

计算机网络组装与维护教程

龙嘉琳 编著



中国工业出版社

前 言

当今世界是网络的时代，人们的学习、工作和生活都和网络密切相关。为了适应计算机网络技术日新月异的变化，使读者跟上时代的步伐，我们特编写了这本书。

本书是根据作者长期的教学实践和教学特性，以及人们的认识规律而编写的，冲破了对概念原理泛泛而谈的格局，对主题的讲解尽量全面详尽，透彻易懂，同时备有大量的操作实例，以便读者尽快地应用到实际工作中去。本书旨在给初学者提供更详细和更易理解的计算机网络的基本概念、基础理论和实用技术。

本书共分八章，其结构如下：

第一章是计算机网络概述。详细地介绍了网络的发展，计算机网络的特点，计算机网络组成，计算机网络的类型，网络的拓扑结构以及计算机网络的功能和作用等。

第二章是计算机网络硬件设备。介绍了网络传输介质、网络设备、网络配件等网络硬件设备。

第三章是计算机网络操作系统。首先对网络操作系统作了简单的介绍，然后对Novell网络操作系统、Microsoft网络操作系统、其他网络操作系统进行了专题介绍，最后比较了这几种常见的网络操作系统的功能。

第四章是计算机网络标准和协议。着重介绍了经典的OSI参考模型、IEEE802标准、TCP/IP协议和NetWare协议，此外还讲解了其他常用的网络协议。

第五章是设计和安装网络。先介绍网络连接技术，然后介绍点对点网络类型和客户端/服务器网络类型的原理与应用，安装配置，安装工具的使用，最后讲解了Windows NT和Windows 2000两种广泛使用的网络系统的实现。

第六章是网络管理。重点介绍建立网络联接，管理用户账号，管理文件和目录权限，以及建立网络共享的技术。

第七章是网络安全。首先讨论了网络安全运行的一般原则，然后从网络数据安全，维护网络安全环境和安全防范，防止数据丢失及数据的修复，了解RAID方法的原理和现实以及如何建立网络的磁带备份等角度，讲解了实现网络安全的技术。

第八章是网络维护。对网络硬件安装过程中故障的分析和处理，故障诊断和解决，解决硬件连接问题，广播扰动问题，标识和解决网络性能问题进行了讨论。具有很强的实用性和针对性。

本书内容丰富、语言简练、突出基础和实用，可作为计算机网络初学者的教材，也可作为大中专计算机应用专业教材，对于网络维护人员也是一本必备的参考书。

由于时间仓促、水平有限、缺点错误在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2000年10月

目 录

第一章 计算机网络概述	1
1.1 什么是计算机网络	1
1.1.1 计算机网络的发展	1
1.1.2 计算机网络的特点	2
1.2 计算机网络的基本组成	3
1.3 计算机网络的逻辑组成	5
1.4 计算机网络的物理组成	6
1.5 计算机网络的类型	7
1.5.1 局域网 (LAN)	8
1.5.2 城域网 (MAN)	11
1.5.3 广域网 (WAN)	16
1.5.4 其他网络分类	17
1.6 网络的拓扑结构	18
1.6.1 星型拓扑结构	18
1.6.2 总线型拓扑结构	18
1.6.3 环型拓扑结构	19
1.7 计算机网络的功能和作用	20
1.8 网络的服务	20
综合练习一	21
一 基础题	21
二 上机练习	21
第二章 计算机网络硬件设备	22
2.1 网络传输介质	22
2.1.1 电缆	22
2.1.2 光纤	26
2.1.3 无线电	31
2.1.4 微波	32
2.1.5 卫星	32
2.2 网络设备	33
2.2.1 网卡	34
2.2.2 中继器	34
2.2.3 集线器	36
2.2.4 网桥	39
2.2.5 路由器	46

目 录

2.2.6 网关.....	49
2.2.7 调制解调器.....	50
2.3 网络配件.....	53
2.3.1 BNC 电缆连接器.....	53
2.3.2 RJ-45 连接器.....	54
2.3.3 RJ-11 连接器.....	56
综合练习二.....	56
一 基础题.....	56
二 上机练习.....	56
第三章 计算机网络操作系统.....	57
3.1 网络操作系统简介.....	57
3.1.1 基本功能.....	57
3.1.2 常用网络操作系统.....	57
3.2 Novell 网络操作系统.....	59
3.2.1 Novell 网络概述.....	59
3.2.2 Novell 网的主要特点.....	59
3.2.3 NetWare 网络操作系统.....	60
3.3 Microsoft 网络操作系统.....	69
3.3.1 Windows NT.....	70
3.3.2 Windows NT Server.....	72
3.3.3 Windows 9X.....	76
3.3.4 Windows for Workgroups.....	76
3.3.5 新一代网络操作系统 Windows 2000.....	76
3.4 其他网络操作系统.....	83
3.5 几种常见的网络操作系统比较.....	86
综合练习三.....	89
一 基础题.....	89
二 上机练习.....	89
第四章 计算机网络标准和协议.....	90
4.1 计算机通信协议概述.....	90
4.2 OSI 参考模型.....	91
4.2.1 物理层.....	91
4.2.2 数据链路层.....	92
4.2.3 网络层.....	95

目 录

4.2.4 传输层	96
4.2.5 会话层	97
4.2.6 表示层	98
4.2.7 应用层	100
4.3 IEEE802 标准	100
4.4 TCP/IP 协议	103
4.4.1 TCP/IP 的结构	104
4.4.2 TCP/IP 协议族介绍	104
4.4.3 IP 协议	105
4.4.4 TCP 协议	105
4.4.5 TCP/IP 在网络的互联中的作用	106
4.5 NetWare 协议	110
4.6 其他标准和协议	111
4.6.1 NetBEUI 通信协议的特点	112
4.6.2 NetBEUI 与 NetBIOS 之间的关系	112
综合练习四	113
一 基础题	113
二 上机练习	113
第五章 设计和安装网络	114
5.1 模拟连接	114
5.2 远程访问服务 RAS	115
5.2.1 通过 NT 实现 RAS	115
5.2.2 通过 3Com Access Builder 2000 实现 RAS	116
5.2.3 配置故障处理	118
5.3 广域网连接技术	118
5.3.1 X.25	119
5.3.2 帧中继	130
5.3.3 异步传输模式 ATM	133
5.3.4 综合服务数据网 ISDN	139
5.3.5 光纤分布式数据接口 FDDI	144
5.3.6 同步光纤网络 SONET	147
5.3.7 多兆数据交换网 SMDS	150
5.4 点对点网络	151
5.4.1 点对点网络的定义	151
5.4.2 两台 PC 机的互联	151

目 录

5.4.3 点对点网络的优点	151
5.4.4 Novell 网络模式的点对点网络	152
5.4.5 DOS 下的直接电缆连接	153
5.4.6 Windows 98 点对点网络	156
5.4.7 LANSMART 网络	169
5.5 客户机/服务器网络类型	171
5.6 配置客户机	174
5.6.1 硬件的安装	174
5.6.2 软件的设置	174
5.7 安装配置设备驱动程序和网卡	175
5.7.1 正确安装网卡	177
5.7.2 合理地使用网卡	178
5.8 安装工具	179
5.8.1 网络监视器 (Network Monitor)	180
5.8.2 互联网协议分析仪	180
5.8.3 Ping 操作	180
5.8.4 网络测试仪	182
5.9 Windows NT 网络实现	183
5.9.1 Windows NT 基本概念	183
5.9.2 Windows NT 网络联网	186
5.9.3 相应服务的实现	187
5.10 Windows 2000 网络	188
5.10.1 Windows 2000 网络实现	191
5.10.2 连接到 Internet	194
综合练习五	202
一 基础题	202
二 上机练习	202
第六章 网络管理	203
6.1 建立网络联接	203
6.1.1 Windows NT 网络规划	203
6.1.2 客户机与 Windows NT Server 的联接	207
6.2 管理用户账号	211
6.2.1 用户账号的定义	211
6.2.2 创建用户账号	212
6.2.3 创建组用户	213

目 录

6.2.4 管理多个用户账号属性	214
6.2.5 重命名用户账号	217
6.2.6 禁用或删除用户账号	217
6.3 管理文件和目录权限	217
6.4 建立网络共享	221
6.4.1 Windows NT 系统的共享设置	221
6.4.2 其他操作系统的共享设置	224
综合练习六	228
一 基础题	228
二 上机练习	228
第七章 网络安全	229
7.1 如何保证网络运行的安全	229
7.1.1 制定安全策略的原则	229
7.1.2 网络安全的组成	230
7.1.3 网络安全保护措施	230
7.1.4 安全管理	234
7.2 保证网络数据安全	235
7.2.1 网络数据的主要安全问题	235
7.2.2 保证数据安全的措施	238
7.3 维护网络安全环境的防范措施	240
7.4 网络安全防范技术	240
7.4.1 防火墙技术	240
7.4.2 数据加密技术	241
7.4.3 智能卡技术	242
7.5 防止数据丢失及数据的修复	242
7.5.1 提高数据完整性方法	242
7.5.2 减少安全威胁的方法	242
7.5.3 如何应付数据灾难	243
7.5.4 网络备份系统的目标	244
7.6 理想的网络备份系统应该具备的功能	245
7.7 RAID 方法的原理和实现	249
7.7.1 RAID 的定义	249
7.7.2 RAID 硬件实现和软件实现的比较	250
7.7.3 使用 RAID 的目的	250
7.7.4 RAID 级别分析比较	252

目 录

7.8 如何建立网络的磁带备份	255
综合练习七	259
一 基础题	259
二 上机练习	259
第八章 网络维护	260
8.1 网络硬件安装过程中故障的分析和处理	260
8.1.1 测试工具	260
8.1.2 网卡安装故障检查方法	261
8.1.3 网卡设置资源冲突处理方法	261
8.2 网络故障诊断	261
8.2.1 网络故障诊断概述	262
8.2.2 一般故障排除模式	262
8.2.3 网络故障分层诊断技术	263
8.3 诊断和解决与卡、电缆及有关硬件连接的一般问题	264
8.4 解决广播扰动问题	265
8.5 标识和解决网络性能问题	268
8.5.1 影响网络性能的因素	268
8.5.2 网络性能评价方法	268
8.5.3 总线网和令牌环网性能分析	269
综合练习八	271
一 基础题	271
二 上机练习	271

第一章 计算机网络概述

本章重点介绍:

- 网络的概念和基本组成
- 网络的逻辑组成和物理组成
- 网络的类型和拓扑结构
- 网络的功能、作用和网络的服务

1.1 什么是计算机网络

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。随着计算机应用的深入,特别是家用计算机越来越普及,一方面希望众多用户能共享信息资源,另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息进行通信。个人计算机的硬件和软件配置一般都比较低,其功能也有限,因此,要求大型与巨型计算机的硬件和软件资源,以及它们所管理的信息资源应该为众多的微型计算机所共享,以便充分利用这些资源。基于这些原因,促使计算机向网络化发展,将分散的计算机连接成网,组成计算机网络。

计算机网络(Computer Network)即在不同地理位置上的具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来,并以功能完善的网络软件(网络协议、信息交换方式及网络操作系统等)实现网络资源共享的系统。也就是说计算机网络就是利用通信设备和线路把位置不同,功能独立的多个计算机系统互相连接起来,用功能完善的网络软件(包括网络通信协议,信息交换方式和网络操作系统)实现网络中资源共享和信息传递的系统。

网络在人们生活中已经不陌生了,如计算机网络、销售网络、通讯网络、人际网络等等,网络在人们生活中所扮演的角色越显重要起来。总体来讲网络实现了人们各自之间信息与资源的最广泛的流通和交换,实现了前人的顺风耳、千里眼、运筹帷幄,决胜于千里等许多的梦想。

1.1.1 计算机网络的发展

计算机网络的发展过程大致可以分为三个阶段。

- 1) 具有通信功能的单机系统。
- 2) 具有通信功能的多机系统。
- 3) 计算机网络。

一个计算机系统连入网络以后,具有共享资源、提高可靠性、分担负荷和实现实时管理等优点。

从 80 年代末开始,计算机网络技术进入新的发展阶段,它以光纤通信应用于计算机网络、多媒体技术、综合业务数字网络(ISDN)、人工智能网络的出现和发展为主要标志。

90 年代至下个世纪初将是计算机网络高速发展的时期, 计算机网络的应用将向更高层次发展, 尤其是 Internet 网的建立, 推动了计算机网络的飞速发展。

据预测, 今后计算机网络具有以下几个特点:

1) 开放式的网络体系结构, 使不同软硬件环境、不同网络协议的网可以互联, 真正达到资源共享、数据通信和分布处理的目标。

2) 向高性能发展。追求高速、高可靠和高安全性, 采用多媒体技术, 提供文本、声音、图像等综合性服务。

3) 计算机网络的智能化, 提高了网络的性能和综合的多功能服务, 并更加合理地进行网络各种业务的管理, 真正以分布和开放的形式向用户提供服务。

随着社会及科学技术的发展, 对计算机网络的发展提出了更高的要求, 同时也为其发展提供了更加有利的条件。计算机网络与通信网的结合, 可以使众多的个人计算机不仅能够同时处理文字、数据、图像、声音等信息, 而且还可以使这些信息四通八达, 及时地与全国乃至全世界的信息进行交换。

1.1.2 计算机网络的特点

计算机和通信相结合, 对计算机系统的组织方式产生了深远的影响。单台计算机为所有计算机需求服务的计算机中心的概念很快被大量分散但又互联的计算机来共同完成的模式(即计算机网络系统)所代替。

早期的计算机网络只是用电缆线彼此连接起来的计算机, 其目的是实时的共享数据。今天, 无论多复杂的网络, 都是从这个简单系统和最初目的发展起来的。许多机构都有一定数量的计算机在运行, 且大都相距甚远。如一家有许多部门的公司, 可能在每个部门所在地都装有计算机, 用于记录本部门的运作情况、工作进度等。最初, 每台计算机都独立工作, 但后来管理部门决定把这些独立的计算机连接起来, 以获取和核对整个公司的信息, 进行宏观性的管理。

计算机网络的核心问题就是资源的共享(RESOURCE SHARING)。其目的:

1) 要让网络用户无论处于什么地方、也不论资源的物理位置在哪里, 在任何时间都能使用网络中的设备、程序、特别是数据。换句话说就是用户使用千里之外的数据就像使用本地数据一样。可以这样归纳计算机网络的目的: 现在人们使用网络主要是为了共享资源和进行在线通讯, 如无纸办公、远程通讯、共享打印机等外围设备。简而言之, 网络的目的就是要解除物理位置的限制。

2) 依靠可替代(可备份)的资源来提供高可靠性。例如, 同一数据文件可以在两台或三台计算机上留有副本, 如有其中之一被破坏, 由于硬件或计算机病毒的影响, 还可以使用其他的副本。另外, 多处理机的出现, 意味着如果其中一台出了故障, 其余的处理机仍然可以分担其任务。例如, 交通管制、航空、银行、军事等安全设备和其他许多应用中, 出现硬件等故障后仍能继续运行的能力即备份应急的能力是极为重要的。

3) 节省费用。小型计算机与大型计算机有更高的性能价格比。大型计算机的强大的运算功能可以通过多台功能强大的个人计算机来组建系统来实现, 即通过采用客户机/服

务器模型的方式来实现,如图 1-1 所示。

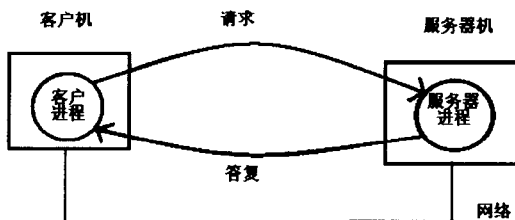


图 1-1

4) 方便的可扩充性,即要增加工作负荷时,只要增加更多的处理器,就能改善系统的性能。而不必像采用中心主机的方式那样,当系统负荷能力达到极限是,就必须用更大型的主机来替换它,造成较大的开销,且对工作造成一定的影响。在客户机/服务器模型中,只要需要,新的客户机或服务器可以随时加入。

1.2 计算机网络的基本组成

计算机网络一般由服务器,工作站,外围设备和通信协议组成。

1. 网络服务器

网络服务器是网络资源的所在地,为用户提供各种资源。服务器是大负荷的机器,主要是在为整个网络服务是,服务器的工作量是普通工作站的几倍甚至几十倍。一旦网络投入运行,服务器就要长时间地运行,所以服务器一般由功能强大的计算机担任,如高档微机或小型机。

服务器与普通计算机的主要区别如下:运算速度快;存储容量大(包括硬盘和内存容量);较高的可靠性和稳定性。

根据服务器担负的功能可以分为文件服务器、通信服务器、备份服务器及打印服务器等,目前工作中最常用到的是文件服务器。

2. 网络工作站

工作站实际上是一台供用户使用网络的本地计算机,一般是用户可以直接接触到的计算机,工作站仅仅为它的操作者服务,它是网络上的一个节点,有时也称为“客户机”。用户正是通过操作工作站,经过网络访问网络服务器上的资源。对作为工作站的计算机没有特别要求。

3. 外围设备

外围设备是连接服务器和工作站的通信介质或连接、转换设备。

传输介质是网络通信的信号线路。它由双绞线、同轴电缆、光缆等有线通信介质或微波、通信卫星信道等无线通信介质组成。

连接、转换设备有网卡、集线器、中继器、网桥、路由器、网关和调制解调器等。

1) 网卡是计算机与网络相连的接口电路。它的主要功能是:并行数据与串行数据的转化;网络信号的产生;数据包的装配和拆卸;数据的缓存及数据存取控制等。

2) 集线器(HUB)的作用主要是将信号再生转发,使用集线器可以改善网络的管理

和维护, 提高网络的稳定性和可靠性。集线器一般分为独立式、交换式、智能式、堆叠式和 Switch HUB 等几种。接口数是集线器的一个重要参数, 它是指集线器所能连接的计算机的数目, 如图 1-2 所示。

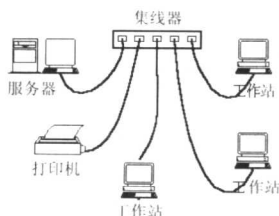


图 1-2

3) 中继器 (Repeater) 的主要作用是放大在传输介质上传输的信号, 以便在网络上传输得更远, 如图 1-3 所示。

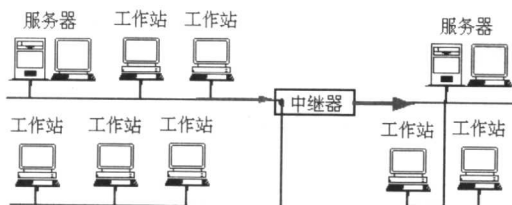


图 1-3

4) 网桥 (Bridge) 的主要用于连接使用相同通信协议、传输介质和寻址方式的网络。网桥可以连接不同类型的局域网, 也可以将一个大网分成多个子网, 均衡各网段的负荷, 提高网络的性能, 如图 1-4 所示。

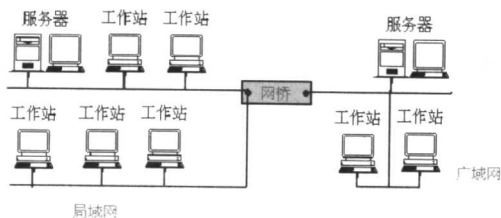


图 1-4

5) 路由器 (Router) 的作用主要是连接局域网和广域网, 它有判断网络地址和选择路径的功能。它的只要工作是为经过路由器的报文寻找一条最佳路径, 并将数据传送到目的站点, 如图 1-5 所示。

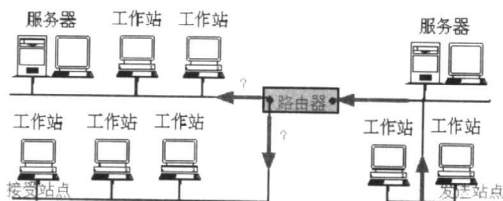


图 1-5

6) 网关 (Gateway) 的用于不同网络之间的连接, 为网络间提供协议转换, 并将数据重新分组后传送, 如图 1-6 所示。

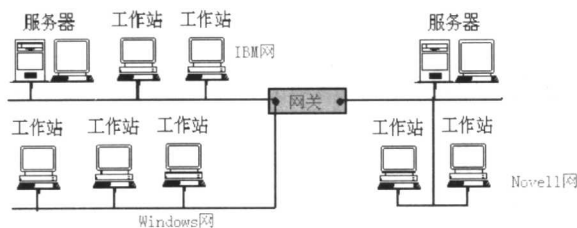


图 1-6

7) 调制解调器 (Modem) 的主要作用是实现模拟信号和数据信号在通信过程中的相互转换。常见调制解调器的外观如图 1-7 所示。



图 1-7

外围设备还有除了计算机基本的 I/O 设备 (键盘、鼠标等) 之外的设备。如打印机、磁带机、扫描仪、话筒等。有时也将这部分放在计算机的组成成分之中。

4. 通信协议

通信协议指的是在网络中的管理者、用户都必须遵守的统一通信规则。通过它可以使各计算机之间相互理解会话, 协调工作等。需要熟知的有 OSI 模型、IEEE802 标准和 TCP/IP 协议等。

1.3 计算机网络的逻辑组成

一个独立完整的计算机网络一般由资源子网, 通信子网和通信协议三个部分组成, 如图 1-8 所示。



图 1-8

资源子网是计算机网络中面向用户的部分, 负责数据处理工作, 它的主体是连接网络中所有的计算机和这些计算机所拥有的外部设备, 软件和共享数据。

通信子网则是网络中的负责数据通信的部分, 它由用于信息交换的网络节点处理机和通信链路组成, 主要负责通信处理工作, 如网络中的数据传输、加工、转发和变换等。

若只是访问本地计算机,则只在资源子网内部进行,无须通过通信子网。若要访问异地计算机资源,则必须通过通信子网。

而为了使网络内各计算机之间的通信可靠有效,通信各方必须共同遵守的规定和约定就是通信协议。

注意:有无通信协议的作用是计算机网络和一般计算机互连系统的主要区别!

1.4 计算机网络的物理组成

大家都知道计算机网络最大的功能是提供资源共享。但是,这里的资源共享包括软件资源和硬件资源。如你在网络上下载了一个好软件或者一本精彩的电子书籍,这是软件资源共享。而连接在网络上的计算机可以共同使用特殊功能的高性能处理硬件如打印机、绘图仪、磁带机和 DVD 等达到节省硬件开销的目的,这也是硬件方面的资源共享。网络的另外一个功能是提供我们强大方便的通信手段,如电子邮件,IP 电话和视频会议系统。

1. 网络硬件

在物理结构上,网络是由网络软件和网络硬件组成。网络硬件前面已经简述过了,这里就不在复述。

2. 网络软件

网络软件系统主要用于合理地调度、分配、控制网络系统资源,并采取一系列的保密安全措施,保证系统运行的稳定性和可靠性。它包括网络操作系统、网络协议和通信软件、网络应用软件。

网络操作系统是计算机网络系统的核心部分,正是通过它对各种网络资源、网络用户等进行管理。网络操作系统的主要部分存放在服务器上。它的主要功能是服务器管理、通信管理及一般多用户多任务操作系统所具有的功能。目前网络操作系统有三大主流: Unix、NetWare 和 Windows NT。

• Unix

Unix 操作系统是广泛应用于微机、小型机、中型机和大型机的系统。TCP/IP 协议是 Unix 系统的核心部分。早期的 Unix 是由汇编语言写成,后来用 C 语言重新写过。现在较流行的 Linux 操作系统、Silicon graphics 公司的 IRIX 操作系统等都是它的变种。Unix 系统主要的特点是:多任务多用户、用户界面良好、可移植性好、扩展性好及运行稳定、安全等。

• NetWare

NetWare 是以文件服务器为中心的操作系统。它的三个基本组成部分:文件服务器内核、工作站外壳和低层通信协议。NetWare 提供了文件和打印服务、数据库服务、通信服务、报文服务和开放式网络服务等功能。

• Windows NT

Windows NT 是 Microsoft 公司的产品。从 Windows NT 3.51 开始受到网络用户的欢迎。到了 2000 版又增加一些新功能,并分为 Windows 2000 Professional、Windows 2000 Server 和 Windows 2000 Advanced Server 三种产品。它有以下这些特点:集成的 Internet 服务;提供多种编辑工具、丰富的软件和终端服务;抵抗应用程序和硬件的故障;集成的目录服务;强大的管理体系;灵活的企业级安全性等。

1.5 计算机网络的类型

计算机网络按不同的标准有不同的分类，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机网络的分类

分类标准	类型
传输技术	广播网、点对点网
规模	局域网、广域网、城域网
拓扑结构	星型、总线型、环型网、树型网、网状网
交换技术	线路交换网、分组交换网、信元交换网
带宽	窄带网、宽带网

网络用户间的距离是决定网络类型及使用技术的要素之一，计算机网络按其覆盖的地理范围的大小不同分为广域网（WAN）、城域网（MAN）和局域网（LAN）。

国际互联网络就是典型的 WAN，城市的基础电信设施如地下电缆系统是 MAN，而网吧或者办公室的计算机网络就是 LAN 的代表。

计算机网络按连接的距离（即规模）分类。根据连接的距离，可将计算机网络分为如表 1-2 所示的几种网络。

表 1-2 按距离分类的网络

处理器间的距离	多个处理器的位置	例子
0.1m	同一电路板	数据流机器
1m	同一系统	多个计算机
10m	同一房间	局域网
100m	同一建筑物	
1km	同一校园	
10km	同一城市	城域网
100km	同一国家	广域网
1000km	同一洲内	
10000km	同一行星上	互联网

在表中，最上面的是数据流机器（data flow machine），它是高度并行的机器，具有多个处理器为同一程序服务。接下来是多计算机（multicomputers），即在非常短、速度很快的总线上发送消息进行通信的机器。在多计算机之后就是真正的网络。它又可分为局域网、城域网、广域网。最后，两个或更多的网络的连接被称为互联网。例如，世界上著名的因特网（Internet）。

距离的长短往往决定了网络的规模。在不同的距离连接下所采用的连接技术是不一样的。在网络技术区中，主要介绍真正的网络及其互联。

1.5.1 局域网 (LAN)

美国电气电子工程协会 IEEE 的局部地区网络标准委员会提出如下定义：局部地区网络在下列方面与其他类型的数据不同：通信一般被限制在中等规模的地理区域内，例如，一座办公楼、一个仓库或一所学校；能够依靠具有从中等到较高数据率的物理通信信道，而且这种信道具有始终一致的低误码率；局部地区网是专用的，由单一组织机构所使用。IEEE 的此定义虽然未得到普遍公认，但它确实反映出了 LAN 的特点。

1. 局域网的特点

• 磁盘服务

早期的 LAN，用户对硬盘驱动器的共享访问是经过连到共享驱动器的计算机实现的。计算机中的软件将共享的硬盘驱动器分成称为“卷”的区域，每个用户一个。在用户看来，用户分得的“卷”犹如它自己的专用盘驱动器。硬盘通常还包括公用卷，使用户共享信息。

在目前 LAN 中，磁盘服务器已经由文件服务器取代。文件服务器无论在使用户共享文件方面，还是帮助用户跟踪它们的文件方面都优于磁盘服务器。有些 LAN 能支持多个文件服务器，每个服务器又有多个硬盘驱动器与之相连，从而使 LAN 很容易扩充。

除硬盘驱动器为 PC 用户共享外，第二个供 PC 用户共享的设备是打印机。目前，每种 LAN 都能有这种能力，而且在多数情况下，打印服务器已成了整个 LAN 软件包的一部分，而不是一台独立的计算机。

• 打印服务

利用 LAN 打印服务器，用户仅可使用与一定文件服务器相连的打印机，或使用与网络上任何用户工作站相连的打印机。LAN 管理器可以限制对一定打印机的访问。用户也可将几个文件发送到同一个打印机。这些特点和取决于使用的 LAN 软件特性。

• 其他服务

其他类型的服务器，如通讯服务器、数据库服务器等，将在以后的专题中介绍。需要强调的是，LAN 是通过将一组 PC 连接到指定为服务器的机器上来实现的，连接媒体可有多种，如同轴电缆等。

2. 客户机/服务器技术

LAN 的最初目的是在若干用户间共享资源，并能维持连入网络的各种机器本身原有的重要功能。当然，现在共享资源的方法比以前更加完善了。例如，LAN 可使多台 PC 机共享一台费用较高的激光打印机。

LAN 还可使用户共享公共数据。正是由于这种共享特性，出现了很多更加完善的技术。LAN 的最初方法是将网上 PC 机的共享数据放入一个中心文件服务器中。服务器通常由一台 PC 机组成，代表 LAN 上的用户专门管理数据。这种方法效率较低，而且服务器和 PC 机之间的数据流随 PC 机的增加，或工作量的增大而可能使 LAN 产生阻塞。产生这种问题的原因是，每当用户希望访问服务器上的一个记录时，便进行搜索，数据库中的每个记录经过 LAN 从文件服务器发送到请求信息的 PC 机，直到接到所需的文件记录为止。

这个问题可使用客户机/服务器技术来避免。客户机/服务器方式能使 LAN 和其上的 PC 机操作更为有效。

从本质上说,应用可分为两部分,一部分运行在用户的微机上,另一部分运行在中心服务器上。如果用户希望访问某一个记录,它便向服务器发送请求,中心服务器将在自己的机器上定位用户请求的那个记录,并响应用户请求,将记录发往请求它的 PC 机。因为这种方式不再需要将其他记录发到 LAN 上,所以具有较高的效率,并能减少 LAN 上的信息阻塞。

即使在较小的 LAN 上,客户机/服务器计算方式也越来越重要,这是因为在开发 LAN 各种应用时将会利用这种技术。用户的 PC 机随后只需集中到它要处理的任務上,如信息表示和在用户控制下的诸如字处理和电子表格之类的服务。中心服务器则集中到由若干 LAN 用户共享的服务上,如管理公共数据。

应该指出,如果在较小的 LAN 上专门设置一个服务器,在成本上是不大合算的。在这种情况下,有些 PC 机要负担起双重作用,即作为数据库服务器,也作为客户。这样形成的小型 LAN,各 PC 机能以灵活和有效的方法相互通信和共享信息。

3. 局域网的特征

局域网 (LAN) 与其他网络不同的三个特征:范围、传输技术和拓扑结构。

• 局域网的覆盖范围

LAN 的覆盖范围比较小,常把它限制在中等规模的地理区域内,采用具有从中到高等的数据传输速率和较低误码率的物理通信信道。即使是在最坏的情况下,LAN 的传输时间也有限,并且我们可以预先知道传输所需时间,这样就可以使用某些算法以实现一些设计功能,而这在其他情况下是不能这样实现的。

LAN 是高速的数据网络,只是局限在本地的范围,覆盖地域一般不超过 10km。有多种 LAN 技术,占市场 85% 以上的是 Ethernet 技术,其他技术还有 Token Ring、FDDI、ATM 等。Ethernet 经过 20 多年的发展,速率从最初的 10M,经 100M,目前 1000M 产品已经实用化,而 10G 的 Ethernet 产品估计在 2~3 年内也将成为现实。而网络覆盖范围由于采用光纤传输技术和对核心协议的改变,大大地提高了网络覆盖范围。LAN 中常用的设备是网卡 (NIC)、集线器 (HUB)、交换机和路由器等,另外网络操作系统、网络应用软件等等也是重要的成分。

• 局域网的传输技术

通常使用这样一种传输技术来建设 LAN,即使用一条电缆连接所有的计算机设备。这类似电话公司曾经使用过的公用线。LAN 的通信速率通常较高,由于广域网络的通信距离比较远,所以其传输速率较低,一般为每秒千位数量级。例如 ARPA 网的传输率为 50Kbps。而传统的 LAN 速度为 10Mb/s~100Mb/s,传输延迟非常低,通常只有几十毫秒,且出错率低。

新模式的 LAN 运行速度更高 (每秒数百兆位,1 兆位等于 1 000 000 比特)。局域网的传输介质主要是双绞线、同轴线和光缆。在建筑物内部的局域网干线一般采用双绞线或同轴线;光缆由于其性能优良、而价格较高,常被作为建筑物之间的连接干线。需注意的是同轴电缆有粗细之分,细缆阻抗 50 Ω ,粗缆阻抗为 75 Ω ,二者不能直接连接使用,必须使用专用的连接器来接。

小型的局域网,一般只需采用统一的传输介质。