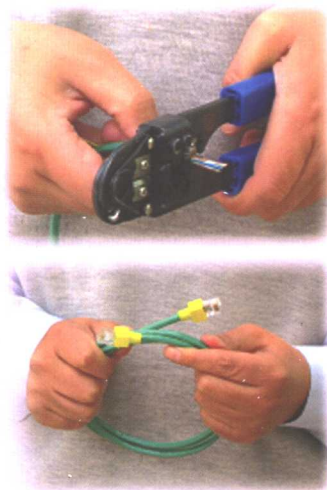


Network Hardware
Installation & Administration

网络硬件 安装与管理

刘晓辉 等编著

- 网络构成与规划
- 布线设计与施工
- 设备选择与配置
- 远程管理与监控
- 网络安全与实现
- 故障诊断与排除



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

网络硬件安装与管理

刘晓辉 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以中小型网络建设为中心,全面深入地介绍了网络构成与规划、布线设计与施工、设备选择与配置、远程管理与监控、网络安全与实现、故障诊断与排除,最大限度地融合了最新的网络技术和网络设备,是一整套紧贴实际应用的完全硬件解决方案。本书突出实用性和可操作性,语言表述流畅准确,理论讲解深入浅出,具体操作详略得当,注重培养动手能力和分析能力。

本书适用于中小型网络管理员,以及所有准备从事网络管理的网络爱好者,也可作为大专院校计算机专业的教材。

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

网络硬件安装与管理 / 刘晓辉等编著. —北京:电子工业出版社, 2005.11
ISBN 7-121-01863-2

I.网... II.刘... III.计算机网络—硬件—基本知识 IV.TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 122555 号

责任编辑: 郭鹏飞

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

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: 27.75 字数: 638 千字

印 次: 2005 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 36.00 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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

只需稍加留意就会发现,所有品牌的台式机和笔记本电脑都内置了以太网卡,所有的兼容机主板也都提供了以太网接口。这一切都说明——网络已经真真切切地来到了我们的身边。随着网络技术的不断成熟、网络产品价格的不断下降,以及用户对数据信息传输需求的不断增加,行政机关、企事业单位、大中小学、科研机构等几乎使用计算机办公的场所都在或已经搭建了局域网络。当然,有网络的地方自然就会产生对网络管理员的需求,据权威统计显示,我国对网络管理员的需求量将近 30 万人,并且这个数字还在不断增加。

尽管此前已经有不少面向网络管理员的图书面市,但是,绝大多数作品要么内容太过浅显,无法适应技术发展和网络应用的需求;要么理论过于深奥,缺乏对实用技术和典型案例的介绍,无法用于解决实践中遇到的问题。针对中小型网络实际应用,对网络硬件的选择、配置与管理进行全面而细致的讲解,让读者读得懂、学得会、用得上的图书寥寥无几。基础理论固然重要,但读者更关心、更看重的是如何规划和搭建网络,如何实现各种网络服务,如何保障网络稳定运行,如何利用网络创造效益,以及如何使决策者放心,用户满意。因此,简明扼要、深入浅出的知识讲解,与清晰详细、面向应用的具体操作相结合,就成为本书的最大特色。

本书系统地介绍了局域网组建和管理的各种理论、操作和经验,紧紧围绕“网络硬件安装与管理”这个主题展开,目的性和针对性都很强,最大限度地融合了新产品、新技术,归纳和总结了作者十几年的工作经验和管理技巧。本书全面介绍了搭建网络过程中所涉及的各种重要的硬件设备,以及其特点、适用、选购、连接和配置,并给出了大量的规划方案、应用实例和配置策略。网络设备涉及综合布线产品、集线器、交换机、路由器、网卡、Internet 接入设备、服务器、网络存储设备(NAS、SAN、RAID)和无线设备(网卡、AP、网关)等。这些设备按照网络搭建的先后顺序依次叙述,既介绍了设备及其应用,又介绍了最新的网络标准和技术,以及如何实现网络设备之间的互联。简单介绍了交换机和路由器的一般配置,并对网络安全进行了较为深入的讨论。

本书适用于中小型网络管理员、技术支持经理,以及所有准备从事网络管理的网络爱好者,也可作为大专院校计算机专业的教材。

本书由刘晓辉主持编写,徐东明、周江、王飞、李海宁、田俊乐、赵卫东、刘淑梅等也参加了本书部分内容的编写工作。笔者长期从事校园网络管理工作,具有较高的理论水

平和丰富的实践经验，曾经出版过十余部有关网络搭建和管理的图书，均以易读、易学、实用的特点，得到众多读者的一致好评。本书是笔者的又一呕心沥血之作，希望能对大家搭建和管理网络有所帮助。如果您在搭建和管理网络时遇到了疑问和难题，欢迎发送 E-mail 至 hslxh@163.com 或 Guopengfei@phei.com.cn 进行讨论或寻求支持。由于笔者水平有限，书中难免有疏漏和错误之处，敬请专家和读者不吝赐教。

刘晓辉
2005 年 10 月

目 录

第 1 章 网络基础理论	1
1.1 计算机网络及分类	1
1.1.1 计算机网络	1
1.1.2 计算机网络的分类	2
1.2 网络拓扑结构	4
1.2.1 总线型拓扑	5
1.2.2 星型拓扑	6
1.2.3 树型拓扑	7
1.3 局域网中数据的传输	8
1.3.1 数据传输与包	8
1.3.2 以太网数据传输控制	10
1.4 OSI 和 TCP/IP 模型	11
1.4.1 OSI 参考模型	11
1.4.2 Microsoft TCP/IP 模型	14
1.5 网络通信协议	16
1.5.1 TCP/IP 协议与 IP 地址	16
1.5.2 NetBEUI 协议	22
1.5.3 IPX/SPX 及其兼容协议	23
1.5.4 选择通信协议	24
1.6 以太网网络技术	24
1.6.1 以太网	25
1.6.2 快速以太网	27
1.6.3 千兆位以太网	28
1.6.4 万兆位以太网	31
第 2 章 网络的构成与实施	33
2.1 计算机网络的组成	33
2.1.1 局域网硬件组件	33
2.1.2 局域网软件组件	39
2.2 网络的设计与实施	39
2.2.1 网络需求调查	39
2.2.2 网络规划设计与可行性论证	40
2.2.3 网络工程的实施与测试	42

第3章 网络布线的设计与实施	45
3.1 网络布线的规划与设计	45
3.1.1 综合布线系统	45
3.1.2 网络拓扑结构	50
3.1.3 布线系统线缆的最大长度	50
3.2 网络布线产品	52
3.2.1 布线产品及其应用	52
3.2.2 光纤和光缆	52
3.2.3 双绞线	55
3.2.4 配线架	56
3.2.5 信息插座	57
3.2.6 跳线	58
3.2.7 其他辅助产品	59
3.3 网络布线的设计	60
3.3.1 网络布线设计概述	60
3.4 实施双绞线布线	66
3.4.1 双绞线布线施工	66
3.4.2 制作双绞线跳线	68
3.4.3 端接信息插座	73
3.4.4 端接双绞线配线架	75
3.4.5 布线系统的连接与整理	77
3.5 实施光缆布线	78
3.5.1 光缆布线施工	78
3.5.2 光纤的连接	82
3.6 网络布线的测试	83
3.6.1 双绞线链路连通性测试	83
3.6.2 布线链路性能测试	86
第4章 网络设备的连接与测试	99
4.1 交换机的参数与选择	99
4.1.1 交换机的类型与特点	99
4.1.2 交换机的主要参数	103
4.1.3 核心交换机的选择	105
4.1.4 可网管交换机的选购	109
4.2 交换机主要技术与适用	111
4.2.1 虚拟网技术	111
4.2.2 第三层交换技术	113
4.2.3 扩展树	113

4.2.4	链路汇聚技术	114
4.2.5	QoS	115
4.2.6	组播	115
4.2.7	基于端口的传输控制	115
4.3	网络设备之间的连接	116
4.3.1	交换机的连接策略	116
4.3.2	交换机的级联	118
4.3.3	交换机的堆叠	122
4.3.4	计算机的连接	127
4.4	网络链路的连接测试	129
4.4.1	交换机工作状态的判断	129
4.4.2	网卡工作状态的判断	130
4.4.3	网络链路连通性测试	131
第 5 章	交换机的基本配置与管理	135
5.1	交换机配置与管理概述	135
5.1.1	交换机的管理方式	135
5.1.2	CLI	141
5.2	交换机配置的备份与恢复	149
5.2.1	维护前的准备	149
5.2.2	配置文件的备份与恢复	151
5.3	交换机配置前的规划	152
5.4	交换机的基本配置	154
5.4.1	管理交换机	154
5.4.2	配置端口	155
5.5	配置 EtherChannel	160
5.5.1	配置 EtherChannel	161
5.5.2	配置三层 EtherChannel	162
5.5.3	移除端口和 EtherChannel	164
5.6	配置 VLAN	165
5.6.1	配置 VLAN	165
5.6.2	配置 VLAN Trunk	167
5.7	配置 IP 路由	170
5.7.1	为第三层接口配置 IP 地址	170
5.7.2	设置默认网关	171
5.7.3	设置静态路由	172
5.8	其他重要配置	172
5.8.1	配置 CDP	172
5.8.2	DHCP 中继	173

5.9 交换机配置示例	175
5.9.1 网络拓扑结构	175
5.9.2 核心交换机配置清单	177
5.9.3 Trunk 连接配置清单	179
5.9.4 EtherChannel 连接配置清单	182
第 6 章 交换机的安全配置与管理	183
6.1 基于端口的传输控制	183
6.1.1 风暴控制	183
6.1.2 保护端口	185
6.1.3 端口阻塞	185
6.1.4 端口安全	186
6.2 访问列表	188
6.2.1 访问列表概述	188
6.2.2 创建并应用 IP 访问列表	190
6.2.3 创建并应用端口访问列表	196
6.2.4 创建并应用 VLAN 访问列表	197
6.3 802.1x 基于端口的认证	198
6.3.1 802.1x 认证配置指导方针	198
6.3.2 配置 802.1x 认证	199
6.3.3 配置交换机到 RADIUS 服务器的通信	200
6.3.4 配置重新认证周期	200
6.3.5 修改安静周期	201
6.4 其他安全措施	201
第 7 章 服务器的选择与适用	203
7.1 服务器的类型与特性	203
7.1.1 服务器分类与特点	203
7.1.2 服务器的特性	208
7.2 服务器的 CPU、内存和总线	211
7.2.1 CPU	211
7.2.2 内存和缓存	214
7.2.3 服务器总线接口	215
7.3 存储系统	217
7.3.1 SCSI 硬盘与 SATA 硬盘	218
7.3.2 RAID 及使用	220
7.4 网卡	228
7.4.1 网卡的类型及其适用场合	228
7.4.2 网卡的选择	229

7.5	网络服务器选购策略	229
7.5.1	服务器的选购原则	229
7.5.2	网络服务与服务器选型	230
7.5.3	网络规模与服务器选型	231
7.6	服务器的负载均衡	232
7.6.1	负载均衡交换机	232
7.6.2	基于 DNS 的负载均衡	232
7.6.3	反向代理负载均衡	233
7.6.4	基于 NAT 的负载均衡技术	234
7.6.5	传输链路聚合	234
7.6.6	Windows 群集技术	234
7.6.7	双机热备	236
第 8 章	网络数据存储与应用	237
8.1	网络数据存储概述	237
8.2	NAS	237
8.2.1	NAS 的特点	237
8.2.2	NAS 应用	238
8.2.3	NAS 在校园网中的应用案例	239
8.3	SAN	240
8.3.1	SAN 的特点	241
8.3.2	SAN 的适用	241
8.3.3	SAN 在大型企业中的应用	242
8.3.4	NAS 与 SAN	243
8.4	磁带机与磁带库	243
8.4.1	磁带机的特点与应用	244
8.4.2	磁带库及应用	244
8.4.3	磁带机(库)存储实例	245
8.5	磁盘阵列柜	246
8.5.1	磁盘阵列柜的特点	246
8.5.2	磁盘阵列柜的应用	247
8.5.3	磁盘阵列技术在企业网络中应用	247
8.6	光盘镜像服务器	248
8.6.1	光盘镜像服务器概述	248
8.6.2	选择光盘镜像服务器	249
8.6.3	光盘镜像服务器应用案例	250
8.7	网络资源共享技术	251
8.7.1	磁盘配额技术及适用	251
8.7.2	DFS 技术及适用	252

8.7.3 数据同步技术及其适用	255
第 9 章 路由器的配置与管理	257
9.1 路由器概述	257
9.1.1 路由器的功能及适用	257
9.1.2 路由器的分类	260
9.1.3 路由器的参数与选择	262
9.2 路由器的连接	266
9.2.1 路由器的接口	266
9.2.2 路由器连接策略	268
9.2.3 路由器的连接	269
9.3 路由协议与适用	270
9.3.1 静态路由及适用	270
9.3.2 路由协议及适用	271
9.4 路由器基本配置	272
9.4.1 路由器初始配置	273
9.4.2 配置主机名和密码	275
9.4.3 配置快速以太网端口	276
9.4.4 配置同步串行接口	277
9.5 静态路由与网络互连	278
9.5.1 配置静态路由	278
9.5.2 LAN 方式接入 Internet	279
9.5.3 DDN 接入 Internet	281
9.5.4 远程网络互联路由配置	283
9.6 网络地址转换	286
9.6.1 理解 NAT	286
9.6.2 静态地址转换的实现	288
9.6.3 动态地址转换的实现	289
9.6.4 端口复用地址转换	291
9.6.5 网络地址转换实例	292
第 10 章 Internet 连接与共享	299
10.1 Internet 连接与共享方式	299
10.1.1 Internet 接入方式与特点	299
10.1.2 Internet 连接共享方案	300
10.2 宽带路由器的选择与连接	304
10.2.1 宽带路由器概述	304
10.2.2 SOHO 宽带路由器的选择	306
10.2.3 网吧宽带路由器的选择	309

10.2.4	中小型网络宽带路由器的选择	311
10.2.5	使用宽带路由器应注意的问题	311
10.2.6	吞吐率测试	312
10.2.7	宽带路由器的连接	313
第 11 章	网络防火墙的配置与管理	315
11.1	网络防火墙概述	315
11.1.1	网络防火墙的功能及适用	315
11.1.2	网络防火墙位置与连接	319
11.1.3	网络防火墙的参数与选择	324
11.2	网络防火墙的配置	332
11.2.1	Cisco PIX	332
11.2.2	清华得实 NetST	339
第 12 章	无线网络的搭建与管理	355
12.1	无线网络概述	355
12.1.1	无线局域网应用	355
12.1.2	无线局域网组件	355
12.1.3	无线局域网模式	358
12.1.4	IEEE 802.11 和 802.16a 标准	361
12.1.5	Wi-Fi 与 WiMAX	362
12.1.6	802.11b 与 802.11g 的兼容性	362
12.2	无线网络的搭建	363
12.2.1	无线网络设备的选购	364
12.2.2	无线 AP 位置的选择	366
12.3	无线局域网安全	367
12.3.1	无线网络通信安全概述	367
12.3.2	无线网络通信安全技术	371
第 13 章	网络设备的远程管理与监控	379
13.1	远程管理与监控前的准备	379
13.1.1	启用服务器上的 SNMP 服务	379
13.1.2	配置网络设备的 SNMP 服务	379
13.1.3	启用网络设备上的 HTTP 服务	380
13.2	远程监控与管理	380
13.2.1	Telnet 远程管理	381
13.2.2	Web 远程管理	385
13.3	MRTG 实时流量监测	388
13.3.1	Windows 下实现 MRTG	389

13.3.2	FreeBSD 下实现 MRTG.....	390
13.4	CiscoWorks 2000.....	392
13.4.1	安装系统需求.....	392
13.4.2	安装 CiscoWorks 2000.....	393
13.4.3	对设备的监控与管理.....	394
13.4.4	连接测试工具.....	397
13.4.5	查看设备信息.....	398
13.4.6	查看网络拓扑图.....	399
13.4.7	查看失败设备.....	401
13.5	服务器的远程管理与监视.....	402
13.5.1	服务器的远程管理.....	402
13.5.2	Service Monitor.....	406
第 14 章	网络故障与案例分析.....	409
14.1	网络故障概述.....	409
14.1.1	故障排除过程.....	409
14.1.2	故障主要原因.....	411
14.2	故障诊断与排错.....	412
14.2.1	链路故障.....	412
14.2.2	协议故障.....	414
14.2.3	配置故障.....	415
14.2.4	服务器故障.....	416
14.3	网络典型故障示例.....	419
14.3.1	网络链路故障.....	419
14.3.2	交换机故障.....	422
14.3.3	Internet 故障.....	425

第 1 章 网络基础理论

Sun 说，“网络就是计算机”，可见网络对于计算机有多么重要！的确，没有接入网络的计算机，就好像是荒岛上的漂流者，与他人无从沟通也无法交流。既然没有人愿意再做“鲁滨逊”，自然也没有任何一台计算机愿意被网络所抛弃。那么，为什么还不现在就开始动手结网联天下呢？

1.1 计算机网络及分类

什么是计算机网络？不同类型的网络各自拥有哪些不同的特点？分别适用于哪些环境和应用？只有充分了解这些最基本的内容，才能根据自己的需求，有针对性地选择最适合的网络类型。

1.1.1 计算机网络

计算机网络是为了实现资源共享和信息交换，通过一定的连接媒介和连接设备以及相应的计算机硬件系统和软件系统，将相同地域或不同地域的多台计算机连接在一起而形成的综合系统。

计算机网络由以下几种要素构成。

- (1) 计算机网络必须拥有两台或多台计算机，一台计算机不能称之为网络。
- (2) 计算机网络必须有连接媒介和连接设备，否则无法实现网络连接。
- (3) 计算机网络必须有相应的计算机硬件和软件系统。
- (4) 建立计算机网络的目的是实现资源共享和信息交换。
- (5) 计算机网络是一个综合系统，不仅包括硬件系统，也包括软件系统。

如图 1-1 所示为一个简单的计算机网络，从中可以看出，计算机与计算机之间通过网

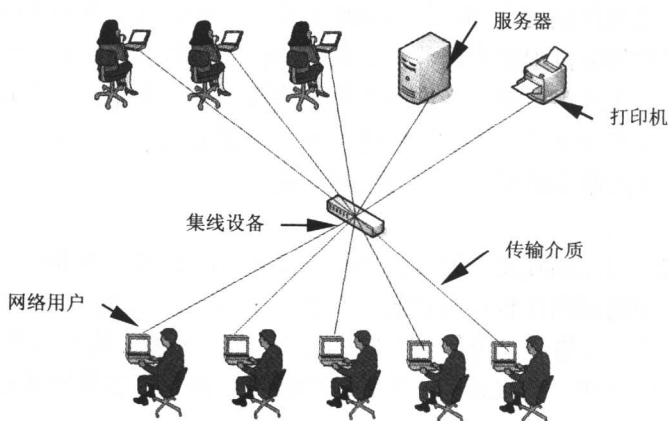


图 1-1 计算机网络



络设备和网络线路连接起来，人们可以通过联网的计算机相互通信。当然，图 1-1 所示只能显示计算机网络的硬件系统，至于软件系统就无法显示了。不过，软件对于网络而言也相当重要，没有软件的网络也就无法传送信息。

1.1.2 计算机网络的分类

如同人类社会按照地域范围划分为区、市、省、国家和世界一样，计算机世界也根据所连接的区域划分为局域网、城域网、广域网和 Internet。网络就是利用各种各样的通信手段将数台计算机连接起来，以实现计算机之间信息的交流与传递。

1. 从分布地域划分

(1) 局域网

所谓局域网，或称局域网络(LAN, Local Area Networks)，是指将某一相对狭小区域内的计算机，按照某种网络结构相互连接起来，而形成的计算机集群。在该集群中的计算机之间，可以实现彼此之间的数据通信、文件传递和资源共享(如图 1-2 所示)。这些相互连接的计算机相对集中于某一区域，而且这些计算机往往都属于同一部门或某一个单位管辖。

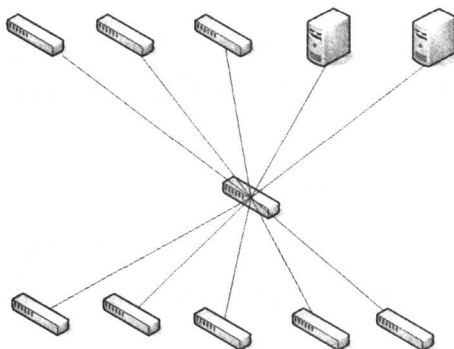


图 1-2 局域网

局域网的特点可归纳为以下三个方面。

● 高传输速率

局域网内计算机间数据传输速率非常快，根据传输介质和网络设备的不同，线路所提供的带宽最小也能达到 10 Mbps，稍快一些的可达到 100 Mbps、1 000 Mbps，甚至是 10 Gbps。因此，无论是普通的办公自动化、多媒体教学还是视频点播，都能够非常轻松地实现。

● 区域范围

不同的传输介质所能够提供的传输距离是不同的。一般，双绞线为 100 米、多模光纤为 200 米~500 米、单模光纤则可达 10 千米~100 千米。虽然借助于单模光纤和相应的网络设备，可以将局域网的传输范围扩大至数十千米，wjj 局域网络往往不会拥有如此巨大的规模。通常情况下，只需使用多模光纤将各建筑物连接起来。除非由于合并(如高等院校间的合并)或吞并(如企业间的购并)等特殊原因，将原来相隔较远的两个或两个以上地域内的计算机连接起来而组成的网络，才会用到单模光纤。

● 低误码率

由于局域网的传输距离较短、经过的网络连接设备少，且受外界干扰的程度也小，所以数据在传输过程中的误码率也相对较低，一般在 10^{-8} ~ 10^{-11} 之间。而广域网和 Internet 由于线路连接质量太差(如借助于电话线实现的拨号上网、X.25、帧中继等)，且需通过众多网络设备，因此误码率通常都比较高，传输速率较慢，而且也使传输的实时性受到了很大影响。



(2) 城域网

城域网或称城域网络 (MAN, Metropolitan Area Network), 是指利用光纤作为主干, 将位于同一城市内的所有主要局域网络高速连接在一起而形成的网络 (如图 1-3 所示)。其实, 城域网也可以看成是局域网的扩展, 也就是说, 城域网的范围不再局限于一个部门或一个单位, 而是整座城市。实现同城各单位和部门之间的高速连接, 达到信息传递和资源共享的目的。

(3) 广域网

广域网或称广域网络 (WAN, Wide Area Network), 是指将处于一个相对广泛区域内的计算机及其他设备, 通过公共电信设施相互连接, 从而实现信息交换和资源共享 (如图 1-4 所示)。

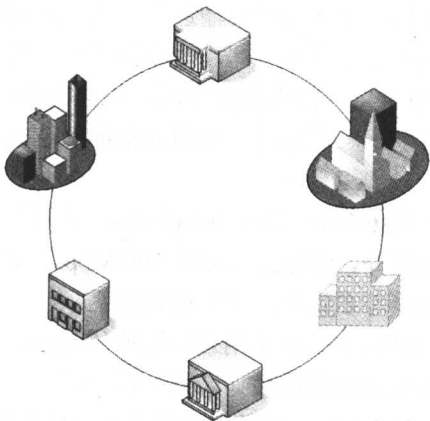


图 1-3 城域网

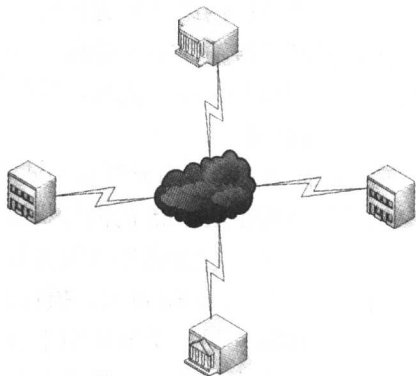


图 1-4 广域网

广域网的覆盖范围比城域网更大, 是局域网在更大空间中的延伸, 是利用公共通信设施 (如电信局的专用通信线路, 或通信卫星), 将相距数百、甚至数千公里的局域网或计算机连接起来构建而成的网络。其范围已不再仅仅局限于某一特定的区域, 而是可以在地理上分布得很广的、数量庞大的局域网络或计算机。其实广域网的作用也正是连接了众多的局域网络, 从而使得相距遥远的人们也可以方便地共享对方的信息和资源。

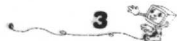
Internet (国际互联网) 无疑是世界上最大的广域网。它连接着世界各地的上百万个各式各样的局域网络, 容纳了几千万台形形色色的计算机, 使得人与人之间的交流更加直接、信息的传递更加快捷。

2. 从传输方式划分

目前, 常见的局域网大致分为以太网、ATM 和 FDDI 等几种类型。其中, 以太网作为一种廉价且高速的网络技术, 是搭建中小型局域网的首选。

(1) 以太网

以太网 (Ethernet) 网络标准是 Xerox、Digital 与 Intel 三家公司于 1970 年初开发的, 是目前应用最为广泛、也最为成熟的网络类型。以太网按照执行标准和传输速率的不同, 分为以太网 (Ethernet)、快速以太网 (Fast Ethernet) 和千兆位以太网 (Gigabit Ethernet)。





以太网 (Ethernet) 是目前应用范围最广的局域网技术。“以太”两个字是“Ether”的音译, 因为那时的技术人员认为电磁波是通过“以太”来传播的, “以太”本身没有什么其他特定的涵义, 只是个名称而已。

(2) ATM

ATM 的中文名称为异步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode)。ATM 网络的传输原理可简单地概括为, 将传输数据切割为固定长度 (53 byte) 的“信元” (Cell), 然后在高频通道中建立虚拟通道 (Virtual Channel) 与虚拟路径 (Virtual Path), 并利用高速交换机执行非同步的信元交换, 其速率可达 155 Mbps~622 Mbps。

ATM 适用于广域网和局域网。由于 ATM 具有特殊的“细胞”结构, 因此可同时应用于广域网和局域网, 并且无需进行路由, 从而大大提高广域网络的传输速率。而传统的广域网, 由于在不同网络之间进行转发时需要一次次地进行计算和过滤, 这成为了网络传输的瓶颈, 限制了传输速率的提高。由于 ATM 通常需使用光纤作为传输介质, 并且 ATM 交换机的价格也较为昂贵。因此, 目前也主要用于网络主干, 而非用于实现到桌面的连接。

(3) FDDI

FDDI 的中文名称为光纤分布式数据界面 (Fiber Distributed Data Interface), 执行美国国家标准局 ANSI X3T9.5 的网络标准, 以光纤为传输媒介, 传输速率可达 100 Mbps, 适用于高速网络主干, 它能满足高频宽信息 (如语音、影像等多媒体信号) 的传输需求。

FDDI 频带宽、传输量大、损耗低, 适合长距离传输。FDDI 采用双环的网络结构, 一个通道用于传输, 另一个通道用于备份, 当一条链路失效或电缆被切断后, 环可以自己重新配置, 因此具有极佳的容错能力与稳定性。此外, FDDI 通常都采用光纤作为传输介质, 光缆的保密性、防潮性、抗电磁干扰性比其他媒介无法比拟的。每一个 FDDI 环可连接 500 台工作站, 工作站间的距离可达 2 千米, 整个网络的范围可达 100 千米。

FDDI 的缺点是造价太高, 除光纤缆线与网络设备的价格较为昂贵外, 其布线施工费用也相当可观。因此, 除了用于大型网络的主干外, FDDI 在日常生活中使用很少。

(4) 无线网络

当接入无线网络的计算机之间相距较近时, 就可以像对讲机一样, 仅靠一块内置的无线网卡, 即可实现彼此之间的通信和连接。当计算机之间的距离较远时, 就需要通过访问点 (AP, Access Point) 才能进行连接, 就像手机之间的通信必须借助于基站一样。借助于 AP, 无线网络还可实现与有线局域网的平滑连接, 从而使局域网拥有了更大程度的灵活性。

1.2 网络拓扑结构

网络拓扑是指局域网络中各节点间相互连接的方式。换句话说, 网络中计算机之间如何相互连接的问题, 就是网络的拓扑结构问题。构成局域网络的拓扑结构有很多种, 其中最基本的拓扑结构为总线型、星型和树型拓扑。拓扑结构的选择往往与通信介质的选择和介质访问控制方法的确定紧密相关, 并决定着对网络设备的选择。