

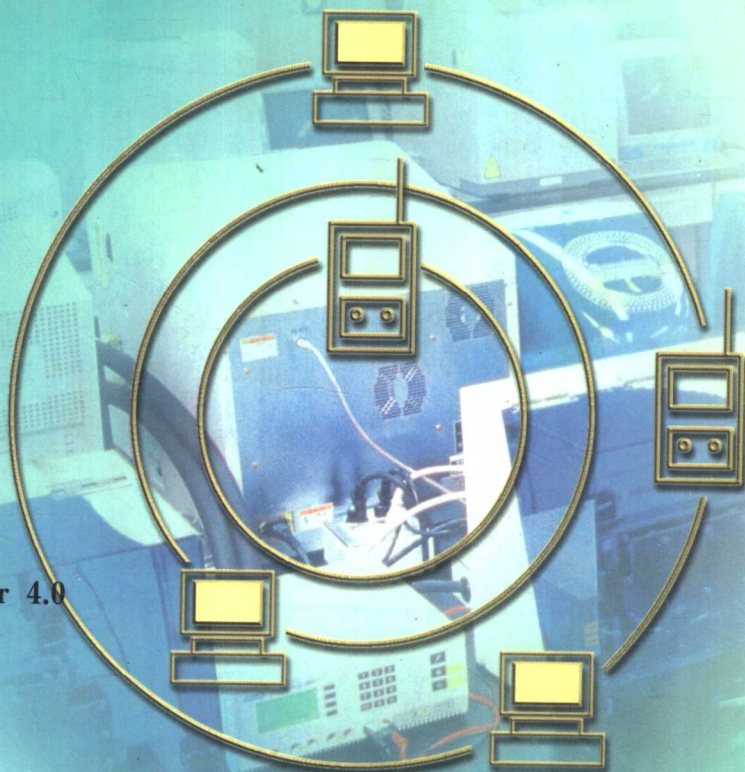
局域网

快易通

—— 实用局域网组网示例教程

樊淋 朱继东 编著

- 计算机网络概述
- 构造一个实用的局域网
 - 网络需求分析
 - 网络类型的选择
 - 安装前的系统规划
 - 网络设备产品的选择
 - 网络布线方案设计
 - 安装时的质量监控
 - 安装后的整体验收
 - 局域网设计实例
- Internet 与 Intranet
- 服务器硬件的选择
- 安装配置 Windows NT Server 4.0
- 完成 Windows NT 网络的组建



海洋出版社

局域网快易通

樊 淋 朱继东 编著

海洋出版社

2001年·北京

内容提要

本书是一本介绍局域网组建、运行和管理的技术手册。本书从计算机网络的概念及其发展出发,比较详细地介绍了有关局域网的基础知识,对组建一个局域网应该注意的问题和一些技术细节进行了深入的阐述;最后,对 Windows NT Server 4.0 操作系统进行了介绍,对它的安装、基本的运行和维护等进行了讨论。

本书内容简洁、结构清晰,注重阐述基本概念和实际操作,可以作为网络爱好者的入门读物,也可作为网络管理人员的使用手册。

图书在版编目(CIP)数据

局域网快易通/樊淋,朱继东编著. —北京:海洋出版社,2001.3

ISBN 7-5027-5204-8

I.局… II.①樊… ②朱… III.局部网络—基本知识 IV.TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 06209 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

天津市蓟县印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.25

字数:400 千字 印数:1~5000 册

定价:20.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

当今世界正处于一个信息时代，人们的知识膨胀和传播速度快到了以前人们不可想像的程度。网络作为信息的载体，成为现代生活中不可缺少的工具。现在，各级政府部门、公司以及学校等各种机构，几乎都建设了内部的局域网，而且大部分接口连入 Internet。

作为一个生活在信息时代的网络发烧友，除了能够在网上随意冲浪之外，了解一定的网络方面的基本知识，懂得一定的网络操作技能是必要的。为了使读者能够逐渐地熟悉和掌握网络技术，我们策划和创作了这本《局域网快易通》。

本书的第 1 章是“计算机网络概述”，简单介绍了计算机网络的由来和发展，并讨论了局域网的协议和标准。

第 2 章是“构造一个实用的局域网”，介绍了建设自己的局域网时应该考虑的一些问题以及计划实施的步骤。

第 3 章是“Internet 与 Intranet”，介绍了 Internet 和 Intranet 的有关内容。

第 4 章是“服务器硬件的选取”，介绍了服务器硬件的组成以及如何根据应用的需要选择不同类型的服务器。

第 5 章是“安装配置 Windows NT Server 4.0”，比较详细地介绍了 Windows NT Server 4.0 的安装过程以及安装完成后对“控制面板”的实用，还介绍了注册表的一些概念。

第 6 章是“完成 Windows NT 网络的组建”，介绍如何对 Windows 9x 的客户机进行配置以使它们连入 NT 域中；如何配置 RAS 服务；如何使用 IIS 等内容。

由于时间比较仓促，而网络知识又是如此博大精深，本书内容难免有疏漏之处，欢迎读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 什么是计算机网络	1
1.2 计算机网络分类	2
1.2.1 广播式网络和点到点网络	2
1.2.2 专用网和公用网	3
1.2.3 局域网、城域网和广域网	3
1.3 数据通信基础	4
1.4 局域网概论	5
1.4.1 局域网的演变	5
1.4.2 局域网的标准和协议	6
1.4.3 局域网连接结构(拓扑)简介	21
1.4.4 局域网的效益	21
第 2 章 构造一个实用的局域网	23
2.1 网络需求分析	23
2.1.1 建网的目标	23
2.1.2 用户数量	25
2.1.3 传输距离	25
2.1.4 存储容量	26
2.1.5 安全可靠性的	26
2.1.6 操作系统和应用软件	26
2.2 网络类型的选择	27
2.2.1 局域网的类型	27
2.2.2 常见的局域网络	33
2.3 安装前的系统规划	44
2.3.1 网络操作系统及应用软件的规划	44
2.3.2 服务器及工作站的规划	45
2.3.3 网络卡的规划	45
2.3.4 网络结构的规划	45
2.3.5 传输电缆的规划	45
2.3.6 打印机的规划	46
2.3.7 安全规划	46
2.3.8 容错(SFT)的规划	46
2.3.9 扩充性的规划	47
2.3.10 教育培训的规划	48

2.3.11	任务分派的规划	48
2.3.12	项目招标	48
2.4	网络设备产品的选择	49
2.4.1	网络站点设备	49
2.4.2	网络连接设备	50
2.4.3	网络辅助设备	62
2.4.4	网络传输介质	65
2.5	网络布线方案设计	69
2.5.1	综合布线技术简介	70
2.5.2	临时性布线	71
2.6	安装时的质量监控	72
2.6.1	电缆的安装	72
2.6.2	事先的测试	75
2.6.3	工作站的安装	75
2.6.4	软件的安装	75
2.6.5	人员的参与	75
2.6.6	人员的教育培训	75
2.7	安装后的整体验收	76
2.7.1	项目总结	76
2.7.2	验收范围	76
2.7.3	验收方法	76
2.8	局域网设计实例	77
第 3 章	Internet 与 Intranet	79
3.1	Internet 简介	79
3.1.1	Internet 的发展	79
3.1.2	Internet 信息服务	79
3.1.3	IP 地址与子网掩码	80
3.2	Intranet 的特点	81
3.3	Intranet 的结构与组成	82
3.3.1	Intranet 体系结构	82
3.3.2	Intranet 总体结构	84
3.4	Intranet 的主要功能与工作原理	85
3.4.1	WWW 与 HTTP	85
3.4.2	域名服务(DNS)系统	87
3.4.3	电子邮件系统	91
3.4.4	目录服务技术	94
3.4.5	代理服务技术	96
3.5	网络安全性与防火墙技术	99
3.5.1	计算机网络的安全性问题	99

3.5.2	防火墙的基本概念	100
3.5.3	防火墙的功能	101
3.5.4	防火墙系统的基本组件	102
3.5.5	防火墙系统的优点和局限性	103
第 4 章	服务器硬件的选择	104
4.1	服务器的硬件组成	104
4.1.1	CPU	105
4.1.2	主板	107
4.1.3	内存	108
4.1.4	硬盘驱动器	109
4.1.5	显示卡	111
4.1.6	CD-ROM	113
4.2	根据应用需求选择服务器硬件	114
4.2.1	文件打印服务器	115
4.2.2	数据库应用服务器	116
4.2.3	Internet/Intranet 服务器	117
4.2.4	消息交换服务器	118
4.2.5	远程访问服务器	118
4.2.6	防火墙	119
第 5 章	安装配置 Windows NT Server 4.0	121
5.1	走近 Windows NT Server 4.0	121
5.2	安装 Windows NT Server 4.0	123
5.2.1	了解你自己的硬件	123
5.2.2	开始基本的安装	126
5.2.3	修复 Windows NT Server 操作系统	148
5.2.4	在其他情况下安装 Windows NT Server	149
5.2.5	删除 Windows NT Server	152
5.3	使用 Windows NT Server 的控制面板	153
5.3.1	打印机	154
5.3.2	调制解调器	160
5.3.3	多媒体	165
5.3.4	网络	169
5.3.5	添加/删除程序	171
5.3.6	辅助选项	172
5.3.7	控制台	173
5.3.8	键盘	174
5.3.9	鼠标	174
5.3.10	输入法	175
5.3.11	设备	176

5.3.12	字体	177
5.3.13	端口	177
5.3.14	声音	177
5.3.15	系统	178
5.3.16	服务器	179
5.3.17	服务	180
5.3.18	拨号监视器	180
5.3.19	SCSI 适配器	181
5.3.20	其他控制面板程序	182
5.4	理解 Windows NT 注册表	182
5.4.1	什么是注册表	182
5.4.2	注册表结构	184
5.4.3	理解某些重要的键	185
5.4.4	备份注册表	188
5.4.5	使用注册表编辑器	188
第 6 章	完成 Windows NT 网络的组建	192
6.1	配置 Windows 9x 客户机	192
6.1.1	安装客户机网卡、配置其所须协议	192
6.1.2	配置 Windows 9x 客户机的拨号网络	197
6.2	Windows NT 服务器的管理	204
6.2.1	服务器管理器	204
6.2.2	管理用户账号及组账号	208
6.3	远程访问服务	223
6.3.1	安装 RAS	224
6.3.2	安装 RAS 客户机	228
6.3.3	RAS 安全性	234
6.3.4	使用远程服务管理器监视连接	236
6.4	设置 Internet 信息服务器	239
6.4.1	Web 应用	239
6.4.2	Internet 信息服务器 (IIS) 概述	241
6.4.3	IIS 的安装	241
6.4.4	使用 Internet 服务管理器	243
6.4.5	WWW 服务器属性配置	244
6.4.6	FTP 服务属性配置	250
6.4.7	Gopher 服务属性的配置	251
6.4.8	IIS 服务的使用	251

第 1 章 计算机网络概述

在讲述网络的组建之前，我们有必要先来简单讨论一下什么是计算机网络以及其发展过程中的一些历程。当然，很多有关计算机网络的书籍几乎都有简单的或者较为详细的讲述，不过我们还是应该再来讲讲，以形成对本书的一个总体概念。而且，对于初学者来讲，拿到这本书后，也许可以免去费力的查找有关资料的麻烦。

计算机网络的发展经历了由简单到复杂、由低级到高级的发展过程。它是计算机及其应用技术与通信技术密切结合的产物。最初，根据 20 世纪 60 年代和 20 世纪 70 年代 IBM 公司对计算的设想，发展了远程联机系统——通过专用线路连接远程终端。一个远程终端利用专用线路和主机连接起来作为主机的一个用户，而主机则设计成对数百个（最终达到了上千个）远程终端提供应用服务。这种方式虽然可以实现主机资源的共享，但它的缺点是明显的：它独占线路，使线路的利用率不高，而且主机不仅要进行数据的处理还要解决与终端的通信问题（如多个远程终端分时使用主机等），这样单独的主机不能够同时有效地控制应用负荷和通信负荷。

IBM 解决主机负担的方法是通过设置专门的通信处理机来解决通信问题，这种系统当然不会只被 IBM 独自采用，其他公司也紧随其后进行网络设计。于是这种系统有了一个名称，被称为面向终端的计算机网络（也称为终端-计算机网络）。

随着计算机应用的发展，特别是 PC 机的广泛应用，为了使计算机之间能够交换数据、资源共享，需要把他们互联起来。这就诞生了计算机-计算机网络，简称计算机网络。

需要注意的是计算机网络和以前的终端-计算机网络是有区别的，在计算机网络里，每一个“点”（联入网络的计算机）都是具有独立性的；而终端则不同，它没有独立性。没有主机，它将不能工作。当然我们可以在独立的计算机上用软件创立“虚拟的终端”，而作为某个独立的计算机的“终端”进行操作。

1.1 什么是计算机网络

这里我们给出一个已经受到公认的计算机网络的定义：计算机网络是一种地理上分散的、具有独立功能的多台计算机通过通信设备和线路连接起来，在配有相应的网络软件的情况下实现资源共享的系统。并不是所有的联在一起的计算机组件系统都可以被称为计算机网络，一台主控机和多台从属机的系统不能称为网络。同样的，一台带有大量终端的大型机也不能称为网络。处于网络中的计算机应具有独立性，如果一台计算机可以强制的启动、停止或控制另一台计算机，或者说如果把一台计算机从连接上断开，它就不能工作了，那台计算机就不具备独立性。

另一个容易与之混淆的概念是分布式系统。分布式系统也是把一些计算机通过一定的通讯手段连接起来，但它实际上是建立在网络之上的软件系统，分布式系统的用户在使用时觉察不到多个处理机的存在，用户所能感觉到的是一台单处理机（当然是虚拟的）。

所有系统资源的访问都由分布式系统自动地完成（如用户提交一个任务，分布式系统自动划分子任务给不同的处理器处理）。而网络中，用户必须明确地指定在哪台机器上登录（这就明显地知道了自己所面对的不仅是一台处理机）；明确地指定远程递交任务；明确地指定文件传输的源和目的地，并且还要管理这个网络。在分布式系统中，不需要明确指定这些内容，系统会自动地完成而无须用户的干预。网络和分布式系统的区别更多地取决于软件（尤其是操作系统）而不是硬件。

1.2 计算机网络分类

关于某个计算机网络的分类方法，有很多种，表 1-1 列出了几种常见的分类方法。

表 1-1 网络的常见分类方法

分 类 方 法	类 型		
	1	2	3
传输技术 作用范围 数据转接系统所有权 交换技术 拓扑结构 传输的信道	广播式网络 局域网 专用网 电路交换网络 总线型网络 模拟信道网络	点到点网络 城域网 公用网 报文交换网络 星型网络 数字信道网络	广域网 包（分组）交换网络 环型网络

下面就常见的几种分类作介绍。

1.2.1 广播式网络和点到点网络

广播式网络（broadcast network）仅有一条通信信道，网络上的所有机器都联到上面。短的消息，即按某种数据结构组织的“包”（packet），可以被任何机器发送并被其他所有的机器接收。不过，包中的地址字段指明此包数据应被哪台机器接收。这就像某个人在许多房间的走廊上大声叫：“张某某，听电话”，大家都能听到喊话，不过，只有张某某去听电话。而各机器一旦收到数据包，就将检查它的地址字段。如果是发送给它的，则处理该数据，否则将它丢弃。广播式系统通常也允许在它的地址字段中使用一段特殊的代码，以便将包发送到所有的目标。使用此代码的包发出以后，网络上的每一台机器都会接收它。这种操作被称为广播（broadcasting），这跟我们日常生活中的“广播”概念也是很类似的。某些广播系统还支持向机器的一个子集发送的功能，即多点播送（或组播）（multicasting）。一种常见的方案是保留地址字段的某一位来指示多点播送，而余下的 $n-1$ 位地址字段存放组号。每台机器可以注册到任意组或所有的组。当某一数据包发送给某个组时，它被发送到所有注册到该组的机器。

点到点网络（point-to-point network）由一对机器之间的多条连接构成。为了能从源到达目的地，这种网络上的分组可能必须通过一台或多台中间机器，这跟我们平时坐车到达某个地方也是相似的。例如从张家界到北京，我们可以坐直达的 418 次列车（相当于这两个计算机之间有直接的连线）；我们也可以先坐汽车到达长沙，然后坐 K2 次列车到达（相当于经过了一台计算机）；如果有可能（例如想在途中旅游），我们可以绕一个大圈子，行遍半个中国后再到达北京（相当于经过了很多台的计算机）。计算机到计算机通常也是

多条路径，并且长度可能不一样，因此在点到点的网络中路由算法显得特别重要，否则将会加重网络的负担，延长了数据传输的时间。

一般来说，小的、地理上处于本地的网络（例如局域网）采用广播方式，而大的网络多采用点到点方式。

1.2.2 专用网和公用网

公用网由电信部门组建，一般由政府电信部门管理和控制，网络内的传输和交换装置可提供（如租用）给任何部门和单位使用。专用网是由某个部门或公司组建的，不允许其他部门或单位使用。专用网也可以租用电信部门的传输线路。

1.2.3 局域网、城域网和广域网

局域网、城域网和广域网的概念，是由网络的联网计算机的距离的远近以及网络的规模大小形成的。

局域网（local area network），简称 LAN，它的地理范围一般在十公里以内，属于一个部门或一个单位组建的专用网络（如果你愿意，你们办公室或者实验室的数十台计算机的连接也完全可以被称为一个局域网，或者局域网的某一部分）。局域网常常被应用于连接单位内部的计算机资源，以便共享资源（如打印机和数据库）和交换信息。LAN 的覆盖范围比较小，而且传输的数据速率很高，可以达到数十甚至上兆 bps（bit per second）。这意味着即使是在最坏的情况下其传输时间也是有限的，并且可以预测传输时间。而知道传输最大时间后，就可以使用某些特殊的设计方法提高传输效率（针对局域网），这正是局域网区别于其他类型网络的方面之一。

LAN 通常是广播式网络，即用一条电缆连接所有的机器。其常见的拓扑结构有总线、环型等。局域网的特点是投资少、组建方便、使用灵活，它是目前计算机网络中最活跃的分支，得到了广泛地应用和迅猛地发展。随着信息化的不断发展，为了更好地发挥网络的作用，局域网也可以连接到广域网或公用网上。用户可以享受外部网（如 Internet）上提供的许多资源。关于局域网本书后面还有较为详细的介绍，而有关它的一些实用技术，正是本书的重点内容。

城域网（metropolitan area network），简称 MAN，基本上是一种大型的 LAN，通常是用与 LAN 相似的技术。它可能覆盖一个城市，既可能是专用的也可能是公用的。它的传输速率通常在 10Mbps 以上，其有效距离约为 5~50km。MAN 可以支持数据和声音，并且有可能涉及到当地的有线电视网。MAN 仅使用一条或两条电缆，并且不包含交换单元（即把分组分流到几条可能的引出电缆的设备）。把 MAN 列为单独一类的主要原因是已经有了一个标准并且正在实施。这就是 IEEE802.6。即分布式队列双总线 DQDB（Distributed Queue Dual Bus）。MAN 的关键之处是使用了两条单向总线（电缆），所有的计算机都连接在上面。

广域网（wide area network），简称 WAN，是一种跨越大的地域的网络。通常覆盖一个国家或一个州。实际上，早期的计算机网络大多为远程网（因为那个时候计算机还是较为稀有和昂贵的资源，某个单位或个人不可能拥有很多的计算机），通常通过公用电话网或公用事业部门提供的线路将跨越城市、地区甚至国家的若干计算机连接起来，其作用范

围可以达到数千公里。现在而言，我们一般可以认为广域网是局域网的互联。

我们把网络上的计算机称为主机 (host)，又名端点系统 (end system)。连接主机的线路、节点称为通信子网 (communication sub net)。通信子网的功能是把信息从一台主机传输到另一台主机。因此在某些文献中把网络的结构分为两部分，即：通信子网和资源子网。通信子网负责整个网络的纯粹通信部分，资源子网即是各种网络资源 (主机、主机上的软件资源、打印机等等) 的集合。

在大多数广域网中，通信子网由两个不同的部分组成，即传输线和交换单元。传输线也称为线路、信道。严格的来说信道不仅是传输线，它还有逻辑信道之说。比如，使用卫星或者微波进行连接、传输数据，就是一种逻辑信道的概念，它并没有用到传输线；只要是传输信息 (比特流)，就是信道。交换单元是一种工具 (有的就是特殊的计算机)，用于连接两条甚至更多条传输线。当数据从传输线到达时，交换单元必须为它选择一条输出线以传递它们。交换单元又常被称为：包交换节点 (packet switching node)、中介系统 (intermediate system)、数据开关交换 (data switching exchange)、路由器 (router) 等。

在大多数 WAN 中，网络包含大量的缆线，每一条都连接一对路由器。如果两个路由器之间没有直接缆线连接而又希望通信，则必须通过其他路由器。当通过中间路由器把数据包由一个路由器发往另一个路由器时，数据包完整地每个中间路由器接收并保存起来。当需要的输出线路空闲时，该数据包就被转发出去。使用这种原理的通信子网称为点到点 (point - to - point)、存储转发 (store - and - forward) 或包交换 (packet - switched) 子网。几乎所有的广域网都使用存储转发技术。包的大小与通信子网有关，比如在 ATM 网络中，它的包很小，并且大小相同 (53 字节)，称为信元 (cell)。

本书重点要讨论的是组建并运行一个局域网。而在讨论这些内容之前，我们将较为详细地讨论局域网特点。这样的话，有利于我们更好地形成概念，这对于以后的实际工作是有很大帮助的。前面关于网络的分类的介绍中，我们已经对局域网的概念做了介绍，也简单地讲了一些特点，本书后面的内容仍将详细地阐述，有些内容也许会重复地讲 (当然是比前面的要详细)。前面的内容有助于读者先形成一定的基本的概念。

1.3 数据通信基础

数据通信是一门独立的学科，其涉及范围是很广泛的。本书的重点并不涉及数据是如何进行传送的，没有必要对此进行特别详细地了解和研究，所以本书只在这里做一点简单的介绍。有兴趣的读者可以很容易地找到相应的书籍进行学习。

在通信系统中，数据需要转换成电信号的形式从一端传输到另一端。电信号分为模拟信号和数字信号两种基本形式。所谓模拟信号就是可以连续变化的信号，其取值是无限的，例如，语音信号。数字信号的值只能是离散的，取值是有限的。

信道是信号传输的通道，包括通信设备和传输媒体。媒体可以是有形的，如电缆、光纤；也可以是无形的，如电磁波。

数据在线路上传输，有单工方式、半双工方式和全双工方式三种。单工方式指数据信号仅沿一个方向传送，发送方只发不收，接收方只收不发。半双工通信是指信号可以沿两个方向传送，但同一时刻一个信道只允许单方向传送。全双工通信是指数据可以同时沿

相反的方向传送。

数据需要经过编码后才能够进行传输。可以将数字数据编码成数字信号。数字信号是一系列离散的不连续的电压脉冲，每一脉冲称为一个信号码元。数字数据编码成模拟信号，这种变换最熟悉的用途是经过电话线传输数据，其编码技术有：调幅（ASK）、调频（FSK）、调相（PSK）三种技术。

数字数据通信中，通信双方需要交换数据，需要有高度的协同动作，即需要同步技术，通常采用的有同步方式和异步方式。在异步方式中，每传送一个字符，都在字符码之前加一个起始位，以表示字符码的开始；在字符代码和校验码后面加一个停止位，表示字符的结束。同步方式的每个字符前后并不附加起止位作为字符的边界，而是在发送字符之前先发送一组同步字，通常为 8 位或 16 位，使收发双方进入同步。

数据的传输并不是无差错的过程，例如电磁干扰使得“0”变成“1”。需要解决这些差错的方法，常见的控制技术有奇偶校验、循环冗余校验、海明码等。

一些高容量的同轴电缆、地面微波、卫星设施以及光缆，其可传输的频带很宽，为了高效合理地利用资源，通常采用多路复用技术，使多路数据信号共同使用一条线路进行传输，即利用一个物理信道同时传输多个信号。多路复用技术通常分为两类：频分多路复用 FDM (frequency division multiplexing)、时分多路复用 TDM (time division multiplexing)。

1.4 局域网概论

上一章有关计算机网络的概述中，我们提到了局域网的概念，很简要地说明了局域网的一些特点。在这一章里，我们要比较详细地讨论局域网这个概念。

局域网是我们本书的两个主体概念之一，我们需要对其有较为深刻的了解，这样才能达到我们本书最后的目标。另外，局域网自身的发展和推广应用很迅速，我们应该懂得什么是局域网。再者，组建一个小的、简单的局域网，也不应该是一件可望而不可及的事情。下一章，本书将和大家一起，去体验一下组建局域网的感受。

1.4.1 局域网的演变

随着计算机硬件技术水平的不断发展，计算机硬件成本的不断降低（主要是超大规模集成电路 VLSI 成本的下降），个人计算机大量涌现。而且微处理机的速度、指令集和存储能力水平也能令人满意。人们希望能够把一个局部范围（例如一栋楼、一个单位、一所学校）的计算机通过一定的通信线路连接起来，以实现系统之间共享和交换数据，共享昂贵的资源。这样，局域网的技术便得到了广泛的关注和发展。

实际上，最早开发 LAN 技术的日期可以回溯到二十世纪 60 年代末和 70 年代初，不过那时候可不是把这种技术应用到计算机网络。例如，设计令牌传送网络的日期可以回溯到 1969 年，不过当时该设计用于电话电路；而 Ethernet 技术可以追踪到 1972 年，但当时 Xerox 公司把它用作公司内部连接复印机的总线。

最早的主要商业计算机 LAN 是 Attached Resource Computer Network, 简称为 ARCnet, 是由 Datapoint Corporation 在 1977 年宣布的，提供连接 Datapoint 计算机的手段，能够共享文件、打印机和其他资源。但是，在 ARCnet 正作为一种 PC LAN 部署时，Ethernet 和

Token Ring 技术取得了很重大的发展。Ethernet 由 Xerox Corporation 在 1972 年所创造, 1980 年由 Xerox, Digital Equipment Corporation 和 Intel Corporation 宣布了由他们联合研制的第一个商用的 Ethernet 装置, 现在称为 Ethernet Version 1。不过, Ethernet Version 1 只是一个商业产品, 没有一个规范的解释, 这样许多商业的 Ethernet Version 1 产品出现了相互不兼容的情况。

此后, 为了规范 LAN 协议, 电子和电气工程师协会 (IEEE) 以当时市场上已有的技术为起点, 制订了 IEEE 802 系列的 LAN 规范。以后, LAN 的服务提供商, 逐步地朝着标准的方向迈进, 现在几乎所有的厂商都是支持这些标准的。

现在的局域网有了高速的以太网, 能够在限定的距离内提供 100Mbps, 甚至 1Gbps 的传输速率。而 Fiber Distributed Data Interface (光纤分布式数据接口, FDDI) 网络, 是工作在 100Mbps 的全光纤的网络, 它能够提供更远的工作距离。

局域网的发展可以说是“无止境”的, 因为网络需求总是朝着能得到更高的速率、更多的连接和更远的传输距离的方向发展的。LAN 技术需要再进化, 以适应这些需要。而且, 由于局域网内部用户对于远程资源的需求, 需要将 LAN 推进到 WAN 的领域。本书也将简单地讨论这个问题。

回顾完了历史, 我们来做一下“总结”, 首先是 IEEE 给局域网的定义, 原文如下: “A LAN is a data communication system allowing a number of independent devices to communicate directly with each other, within a moderately sized geographic area over a physical communications channel of moderate data rates.” 这里给出这段话的参考直译: 局域网是一个使得在适度大小的地理范围里的独立的设备通过媒体通信信道在一定的数据传输率下进行数据通讯的系统。那么简单一点来说, 局域网就是对各种数据通信设备互联的通信网, 对于一个设备, 局域网提供数据交换、资源共享的服务, 我们给出几点注意:

☞ 注意

局域网是一种通信网。它把数据比特从一个被连接的设备传送到另一个被连接的设备。

我们可以将“数据通信设备”这一术语理解成在传输媒体上通信的任何设备, 包括计算机、终端、外围设备(如打印机等)、传感器(如温度、湿度、安全报警传感器)、电话、电视发送和接收机以及传真等。当然, 并不是所有的局域网全部都使用这些设备。

局域网的地理区域是小的。最普通的情况是局限于单个建筑物内, 也可覆盖多个建筑物, 例如一个校园, 网络的覆盖范围为几公里到几十公里半径。

局域网的传输媒体常用的是光缆和双绞线, 其上的数据传输率一般大于 10Mbps, 可达 1Gbps。无线的局域网正在发展, 逐渐占有一定的网络份额。

1.4.2 局域网的标准和协议

网络之间要能够互相通信, 必须遵守一定的标准和协议。我们知道, 网络的运行, 需要硬件和软件的共同支持, 它们是一个整体。我们的协议和标准, 应该综合考虑这两个方面, 将它们视为一个分层次的整体。一般情况下, 硬件处于网络的低层, 而软件处于网络的高层。

1.4.2.1 ISO/OSI 参考模型

首先我们来讨论一下 ISO/OSI 参考模型，虽然至今没有哪一种网络结构是完全照着这个模型来实现的，但它是一个得到公认的网络体系结构的模型。本来可以在前面的计算机网络概述里面对其进行讲述的，不过，我们把它集中到这里来，并和局域网公认的 IEEE 802 标准进行一定的比较。

这个模型是基于国际标准化组织（ISO）的建议，将大型复杂的网络通讯工作分为七个层，并对每个层上的协议进行标准化而得到的。因为它是关于如何把开放式系统（即为了与其他系统通信而相互开放的系统）连接起来的，我们称它为开放系统互联参考模型（Open System Interconnection reference model），简称为 OSI 模型。

OSI 参考模型如图 1-1 所示。

OSI 模型的分层原则如下：

- 将相同功能或特性集中于一层，使网络结构简化，避免造成某一层过于复杂或过于模糊。每层功能的选则应该有助于指定网络协议的国际标准。
- 每层应当实现一个明确的功能。
- 通过层与层之间的数据流量应该尽量减少。
- 层数应该适合，不应太少，避免功能混杂在同一层中；也不能太多，避免结构过于庞大

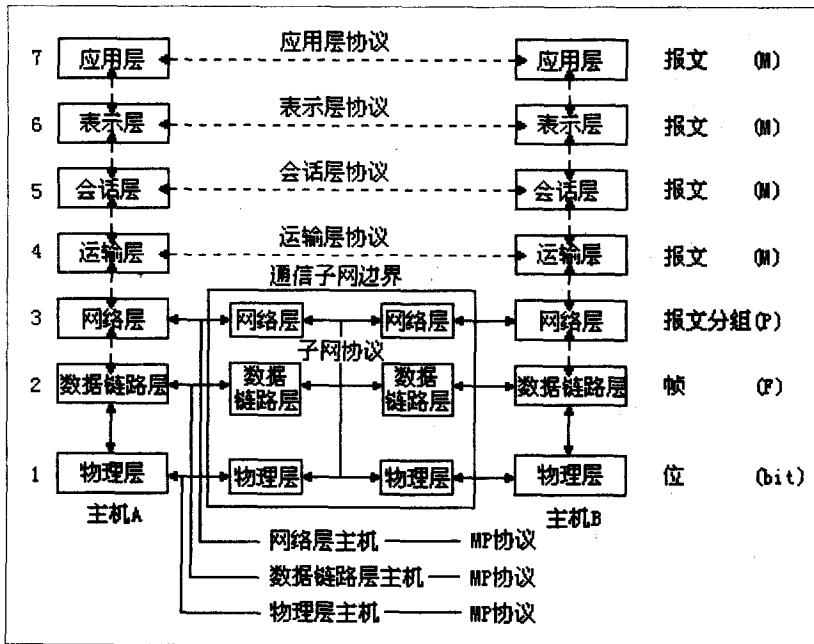


图 1-1 OSI 参考模型图

下面我们从最底层开始，依次讨论 OSI 参考模型的各层。需要注意的是，模型本身并不是网络体系结构的全部内容，因为它仅仅告诉我们每层应该做什么，而没有确切的描述各层的协议和服务。

在讨论诸如 Ethernet, FDDI, TCP/IP 等这些局域网的标准和协议前,我们先来看看,一般组成好的局域网是由什么组成的,都起到什么作用。这样,也许能够在我们读那些枯燥的文字之前获得一点更确切的东西。

(1) 物理层

物理层 (physical layer) 定义出电气规格、信号处理和物理层下物理传输媒体等硬件特性。设计上必须保证一方发出二进制“1”时,对方收到的也是“1”而不是“0”。需要定义的典型问题是数据的传输速率是多少;多大的电压值表示“1”,多大的表示“0”;传输是双工的、半双工还是单工;如何建立最初的连接,完成通信后如何终止等等。

(2) 数据链路层

数据链路层 (data link layer) 的主要功能是处理信号在传输介质上传输时发生的错误,如数据重复、遗漏、顺序不对等等,使之对网络层显示为一条无错的线路。这样网络层的协议就不需要了解最底层(物理层)的传输介质如何。

一般来讲,发送方把输入数据封装在数据帧 (data frame) 里,按顺序传输各帧,并处理接收方回送的确认帧 (acknowledgement frame)。链路层产生和识别帧边界(物理层只传送比特流,而不关心其结构)。可以在帧的前面和后面附加特殊的二进制编码来达到这个目的。

如果传输线路很长,那么很有可能其上的噪声干扰把帧破坏掉了。这样,发送方机器上的数据链路软件必须重传该帧。而如果接收方发给发送方的确认丢失后,就可能收到重复帧。数据链路层必须解决这些问题。数据链路层要解决的另一个问题是防止高速的发送方的数据把低速的接收方“淹没”。因此需要由某种流量调节机制,使发送方知道当前接收方还有多少缓存空间。

(3) 网络层

网络层 (network layer) 主要是让不在一条传输介质上的节点能通过中间的其他节点进行通信联系,其核心问题就是确定数据包从源端到目的端如何选择路由。

路由既可以选择网络中固定的静态路由表,也可以在每一次传输开始时决定,还可以根据网络的负载状况,高度灵活的为每一个数据包决定路由。

如果子网中同时出现过多的数据包,将互相阻塞通道,形成瓶颈。这样的拥塞控制也属于网络层的范围。网络层常常设有记账的功能,软件对每个顾客发送了多少数据量进行计数,以形成账单。当数据包要跨越一个网络时,可能会发生第二个网络的寻址方式与第一个完全不同;对第二个网络来讲,数据包太长而无法接收;两个网络使用的协议不同等情况。异种网络相连的问题,也由网络层解决。

(4) 运输层

运输层 (transport layer) 是第一个端对端,也就是主机到主机的层次。基本功能是从高层,即会话层接收数据,并且在必要时把它分成较小的单元,传递给网络层,并确保到达对方的各段信息正确无误。有了运输层,高层用户就可以利用运输层的服务直接进行端到端的数据传输,而不必知道通信子网的存在,从这个意义来讲,运输层使会话层不受硬件技术变化的影响。

通常,运输层在会话层请求建立运输连接时,就通过网络层在通信子网中建立独立的网络通信连接。如果需要较高的信息吞吐量,运输层也可以为之创建多个网络连接,让

数据在这些连接上分流 (splitting), 提高了吞吐量。另外, 为了节省费用, 运输层也可以将多个运输连接复用到一条网络连接上, 这称为复用 (multiplexing)。运输层还要处理端到端的差错控制和流量控制问题。概括的说, 运输层为上层用户提供端对端的透明优化的数据传输服务。

(5) 会话层

会话层 (session layer) 允许不同主机上各进程之间进行会话 (session) 关系。运输层是主机到主机的层次, 而会话层是进程到进程之间的层次。会话层允许进行类似的运输层的普通数据传输。在很多情况下, 可能很少或者根本没有会话层的服务机会, 不过对某些应用来讲, 这项服务是有用的。会话层的服务之一是管理对话, 允许信息同时双向传输 (全双工) 或者任意时刻只能单向传输 (半双工)。若属于后者, 则会话层会记录该轮到哪一方。

令牌管理 (token management) 也与会话服务有关, 会话层提供令牌。令牌可以在会话双方之间交换, 只有持有令牌的一方才可以执行某种关键操作。

会话层还提供了检查点机制, 这样, 如果在传输点之间出现传输失败 (例如当网络出现了大故障), 那么下次再进行传输时, 可以从前一次检查点开始重新传输数据。这一点是很有用的。特别是对于当要传输很长时间的数据, 而网络的平均故障时间又大于传输时间时。

(6) 表示层

表示层 (presentation layer) 为上层用户提供共同需要的数据或信息语法表示变换。表示层以下的各层只关心可靠的传输比特流, 而表示层关心的是所传输的信息的语法和语义。

大多数用户间并不仅仅交换随机的比特数据流, 而是要交换诸如地址、日期、报表、商业凭证之类的信息。这些对象通过字符串、整数型、浮点数的形式以及几种简单类型组成的数据结构来表示。不同的机器采用不同的字符集 (如 ASCII、Unicode 和 EBCDIC) 和码制 (如反码和补码), 对各种数据类型和数据结构的编码方法也不同。为了让采用不同表示法的计算机之间能进行通信, 交换中使用的数据结构可以用抽象的方式来定义, 并且使用标准的编码方式。表示层管理这些抽象数据, 并在计算机内部的表示形式和网络通信中采用的标准表示形式之间进行转换。如果需要, 数据压缩/还原、加密/解密等变换也可由表示层来完成。

(7) 应用层

应用层 (application layer) 是开放系统互联环境的最高层。使用网络环境的用户应用程序直接使用应用层提供的服务。从这种意义上说, 应用层可以看作是网络环境的应用程序的借口。

应用层包括了大量人们普遍需要的协议。例如世界上有成百种不兼容的终端型号。如果希望一个全屏编辑程序能工作在网络中许多不同的终端类型上, 而每个终端都有不同的屏幕格式、插入和删除文本的换序列、光标移动等, 那是困难的。解决这个问题一个方法是定义一个抽象的网络虚拟终端 (network virtual terminal); 编辑程序和其他所有程序都面向这个虚拟终端。而对于一种终端类型, 都写有一段程序将网络虚拟终端映射到实际的终端。

应用层还有文件传输、访问和管理 (File Transfer, Access and Management, 简称