

National Computer Rank Examination

全国计算机等级考试专用**辅导丛书**

全国计算机等级考试
专用**辅导教程**

四级
网络工程师

希赛教育等考学院 主编

2013版

- ◆紧扣最新考试大纲，透彻精讲大纲规定考点
- ◆突出重点与难点，深入分析例题，讲练结合
- ◆提供最新真题解析，摸清考试规律，掌握实考难度

访问希赛教育等考学院 (www.educity.cn/ncre/) 可获惊喜大礼!

- ◆海量模拟试题在线测试
- ◆模拟测试软件免费下载
- ◆配套学习资料倾情奉送
- ◆众考生与教师在线交流



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

· 013026292

TP3-44
177
V4-3 2013

National Computer Rank Examination

全国计算机等级考试专用**辅导丛书**

全国计算机等级考试 专用辅导教程 四级 网络工程师

希赛教育等考学院 主编



2013版



北航 C1633510

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

TP3-44
177
V4-3
2013

内 容 简 介

本书由希赛教育等考学院组织编写，作为全国计算机等级考试四级网络工程师的辅导和培训指定教程。书中内容紧扣教育部考试中心新推出的考试大纲，通过对历年试题进行科学分析、研究、总结、提炼而成。书中内容全面、实用，涵盖了考试大纲规定的所有知识点，对考试大纲规定的内容有重点地进行了细化和深化。阅读本书，就相当于阅读了一本详细的、带有知识注释的考试大纲。准备考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识，掌握考试重点和难点，熟悉内容的分布。

本书适合参加全国计算机等级考试的人员及广大计算机爱好者阅读。

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

全国计算机等级考试专用辅导教程：2013 版. 四级网络工程师/希赛教育等考学院主编. —北京：电子工业出版社，2013.1

（全国计算机等级考试专用辅导丛书）

ISBN 978-7-121-19311-8

I. ①全… II. ①希… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料②计算机网络—水平考试—自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 309781 号

策划编辑：牛 勇

责任编辑：刘 舫

特约编辑：赵树刚

印 刷：北京中新伟业印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

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

开 本：787×1092 1/16 印张：15.25 字数：391 千字

印 次：2013 年 1 月第 1 次印刷

定 价：33.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

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。

服务热线：（010）88258888。

前 言

全国计算机等级考试（NCRE）由教育部考试中心主办，面向社会，用于考查非计算机专业人员计算机应用知识与能力。考试客观、公正，得到了社会的广泛认可。

本书根据全国计算机等级考试四级网络工程师的最新考试大纲编写而成，在组织和写作上倾注了作者们的许多精力和心血，相信能够提高考试通过率，有效地为“考试过关”提供帮助。考生可通过阅读本书，快速掌握考试所涉及的知识点，全面梳理和系统学习考试大纲中的内容。

作者权威，阵容强大

希赛教育（<http://www.educity.cn>）专业从事人才培养、教育产品开发和教育图书出版，在职业教育方面具有很高的权威性，特别是在在线教育方面名列前茅。希赛教育的远程教育模式得到了国家教育部门的认可和推广。

希赛教育等考学院（<http://www.educity.cn/ncre/>）是国内进行计算机等级考试在线教育的著名大型教育机构，在该领域取得了很好的效果。希赛教育等考学院组织大纲制订者和阅卷组成员已编写了数十本考试辅导教材，内容涵盖了计算机等级考试的主要科目，并组织权威专家和辅导名师录制了众多考试培训视频教程，持续对历年考试进行跟踪研究和比较研究，定期编写权威的全真模拟试题。希赛教育的计算机等级考试培训采用统一教材、统一视频、统一认证教师的形式，采取线下培训与线上辅导相结合的方式，确保学员在通过考试的前提下能真正学到有用的知识。

本书由希赛教育等考学院主编，参加编写工作的还有胡钊源、张友生、桂阳、王勇、何玉云、左水林、谢顺、邓旭光、胡光超、刘洋波、李雄等。参加编写的人员来自大学教学一线和企业研发团队，具有丰富的教学和辅导经验，对等级考试有深入的研究，具有极强的应试技巧、理论知识、实践经验和责任心。

在线测试，心中有数

上学吧在线考试中心（<http://exam.shangxueba.com/>）为考生准备了在线测试，其中有数十套全真模拟试题和考前密卷，考生可选择任何一套进行测试。测试完毕，系统自动判卷，立即给出分数。对于考生做错的地方，系统会自动记忆，待考生第二次参加测试时，可选择“试题复习”。这样，系统就会自动把考生原来做错的试题显示出来，供考生重新测试，以加强记忆。

因此，读者可利用上学吧在线测试平台的在线测试系统检查自己的实际水平，加强考前训练，做到心中有数，考试不慌。

诸多帮助，诚挚致谢

在本书出版之际，要特别感谢教育部考试中心计算机等级考试办公室的命题专家们，编者在本书中引用了部分考试原题，使本书能够尽量方便读者的阅读。在本书的编写过程中，参考了许多相关的文献和书籍，编者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

感谢电子工业出版社牛勇老师，他在本书的策划、写作大纲的确定，以及编辑、出版等方面，付出了辛勤的劳动，给予了我们很多的支持和帮助。

感谢参加希赛教育计算机等级考试辅导和培训的学员，正是他们的想法汇成了本书的原动力，他们的意见使本书更加贴近读者。

由于编者水平有限，且本书涉及的内容很广，书中难免存在错漏和不妥之处，编者诚恳地期望各位专家和读者不吝指正。对此，我们将十分感激！

欢迎与我们交流，电子邮箱：master@csai.cn。

希赛教育等考学院

目 录

第 1 章 网络系统结构与设计的基本原则	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的分类	1
1.1.2 计算机网络结构的特点	2
1.1.3 广域网技术的发展	3
1.1.4 局域网技术的发展	3
1.1.5 城域网技术的发展	5
1.2 宽带城域网的设计、管理、组建原则	6
1.2.1 宽带城域网的结构	6
1.2.2 宽带城域网组建的基本原则	7
1.2.3 管理与运营宽带城域网的关键技术	8
1.2.4 构建宽带城域网的基本技术与方案	9
1.3 接入网技术与方法	10
1.3.1 接入网的技术概况	10
1.3.2 接入网的主要功能特点及分类	11
1.3.3 各种接入技术的特点	12
1.4 习题	15
第 2 章 网络系统总体规划与设计	17
2.1 网络系统结构、设计原则	17
2.1.1 中小型网络系统的基本结构	17
2.1.2 网络系统设计流程	18
2.1.3 网络系统设计的基本原则	19
2.2 用户需求与网络应用需求调研	20
2.2.1 用户需求	20
2.2.2 网络应用需求	20
2.3 需求分析	20
2.3.1 网络系统的特点	20
2.3.2 网络应用的特点	21
2.3.3 网络总体需求分析	21
2.3.4 网络综合布线需求分析	21
2.3.5 网络可用性和可靠性需求分析	21
2.3.6 网络安全性需求分析	21
2.3.7 网络工程费用估计	22
2.4 方案设计	22
2.4.1 网络系统总体目标与设计原则	22

2.4.2	网络拓扑结构设计	22
2.4.3	网络结构设计	22
2.5	路由器和交换机选型	24
2.5.1	路由器选型	24
2.5.2	交换机选型	26
2.6	服务器选型	27
2.6.1	服务器分类	28
2.6.2	服务器的性能指标	29
2.6.3	服务器选型原则	30
2.7	网络安全设计	30
2.7.1	网络安全问题	30
2.7.2	网络安全设计原则	31
2.8	习题	32
第3章	IP地址规划与设计方法	34
3.1	IP地址概念	34
3.1.1	IPv4地址的概念	34
3.1.2	IPv4地址的标准分类	34
3.2	IP地址划分技术研究与发展	36
3.3	划分子网的三级地址结构	37
3.3.1	地址利用率的概述	37
3.3.2	子网、子网划分、子网掩码	37
3.4	CIDR无类域间路由技术	39
3.4.1	CIDR背景	39
3.4.2	CIDR概念	39
3.4.3	CIDR工作原理	40
3.4.4	CIDR的优点	40
3.5	网络地址转换技术	40
3.5.1	NAT的概念	40
3.5.2	NAT的工作原理	41
3.5.3	NAT的技术类型	42
3.5.4	NAT技术的局限性	43
3.6	IPv4地址规划	43
3.6.1	基本步骤与方法	43
3.6.2	案例	43
3.7	IPv6地址简介	46
3.7.1	什么是IPv6地址	46
3.7.2	IPv6地址表示方法	47
3.7.3	IPv6的优势	47
3.7.4	IPv6的发展前景	47

3.8 习题	47
第4章 路由设计基础	49
4.1 路由选择算法	49
4.1.1 路由选择的概念	49
4.1.2 路由选择算法及目标	50
4.1.3 路由选择度量值	50
4.1.4 路由表	51
4.1.5 IP路由选择与路由汇聚	51
4.1.6 路由选择的评测	53
4.2 路由选择协议	54
4.2.1 路由选择协议的概念	54
4.2.2 路由选择协议的分类	54
4.2.3 几种典型的内部网关路由选择协议	55
4.2.4 外部网关路由选择协议	58
4.3 习题	59
第5章 局域网技术	61
5.1 局域网的基本概念	61
5.1.1 交换式局域网	61
5.1.2 虚拟局域网	61
5.1.3 OSI参考模型	62
5.2 Ethernet组网技术	63
5.2.1 Ethernet命名规范	63
5.2.2 10Base-T标准Ethernet组网技术	63
5.2.3 快速Ethernet组网技术	64
5.3 局域网互联设备类型	65
5.3.1 中继器	65
5.3.2 集线器(Hub)	66
5.3.3 网桥	67
5.3.4 交换机	69
5.4 综合布线系统网络结构设计	69
5.4.1 综合布线系统概述	69
5.4.2 综合布线系统六大子系统	71
5.5 习题	73
第6章 交换机及其配置技术	75
6.1 交换机功能与工作原理	75
6.1.1 交换机的基本功能	75
6.1.2 交换机的工作原理	76
6.2 交换机MAC地址表的建立与维护	76

6.3	交换机功能与工作原理	77
6.3.1	软件执行交换结构	77
6.3.2	矩阵交换结构	78
6.3.3	总线交换结构	78
6.3.4	共享存储交换结构	78
6.4	交换机交换方式	79
6.4.1	直通交换方式	79
6.4.2	存储转发方式	80
6.4.3	碎片丢弃方式	80
6.5	交换机分类	80
6.5.1	按广义角度分	80
6.5.2	按传输介质和传输速度分	80
6.5.3	按规模应用分	81
6.5.4	按网络构成方式分	81
6.5.5	按架构特点分	81
6.5.6	按 OSI 参考模型层次分	81
6.5.7	按可管理性分	82
6.5.8	按可否堆叠分	82
6.6	虚拟局域网 VLAN 技术	82
6.6.1	VLAN 的基本概念	82
6.6.2	VLAN 的优点	83
6.6.3	VLAN 的工作层次	84
6.6.4	VLAN 的实现方式	84
6.6.5	VLAN Trunk 技术	85
6.7	生成树协议 STP	85
6.8	交换机的配置	86
6.8.1	交换机配置方式	86
6.8.2	交换机基本配置命令	88
6.8.3	交换机 VLAN 的配置	90
6.8.4	交换机 STP 的配置	93
6.9	习题	96
第 7 章	路由器及其配置技术	99
7.1	路由器概述	99
7.1.1	路由器基本概念	99
7.1.2	路由器基本功能	99
7.1.3	路由器的工作原理	101
7.1.4	路由器的硬件组成结构	102
7.2	路由器配置	103
7.2.1	路由器配置方式	103

7.2.2	路由器的工作模式	105
7.2.3	路由器的基本配置及公用命令	106
7.2.4	路由器的接口配置命令	108
7.2.5	路由器静态路由的配置	110
7.2.6	路由器 RIP 协议配置	112
7.2.7	路由器 OSPF 协议配置	114
7.2.8	路由器 DHCP 功能及配置	115
7.2.9	路由器访问控制列表功能及其配置	118
7.3	习题	121
第 8 章	无线局域网技术	125
8.1	无线局域网概述	125
8.1.1	无线局域网基本概念	125
8.1.2	无线局域网工作原理	125
8.1.3	无线局域网常用设备	126
8.2	无线局域网标准	126
8.2.1	蓝牙标准	126
8.2.2	HiperLAN 标准	127
8.2.3	IEEE 802.11 标准	127
8.3	无线局域网设计	129
8.3.1	初步调研	129
8.3.2	综合当前情况分析	130
8.3.3	初步设计	130
8.3.4	详细设计	130
8.3.5	设计的实施	130
8.3.6	文档整理	130
8.4	无线局域网的安装技术	130
8.4.1	无线接入点的安装	130
8.4.2	无线网卡的安装	131
8.5	无线局域网组网模式	132
8.5.1	对等模式	132
8.5.2	基础结构模式	133
8.6	习题	133
第 9 章	网络信息服务系统的安装和配置	136
9.1	常见的企业服务器环境	136
9.2	DNS 服务器配置	137
9.2.1	DNS 服务器概述	137
9.2.2	DNS 工作过程	137
9.2.3	DNS 服务器配置	137

9.3	DHCP 服务器配置	140
9.3.1	DHCP 服务器的概述以及工作原理	140
9.3.2	DHCP 服务器的搭建与配置	141
9.4	Web 服务器配置	144
9.4.1	Web 服务器基本概述	144
9.4.2	Web 服务器配置步骤	144
9.5	FTP 服务器配置	145
9.5.1	FTP 服务器基本概述和基本功能	145
9.5.2	基于 Serv-U 软件 FTP 服务器的搭建和配置	146
9.6	E-mail 服务器配置	148
9.6.1	E-mail 服务器的概述及基本工作过程	148
9.6.2	安装、配置 E-mail 服务器	149
9.7	习题	151
第 10 章	网络安全技术	153
10.1	网络安全概述	153
10.1.1	企业面临的信息安全威胁	153
10.1.2	常见的网络攻击手段	154
10.1.3	网络安全五要素	154
10.1.4	计算机安全体系	154
10.2	数据备份	155
10.2.1	备份模型	156
10.2.2	备份策略	156
10.3	加密技术	157
10.3.1	加密与解密	157
10.3.2	对称密钥技术	158
10.3.3	非对称密钥技术	159
10.4	防火墙技术	160
10.4.1	防火墙概述	160
10.4.2	防火墙类型	161
10.4.3	防火墙架构	162
10.4.4	防火墙安装与配置	163
10.5	网络病毒	164
10.5.1	计算机病毒	164
10.5.2	网络病毒	166
10.6	入侵检测技术	167
10.6.1	入侵检测技术的基本概念	167
10.6.2	入侵检测系统	167
10.6.3	入侵防护系统	168
10.7	网络安全评估	169

10.7.1 网络安全评估分析技术	169
10.7.2 网络安全评估分析系统的结构	169
10.8 习题	169
第 11 章 网络管理技术	171
11.1 网络管理概述	171
11.1.1 网络管理概念	171
11.1.2 网络管理功能	171
11.2 网络管理模型	174
11.2.1 OSI 管理模型	174
11.2.2 SNMP 管理模型	175
11.2.3 CMIP 管理模型	179
11.3 互联网控制消息协议 ICMP	180
11.3.1 ICMP 基本概念	180
11.3.2 ICMP 报文格式	180
11.3.3 ICMP 功能与重要性	180
11.4 故障处理与漏洞扫描	181
11.4.1 常见网络故障	181
11.4.2 网络故障的检测与处理	181
11.4.3 漏洞扫描技术	181
11.5 Windows 2003 网络管理	182
11.5.1 网络管理命令	182
11.5.2 网络管理工具	183
11.6 常见网管软件以及 SNMP 服务	183
11.7 利用工具监控和管理网络	184
11.7.1 网络监听原理	184
11.7.2 网络数据监听部署	184
11.7.3 网络监听工具	184
11.8 习题	185
附录 A 章节练习题答案	188
附录 B 2011 年 3 月全国计算机等级考试网络工程师笔试试卷及答案解析	190
附录 C 2011 年 9 月全国计算机等级考试网络工程师笔试试卷及答案解析	207

第 1 章 网络系统结构与设计的基本原则

本章主要介绍了宽带城域网逻辑结构、宽带城域网层次结构、管理运营宽带城域网的关键技术、三类构建宽带城域网的技术与方案、各种宽带接入技术。其中，宽带城域网的层次结构、构建宽带城域网的基本技术、宽带接入技术是考核的重点。对于广域网、局域网、城域网的概念，宽带城域网组建的基本原则，管理和运营宽带城域网的关键技术等内容了解即可。

1.1 计算机网络概述

本节主要介绍网络的分类和特点，以及局域网、城域网、广域网的特点，采用的技术等，内容比较简单，在最近几次考试中出现较少，了解即可。

1.1.1 计算机网络的分类

1. 按地理范围分类

通常根据网络范围和计算机之间互联的距离将计算机网络分为 3 类：广域网、局域网和互联网。

广域网又称远程网，是研究远距离、大范围的计算机网络。广域网涉及的区域大，如城市、国家、洲之间的网络都是广域网。广域网一般由多个部门或多个国家联合组建，能实现大范围内的资源共享。如我国的电话交换网（PSDN）、公用数字数据网（China DDN）、公用分组交换数据网（China PAC）等都是广域网。

局域网又称局部网，用于研究有限范围内的计算机网络。局域网一般在 10 千米以内，以一个单位或一个部门的小范围为限（如一个学校、一个建筑物内），由这些单位或部门单独组建。这种网络组网便利、传输效率高。我国应用较多的局域网有总线网、令牌环网和令牌总线网。

互联网又称网际网，是用网络互联设备将各种类型的广域网和局域网互联起来形成的网中网。互联网的出现，使计算机网络从局部到全国进而将全世界连成一片，这就是 Internet。

2. 按拓扑结构分类

拓扑结构就是网络的物理连接形式。以局域网为例，其拓扑结构主要有星形、总线型

和环形3种。对应的网络就称为星形网、总线网和环网。

- (1) 星形以一台设备作为中央结点，其他外围结点都单独连接在中央结点上。
- (2) 总线型所有结点都连到一条主干电缆上，这条主干电缆就称为总线（Bus）。
- (3) 环形各结点形成闭合的环，信息在环中做单向流动，可实现任意两点间的通信。

3. 按传输介质分类

网络传输介质就是通信线路。目前常用的有同轴电缆、双绞线、光纤、卫星、微波等有线或无线传输介质，相应的网络就分别称为同轴电缆网、双绞线网、光纤网、卫星网、无线网等。

4. 按通信协议分类

通信协议是通信双方共同遵守的规则或约定。不同的网络采用不同的通信协议，例如，局域网中的以太网采用 CSMA/CD 协议；令牌环网采用令牌环协议；广域网中的分组交换网采用 X.25 协议；Internet 则采用 TCP/IP 协议。

5. 按带宽速率分类

根据传输速率可分为低速网、中速网和高速网。根据网络的带宽可分为基带网（窄带网）和宽带网。一般说来，高速网是宽带网，低速网是窄带网。

1.1.2 计算机网络结构的特点

计算机网络是一个通信网络，各计算机之间通过通信媒体、通信设备进行数字通信，在此基础上各计算机可以通过网络软件共享其他计算机上的硬件资源、软件资源和数据资源。

从计算机网络各组成部件的功能来看，各部件主要完成两种功能，即网络通信和资源共享。把计算机网络中实现网络通信功能的设备及其软件的集合称为网络的通信子网，而把网络中实现资源共享功能的设备及其软件的集合称为资源子网。

就局域网而言，通信子网由网卡、线缆、中继器、网桥、集线器、交换机、路由器等设备和相关软件组成。资源子网由连网的服务器、工作站、共享的打印机和其他设备及相关软件所组成。

在广域网中，通信子网由一些专用的通信处理机（即结点交换机）及其运行的软件、集中器等设备和连接这些结点的通信链路组成。资源子网由上网的所有主机及其外部设备组成。

随着微型计算机的广泛使用以及局域网技术的发展成熟，当前出现了光纤及高速网络技术、多媒体、智能网络，发展为以 Internet 为代表的互联网。Internet 结构示意图如图 1-1 所示。

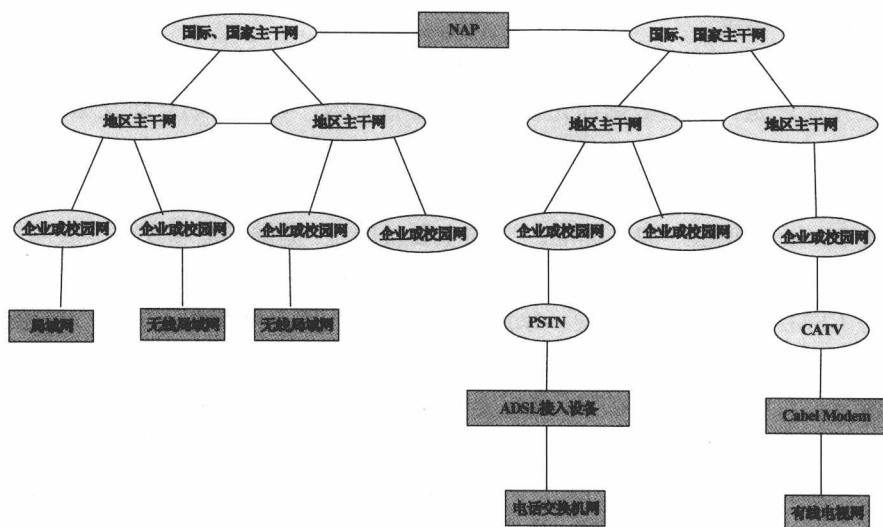


图 1-1 Internet 结构示意图

1.1.3 广域网技术的发展

广域网（Wide Area Network, WAN）是在一个广泛范围内建立的计算机通信网。广泛的范围是根据地理范围而言的，可以是一个城市、一个国家甚至于全球，因此对通信的要求高，复杂性也高。在实际应用中，广域网可与局域网（LAN）互联，即局域网可以是广域网的一个终端系统。组织广域网必须按照一定的网络体系结构和相应的协议进行，以实现不同系统的互联和相互协同工作。

目前有多种数据接入业务网络，包括公共电话交换网（PSTN）、综合业务数字网（ISDN）、数字数据网（DDN）、X.25 分组交换网、帧中继（FR）、异步传输模式（ATM）、千兆位以太网（GE）和光以太网（OE）。

1.1.4 局域网技术的发展

局域网（Local Area Network, LAN）是一种小范围地域内的计算机组网，一般由微型计算机、外部设备、网络接口卡和通信线路等硬件连接而成，并配有相应的网络控制软件。局域网中的计算机一般采用分散控制方式，每台计算机都可独立工作。

1. LLC 与 MAC 协议

美国电气和电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE）设置了 802 委员会。1985 年 IEEE 公布了 IEEE 802 标准的 5 项标准文本，同年被美国国家标准局（ANSI）采纳作为美国国家标准。后来，国际标准化组织（ISO）经过讨论，建议将 802 标准定为局域网国际标准。

IEEE 802 标准将数据链路层分成了两个子层：一个是与物理介质相关的部分，称为介质访问控制子层（MAC）；另一个是统一的逻辑链路控制子层（LLC）。

2. CSMA/CD 协议

CSMA/CD 应用在 OSI 的第二层，即数据链路层。

它的工作原理是：发送数据前先侦听信道是否空闲，若空闲则立即发送数据。在发送数据时，边发送边继续侦听，若侦听到冲突，则立即停止发送数据。等待一段随机时间，再重新尝试。简言之，先听后发，边发边听，冲突停发，随机延迟后重发。

CSMA/CD 采用 IEEE 802.3 标准。它的主要目的是：提供寻址和媒体存取的控制方式，使得不同设备或网络上的结点可以在多点的网络上通信而不相互冲突。

有人将 CSMA/CD 的工作过程形象地比喻成很多人在一间黑屋子中举行讨论会，参加会议的人都只能听到其他人的声音。每个人在说话前必须先倾听，只有等会场安静下来后，他才能够发言。人们将发言前监听以确定是否已有人在发言的动作称为“载波侦听”；将在会场安静的情况下每人都有平等机会讲话的情况称为“多路访问”；如果有两人或两人以上同时说话，大家就无法分清其中任何一人的发言，这种情况称为发生“冲突”。发言人在发言过程中要及时发现是否发生冲突，这个动作称为“冲突检测”。如果发言人发现冲突已经发生，这时他需要停止讲话，然后随机后退延迟，再次重复上述过程，直至讲话成功。如果失败次数太多，他也许就会放弃这次发言。

3. 以太网技术

以太网技术指的是由 Xerox 公司创建并由 Xerox、Intel 和 DEC 公司联合开发的基带局域网规范。以太网使用 CSMA/CD（载波监听多路访问及冲突检测技术）技术，并以 10Mbps 的速率运行在多种类型的电缆上。以太网与 IEEE 802.3 系列标准相类似。以太网不是一种具体的网络，而是一种技术规范。以太网（Ethernet）是一种计算机局域网组网技术。IEEE 制定的 IEEE 802.3 标准给出了以太网的技术标准。它规定了包括物理层的连线、电信号和介质访问层协议的内容。以太网是当前应用最普遍的局域网技术。它很大程度上取代了其他局域网标准，如令牌环网（Token Ring）、FDDI 和 ARCNET。

以太网的标准拓扑结构为总线型拓扑，但目前的快速以太网（100BASE-T、1000BASE-T 标准）为了最大限度地减少冲突，提高网络速度和使用效率，使用交换机（Switch Hub）来进行网络组织和连接，这样，以太网的拓扑结构就成了星形；但在逻辑上，以太网仍然使用总线型拓扑和 CSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect，带冲突检测的载波监听多路访问）的总线争用技术。

交换局域网的核心设备是局域网交换机，它可以在多个端口之间同时建立多个并发连接，随之出现两类局域网：共享式局域网（Shared LAN）与交换式局域网（Switched LAN），并在交换式局域网的基础上出现了虚拟局域网（Virtual LAN）。

4. 无线局域网

无线局域网第一个版本发表于 1997 年，其中定义了介质访问接入控制层（MAC 层）和物理层。物理层定义了工作在 2.4GHz 的 ISM 频段上的两种无线调频方式和一种红外传输方式，总数据传输速率设计为 2Mbps。两个设备之间的通信可以自由直接（Ad Hoc）的方式进行，也可以在基站（Base Station, BS）或者访问点（Access Point, AP）的协调下进行。

1999 年，加上了两个补充版本：802.11a 定义了一个在 5GHz ISM 频段上的数据传输速率可达 54Mbps 的物理层，802.11b 定义了一个在 2.4GHz 的 ISM 频段上但数据传输速率高

达 11Mbps 的物理层。2.4GHz 的 ISM 频段为世界上绝大多数国家所通用，因此 802.11b 得到了最为广泛的应用。苹果公司把自己开发的 802.11 标准起名叫 AirPort。1999 年工业界成立了 Wi-Fi 联盟，致力于解决符合 802.11 标准的产品生产和设备兼容性问题。以下为 802.11 标准和补充：

- 802.11, 1997 年, 原始标准 (2Mbps 工作在 2.4GHz)。
- 802.11a, 1999 年, 物理层补充 (54Mbps 工作在 5GHz)。
- 802.11b, 1999 年, 物理层补充 (11Mbps 工作在 2.4GHz)。
- 802.11c, 符合 802.1D 的媒体接入控制层 (MAC) 桥接 (MAC Layer Bridging)。
- 802.11d, 根据各国无线电规定做的调整。
- 802.11e, 对服务等级 (Quality of Service, QoS) 的支持。
- 802.11f, 基站的互联性 (Interoperability)。
- 802.11g, 物理层补充 (54Mbps 工作在 2.4GHz)。
- 802.11h, 无线覆盖半径的调整, 室内 (Indoor) 和室外 (Outdoor) 信道 (5GHz 频段)。
- 802.11i, 安全和鉴权 (Authentication) 方面的补充。
- 802.11n, 导入多重输入/输出 (MIMO) 和 40MB 通道宽度 (HT40) 技术, 基本上是 802.11a/g 的延伸版。

除了上面的 IEEE 标准, 另外有一个被称为 IEEE 802.11b+ 的技术, 通过 PBCC (Packet Binary Convolutional Code) 技术在 IEEE 802.11b (2.4GHz 频段) 基础上提供了 22Mbps 的数据传输速率。但事实上这并不是一个 IEEE 的公开标准, 而是一项产权私有的技术 (产权属于得克萨斯州仪器)。

1.1.5 城域网技术的发展

城域网 (Metropolitan Area Network, MAN) 是在一个城市范围内所建立的计算机通信网, 属宽带局域网。由于采用具有有源交换元件的局域网技术, 网中传输时延较小, 它的传输媒介主要采用光缆, 传输速率在 100Mbps 以上。MAN 的一个重要用途是用做骨干网, 通过它将位于同一城市内不同地点的主机、数据库, 以及 LAN 等互相连接起来, 这与 WAN 的作用有相似之处, 但两者在实现方法与性能上有很大差别。

IEEE 制定了专门的城域网协议, 即 IEEE 802.6——分布队列双总线 (DQDB) 协议, 该协议通常使用光纤作为传输介质, 每个站都连接两条总线: 一条为发送总线, 另一条为接收总线。在发送数据时, 它必须选择一根能够使接收站成为其下游站的总线。

1. FDDI

一种速率为 100Mbps, 采用多模光纤作为传输媒介的高性能光纤令牌环 (Token Ring) 局域网。光纤分布式数据接口是于 20 世纪 80 年代中期发展起来的一项局域网技术, 它提供的高速数据通信能力要高于当时的以太网 (10Mbps) 和令牌网 (4 Mbps 或 16Mbps)。FDDI 标准由 ANSI X3T9.5 标准委员会制定的, 为繁忙网络上的高容量输入/输出提供了一种访问方法。FDDI 技术同 IBM 的 Tokenring 技术相似, 并具有 LAN 和 Tokenring 所缺乏的管理、控制和可靠性措施, FDDI 支持长达 2km 的多模光纤。FDDI 网络的主要缺点是价格同前面