

下一代 Internet

的

网络技术

李津生 洪佩琳 编著

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

下一代 Internet 的网络技术

李津生 洪佩琳 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书以下一代因特网的协议与关键技术为核心,分三个部分阐述:第一部分是适应于下一代因特网的局域网技术,包括百兆比和吉比特(千兆比)以太网、交换型局域网和 VLAN 技术以及无线局域网技术;第二部分是下一代因特网协议,如 IPv6 协议、ICMPv6 协议、TCP 和 UDP 协议,以及 RIPv6 和 RTP 协议;最后是组网技术,主要阐述 ATM-LAN、高速交换路由技术、移动 IP 技术、QoS 控制技术、VPN 技术和 IPv6 组网方式,以及当前风靡全球的因特网应用——IP 电话。

本书内容实用,系统性强,可作为电子、通信和计算机专业的本科生或研究生的教科书,也可作为通信与计算机网络领域的科研人员的参考书。

JS472/14

下一代 Internet 的网络技术

◆ 编 著 李津生 洪佩琳

责任编辑 陈万寿

◆ 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 电子函件 315@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

北京汉魂图文设计有限公司制作

人民邮电出版社内蒙古印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:24.5

字数:608 千字

2001 年 3 月第 1 版

印数:1-6 000 册

2001 年 3 月内蒙古第 1 次印刷

ISBN 7-115-09101-3/TN·1693

定价:39.00 元

前 言

20 世纪 70 年代末至 80 年代初, 国际电信联盟、著名电信设备制造商和电信企业致力于综合业务数字网的研究与开发, 并雄心勃勃地将开始商用化的 1988 年称作 ISDN 元年。

80 年代中期, 在高速分组交换基础上发展起来的 ATM 技术引起电信界的注目。众多的大学和研究机构从业务量理论到组网技术对其进行了长达十余年的研究, 提出了近乎完美的解决方案。ITU-T 曾断言, 基于 ATM 的宽带综合业务数字网 (B-ISDN) 是网络发展的必然趋势。

进入 90 年代以来, 因特网上的用户呈爆炸性增长。因特网以其 TCP/IP 协议的开放性将各种不同的网络 (电话网及 ISDN、ATM 网及帧中继网、移动通信网、卫星通信网、有线电视网乃至电力网) 融合为一个全球逻辑大网——信息网络。ISDN 和 ATM 未能实现其预定目标, 仅分别扮演了因特网部分的接入网和传输网的辅助角色。

因特网提供业务之丰富、使用之便利、费用之低廉是迄今为止任何一个通信网无法比拟的, 这是它迅猛发展的根本原因。相反, ISDN 和 B-ISDN 提供的业务颇为贵族化, 像 4 类传真机、H.261 的可视电话一样因价格高昂很难推广, B-ISDN 终端至今未曾露面。相反, 接入因特网的高性能低价位的个人计算机抢先实现了综合业务。另一方面, 应当看到现行的 TCP/IP 协议 (IPv4) 是 1982 年为适应当时的数据通信而制定的, 它不能满足高速数据, 特别是音、视频等实时信息传输的需要。当前, 因特网面临的另一个问题是因主机数量激增导致 IPv4 地址耗尽以及不能支持服务质量 (QoS) 等。因此需要引入地址空间巨大的下一代 IP 协议 (IPv6), 随之至少有 58 个与其相关的标准必须修订。

以太网是历史最悠久, 也是生命力最强的计算机局域网 (LAN)。十兆比特的 10 Base LAN 生存了 20 年, 基本取代了令牌环 (Token Ring) 网; 百兆比特的 100 Base-TX 在和 100 VG-Any LAN 的竞争中占尽优势; 吉比特的 1000 Base 交换机战胜了 FDDI 和 ATM 成为园区网的主流设备。目前已研发成功的 10 吉比特 (万兆位) 以太网很可能成为 ISP 骨干网的关键设备。

由于业务量的激增, 使路由器不堪重负, 采用第 3 层交换和基于 ASIC (Application Specific IC) 的多层交换技术已成为路由器高速化的发展方向。其中被称作 2.5 层交换技术的 MPLS 尤为引人注目。

IP 电话以其低廉的价格吸引了广大用户。尽管技术标准尚未统一, 音质亟待改善, 但这些因素均阻挡不了 IP 电话发展的势头。它已经成为因特网最有前途的应用之一。

基于因特网的虚拟专网 (VPN) 的显著优点是降低通信费用, 确保信息安全并能实现内部网 (Intranet) 的广域化、全球化。

移动业务是当今增长最快的通信业务。制定下一代移动通信系统的 “IMT-2000” 标准的第三代移动通信合作工程 (The 3rd Generation Partnership Project) 已确定将 IPv6 作为下一代移动通信的基本协议来实现移动 IP。

本书内容是通信专业的本科生和研究生必须掌握的知识, 中国科学技术大学已连续三年在该专业的硕士生学位课程《信息通信网》及电子工程与信息科学系专业课《计算机通信

网》中讲授了这些网络的新概念、新知识和新技术，并不断更新内容，取得较好的教学效果。

本书的主要内容取材于以下两个方面：一是上述两门课程的教学讲义，二是中国科学技术大学网络通信方面的研究成果。因此，本书在某种意义上可以说是我们近年来教学与科研的阶段性总结。例如，我们在 863 课题《IPv6 示范系统》和《基于 IP 网络的 QoS 保证机制与技术研究》中实现了 IPv6 基本功能、组网研究和策略控制与 QoS 控制；在 863 课题《基于 Internet 的多媒体通信系统》和九五攻关课题《B-ISDN 多媒体设备开发》中研制了 ATM 工作组交换机、ATM 网卡，实现了 ELAN；在邮电科学技术研究院的支持下研究了高速路由器的体系结构、快速路由表查找技术和 VPN 中 L2TP 的实现。通过这些研究，验证了本书阐述的部分原理、协议，加深了对新技术的理解和认识。

书中引用了信息网络实验室王星、王欣、江雄、王大伟、梁军、胡军强、杨凯峰、陈刚、王贵竹、黄颖、黄志蓓、杨海松、孙卫强、杨海军、朱文涛、彭燕林、张爱民、胡艳等同学的研究成果及论文。帅建梅、李蕾和胡鹏精心绘制了大量插图，并打印文稿和担任校对，在此表示诚挚的感谢。

本书共分 17 章，第 1、2、3、11、12、13、14、16 章由洪佩琳执笔，第 17 章由王辉执笔，其余各章由李津生执笔。应说明的是，日新月异的网络新技术远非一本书所能包容。例如，用于宽带传输的密集波分复用（DWDM）技术，用于宽带接入的 xDSL 和 Cable Modem 技术以及若干重要的路由协议，因篇幅所限未能收入，请参阅有关资料。由于作者水平有限，书中欠妥乃至错误之处在所难免，恳请指正。E-mail 地址：plhong@ustc.edu.cn

作者

于合肥中国科学技术大学
电子工程与信息科学系

目 录

第一篇 支持下一代 Internet 的 LAN

第 1 章 快速以太网和吉比特以太网	3
1.1 以太网的历史	3
1.2 高速局域网的媒体标准	5
1.2.1 局域网的双绞线规范	6
1.2.2 局域网的光缆规范	8
1.3 IEEE802.3 标准的 100BASE-T	9
1.3.1 与传统 LAN 标准的兼容性	9
1.3.2 100BASE-T 的 3 种物理层标准	10
1.4 IEEE802.12 标准的 100VG Any LAN	12
1.4.1 100Mbit/s 的“100VG-Any LAN”	12
1.4.2 100VG-Any LAN 的体系结构	13
1.5 吉比特以太网	15
1.5.1 吉比特以太网的基本规范	15
1.5.2 吉比特以太网协议的体系结构	17
1.5.3 吉比特以太网产品	22
第 2 章 交换型局域网和虚拟 LAN 技术	24
2.1 引言	24
2.2 交换型局域网	25
2.2.1 局域网的交换技术与全双工技术	26
2.2.2 交换型 HUB 的工作原理	26
2.2.3 交换型 HUB 的交换方式	28
2.3 虚拟局域网技术	29
2.3.1 VLAN 的定义	29
2.3.2 VLAN 成员信息的交换和 VLAN 的配置	30
2.3.3 VLAN 之间的通信	32
2.3.4 VLAN 的标准化	32
2.4 虚拟局域网标准: IEEE802.1Q/P	33
2.4.1 IEEE 802.1Q 标准的必要性	33
2.4.2 IEEE 802.1Q 与 VLAN 标记 (Tagging) 方式	34
2.4.3 多媒体组播网络的 802.1p 规范	38

2.4.4 802.1Q 中的三个登录协议	39
第 3 章 无线局域网	41
3.1 引言	41
3.2 IEEE 802.11 规范的无线 LAN 体系结构	41
3.2.1 IEEE 802.11 无线 LAN 标准	41
3.2.2 无线 LAN 的体系结构	41
3.2.3 无线 LAN 的基本组成	42
3.3 IEEE802.11 无线 LAN 协议	44
3.3.1 无线 LAN 的 MAC 协议	44
3.3.2 无线 LAN 的物理层协议	46
3.4 无线 LAN 扩展频谱技术	48
3.4.1 FHSS 方式的无线 LAN 工作原理	48
3.4.2 DSSS 方式的无线 LAN 工作原理	49
3.5 数字调制的基本原理	51
3.5.1 频移键控(FSK)	51
3.5.2 相移键控(PSK)	52
3.6 无线 LAN 与无线 WAN 融合的时代	53
3.6.1 引人瞩目的无线 ATM	53
3.6.2 移动通信的发展	55
3.6.3 展望 IMT-2000 的第二阶段 (phase 2)	55

第二篇 下一代 Internet 协议

第 4 章 IPv6 的网络体系结构	59
4.1 IPv6 的导入背景	59
4.1.1 IPv4 潜伏的三大危机	59
4.1.2 暂时缓解三大危机的措施	59
4.1.3 彻底消除三大危机的措施—引入 IPv6	60
4.1.4 IPv6 的优越性能	61
4.2 TCP/IP 参考模型	63
4.2.1 网络接口层	63
4.2.2 互联网层(IP 层)	63
4.2.3 传输层	63
4.2.4 应用层	63
4.2.5 链路、IP 子网和网点	64
4.3 IPv6 地址体系结构	65
4.3.1 IPv6 网络地址的分配	65
4.3.2 地址类型	65

4.3.3 IPv6 地址表示法	65
4.3.4 IPv6 地址的初始分配	67
4.3.5 可聚类全局单播地址	68
4.3.6 局域使用的 IPv6 单播地址	68
4.3.7 其他单播接口	69
4.3.8 内嵌 IPv4 地址的 IPv6 地址	69
4.3.9 组播地址	70
4.3.10 任播地址	73
第 5 章 IPv6	75
5.1 导入 IPv6	75
5.1.1 IPv6 与 IPv4 头标的比较	75
5.1.2 简化的头标	76
5.1.3 参数的修订	77
5.1.4 新增加的域	77
5.2 IPv6 基本头标	78
5.2.1 版本和业务量等级	78
5.2.2 流标记	78
5.2.3 净荷长度	80
5.2.4 中继点限制	80
5.2.5 下一头标	82
5.2.6 源地址和目的地址	83
5.3 IP 扩展头标	83
5.3.1 从选项到扩展头标	83
5.3.2 寻路头标	86
5.3.3 报片头标	89
5.3.4 信宿选项头标	91
5.3.5 中继点选项	93
5.4 IP 安全	94
5.4.1 安全组合 (Security association)	94
5.4.2 认证	95
5.4.3 封装化安全净荷	97
第 6 章 Internet 控制报文协议	99
6.1 ICMP 报文格式	99
6.1.1 校验和	99
6.1.2 信源 IP 地址的选取	100
6.2 邻机发现	101
6.2.1 地址解决	102
6.2.2 路由器发现	105

6.2.3 重定向 (Redirect)	108
6.2.4 邻机消失的检测	110
6.3 地址自动配置	111
6.3.1 链路局域地址	112
6.3.2 地址重复的检测	112
6.4 组成员	113
6.5 差错报告	114
6.5.1 不能到达信宿	115
6.5.2 分组长度超限	116
6.5.3 超时	117
6.5.4 参数问题	117
6.6 网络诊断	118
第 7 章 利用 UDP 传输数据报	120
7.1 应用的类别	120
7.1.1 端口	120
7.1.2 套接口	122
7.2 数据报传送	122
7.3 用户数据报协议	123
第 8 章 利用 TCP 可靠地传送数据	126
8.1 TCP 基本工作原理	126
8.1.1 可靠性	126
8.1.2 传输协议的必要性	128
8.1.3 连接型操作	129
8.1.4 连接的标识	129
8.1.5 连接建立	130
8.2 TCP 规范	135
8.2.1 TCP 的分组格式	135
8.2.2 连接的建立	142
8.2.3 连接的复位	145
8.2.4 数据传送	147
8.2.5 流控 (flow control)	148
8.2.6 接收方确认与重发	149
8.2.7 紧急数据	151
8.2.8 连接的释放	151
8.3 TCP 的配置	152
8.3.1 路径 MTU 的发现	152
8.3.2 顺序颠倒到达的数据的缓存	153
8.3.3 零窗口探测 (Zero Window Probe)	153

8.3.4 愚笨窗口综合症	155
8.3.5 慢启动和拥塞回避	158
8.3.6 接收确认的时延	161
8.3.7 头标预测	161
第 9 章 寻路信息协议	163
9.1 距离向量寻路	163
9.1.1 距离向量寻路的基本原理	163
9.1.2 触发更新	167
9.1.3 计数到无穷大	168
9.1.4 水平分割	169
9.2 RIP 报文格式	170
9.2.1 RIP 报文的地址	171
9.2.2 RIP 的定时器	171
9.3 RIP 协议的缺陷	172
第 10 章 实时传输协议(RTP)	173
10.1 实时业务量	173
10.2 适用于实时业务量的体系结构	173
10.3 对实时数据打上时戳	174
10.4 组播操作	174
10.5 转换器和混合器	176
10.6 RTP 报文格式	178
10.7 实时业务量控制	181

第三篇 下一代 Internet 组网技术与应用

第 11 章 基于 ATM 方式的组网技术	189
11.1 ATM-LAN 的基础知识	189
11.1.1 ATM 网络的基本体系结构	190
11.1.2 ATM 物理层	191
11.1.3 ATM 层	192
11.1.4 AAL 层	195
11.2 LAN 仿真技术	197
11.2.1 LAN 仿真概要	197
11.2.2 LAN 仿真方式下的 ATM-LAN 结构	198
11.2.3 LAN 仿真协议层的结构	199
11.2.4 LAN 仿真方式的通信规程	199
11.2.5 以太帧的封装方式	202
11.3 IPOA 技术	203

11.3.1 IP over ATM 概要	203
11.3.2 IP over ATM 的通信规程	204
11.3.3 向 ATM ARP 服务器登录地址(初始化)规程	204
11.3.4 IP 分组的封装方式	206
11.3.5 ATM ARP 分组和 In ATM ARP 分组的封装方式	206
11.3.6 IP over ATM 方式下 ATM-LAN 的标准结构	206
11.4 MPOA 技术	208
11.4.1 MPOA 的组成	208
11.4.2 在子网间提供地址解析功能的 NHRP	209
11.4.3 标准路由协议与 MPOA 的相互作用	210
11.4.4 MPOA 系统的工作原理	210
11.5 小结	212
第 12 章 高速交换路由技术	214
12.1 IP 交换技术	215
12.1.1 IP 交换技术工作原理	215
12.1.2 IFMP 协议和 GSMP 协议	216
12.2 多协议标记交换(MPLS)	218
12.2.1 Tag 交换技术	218
12.2.2 多协议标记交换 MPLS	219
12.2.3 用 MPLS 技术建立 VPN (虚拟专网)	223
12.2.4 用 MPLS 技术保证 QoS	224
12.3 交换式路由器	225
12.3.1 传统路由器存在的问题	225
12.3.2 交换式路由器的结构	227
12.3.3 交换式路由器的关键技术	229
第 13 章 移动 IP 技术	235
13.1 引言	235
13.2 移动 IP 的基本原理	236
13.3 移动 IP 的控制报文	239
13.3.1 代理发现	240
13.3.2 登录	242
13.4 安全机制	246
13.4.1 安全认证	246
13.4.2 登录报文的重发保护	246
13.5 隧道技术	247
13.5.1 IP in IP 封装	247
13.5.2 最小封装	247
13.5.3 GRE 封装	248

13.6 路由转发	249
13.6.1 单播分组寻路	249
13.6.2 广播分组寻路	250
13.6.3 组播分组的寻路	250
13.6.4 移动路由器	250
13.6.5 ARP、代理 (Proxy) ARP 和无偿 (Gratuitous) ARP	251
13.7 移动 IPv6	253
13.7.1 移动 IPv6 的工作原理	254
13.7.2 移动 IPv6 的信宿选项报文	257
13.7.3 ICMP 本地代理地址发现报文	260
13.7.4 对 IPv6 邻机发现报文的若干修改	261
13.7.5 节点要求	263
13.8 小结	263
第 14 章 IP 网络的服务质量 (QoS)	265
14.1 引言	265
14.1.1 按层次对 QoS 技术分类	266
14.1.2 按分组处理方式对 QoS 技术分类	267
14.1.3 网络设备上 QoS 资源的分配	268
14.2 综合服务 (Int-Serv)	269
14.2.1 RSVP 协议	270
14.2.2 保证型服务	271
14.2.3 负载受控服务	272
14.2.4 综合服务中资源的分配	273
14.2.5 综合服务的优缺点	274
14.3 区分服务 (Diff-Serv)	274
14.3.1 区分服务的码点分配	275
14.3.2 区分服务的 PHB	276
14.3.3 区分服务中资源的分配	277
14.4 各种 QoS 技术之间的映射问题	280
14.4.1 按流控制和按类控制的 QoS 技术	280
14.4.2 在 MPLS 网络上支持区分服务	281
14.5 IP 网上 QoS 策略控制方法	282
14.5.1 策略控制的必要性	282
14.5.2 QoS 策略控制系统的实现	284
14.5.3 策略服务控制的相关协议	285
第 15 章 虚拟专网 (VPN) 技术	287
15.1 VPN 的基本概念	287
15.1.1 VPN 的定义	287

15.1.2 VPN 出现的背景	288
15.1.3 实现 VPN 的关键技术	289
15.1.4 隧道技术	290
15.1.5 隧道协议的种类	290
15.1.6 VPN 中的加密技术	292
15.1.7 VPN 与防火墙	292
15.2 IP VPN 的安全协议	293
15.2.1 IP VPN 中使用的安全与加密技术	293
15.2.2 IP VPN 中使用的安全协议	293
15.2.3 IP VPN 的用法	296
15.2.4 IP VPN 的两种运用方式	298
15.3 PPP 的用户认证	301
15.3.1 PPP 协议和用户认证协议	301
15.3.2 PPP 协议	301
15.3.3 PPP 协议和第 2 层隧道化协议	304
15.3.4 用户认证系统	305
15.3.5 远程访问型 VPN 中的用户认证模型	306
15.3.6 各种 PPP 认证方式及其特点	308
15.3.7 基于服务器的认证方式——RADIUS	310
15.4 数据链路层的隧道化协议	313
15.4.1 数据链路层中的隧道化协议的标准化动向	313
15.4.2 L2TP 的基本概念	314
15.4.3 L2TP 协议的工作流程	319
15.4.4 用 L2TP 构建 VPN 的要点	326
15.4.5 小结	330
15.5 网络安全协议—IPSec	331
15.5.1 基于 IPSec 的 VPN	331
15.5.2 IPSec 中的安全组合 (SA) 与安全参数索引 (SPI)	334
15.5.3 AH 头标的结构	335
15.5.4 ESP 头标的结构	336
15.5.5 AH 头标与 ESP 头标的比较	337
15.5.6 IPSec 的传输模式与隧道模式	338
15.5.7 Internet 密钥交换(IKE)	339
15.5.8 IPSec VPN 与防火墙	341
15.5.9 IPSec VPN 与 NAT	342
第 16 章 IP 电话	344
16.1 IP 电话的通信方式	344
16.2 话音压缩编码	345
16.3 话音数据的封装	346

16.4	H.323 协议	347
16.5	呼叫连接及其相关协议	348
16.5.1	呼叫连接	348
16.5.2	H.323 呼叫模式和呼叫控制信道	348
16.5.3	SIP 协议	351
16.6	IP 电话网关	352
16.6.1	概况	352
16.6.2	IP 电话网关的功能分解	353
16.7	IP 电话网关的控制协议	353
16.7.1	H.GCP——ITU-T SG16 的 IP 电话网关控制协议	353
16.7.2	ETSI TIPHON 的网关协议	354
16.7.3	IETF 的网关协议 MGCP	355
16.7.4	网关协议的差别及其融合的趋势	356
16.8	IP 电话现状与展望	356
第 17 章	IPv6 组网	358
17.1	IPv4 向 IPv6 演进技术	358
17.1.1	IPv6/IPv4 的双协议栈技术	358
17.1.2	隧道技术	359
17.1.3	SOCKS64 技术	360
17.1.4	协议转换技术	361
17.1.5	传输层中继	364
17.1.6	应用层代理网关 (AGL)	365
17.1.7	IPv6 的演进技术对交换节点的要求	365
17.2	支持 IPv6 的 Linux 主机配置	365
17.2.1	Linux 操作系统对 IPv6 的支持	365
17.2.2	IPv6-Ready 的 Linux 主机的安装	365
17.2.3	Linux 下支持 IPv6 网络的主机配置	367
17.2.4	Linux 下支持 IPv6 主机的测试	368
17.3	用 Linux 组建 IPv6 网络	369
17.3.1	链路的路由和网关的配置命令	369
17.3.2	隧道链路的配置	369
17.3.3	路由公告的配置	370
17.3.4	动态路由的配置	370
17.4	IPv6 试验床的配置实例	371
17.4.1	路由器 A 和 B 上的主要配置	372
17.4.2	IPv6 子网 M 的配置	373
17.4.3	网关 S 的配置	374
参考文献		375

第一篇

支持下一代 Internet 的 LAN

第1章 快速以太网和吉比特以太网

1.1 以太网的历史

20 世纪 70 年代, Xerox 公司研究出基于 ALOHA 系统的以太网, ALOHA 系统是美国夏威夷大学采用争用方式的计算机网络, 这种争用技术后来发展成为局域网的媒体访问控制方法, 它具有以下特征:

- ① 多个网络接口共享一条传输线路。
- ② 如果一个站点要发送数据, 该站点的网络接口要监视其他网络接口是否正在发送数据 (即载波侦听, Carrier Sense)。
- ③ 如果线路处于空闲状态, 则该网络接口可以向其他接口发送数据 (即多路访问, Multiple Access), 否则, 等待一段时间后再进行载波侦听。
- ④ 如果多个接口同时往线路上发送数据, 导致数据冲突, 接口检测到后, 退避一随机时间再重发数据。

以上的②~④就称为带碰撞检测的载波侦听多路访问 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 的媒体访问控制方法。

最初的以太网只有 2.94Mbit/s 速率, 在一条 1km 的电缆上连接了近百台工作站。后来由 DEC、Intel、Xerox 三家公司开发成为 10Mbit/s 的以太网, 1980 年正式发表了以太网规范, 1982 年又进行了修改, 被称为 Ethernet II, 也称为 DIX Ethernet, 与现在的 10BASE-5 规范几乎相同。

由于 DIX Ethernet 的成功, 局域网标准化组织 IEEE802 委员会开始对以太网进行标准化, 1985 年发表了 “802.3 Carrier Sense Multiple Access Method and Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications”, 简称 802.3 规范。802.3 规范对 DIX Ethernet 的电特性作了修改, 并在帧格式上与 DIX Ethernet 规范也有所不同。

采用同轴电缆的 10Mbit/s 的以太网有 10BASE-2 和 10BASE-5 两种。10BASE-2 采用 RG58 的细同轴电缆, 与采用粗同轴电缆的 10BASE-5 相比, 细缆便宜, 所以又称为 “Cheapnet” 或 “Thin Ethernet”。1990 年 10BASE-T 问世, 它采用 3 类非屏蔽双绞线 (UTP)。与 10BASE-5、10BASE-2 相比, 10BASE-T 便于组网, 并在短时间内迅速取代了 10BASE-2 和 10BASE-5。

1992 年 Grand Junction Networks 公司 (1995 年被 Cisco 收购) 开发了具有 100Mbit/s 速率的快速以太网 100BASE-TX。100BASE-TX 采用了 5 类 UTP, 但仍保持了以太网的媒体访问控制方式 CSMA/CD, 并且开发了支持 10BASE-T/100BASE-TX 的自适应接口。如今, 10BASE-T/100BASE-TX 的自适应接口的速率可以由用户手动设定, 也能按连接的端口自动配置。100BASE-TX 的规范由 802.3 委员会标准化, 被称作 802.3u。

100VG-AnyLAN 是 HP (Hewlett Packard) 公司推出的 100Mbit/s 传输速率的局域网,