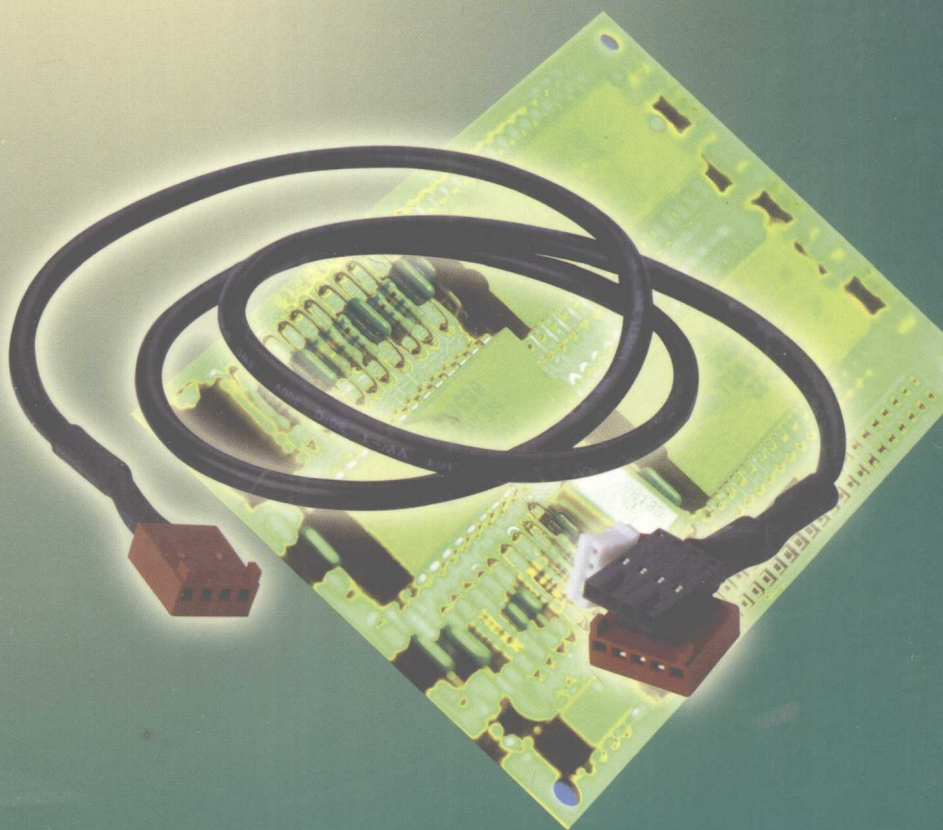


普通高等教育“十一五”国家级规划教材



# 计算机网络概论

刘晶璘 主编



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 计算机网络概论

刘晶璘 主 编



高等教育出版社

## 内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专教育)。

本书介绍计算机网络基础知识、网络传输介质、网络设备和网络互连、有线局域网建设、网络操作系统、TCP/IP 协议、网络安全和网络管理、数据通信常识、无线局域网技术、广域网骨干网技术、Internet 接入技术、IPv6 网络技术概述,以及网络编程、Internet 信息服务与网络数据库。本书知识覆盖全面,偏重于应用。本书通过实验训练和理论学习的结合,使学生通过实实在在的网络传输介质和网络设备来认识和了解网络。

本书既适合计算机网络专业学生作为导论性教材学习,也适合非计算机网络专业的读者全面地了解 and 认识网络技术。

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络概论/刘晶璘主编. —北京:高等教育出版社, 2008. 10

ISBN 978 - 7 - 04 - 024732 - 9

I. 计… II. 刘… 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(2008)第 140401 号

策划编辑 赵 萍 责任编辑 康兆华 封面设计 于 涛 责任绘图 尹 莉  
版式设计 王艳红 责任校对 张 颖 责任印制 毛斯璐

---

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100120	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
总 机	010 - 58581000		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	<a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>
印 刷	唐山市润丰印务有限公司		<a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a>
		畅想教育	<a href="http://www.widedu.com">http://www.widedu.com</a>
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2008 年 10 月第 1 版
印 张	24	印 次	2008 年 10 月第 1 次印刷
字 数	590 000	定 价	29.90 元

---

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 24732 - 00

# 前 言

我们处在信息时代,信息技术飞速发展,其应用领域越来越宽广。电子商务、电子政务快速、深入地发展,Internet已遍及世界各地,我国的因特网用户数量已经超过两亿,手机上网、数字电视开始普及,所有这些都与计算机网络技术息息相关。计算机网络是信息技术应用的核心,它越来越深刻、全面地影响和改变着我们的生活。

人人都应该学习一些计算机网络知识。对于那些从事计算机网络建设、安装、运营管理、维护和从事网络技术开发的一线技术人员,必须掌握与岗位相关的、比较全面和深入的网络知识和相关技能,因此,以培养一线应用型人才为目标的高职高专院校中的大多数都开设了与计算机网络密切相关的一些专业,本书就是为高职高专计算机网络专业编写的导论性专业课程教材,也可以作为非计算机网络专业人员学习网络知识的入门书。

通过本教材的学习,可以使读者全面地了解计算机网络的基本概念和基本知识,为今后进一步深入学习有关的网络课程奠定一定的基础,使读者比较全面地了解建立在现代计算机网络技术基础上的现代信息技术(IT)的各个方面。本教材的参考学时为54~64学时,教师可以根据需要进行内容的合理取舍。

本书最大的特色是知识覆盖全面,具有导论性质,偏向于应用,并采取循环式学习方式。通过对全书的认真学习,可以使读者循序渐进、全面而概括性地了解计算机网络的各个方面。本书还结合各章内容安排了实验,通过实验和理论学习的相互结合,读者会感受到计算机网络不再是一个神秘和抽象的概念,而是可以实实在在通过接触具体的网络设备和传输介质,形象地了解和掌握网络知识体系的各个方面。从网络技术应用和管理网络的角度来说,读者可以发现,计算机网络知识并不难学。

本书共分12章,第1章简明、全面地介绍了计算机网络的基本概念,包括网络类型、拓扑结构、网络操作系统和数据通信基本知识。第2章、第3章、第4章和第8章更进一步全面、深入地介绍局域网的传输介质和网络设备、局域网的组建、网络操作系统以及无线局域网的有关知识。第5章介绍TCP/IP协议,第6章介绍网络安全和网络管理,第7章数据通信常识。第9章和第10章介绍广域网骨干网技术和Internet接入技术。第11章介绍IPv6网络技术。第12章介绍网络编程、Internet信息服务与网络数据库。

本书第1、7、9、11章以及第2章的2.9至2.13节由刘晶璘同志编写;第3、10章以及第2章的2.1至2.8节由方才学同志编写;第4、6章由高良诚同志编写;第5、8、12章由王宗涛同志编写;书中的实验部分分别由方才学、高良诚和王宗涛三人编写。全书由刘晶璘同志主编并负责统稿,由许顺丰老师审阅,在此致以深切的感谢。

本书内容上的一些特色和新颖之处是:第1章中特别加入了对计算机网络发展简史的介绍;第2章中加入了VLAN原理和划分策略、路由器的组成原理、路由算法和路由协议、服务器和网络存储技术以及网路计算技术的介绍;第3章对万兆以太网、光纤融接操作和网络测试进行了介

绍;第4章网络操作系统重点介绍 Windows 2003 Server,并对新的 Windows Server 2008 作了简介;第5章对 TCP/IP 协议族中的各个主要协议分别作了介绍;第6章重点介绍防火墙、入侵检测系统、入侵防护系统、加密和数字认证以及主流的网络管理软件;数据通信常识单独作为第7章;第8章按照无线个域网、无线局域网和无线城域网的顺序来介绍广义的无线局域网知识,特别是对 IEEE 的 802.16 WiMax 和 802.11i 作了介绍;第9章重点对 SDH 技术作了介绍;第10章加入了有线电视网络光纤同轴电缆混合网接入技术和第三代(3G)移动通信接入技术的介绍;第11章从实用的角度对 IPv6 技术进行了全面介绍,特别讲述了 IPv6 地址表示法和 IPv6 地址类型,有利于配置 IPv6 网络设备;第12章介绍 Socket 网络编程、WWW 服务与网页制作及网站建设、常用应用服务器的架设、Oracle 和 SQL Server 数据库服务器。各章建议学时如下。

建议学时分配表

序 号	授 课 内 容	学 时 分 配	
		授 课	实 践
第 1 章	计算机网络基础知识	2	2
第 2 章	网络传输介质、网络设备和网络互连	3	3
第 3 章	有线局域网建设	4	6
第 4 章	网络操作系统	4	3
第 5 章	TCP/IP 协议	1	0
第 6 章	网络安全和网络管理	2	3
第 7 章	数据通信常识	1	0
第 8 章	无线局域网技术	2	3
第 9 章	广域网骨干网技术	2	0
第 10 章	Internet 接入技术	2	3
第 11 章	IPv6 网络技术概述	2	0
第 12 章	网络编程、Internet 信息服务与网络数据库	3	3
合 计		28	26

本书的编写得到了安徽省铜陵职业技术学院党政各级领导和高等教育出版社高等职业教育研究与出版中心的大力支持和帮助,所有参编人员都得到了家人的理解和支持,在此一并表示衷心的感谢。书中参考和引用了很多书籍和文章中的部分内容,在此向这些作者表示感谢。书中的错误在所难免,欢迎读者批评指正。

编 者

2008年5月

# 开始之前

这本教材是为计算机网络专业编写的导论性专业课程教材,有些学校称之为《计算机网络基础》,我们认为这本教材称为《计算机网络概论》更为合适。本教材也可以用做非计算机网络专业的学生学习计算机网络技术的教材。

很多刚开始学习计算机网络的学生和其他读者,对计算机网络技术里的众多名词和概念感到理不清头绪,本书吸取了读者对各种教材的普遍性意见。本书的学习分为三轮循环,第1章是第一轮循环,第2章、第3章和第4章是第二轮循环,从第5章开始是第三轮循环的学习。

第一轮循环初步建立计算机网络常识性的基本概念。

第二轮循环从第2章介绍具体的网络传输介质和网络设备开始,第3章介绍有线局域网的建设与组网技术,第4章介绍网络操作系统。经过第二轮循环的学习,学生可以通过形象、实在地接触网络的实体设备与线缆、组网建设中的具体操作以及网络操作系统的安装,建立起切实的、形象思维的网络概念体系,切实感受到网络的真实存在。

第三轮循环就要进一步介绍网络技术在理论层面的知识,例如,TCP/IP协议、数据通信基础和IPv6技术,以及无线局域网、广域网、Internet接入技术、Internet信息服务、网络数据库和Socket网络编程等比较深入的网络技术知识。

本课程是计算机网络专业学习的第一门课程(对于非计算机网络专业的学生可能是唯一一门网络课程),之后,还要学习“综合布线技术”、“网络操作系统应用”、“大型数据库技术”、“网络管理与维护”、“网络规划与设计”等后续课程。

本课程的主要任务是帮助学生尽快在自己的头脑中搭建起计算机网络技术的知识框架,建立计算机网络技术的知识体系,以便在学习更深入的课程时,能够明白自己正在学习的内容是整个知识体系中的哪一部分。建立起计算机网络技术的知识框架后,学生就获得了一定的自主吸纳网络技术知识的本领,能够看懂初级网络技术资料。通过本课程的学习,学生能够具备SOHO网络、小型企业网络的安装和维护能力,为今后的进一步学习打下良好的基础。

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@ hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

# 目 录

开始之前 .....	1	(20 世纪 70 年代初 ~ 80 年代初) ...	23
<b>第 1 章 计算机网络基础知识</b> .....	<b>1</b>	1.7.3 网络的快速发展与因特网雏形的 形成(20 世纪 80 年代 ~ 90 年代初) .....	24
1.1 计算机网络的定义 .....	2	1.7.4 因特网的爆炸式发展(20 世纪 90 年代) .....	24
1.2 计算机网络的分类 .....	3	1.7.5 向下一代互联网过渡(进入 21 世纪) .....	25
1.2.1 局域网、城域网和广域网 .....	3	本章小结 .....	25
1.2.2 Internet 和 Intranet .....	4	复习思考题 .....	26
1.2.3 对等网络和基于服务器的网络 .....	4	参考文献 .....	26
1.3 网络的拓扑结构 .....	6	<b>第 2 章 网络传输介质、网络设备 和网络互连</b> .....	<b>27</b>
1.3.1 总线型拓扑结构 .....	6	2.1 双绞线 .....	28
1.3.2 星状拓扑结构 .....	7	2.1.1 概述 .....	28
1.3.3 环状拓扑结构 .....	7	2.1.2 双绞线的分类 .....	28
1.3.4 网状拓扑结构 .....	8	2.1.3 双绞线的性能指标 .....	29
1.4 计算机网络设备 .....	8	2.1.4 双绞线的选购 .....	30
1.5 网络操作系统 .....	11	2.1.5 双绞线与 RJ-45 头的连接 .....	31
1.5.1 UNIX 操作系统 .....	11	2.2 同轴电缆 .....	31
1.5.2 Linux 操作系统 .....	13	2.2.1 概述 .....	31
1.5.3 NetWare 操作系统 .....	13	2.2.2 同轴电缆的分类 .....	31
1.5.4 Windows 操作系统 .....	14	2.2.3 同轴电缆的型号 .....	32
1.6 网络体系结构模型 .....	17	2.3 光纤 .....	32
1.6.1 网络体系结构的概念 .....	17	2.3.1 概述 .....	32
1.6.2 ISO/OSI 开放系统互连参考 模型 .....	18	2.3.2 光纤的分类 .....	33
1.6.3 ISO/OSI 开放系统互连参考模型 各层功能概述 .....	18	2.3.3 光纤的连接方式 .....	34
1.6.4 ISO/OSI 参考模型的数据传输 .....	20	2.3.4 光纤通信系统及组成 .....	34
1.6.5 TCP/IP 体系结构 .....	21	2.3.5 光缆 .....	35
1.6.6 ISO/OSI 参考模型与 TCP/IP 协议模型的比较 .....	21	2.4 网络接口卡 .....	36
1.7 计算机网络发展简史 .....	23	2.4.1 概述 .....	36
1.7.1 分组交换网络的兴起(20 世纪 60 年代 ~ 70 年代初) .....	23	2.4.2 网卡的分类 .....	37
1.7.2 局域网和网络互联的兴起			



2.5 中继器 .....	38	3.1.3 ATM 网 .....	69
2.6 集线器 .....	38	3.1.4 FDDI 网 .....	70
2.7 网桥 .....	39	3.2 以太网的有关标准和布线要求 .....	70
2.7.1 网桥的工作原理 .....	39	3.2.1 传统以太网 .....	71
2.7.2 网桥的分类 .....	40	3.2.2 快速以太网 .....	71
2.8 交换机 .....	41	3.2.3 千兆以太网 .....	72
2.8.1 交换机基础 .....	41	3.3 万兆以太网及十万兆以太网技术的 发展 .....	74
2.8.2 交换机的种类 .....	43	3.3.1 万兆以太网的标准 .....	74
2.8.3 三层交换机 .....	43	3.3.2 万兆以太网的技术特点 .....	74
2.8.4 虚拟局域网 .....	44	3.3.3 万兆以太网的应用 .....	76
2.9 路由器和网关 .....	46	3.3.4 万兆以太网面临的问题 .....	77
2.9.1 路由器和网关的概念 .....	46	3.3.5 100G 以太网 .....	77
2.9.2 路由器的主要功能 .....	47	3.4 典型的中小型以太网组网方案 .....	78
2.9.3 路由器的工作原理与结构 .....	47	3.4.1 SOHO 网络解决方案 .....	78
2.9.4 路由器的分类 .....	48	3.4.2 中小型企业组网解决方案 .....	78
2.9.5 路由器举例 .....	50	3.4.3 大型企业万兆园区网络解决 方案 .....	79
2.10 广域网和城域网的互连 .....	51	3.5 线缆与设备的连接 .....	80
2.11 路由算法和路由协议 .....	54	3.5.1 双绞线的连接 .....	80
2.11.1 路由算法类型 .....	54	3.5.2 光纤的连接 .....	83
2.11.2 路由选择方式 .....	56	3.5.3 设备间的连接 .....	87
2.11.3 常见的动态路由协议 .....	56	3.6 布线测试设备与相关测试 .....	95
2.12 服务器及网络存储技术 .....	56	3.6.1 布线测试设备简介 .....	95
2.12.1 服务器的硬件类别 .....	57	3.6.2 综合布线相关测试 .....	96
2.12.2 服务器硬件的特殊性能 .....	58	3.7 交换机和接入路由器的配置 .....	99
2.12.3 网络存储技术 .....	59	3.7.1 交换机的配置 .....	99
2.13 网格计算 .....	62	3.7.2 接入路由器的配置 .....	104
2.13.1 网格计算的概念 .....	62	本章小结 .....	108
2.13.2 网格核心技术 .....	62	复习思考题 .....	109
2.13.3 网格计算的一个案例 .....	63	参考文献 .....	109
2.13.4 网格计算技术的发展任重 道远 .....	63	第 4 章 网络操作系统 .....	111
本章小结 .....	64	4.1 操作系统概述 .....	112
复习思考题 .....	64	4.2 UNIX 系统 .....	114
参考文献 .....	65	4.3 Linux 系统 .....	115
第 3 章 有线局域网建设 .....	66	4.3.1 Linux 的发展 .....	115
3.1 局域网常见类型及工作原理 .....	67	4.3.2 Linux 的特点 .....	115
3.1.1 以太网 .....	67	4.3.3 Linux 的版本 .....	116
3.1.2 令牌环网 .....	68		

4.3.4 Linux 与 UNIX、Windows 的 比较 .....	116	5.6 应用层协议 .....	164
<b>4.4 Windows 2003 Server 网络操作 系统 .....</b>	<b>116</b>	5.6.1 HTTP 协议 .....	164
4.4.1 Windows 2003 Server 的安装 .....	117	5.6.2 FTP 协议 .....	166
4.4.2 Windows 2003 Server 活动目录 .....	121	5.6.3 TELNET 协议 .....	168
4.4.3 用户和计算机账号管理 .....	123	5.6.4 电子邮件协议 .....	169
4.4.4 管理组 .....	129	5.6.5 简单网络管理协议 .....	169
4.4.5 组织单位与组策略 .....	132	<b>本章小结 .....</b>	<b>170</b>
4.4.6 Windows 2003 资源访问 .....	133	<b>复习思考题 .....</b>	<b>171</b>
4.4.7 工作站登录到 Windows 2003 Server 的域 .....	135	<b>参考文献 .....</b>	<b>172</b>
4.4.8 Windows 2003 Server 实验的 网络环境构建 .....	137	<b>第 6 章 网络安全和网络管理 .....</b>	<b>173</b>
4.4.9 DHCP 服务 .....	140	<b>6.1 网络安全概述 .....</b>	<b>174</b>
4.4.10 Windows 2003 Server 中的常见 命令 .....	144	6.1.1 网络安全简介 .....	174
<b>4.5 初识 Windows Server 2008 .....</b>	<b>146</b>	6.1.2 网络安全面临的威胁 .....	174
<b>本章小结 .....</b>	<b>148</b>	<b>6.2 安全扫描 .....</b>	<b>175</b>
<b>复习思考题 .....</b>	<b>148</b>	6.2.1 安全扫描概述 .....	175
<b>参考文献 .....</b>	<b>149</b>	6.2.2 系统补丁 .....	175
<b>第 5 章 TCP/IP 协议 .....</b>	<b>150</b>	<b>6.3 黑客与网络攻击 .....</b>	<b>176</b>
<b>5.1 TCP/IP 协议族 .....</b>	<b>151</b>	6.3.1 黑客 .....	176
<b>5.2 网络接口层协议 .....</b>	<b>152</b>	6.3.2 网络攻击概述 .....	177
<b>5.3 互联网层协议 .....</b>	<b>152</b>	<b>6.4 恶意代码 .....</b>	<b>178</b>
5.3.1 IP 协议 .....	152	6.4.1 计算机病毒 .....	178
5.3.2 ARP 协议 .....	157	6.4.2 木马病毒 .....	180
5.3.3 RARP 协议 .....	158	6.4.3 蠕虫病毒 .....	180
5.3.4 ICMP 协议 .....	159	6.4.4 复合型病毒 .....	182
5.3.5 IGMP 协议 .....	159	<b>6.5 防火墙 .....</b>	<b>182</b>
<b>5.4 IP 协议路由选择 .....</b>	<b>159</b>	6.5.1 防火墙的概念 .....	182
5.4.1 RIP 协议 .....	160	6.5.2 防火墙的分类 .....	182
5.4.2 OSPF 协议 .....	160	6.5.3 防火墙的主要功能 .....	184
5.4.3 BGP 协议及其扩展 .....	161	6.5.4 防火墙的选择 .....	185
<b>5.5 传输层协议 .....</b>	<b>163</b>	<b>6.6 入侵检测系统与入侵防护系统 .....</b>	<b>186</b>
5.5.1 TCP 协议 .....	163	6.6.1 入侵检测系统 .....	186
5.5.2 UDP 协议 .....	164	6.6.2 入侵防护系统 .....	189
5.5.3 传输层相关协议 .....	164	<b>6.7 加密与认证 .....</b>	<b>189</b>
		6.7.1 加密 .....	189
		6.7.2 对称式密码体制 .....	190
		6.7.3 非对称式密码体制 .....	191
		6.7.4 数字认证 .....	192
		6.7.5 电子商务安全技术 .....	195

6.7.6 加密软件 PGP .....	196	8.3.1 IEEE 的 802.11 标准系列 .....	225
<b>6.8 虚拟专用网</b> .....	198	8.3.2 ETSI 的 HiperLAN2 标准 .....	229
6.8.1 虚拟专用网概述 .....	198	8.3.3 HomeRF .....	229
6.8.2 VPN 相关技术 .....	199	<b>8.4 无线城域网的主要标准</b> .....	230
<b>6.9 网络管理概述</b> .....	200	8.4.1 IEEE802.16 标准 .....	230
6.9.1 网络管理的概念 .....	200	8.4.2 新一代无线 Mesh 网络 .....	232
6.9.2 网络管理的功能 .....	200	<b>8.5 无线局域网技术的展望</b> .....	232
6.9.3 网络管理的体系结构 .....	201	<b>8.6 无线局域网的安全</b> .....	233
6.9.4 简单网络管理协议 .....	203	8.6.1 WLAN 特有的安全问题 .....	233
<b>6.10 网络管理系统平台与网络管理</b>		8.6.2 WLAN 安全技术的发展历程 .....	233
<b>实务</b> .....	204	<b>8.7 无线局域网的无线设备</b> .....	236
6.10.1 网络管理软件 .....	204	<b>本章小结</b> .....	239
6.10.2 常见网络管理软件简介 .....	205	<b>复习思考题</b> .....	239
6.10.3 网络管理实务 .....	206	<b>参考文献</b> .....	240
<b>6.11 网络隔离和网络管理技术的发展</b> ..	207	<b>第 9 章 广域网骨干网技术</b> .....	241
6.11.1 网络隔离技术 .....	207	<b>9.1 概述</b> .....	242
6.11.2 网络管理技术的发展 .....	208	<b>9.2 早期的广域网技术</b> .....	242
<b>本章小结</b> .....	208	9.2.1 X.25 .....	242
<b>复习思考题</b> .....	209	9.2.2 帧中继 .....	242
<b>参考文献</b> .....	209	9.2.3 交换式多兆位数据服务 .....	243
<b>第 7 章 数据通信常识</b> .....	210	<b>9.3 点对点数据链路层协议</b> .....	244
7.1 数据通信的基本概念 .....	211	9.3.1 高速数据链路控制 .....	244
7.2 数据通信的操作模式 .....	212	9.3.2 串行线路网际协议 .....	244
7.3 通信的多路复用技术 .....	212	9.3.3 点对点协议 .....	244
7.4 数据传输方式 .....	214	<b>9.4 IP over ATM</b> .....	245
7.5 数据同步技术 .....	215	9.4.1 ATM 网络概述 .....	245
7.6 数据传输的调制和编码技术 .....	215	9.4.2 ATM 协议体系结构 .....	246
7.7 数据交换技术 .....	218	9.4.3 IP over ATM 技术 .....	250
7.8 差错控制 .....	220	<b>9.5 IP over SDH</b> .....	250
<b>本章小结</b> .....	221	9.5.1 同步数字体系概况 .....	250
<b>复习思考题</b> .....	222	9.5.2 同步数字信号 .....	251
<b>参考文献</b> .....	222	9.5.3 SDH 的技术原理 .....	253
<b>第 8 章 无线局域网技术</b> .....	223	9.5.4 IP over SDH 的体系结构 .....	257
8.1 无线局域网简介 .....	224	<b>9.6 IP over DWDM/WDM</b> .....	258
8.2 无线个域网的主要标准 .....	224	9.6.1 波分复用原理 .....	258
8.2.1 蓝牙技术 .....	224	9.6.2 波分复用系统硬件实现的关键	259
8.2.2 超宽带 .....	225	技术 .....	
8.3 无线局域网的主要标准 .....	225	9.6.3 IP over DWDM .....	261

本章小结 .....	261	11.3.3 内嵌 IPv4 地址的 IPv6 地址 表示法 .....	288
复习思考题 .....	262	<b>11.4 地址前缀的文本表示</b> .....	289
参考文献 .....	263	<b>11.5 IPv6 协议的重要术语</b> .....	290
<b>第 10 章 Internet 接入技术</b> .....	264	<b>11.6 IPv6 的地址类型</b> .....	290
<b>10.1 基于电话铜线的 Internet 接入   技术</b> .....	265	11.6.1 单播地址 .....	290
10.1.1 普通 Modem 接入 .....	265	11.6.2 多播地址 .....	293
10.1.2 N-ISDN 接入 .....	266	11.6.3 任播地址 .....	293
10.1.3 xDSL 接入 .....	266	<b>11.7 IPv6 地址分配状况</b> .....	293
<b>10.2 光纤同轴电缆混合网接入技术</b> .....	269	<b>11.8 IPv6 基本功能</b> .....	294
10.2.1 光纤同轴电缆混合网的原理 及特点 .....	269	11.8.1 IPv6 邻居发现协议 .....	294
10.2.2 Cable Modem 的技术原理 .....	270	11.8.2 IPv6 路径 MTU 发现协议 .....	295
10.2.3 有线数字电视接入技术 .....	271	11.8.3 IPv6 域名解析 .....	295
<b>10.3 光纤接入技术</b> .....	272	11.8.4 IPv6 动态路由协议简介 .....	296
10.3.1 光纤接入网简介 .....	272	<b>11.9 从 IPv4 向 IPv6 过渡的技术</b> .....	296
10.3.2 几种光纤接入方式 .....	273	11.9.1 用于 IPv6 穿越 IPv4 网络的 隧道技术 .....	297
10.3.3 光纤接入网的特点 .....	274	11.9.2 用于 IPv6 与 IPv4 互通的 技术 .....	298
<b>10.4 基于宽带 IP 的以太网 Internet   接入技术</b> .....	275	<b>11.10 移动 IPv6</b> .....	299
<b>10.5 基于电力供电网络的接入技术</b> .....	275	11.10.1 移动 IPv6 的组成 .....	299
<b>10.6 经由蜂窝移动通信网的接入技术</b> .....	276	11.10.2 移动 IPv6 的基本工作原理 .....	299
10.6.1 移动通信技术的发展历史 .....	277	本章小结 .....	300
10.6.2 3G 技术的基本特点 .....	278	复习思考题 .....	301
10.6.3 3G 协议 .....	278	参考文献 .....	301
10.6.4 3G 在我国的发展 .....	279	<b>第 12 章 网络编程、Internet 信   息服务与网络数据库</b> .....	302
10.6.5 4G 相关知识简介 .....	279	<b>12.1 Socket 网络编程</b> .....	303
<b>10.7 数字直播卫星接入</b> .....	280	12.1.1 Socket 概述 .....	303
<b>10.8 其他无线接入技术简介</b> .....	281	12.1.2 Socket 实现的客户机/服务器 模式 .....	304
本章小结 .....	281	12.1.3 WinSock 的基本套接字函数 .....	304
复习思考题 .....	282	12.1.4 Socket 网络编程原理 .....	306
参考文献 .....	282	<b>12.2 WWW 服务与网页制作技术及   网站技术</b> .....	307
<b>第 11 章 IPv6 网络技术概述</b> .....	284	12.2.1 WWW 服务概述 .....	307
<b>11.1 IPv6 协议产生的背景</b> .....	285	12.2.2 标记语言与 WWW 应用 .....	308
<b>11.2 IPv6 协议的主要特点</b> .....	285	12.2.3 第二代 Web 语言——VRML .....	313
<b>11.3 IPv6 地址表示方法</b> .....	286	12.2.4 动态网站技术 .....	313
11.3.1 IPv6 地址冒号十六进制 表示法 .....	287	<b>12.3 DNS 域名服务和中文上网服务</b> .....	315
11.3.2 IPv6 地址的零压缩表示法 .....	287		

12.3.1 DNS 概述 .....	315	实验一 整体认识校园网络结构和网络设备 .....	330
12.3.2 DNS 系统 .....	315	实验二 RJ-45 水晶头的连接与简易电缆测线仪的使用 .....	330
12.3.3 中文域名及网络实名 .....	319	实验三 信息模块的连接、各种光纤跳线和连接器的识别与连接 .....	332
<b>12.4 电子邮件服务 .....</b>	<b>319</b>	实验四 交换机的安装与基本配置 .....	334
12.4.1 电子邮件的功能 .....	319	实验五 接入路由器的安装和基本配置 .....	336
12.4.2 电子邮件系统 .....	320	实验六 Windows 2003 的安装与活动目录配置 .....	341
12.4.3 电子邮件服务器访问模式 .....	321	实验七 DNS 和 DHCP 服务 .....	343
12.4.4 电子邮件格式 .....	322	实验八 Red Flag 操作系统的安装与 Apache 服务器的配置 .....	349
12.4.5 电子邮件地址 .....	322	实验九 PGP 加密/解密技术初探与实践 .....	351
12.4.6 垃圾邮件治理 .....	322	实验十 网络扫描工具的使用 .....	353
<b>12.5 常用应用服务器的架设 .....</b>	<b>323</b>	实验十一 无线 soho 路由器配置 .....	356
12.5.1 IIS 简介 .....	323	实验十二 ADSL Modem 和 Cable Modem 的连接与使用 .....	358
12.5.2 WWW 服务器的架设 .....	324	实验十三 Internet 信息服务 .....	363
12.5.3 FTP 服务器的架设 .....	324	实验十四 Windows 2003 Server 中的常见命令 .....	368
<b>12.6 网络数据库 .....</b>	<b>325</b>		
12.6.1 网络数据库概况 .....	325		
12.6.2 网络数据库的发展历程 .....	325		
12.6.3 网络数据库环境的基本构成 .....	326		
12.6.4 网络数据库的类型 .....	326		
12.6.5 常见的网络数据库 .....	326		
本章小结 .....	328		
复习思考题 .....	329		
<b>实验实训指导 .....</b>	<b>330</b>		

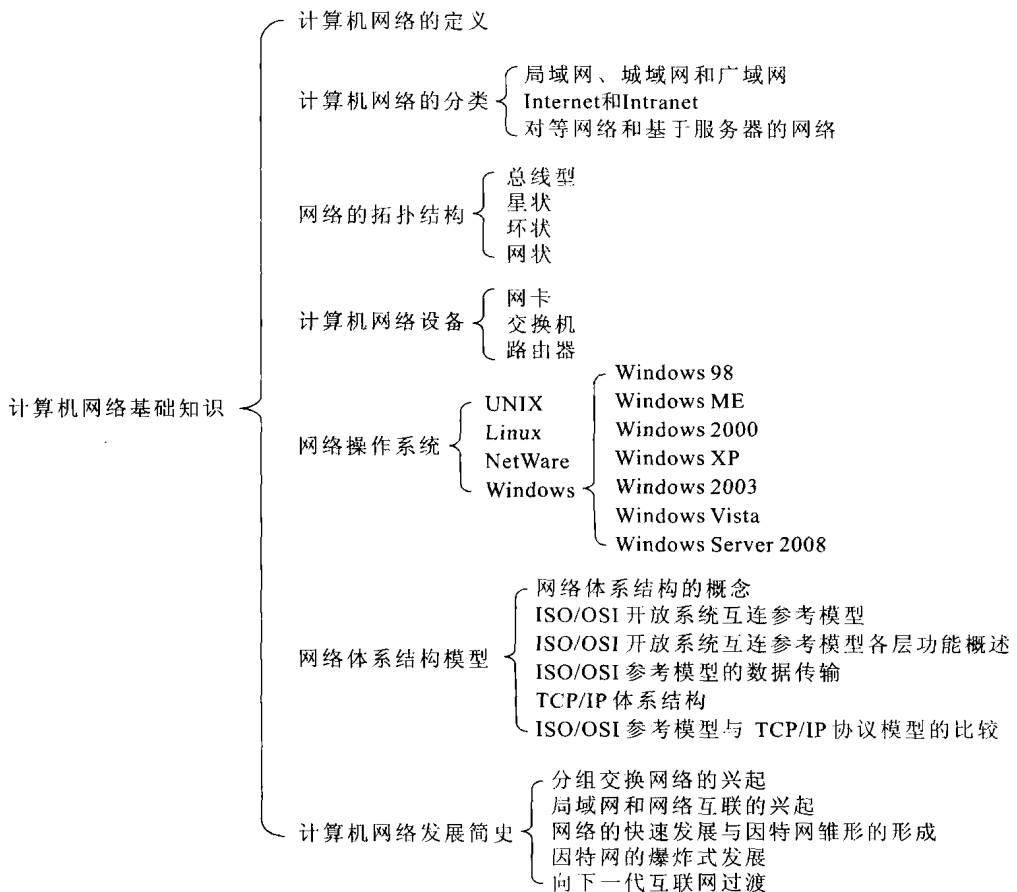
# 第 1 章

## 计算机网络基础知识

### 学习目标：

- 初步建立计算机网络的概念
- 了解计算机网络的分类、拓扑结构、主要网络设备的名称及其功能
- 了解常见的网络操作系统
- 了解 OSI RM 和 TCP/IP 模型的体系结构
- 了解计算机网络的发展历史

### 内容框架：



## 1.1 计算机网络的定义

随着信息化时代的到来,人类走进 21 世纪,人们对计算机网络已不再感到陌生。很多人经常出入网吧,学校的计算机房绝大多数都已连接网络,许多家用计算机也以不同方式宽带上网,无线上网也不再令人感到新奇。通过任意一台连接互联网的计算机都可以与远在千里之外的人聊天或发送电子邮件;能够浏览任意的网站,等等。所有这些便利都是计算机网络带来的。

我们把几台计算机连接在一起,这样就可以从一台计算机复制文件到另一台计算机,建立起

一个简单的计算机网络。图 1.1.1 所示就是一个非常简单的办公网络。其中的服务器实际上是一种高性能的计算机;图中还显示一台网络打印机;集线器(hub)是一种网络互联设备。在这个非常简单的办公网络中,可以把需要共享的文件存放在服务器或任意一台计算机上,接入网的任何一台计算机都可以访问这些共享文件。此外,还可以使用共享的网络打印机,网络上的各台计算机之间、计算机和服务器之间、计算机和网络打印机之间,可以相互交换信息,进行数据通信。

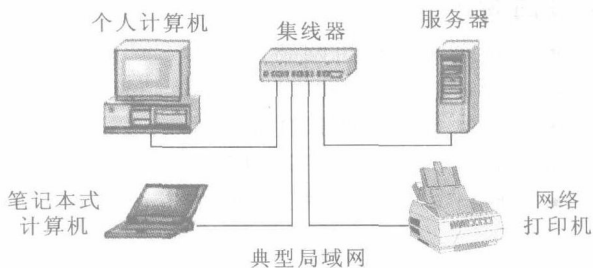


图 1.1.1 一个非常简单的办公网络

现代意义上的计算机网络(computer network)可以定义为:为了实现计算机之间的通信联络、资源共享和协同工作,通过各种通信手段,将地理位置分散、具备独立自主功能的多台计算机有机地连接起来,这样组成的多机复合系统就是计算机网络。

上述计算机网络的定义包含以下 3 个要点:

(1) 一个计算机网络包含多台具有自主功能的计算机。所谓“自主”是指这些计算机在脱离计算机网络后,也能独立地工作和运行。通常将网络中的这些“自主”的计算机称为主机(host)。

(2) 组成计算机网络,需要使用通信手段把众多计算机有机地连接起来。所谓“有机地连接”是指连接时必须遵循所规定的约定和规则,这些约定和规则就是通信协议。这些通信协议,有些是国际组织颁布的国际标准,有些是网络设备和软件生产厂商自己开发的通信协议。

(3) 建立计算机网络的主要目的是实现数据通信、信息资源的交流、计算机数据资源的共享,或者是计算机之间的协同工作。一般将计算机资源共享作为网络的最基本特征。

学习计算机网络的概念时,要注意将计算机网络与多终端的计算机系统和分布式计算机系统等概念加以区别。

早期的大型计算机系统或计算机工作站大多带有一台主机和多个终端,这些终端脱离主机后都不能独立地工作,即不是自主的计算机。因此,将这些由主机和终端组成的系统称为多终端的计算机系统,它不是现代意义上的计算机网络。

计算机网络与分布式计算机系统(distributed computer system)这两个概念容易被混淆。两者的关键区别在于:在分布式计算机系统中,多台自主计算机的存在对用户而言是透明的(或者说是不可见的)。用户可以在分布式计算机系统中的任意一台自主计算机上输入一条命令或运行某个程序,分布式计算机系统便会运行它。分布式计算机上的操作系统会自动选择分布式计

算机系统中合适的处理器,寻找所有的输入文件,然后传送给处理器,并把结果存放到合适的地方。用户察觉不到多台计算机的多个处理器共同存在,只是感觉像是面对一台单一的计算机。而在计算机网络中,用户必须明确指定在哪一台计算机上登录;明确地以远程方式递交任务;明确指定文件传输的源地址和目的地址,并且要管理计算机网络。在分布式计算机系统中,不需要明确地指定这些内容,分布式操作系统会自动完成而无须用户干预。当然,分布式计算机系统中使用了很多与计算机网络相似的技术。

下面介绍计算机网络上的可共享资源。

计算机资源共享是计算机网络最基本的特征,那么哪些资源可以在网络上共享呢?下面列出在网络上经常共享的一些资源。

#### 1. 文件

网络上出现最早、也是最常见的操作就是文件交换。文件交换的基本原理虽然简单,但却派生出多种网络应用。例如,Windows 平台上的“文件夹共享”和互联网上的文件上传与下载,都属于文件交换的实际应用。电子邮件(E-mail,即 electronic mail)也是重要的文件交换方式。早期的电子邮件只能传送文字,现在的电子邮件则可附带传送图像、声音、动画、小电影等各类文件。

#### 2. 信息

网络上有多种形式的信息。例如,因特网(Internet)上有很多 WWW(World Wide Web,万维网)网站每天传播大量的信息。另外,大量的多媒体信息也可以通过网络传送来实现共享。

#### 3. 外围设备

许多计算机的外围设备也可以通过网络共享。最常见的共享外围设备便是打印机。此外,传真机、扫描仪、摄像头等都可以通过网络共享。

#### 4. 计算机及其应用程序

通过网络可以共享安装在计算机上的应用程序。例如,许多大型、超大型计算机或称服务器连接在因特网上,远在千里之外的科研人员可以通过远程登录或浏览器提交远程任务的方式,共享这些计算机或服务器中的资源。

网络资源的共享应用种类繁多,要实现这些功能,不仅要使计算机相互连接,还需要相应的硬件、协议、操作系统及应用程序的相互配合。

## 1.2 计算机网络的分类

计算机网络的划分方法有很多种,不同的划分方法形成不同的分类。按照网络的覆盖范围划分,可以分为广域网(wide area network, WAN)、城域网(metropolitan area network, MAN)和局域网(local area network, LAN);按照网络上各计算机的组网方式,可以分为对等网络、客户机-服务器模式网络、浏览器-服务器模式网络;按照信息的交换方式,可以分为电路交换网、报文交换网和分组交换网,等等。

### 1.2.1 局域网、城域网和广域网

#### 1. 局域网

局域网是指覆盖范围很小的局部区域的计算机网络,局域网往往只覆盖一个校园、一个企



业、一座或多座楼宇内的计算机。局域网的各个节点之间的距离通常较短,传输质量比较可靠,速度较快,延迟较小。局域网的设备也相对便宜。

目前常见的局域网类型有:以太网(Ethernet)、令牌环网(token ring)、光纤分布式数据接口(fiber distributed data interface, FDDI)、异步传输模式(asynchronous transfer mode, ATM)等,这些不同的网络类型在拓扑结构、传输介质、数据传输速率、数据格式以及所使用的网络传输设备上都有许多不同。在局域网建设中使用最广泛的当属以太网,它是近年来发展最迅速、性价比最高的局域网类型,也是本书介绍的重点内容。

### 2. 广域网

广域网是覆盖范围很大的计算机网络,其覆盖范围通常是一个国家、一个洲。广域网把城市中的城域网(稍后介绍)相互连接起来,这些城域网再把许多局域网连接在一起,这样就实现了众多局域网之间的资源共享。最广泛使用的广域网是因特网,它将全世界范围内的众多计算机连接在一起。不过因特网并不是唯一的广域网,有少数企业,如大型银行、大型公司以及军事机构等,因为自身的特殊需要和安全方面的考虑,建有独立的广域网,这些网络与因特网在物理层面上是相互隔离的。

### 3. 城域网

城域网的规模和覆盖范围介于局域网和广域网之间。在城市中,一些电信运营商规划建设了覆盖不同城市范围的城域网,从而为城市中的众多局域网提供因特网接入服务,从而将各局域网连接、汇聚在一起,在城域网的核心层与广域网相连接。

由于局域网、城域网和广域网覆盖范围的大小不同,在规划建设时,所采用的网络技术和设备存在很大区别。局域网中使用的传输介质和网络设备的技术含量相对较低,因此价格较便宜,相应地设备供应厂商较多,厂商之间的竞争很激烈。广域网中使用的网络设备的技术含量则很高,设备的安全性和可靠性要求也更高,因此价格很昂贵。与局域网设备的生产相比,能够生产供应广域网设备的厂商相对较少。进入21世纪以后,广域网设备生产厂商之间的竞争越来越激烈了。20世纪80年代和90年代初期,Cisco公司曾一度独霸广域网设备市场。要想成为优秀的网络工程师或网络管理员,除了掌握丰富的网络知识之外,还要熟悉不同厂商的网络设备的特点及其价格。读者应该经常关注重要的网络设备生产厂商的技术发展趋势以及行业的发展动态。

## 1.2.2 Internet 和 Intranet

互联网常常被分为两种,即 Internet 和 Intranet。

Internet 就是因特网,它是全世界各种网络互联形成的一个庞大的计算机网络系统;Intranet 属于局域网,是指企业内部的互联网,即企业内联网,通常称为内部网、企业网或单位内部网。它是指采用 Internet 技术建立的相对独立的,供机构、企业或单位内部使用的计算机网络系统,主要侧重于机构内部的信息管理、内部通信等。简单地说,Intranet 是建立在企业内部的私有网络,Internet 是人人都是可以漫游的公用国际网络,它们都采用 TCP/IP( transmission control protocol/Internet protocol, 传输控制协议/网际协议)。

## 1.2.3 对等网络和基于服务器的网络

按照组网方式的不同,即网络中计算机之间的地位和关系的不同,局域网可分为对等网络和