高性能的分布式计算机系统。分布式处理还可以利用网络中暂时空闲的计算机, 避免网络中出现忙闲不均的现象。

(4) 提高系统的可靠性和可用性。

计算机网络一般都属于分布式控制方式, 相同的资源可分布在不同地方的计算机上, 网络可通过不同的路径来访问这些资源。当网络中的某一台计算机发生故障时, 可由其他路径传送信息或选择其他系统代为处理, 以保证用户的正常操作, 不会因局部故障而导致系统瘫痪。例如, 某台计算机发生故障而使其数据库中的数据遭到破坏时, 可以从另一台计算机的备份数据库恢复遭到破坏的数据, 从而提高系统的可靠性和可用性。

2. 网络的应用

正因为计算机网络有如此多的功能,使得它在工业、农业、交通、运输、邮电通信、文化教育、商业、国防及科学研究等领域获得越来越广泛的应用。工厂企业可用网络来实现生产的监测、过程控制、管理和辅助决策,实现企业信息化。铁路部门可用网络来实现报表收集、运行管理和行车调度。邮电部门可利用网络来提供世界范围内快速而廉价的电子邮件、传真和 IP 电话服务。教育科研部门可利用网络的通信和资源共享进行情报资料的检索、计算机辅助教育(CAI)和计算机辅助设计(CAD)、科技协作、虚拟会议以及远程教育。计划部门可利用网络实现普查、统计、综合平衡和预测等工作。国防工程可利用网络来进行信息的快速收集、跟踪、控制与指挥。商业服务系统可利用网络实现制造企业、商店、银行和顾客间的自动电子销售转账服务或广泛定义下的电子商务。生活中可利用网络进行视频点播,依个人爱好选择影视数据库中的节目。计算机网络的应用范围是如此广泛,以至于深刻地改变了我们的工作方式、学习方式和生活方式。

1.2 计算机网络的组成与结构

1.2.1 计算机网络的基本组成

各种计算机网络在网络规模、网络结构、通信协议和通信系统、计算机硬件及软件配置等方面存在很大差异。但不论是简单的网络还是复杂的网络,根据网络的定义,一个典型的计算机网络主要是由计算机系统、数据通信系统、网络软件及协议 3 大部分组成。计算机系统是网络的基本模块,为网络内的其他计算机提供共享资源;数据通信系统是连接网络基本模块的桥梁,它提供各种连接技术和信息交换技术;网络软件是网络的组织和管理者,在网络协议的支持下,为网络用户提供各种服务。

1. 计算机系统

计算机系统主要完成数据信息的收集、存储、处理和输出任务,并提供各种网络资源。计算机系统根据在网络中的用途可分为服务器(Server)和工作站(Workstation)两种。

(1) 服务器负责数据处理和网络控制,并构成网络的主要资源。

(2) 工作站又称“客户机”,是连接到服务器的计算机,相当于网络上的一个普通用户,它可以使用网络上的共享资源。

2. 数据通信系统

数据通信系统主要由网络适配器、传输介质、网络互连设备等组成。

(1) 网络适配器(又称网卡)主要负责主机与网络的信息传输控制,是一个可插入微型计算机扩展槽中的网络接口板。

(2) 传输介质是传输数据信号的物理通道,负责将网络中的多种设备连接起来。常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤、微波、卫星等。

(3) 网络互连设备是用来实现网络中各计算机之间的连接、网与网之间的互连及路径的选择。常用的网络互连设备有中继器(Repeater)、集线器(Hub)、网桥(Bridge)、路由器(Router)、交换机(Switch)等。

3. 网络软件

网络软件是实现网络功能所不可缺少的软环境。网络软件一方面接受用户对网络资源的访问,

帮助用户方便、安全地使用网络；另一方面管理和调度网络资源，提供网络通信和用户所需的各种网络服务。通常网络软件包括：

- (1) 网络协议和协议软件；
- (2) 网络通信软件；
- (3) 网络操作系统；
- (4) 网络管理及网络应用软件。

1.2.2 资源子网和通信子网

为了简化计算机网络的分析与设计，有利于网络的硬件和软件配置，按照计算机网络的系统功能，计算机网络可划分为资源子网和通信子网两大部分，如图 1-2 所示。

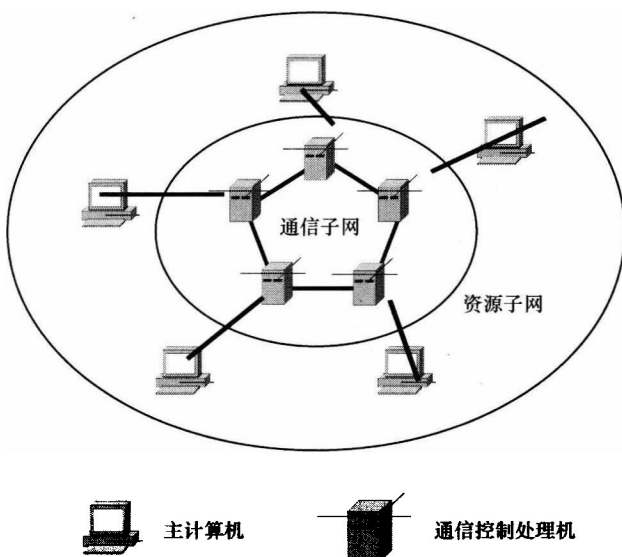


图 1-2 计算机网络的资源子网和通信子网

资源子网主要负责全网的信息处理，为网络用户提供网络服务和资源共享功能。它主要包括网络中的主计算机、终端、I/O 设备、各种软件资源和数据库等。

通信子网主要负责全网的数据通信。为网络用户提供数据传输、转接、加工、变换等通信处理工作。它主要包括通信线路（即传输介质）、网络连接设备、网络通信协议、通信控制软件等。

将计算机网络分为资源子网和通信子网，符合网络体系结构的分层思想，便于对网络进行研究和设计。资源子网、通信子网可单独规划、管理，使整个网络的设计与运行简化。通信子网可以是专用的数据通信网，也可以是公用的数据通信网。

在局域网中，资源子网主要是由网络的服务器和工作站组成，通信子网主要是由传输介质、集线器、网卡等组成。一个典型的办公管理局域网如图 1-3 所示。

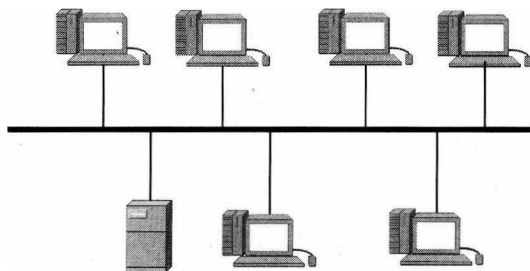


图 1-3 一个典型的办公管理局域网