

http://www.mei.com

http://www.mei.com

# 计算机



# 网络实践

# 教程

刘黎明 编著

网络基础概念

局域网

Windows 2000 网络

Unix 网络

Netware 网络

实验指导

中国民航出版社

# 计算机网络实践教学教程

刘黎明 编著

中国民航出版社

### 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络实践教程 / 刘黎明编著. —北京:  
中国民航出版社, 2000.4  
ISBN 7-80110-382-3

I. 计... II. 刘... III. 计算机网络-教材  
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 21214 号

## 内容提要

本书系统地介绍了计算机网络的基本概念、局域网的物理连接、Windows 2000 网络、UNIX 网络和 NetWare 网络。本书的特点是基本概念清晰, 内容新颖, 技术性强, 叙述简洁, 突出基础和实用, 可以作为大中专计算机应用专业的教材, 也可作为有关技术人员培训教材和参考书。

## 计算机网络实践教程

刘黎明 编著

---

**出版** 中国民航出版社  
**社址** 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)  
**发行** 中国民航出版社  
**印刷** 广东出版技校彩印厂印刷  
**开本** 787×1092 毫米 1/16  
**印张** 11.5  
**字数** 316 千字  
**版本** 2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷  
**印数** 1-1900 册

---

**书号** ISBN 7-80110-382-3 / G·178  
**定价** 20.00 元

# 前 言

本书讲述了计算机网络的原理和实践，首先系统地介绍计算机网络的基本概念，包括网络的分类，局域网、城域网、广域网、互联网，网络体系结构，TCP/IP 参考模型等内容。

第一章介绍了网络的基本知识和基本操作。

第二章介绍局域网的物理连接，首先介绍常用的网络配件，例如网卡、中继器、集线器以及局域网的传输介质等的工作原理和选择要点，然后介绍网络的物理连接，内容有：用双绞线组网的配件和连接、用双绞线组网所需的配件、用双绞线组网的连接方法，用细缆组网的配件和连接、用细缆组网所需的配件、用细缆组网的连接方法等。

第三章开始讲解使用具体的网络操作系统的组网技术。率先介绍最新发布的 Windows 2000 网络。其内容有：

Windows 2000 Server 的功能概述，安装和设置 Windows 2000 Server 服务器，安装 Windows 2000 Server 软件、设置 Windows 2000 Server 服务器的 IP 地址。

Windows 2000 Professional 的特点，安装 Windows 2000 Professional，升级到 Windows 2000 Professional，计算机管理技术，包括：创建用户帐户和组帐户、新建共享文件夹、映射共享文件夹、访问服务器、添加并设置共享打印机、客户机使用共享打印机等内容。

安装 NetWare 网关和客户端服务、映射 NetWare 网络驱动器、断开网络驱动器、添加新硬件、连接到 Internet、拨号网络的设置、拨号访问等。

第四章介绍 UNIX 网络，先进行一般性的描述，即 UNIX 概述，接着重点讲解 UNIX 的文件系统，以 SCO UNIX 5.04 版本为例子，讲解安装 SCO OpenServer 企业系统、设置 Hosts 文件、测试网络连通性、安装 Windows 的 x 及终端仿真软件、映射 UNIX 程序、在 Windows 2000 客户机运行 UNIX 程序等内容。

第五章介绍 NetWare 网络的组网技术。首先介绍 NetWare 网络模型，然后选择目前广泛使用的 NetWare 4.11 版本，讲解安装 NetWare 4.11 服务器、服务器的简单安装、自定义安装服务器、设置 CD-ROM 为 NetWare 卷、Windows 95 客户上网、安装 NetWare 4.11 的 Windows 95 客户软件、Windows 95 客户登录上网、DOS 和 Windows 3.x 客户上网、安装 DOS 和 Windows 3.x 客户机软件，登录上网、NetWare 网络管理、添加快捷图标、创建用户、指定用户为目录的受托者、受托者使用目录、网络共享打印、激活打印服务器、设置网络打印等内容。特别是针对目前使用广泛的拨号连接方式，介绍了 NetWare 特有的拨号网络方式，内容有：

远程网桥与文件服务器通信，包括：配置远程网桥软件、配置远程工作站的 IPX.COM 文件、建立远程连接、举例、远程网桥连接状态的设置等。

用外部异步远程路由器连接远程工作站，包括：生成和配置异步远程路由器软件、制作远程路由器引导盘、引导远程路由器、生成和配置远程工作站外壳 IPX.COM 软件、远程工作站通过外部异步远程路由器与文件服务器的连接等。

远程工作站通过远程存取服务器与文件服务器通信，包括：远程存取服务器硬件的安装、远程存取服务器软件的安装、远程工作站 OnLAN/PC 软件的安装和配置、拨号和建立远程连接、远程文件传送等。

远程工作站通过远程通信服务器与文件服务器通信，包括：远程通信服务器的硬件、软件要求、远程通信服务器软件的安装和配置、远程工作站客户软件的安装和设置、DOSDIAL 拨号程序的设置、利用 DOSDIAL 建立远程连接等。

第六章附带了实用性强的实验指导，例如：网络硬件连接实验、安装 Windows 2000 Server Web 服务器、创建新用户、安装 SCO OpenServer 企业系统、安装 NetWare 4.11 服务器、安装基于 NetWare 4.11 服务器的拨号网络等。

本书的特点是基本概念清晰，内容新颖，技术性强，叙述简洁，突出基础和实用。

编者

2000年1月

# 目 录

<b>第一章 计算机网络的基础概念</b> .....	<b>1</b>
1.1 计算机网络的定义和用途 .....	1
1.2 网络的分类 .....	1
1.2.1 局域网 .....	2
1.2.2 城域网 .....	3
1.2.3 广域网 .....	3
1.2.4 互联网 .....	3
1.3 网络体系结构 .....	4
1.4 TCP/IP 参考模型 .....	4
习题一 .....	7
<b>第二章 局域网的物理连接</b> .....	<b>9</b>
2.1 常用的网络配件 .....	9
2.1.1 网卡 .....	9
2.1.2 中继器 .....	10
2.1.3 集线器 .....	10
2.2 局域网的传输介质 .....	10
2.3 网络的物理连接 .....	11
2.4 用双绞线组网的配件和连接 .....	12
2.4.1 用双绞线组网所需的配件 .....	12
2.4.2 用双绞线组网的连接方法 .....	13
2.5 用细缆组网的配件和连接 .....	14
2.5.1 用细缆组网所需的配件 .....	14
2.5.2 用细缆组网的连接方法 .....	16
习题二 .....	17
<b>第三章 Windows 2000 网络</b> .....	<b>18</b>
3.1 Windows 2000 Server 的功能概述 .....	18
3.1.1 三种版本 .....	18
3.1.2 功能介绍 .....	18
3.2 安装和设置 Windows 2000 Server 服务器 .....	22
3.2.1 安装 Windows 2000 Server 软件 .....	22
3.2.2 设置 Windows 2000 Server 服务器的 IP 地址 .....	28
3.3 安装 Windows 2000 客户机 .....	29
3.3.1 计算机操作系统的概念 .....	29
3.3.2 Windows 2000 Professional 的特点 .....	30
3.3.3 安装 Windows 2000 Professional .....	34
3.3.4 升级到 Windows 2000 Professional .....	37
3.4 计算机管理 .....	40
3.4.1 创建用户帐户和组帐户 .....	40
3.4.2 新建共享文件夹 .....	42

# 目 录

3.5 映射共享文件夹 .....	44
3.6 访问服务器 .....	45
3.7 添加并设置共享打印机 .....	46
3.8 客户机使用共享打印机 .....	50
3.9 安装 NetWare 网关和客户端服务 .....	53
3.10 映射 NetWare 网络驱动器 .....	56
3.11 断开网络驱动器 .....	58
3.12 添加新硬件 .....	58
3.13 连接到 Internet .....	63
3.13.1 拨号网络的设置 .....	63
3.13.2 拨号访问 .....	70
习题三 .....	70
<b>第四章 UNIX 网络 .....</b>	<b>71</b>
4.1 UNIX 概述 .....	71
4.2 UNIX 的文件系统 .....	72
4.3 安装 SCO OpenServer 企业系统 .....	74
4.4 设置 Hosts 文件 .....	81
4.5 测试网络连通性 .....	82
4.6 安装 Windows 的 x 及终端仿真软件 .....	82
4.7 映射 UNIX 程序 .....	87
4.8 在 Windows 2000 客户机运行 UNIX 程序 .....	90
习题四 .....	90
<b>第五章 NetWare 网络 .....</b>	<b>91</b>
5.1 NetWare 网络模型 .....	91
5.2 安装 NetWare 4.11 服务器 .....	91
5.2.1 服务器的简单安装 .....	92
5.2.2 自定义安装服务器 .....	102
5.2.3 设置 CD-ROM 为 NetWare 卷 .....	124
5.3 Windows 95 客户上网 .....	126
5.3.1 安装 NetWare 4.11 的 Windows 95 客户软件 .....	126
5.3.2 Windows 95 客户登录上网 .....	129
5.4 DOS 和 Windows 3.x 客户上网 .....	130
5.4.1 安装 DOS 和 Windows 3.x 客户机软件 .....	130
5.4.2 登录上网 .....	136
5.5 NetWare 网络管理 .....	137
5.5.1 添加快捷图标 .....	138
5.5.2 创建用户 .....	140
5.5.3 指定用户为目录的受托者 .....	142
5.5.4 受托者使用目录 .....	146
5.5.5 网络共享打印 .....	147

# 目 录

5.5.6 激活打印服务器.....	150
5.5.7 设置网络打印 .....	152
5.6 远程网桥与文件服务器通信 .....	155
5.6.1 配置远程网桥软件 .....	155
5.6.2 配置远程工作站的 IPX.COM 文件 .....	157
5.6.3 建立远程连接 .....	157
5.6.4 举例.....	158
5.6.5 远程网桥连接状态的设置 .....	158
5.7 用外部异步远程路由器连接远程工作站 .....	159
5.7.1 生成和配置异步远程路由器软件 .....	159
5.7.2 制作远程路由器引导盘 .....	161
5.7.3 引导远程路由器.....	162
5.7.4 生成和配置远程工作站外壳 IPX.COM 软件.....	162
5.7.5 远程工作站通过外部异步远程路由器与文件服务器的连接 .....	163
5.8 远程工作站通过远程存取服务器与文件服务器通信 .....	163
5.8.1 远程存取服务器硬件的安装.....	163
5.8.2 远程存取服务器软件的安装.....	164
5.8.3 远程工作站 OnLAN/PC 软件的安装和配置 .....	166
5.8.4 拨号和建立远程连接 .....	167
5.8.5 远程文件传送 .....	167
5.9 远程工作站通过远程通信服务器与文件服务器通信 .....	168
5.9.1 远程通信服务器的硬件、软件要求 .....	168
5.9.2 远程通信服务器软件的安装和配置 .....	169
5.9.3 远程工作站客户软件的安装和设置 .....	171
5.9.4 DOSDIAL 拨号程序的设置 .....	171
5.9.5 利用 DOSDIAL 建立远程连接.....	172
习题五 .....	172
<b>第六章 实验指导.....</b>	<b>173</b>
6.1 网络硬件连接实验 .....	173
6.2 安装 Windows 2000 Server Web 服务器 .....	173
6.3 创建新用户 .....	174
6.4 安装 SCO OpenServer 企业系统.....	174
6.5 安装 NetWare 4.11 服务器 .....	175
6.6 安装基于 NetWare 4.11 服务器的拨号网络 .....	175



# 第一章 计算机网络的基础概念

## 1.1 计算机网络的定义和用途

通过媒体，例如双绞线、电话线、光纤、微波和通信卫星将两台能互相交换信息的计算机连接称为互联。不能被另一台计算机强制地启动、停止或控制的计算机称为自主计算机。自主计算机的互联的集合称为计算机网络。在网络中，用户必须共同管理整个网络，指定登录的计算机，指定文件传输的源和目的地。

计算机网络在不同的场合有不同的用途。在企业中，计算机网络主要用于：

- 1) 共享企业的数据和外设。
- 2) 利用网络中自主计算机相互保留数据的副本而达到高可靠性的目的。
- 3) 由于 PC 机较之大型机有更高的性能价格比，可以达到节约经费的目的。
- 4) 在网络中可以方便地添加计算机，随时扩充网络的性能。
- 5) 网络强大的通信能力可以大大地增强人际之间的沟通。

对个人用户来说，网络的用途主要在于：

- 1) 访问远程信息，例如：浏览 Web 页，电子购物等。
- 2) 个人间通信，例如：收发电子邮件，IP 电话等。
- 3) 交互式娱乐，例如：网上音乐，交互电影，视频点播等。

## 1.2 网络的分类

目前没有被普遍接受的所有计算机网络都适用的分类法，但通常是根据计算机网络的传输技术和连接距离进行分类。

计算机网络按传输技术可以分成：

### 1. 广播式网络

广播式网络仅有一条通信信道，由网络上的所有机器共享。短的消息，即按某种语法组织的分组或包，可以被任何机器发送并被其它所有的机器接收。分组的地址字段指明此分组应被哪台机器接收。一旦收到分组，各机器将检查它的地址字段。如果是发送给它的，则处理该分组，否则将它丢弃。

### 2. 点到点网络

点到点网络由一对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。通常是多条路径，并且可能长度不一样，因此在点到点网络中路由算法十分重要。一般来讲，规模小的、地理上处于本地的网络采用广播方式，而规模大的网络则采用点到点方式。

计算机网络按连接距离可以分成：

- 1) 处理器之间的距离为 10m 至 1,000m 之间位于同一房间、同一建筑物或同一园区之内的局域网。
- 2) 处理器之间的距离为 10km 位于同一城市的城域网。
- 3) 处理器之间的距离为 100km 至 1,000km 之间位于同一国家、同一洲内的广域网。
- 4) 处理器之间的距离为 10,000km 位于同一行星上的互联网。

### 1.2.1 局域网

局域网是位于同一建筑、同一大学或方圆几公里的区域内的专用网络。局域网常被用于连接单位办公室或工厂里的个人计算机和工作站,以便共享硬件和数据资源。局域网有和其它网络不同的三个特征:

#### 1. 范围

局域网的覆盖范围比较小,这意味着传输时间较短,并且可以预先知道传输的最长时间。知道了传输的最长时间,就可以使用某些设计方法,简化网络的管理。

#### 2. 传输技术

局域网通常使用一条电缆连接所有的机器。传统的局域网速度为 10Mb/s ~ 100Mb/s (Mb/s 是兆比特/秒,1 兆位等于 1,000,000 比特,而不是 1048576 即  $2^{20}$  比特),传输延迟仅几十个毫秒,并且出错率低。新的局域网运行速度更高,可达到每秒数百兆位。

#### 3. 拓扑结构

网络中各个站点相互连接的方法和型式称为网络拓扑。广播式局域网可以有多种拓扑结构。其中主要有总线拓扑和环型拓扑等。拓扑结构的选择往往和传输介质的选择、介质访问控制方法的确定等紧密相关。

总线拓扑结构采用单根传输线作为传输介质,所有站点都通过相应的硬件接口直接连到传输介质或总线上。任何站点发送的信号都可沿着介质传播,且能被其它所有站点接收。

因为总线拓扑结构的所有站点共享一条公用的传输链路,所以一次只能允许一台计算机是主站并可进行发送。当两台或更多机器都想发送信息时,需要一种仲裁机制来解决冲突。该机制可以是集中式的,也可以是分布式的。

IEEE 802.3,即通常说的以太网,即一种基于总线的广播式网络,它使用分布式控制,速度为 10Mb/s 或 100Mb/s。以太网上的计算机在任意时刻都可以发送信息,如两个或更多的分组发生冲突,计算机就等一段时间,然后再次试图发送。发送时,发送站将报文分好组,然后依次发送这些分组,有时这些分组要与其它站来的分组交替地在介质上传输。当这些分组经过各站时,目的站将识别发给它的分组的地址,然后拷贝下这些分组的内容。这种拓扑结构减轻了网络通信处理的负担,它仅仅实现无源传输,而通信处理分布在各站点上进行。

总线拓扑结构的优点为:布线简单,易于安装、维护和扩充,传输内容为无源文件,相当可靠。缺点是:故障诊断和隔离困难,若故障发生在传输介质上,则该段总线上所有的站点受影响。

环型拓扑是每个比特独自在网内传播而不必等待它所在分组里的其它比特。典型地,每个比特环绕一周的时间仅相当于发出几个比特的时间,常常还来不及发送整个分组。和其它所有广播系统一样,也需要某种机制来仲裁对环网的同时访问。IEEE 802.5 (IBM 令牌环)就是常见的基于环型拓扑的局域网。其速度为 4Mb/s 或 6Mb/s。

根据信道的分配方式,广播式网络还可以进一步划分为静态和动态两类。典型的静态分配方法是把时间分为离散的区间,采用循环算法,每台机器只能在自己的时段到来时才能进行广播。在不需要发送时,静态分配算法就会浪费信道的容量。因此,有些系统试图在需要时才分配信道(动态分配)。公共信道的动态分配算法既可以是集中式的也可以是分散式的。在集中式信道分配算法中存在一个独立的实体,例如总线仲裁单元,由它决定下一个发送者是谁。仲裁单元可根据某种内部算法接受申请和作出决定。在分散式信道分配算法中,没有这样的中央实体,每台机器必须自己决定是否发送。

还有使用点到点电缆组建的局域网。其中每一条电缆连接某两台特定的机器。这种局域网实际上是微缩的广域网。

### 1.2.2 城域网

城域网实际上是一种大型的局域网，通常使用与局域网相类似的技术。城域网可以支持数据和声音，并且可能涉及到当地的有线电视网。城域网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。这样做可以简化设计。

把城域网单独列为一类网络的主要原因是已经有了一个标准并且正在被实施。这就是分布式队列双总线，即 IEEE 802.6（对于那些习惯于使用数字代号的人来说就是 802。即其定义的 IEEE 标准号）。分布式队列双总线由两条单向电缆组成，所有的计算机都连接在上面。每条总线都有一个启动传输活动的设备，即端点。目的计算机在发送者右方时使用上方的总线。反之，则使用下方的总线。

城域网的关键之处是使用了广播式介质，所有的计算机都连接在上面。和其它类型的网络相比，它极大地简化了设计。

### 1.2.3 广域网

广域网是跨越较大区域，例如一个省或全国的网络。广域网中的计算机称为主机或端点系统。主机通过通信子网连接。子网的功能是把消息从一台主机传到另一台主机。子网作为网络纯粹通信的部分和主机即应用部分分开，简化了整个网络的设计。子网指路由器和通信线路的集合，通常在谈到广域网时才有意义。子网和主机构成了网络。在局域网中，电缆和主机构成网络，没有子网的概念。

在大多数广域网中，子网由两个不同的部件组成，即传输线和交换单元。传输线也称线路、信道或干线。

交换单元是一种特殊的计算机，用于连接两条或更多传输线。当数据从输入线到达时，交换单元必须为它选择一条输出线以传递它们。交换单元又称为分组交换节点、中介系统、数据开关交换和路由器等等。不包括主机的通信线路和路由器的集合组成了子网。

子网最初仅仅指把分组从源主机传送到目的主机的路由器和通信线路的集合。后来，包含了与网络寻址相关的含义。

在大多数广域网中，网络包含大量的电缆或电话线，每一条都连接一对路由器。如果两个路由器间没有电缆连接而又希望进行通信，则必须使用间接的方法，即通过其它路由器。当通过中间路由器把分组从一个路由器发往另一个路由器时，分组会完整地每个中间路由器接收并存放起来。当需要的输出线路空闲时，该分组就被转发出去。使用这种原理的子网被称作点到点、存储——转发或分组交换子网。除了使用卫星以外的几乎所有的广域网都使用存储——转发子网。当分组很小并且大小相同时，通常被称作信元。

在使用点到点子网时，重要的设计问题是路由器互联的拓扑结构。和点到点子网的路由器互联的拓扑结构比较，局域网的拓扑结构通常是不规则的。

广域网的另一种可能设计是卫星或地面无线系统。每个路由器都有天线，可以进行发送和接收。所有的路由器都可以收到卫星的输出，并且在某些情况下，它们也可以收到其它路由器到卫星的上行传输。有时候各路由器被连接成实际上是点到点的子网，但仅有某些路由器有天线。卫星网络自然而然的是广播式的，并且当广播特性很重要时它尤其有用。

### 1.2.4 互联网

不同的网络相互连接的集合称为互联网。常见的互联网是通过广域网连接起来的局域网的集合。Internet 这个词通常只代表一般的网络互联意思，译为互联网，也译为因特网。

Internet 指被广泛地用于连接大学、政府机关、公司和个人用户的特定的世界范围的互联网。

### 1.3 网络体系结构

为保证网络系统中设备之间数据通信的双方能正确进行通信，针对通信过程的各种问题，制定了一整套约定，这些约定就是网络协议。网络协议实际上是一套语义和语法规则，用这些规则来规定有关功能部件在通信过程中的操作。

为了减少网络协议设计的复杂性，大多数网络都按层（layer）或级（level）的方式来组织，每一层都建立在它的下层之上。不同的网络，其层的数量、各层的名字、内容和功能都不尽相同。然而，在所有的网络中，每一层的目的都是向它的上一层提供一定的服务，而把如何实现这一服务的细节对上一层加以屏蔽。

一台机器上的第  $n$  层与另一台机器上的第  $n$  层进行对话。通话的规则就是第  $n$  层协议。协议基本上是通信双方关于通信如何进行达成的一致。不同机器里包含对应层的实体叫对等进程。正是对等进程利用协议进行通信。

实际上，数据不是从一台计算机的第  $n$  层直接传送到另一台机器的第  $n$  层，而是每一层都把数据和控制信息交给它的下一层，直到最下层。第一层下是进行实际通信的物理介质。

每一对相邻层之间都有一个接口。接口定义下层向上层提供的原语操作和服务。当网络设计者在决定一个网络应包括多少层，每一层应当做什么的时候，其中一个很重要的考虑就是要在相邻层之间定义一个清晰的接口。为达到这些目的，又要求每一层能完成一组特定的有明确含义的功能。除了尽可能地减少必须在相邻层之间传递的信息的数量外，一个清晰的接口可以使同一层能轻易地用一种实现来替换一种完全不同的实现。

例如用卫星信道来代替所有的电话线，只要新的实现能向上层提供旧的实现所提供的同一组服务就可以了。

层和协议的集合被称为网络体系结构。体系结构的描述必须包含足够的信息，使实现者可以用来为每一层编写程序和设计硬件，并使之符合有关协议。

协议实现的细节和接口的描述都不是体系结构的内容，因为它们都隐藏在机器内部，对外部来说是不可见的。只要机器都能正确地使用全部协议，网络上所有机器的接口不必完全相同。某一系统所使用的协议列表，每层一个协议，被称为协议栈。

### 1.4 TCP/IP 参考模型

作为网络体系结构的一个实例，我们来考察 TCP/IP 参考模型。TCP/IP 参考模型如图 1-1 所示。

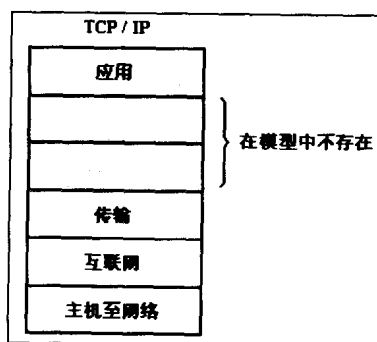


图 1-1

主机至网络之上是互联网层。互联网层的功能是使主机可以把分组发往任何网络并使分组独立地传向目标，其路径可能经由不同的网络。这些分组到达的顺序和发送的顺序可能不同，因此如果需要按顺序发送及接收时，高层必须对分组排序。

互联网层定义了正式的分组格式和协议，即 IP 协议。互联网层的功能就是把 IP 分组发送到应该去的地方。

在 TCP/IP 模型中。位于互联网层之上的称为传输层。的传输层功能是使源端和目标端主机上的对等实体可以进行会话。这里定义了两个端到端的协议。第一个是传输控制协议 TCP。传输控制协议是一个面向连接的协议，允许从一台机器发出的字节流无差错地发往互联网上的其它机器。它把输入的字节流分成报文段并传给互联网层。在接收端，TCP 接收进程把收到的报文再组装成输出流。TCP 还要处理流量控制，以避免快速发送方向低速接收方发送过多报文而使接收方无法处理。

第二个协议是用户数据报协议 UDP。用户数据报协议是一个不可靠的。无连接协议，用于不需要 TCP 的排序和流量控制能力而是自己完成这些功能的应用程序。它也被广泛地应用于只有一次的、客户—服务器模式的请求—应答查询，以及快速递交比准确递交更重要的应用程序，如传输语音或影象。IP, TCP 和 UDP 的关系如图 1-2 所示。自从这个模型出现以来，IP 已经在很多其它网络上实现了。

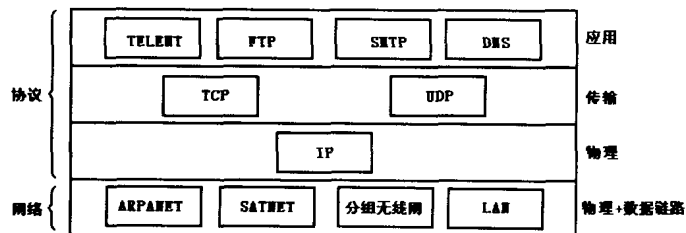


图 1-2

TCP / IP 模型没有会话层和表示层。由于没有需要，所以把它们排除在外。

传输层的上面是应用层。应用层包含所有的高层协议。最早引入的是虚拟终端协议 (TELNET)、文件传输协议 (FTP) 和电子邮件协议 (SMTP)。虚拟终端协议允许一台机器上的用户登录到远程机器上并且进行工作。文件传输协议提供了有效地把数据从一台机器移动到另一台机器的方法。电子邮件协议最初仅是一种文件传输，但是后来为它提出了专门的协议。这些年来又增加了不少的协议，例如域名系统服务 DNS 用于把主机名映射到网络地址；NNTP 协议，用于传递新闻文章；还有 HTTP 协议，用于在万维网 (WWW) 上获取主页等。

TCP / IP 参考模型没有描述互联网层下面的部分，只是指出主机必须使用某种协议与网络连接，以便能在他上传递 IP 分组。这个协议未被定义，并且随主机和网络的不同而不同。

以下是几个基于 TCP/IP 的和实际应用有关的基本概念：

### 1. 主机

连接在基于 TCP/IP 协议的网络中的计算机称为主机 (Host)，每一台主机可以接受网络提供的服务也可以接受网络提供的服务，这里不存在工作站和服务器的概念。

### 2. IP 地址

IP 地址是标识主机的一个唯一的 32 位 (四个字节) 的地址，通常表示为 4 个十进制数与小圆点相间的形式，例如 202.96.128.8。分为网络地址和节点地址两部分。同一网络的所有计算机必须有相同的网络地址，每台计算机必须有唯一的节点地址。给定网络上的 TCP/IP

主机，只有当它们的网络地址都相同时，才能互相通信。如果有一个主机的网络地址不同，TCP/IP 假定该主机在另一个网络上，不能通信。

Internet 委员会定义了五种 IP 地址类型以适应不同尺寸的网络。

A 类地址用第一个字节表示网络地址，但第一位总置为二进制的 0，接下来的 7 位才用来表示网络地址，因此只有 127 个 A 类网络。其余的三个字节表示节点地址，每一 A 类网络最多有 16,777,216 台主机。

B 类地址用第一和第二个字节表示网络地址，但第一个字节的第一和第二位总置为二进制的 10，即第一个字节的范围从 128 至 191，接下来的 14 位才用来表示网络地址，因此共有 16,384 个 B 类网络。其余的二个字节表示节点地址，每一 B 类网络最多有 65,534 台主机。

C 类地址用前三个字节表示网络地址，但第一个字节的前三位总置为二进制的 110，即第一个字节的范围从 192 至 223，接下来的 21 位才用来表示网络地址，因此共有 2,097,152 个 C 类网络。最后一个字节表示节点地址，每一 C 类网络最多有 254 台主机。

如果打算把内部网连上互联网，必须向 InterNIC 组织申请一个正式的 IP 地址，该组织的地址为：

Network Solutions  
InterNIC Registration Services  
505 Huntmar Park Drive  
Herndon VA 22070

必要时可以向 [hostmaster@internic.net](mailto:hostmaster@internic.net) 寻求帮助。

实际上，一般的用户可以通过提供互联网接口与相关服务的机构 ISP (Internet Service Provider) 申请一个注册的 IP 地址。而单纯访问互联网的用户的 IP 地址是动态分配的，即没有一个固定的 IP 地址。

如果内部网不连接互联网，不需要注册的 IP 地址，可以自由定义 IP 地址。

定义网络地址有以下规则：

- 1) 网络地址必须唯一。
- 2) 网络地址不能以 127 开头，在 A 类地址中，127 保留给内部回送函数。
- 3) 网络地址的第一个字节不能为 255，255 作为广播地址。
- 4) 网络地址的第一个字节不能为 0，0 表示该地址是本地主机，不能传送。

定义节点地址有以下规则：

- 1) 相同网络地址上的每台计算机必须有唯一的节点地址。
- 2) 节点地址各个位不能都为二进制数 1。如果所有位都置为 1，该地址是广播地址而不是节点地址。
- 3) 节点地址各个位不能都为二进制数 0。

所有的 TCP/IP 主机，包括充当路由器的主机，都需要唯一的节点地址。

### 3. 子网

把单个大网络分成多个物理网络，并通过路由器连接起来，这些分出来的网络就称为子网。把一个网络分成子网，有独特的优点，例如：可以混合不同的网络技术，例如以太网和令牌环。通过重定向路由，减轻网络拥挤。允许点对点连接等等。

把一个网络分成子网，要求每个子网使用不同的网络地址。实现的方法是：把节点地址再分成两部分，一部分作为标识唯一的子网地址，另一部分标识节点地址。




### 4. 子网掩码

子网掩码是一个 32 位地址，用于屏蔽 IP 地址的一部分以区别网络地址和节点地址，并说明 IP 地址是在局域网还是在远程网上。在 TCP/IP 网络上的每一个主机要求子网掩码。

对于没有子网的 TCP/IP 网络可用默认的子网掩码，默认的子网掩码为：对应于网络地址的所有位都置为二进制数 1，即网络地址的每个字节的十进制数是 255，对应于节点地址的所有位都置为二进制数 0。

### 5. 主机表

使用自然语言表示主机比用 IP 地址直观，这两者之间可以使用主机表 (Host Table) 映射。所谓主机表是一个 ASCII 文件。在 Windows 2000 中，主机表是 Windows 2000 Server

安装目录下   路径的  hosts 文件。在 UNIX 系统中，主机表文件是 /etc/hosts 文件。在 IntranetWare 系统中，主机表文件是 SYS:ETC\HOSTS。主机表文件每行的格式为：

例如：

IP 地址	主机名	别名	#注释
202.96.128.48	ggyb	dqyb	#业务用机 1

只要建立了主机表，用户就可以使用较直观的主机名来代替 IP 地址，而系统会自动搜索主机表找到对应的 IP 地址。

### 6. 域名系统

映射主机名和 IP 地址的另一个方法是使用域名系统 (DNS)。域名系统类似倒长的树，如图 1-3 所示。

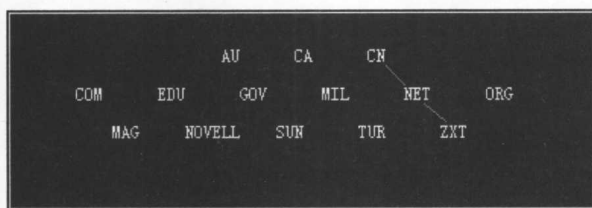


图 1-3

其中每一行代表一层，从下往上每一层取一个名字用圆点相隔，就组成了一个域名，例如 ZXT.NET.CN。较高层的缩写已经有固定的意义，见表 1-1。

表 1-1 域名中的几个缩写的意义

缩写	意义
AU	澳大利亚
CA	加拿大
CN	中国
COM	公司
EDU	大学
GOV	政府
MIL	军队
NET	网关或主机
ORG	其它组织

维护域名和映射域名到 IP 地址的服务称为域名服务。

## 习题一

1. 通过媒体，例如双绞线、电话线、光纤、微波和通信卫星将两台能互相交换信息的计算机连接称为\_\_\_\_\_。

2. 不能被另一台计算机强制地启动、停止或控制的计算机称为\_\_\_\_\_。
3. \_\_\_\_\_的互联的集合称为计算机网络。
4. 连接在基于 TCP/IP 协议的网络中的计算机称为\_\_\_\_\_。
5. IP 地址是标识主机的一个唯一的 32 位的地址, 通常表示为 4 个十进制数与小圆点相间的形式, 例如 202.96.128.8。分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两部分。
6. 同一网络的所有计算机必须有相同的\_\_\_\_\_, 每台计算机必须有唯一的\_\_\_\_\_。
7. 使用自然语言表示主机比用 IP 地址直观, 这两者之间可以使用\_\_\_\_\_映射。
8. 映射主机名和 IP 地址的另一个方法是使用\_\_\_\_\_系统。
9. 维护域名和映射域名到 IP 地址的服务称为\_\_\_\_\_服务。
10. 在企业中, 计算机网络的用途主要在哪几方面?
11. 对个人用户来说, 计算机网络的用途主要用在哪几方面?
12. 计算机网络按传输技术可以分成哪几类?
13. 计算机网络按连接距离可以分成哪几类?
14. 何谓局域网? 局域网和其它网络比较有什么特征?
15. 何谓网络协议?
16. 试描述 TCP/IP 参考模型。



## 第二章 局域网的物理连接

### 2.1 常用的网络配件

局域网的网络配件包括网卡、中继器、集线器等。

#### 2.1.1 网卡

网卡是物理上连接计算机与网络的硬件设备,用来实现计算机之间的物理连接。由于网络技术的不同,网卡的分类也有所不同,如大家所熟知的 ATM 网卡、令牌环网卡和以太网网卡等。网卡插在微机总线扩展槽上并通过总线与主机联接,不同型号的网卡后部都配有与传输介质连接相适应的插口。例如, RJ-45 插口与双绞线的 RJ-45 插头相联, BNC 插口与细同轴电缆相联接, AUI 插口可以与粗同轴电缆的收发器电缆相连接。

网卡的技术指标主要包括:网卡驱动程序和 I/O 技术。

##### 1. 网卡驱动程序

网卡驱动程序的作用是使所支持的网卡兼容于网络上运行的网络操作系统。目前网卡驱动程序标准有两个:一个是 Microsoft 公司与 3COM 公司开发的 NDIS 网络驱动接口规范,另一个是 NOVELL 公司提出的 ODI 开放数据接口标准。网卡驱动程序由网络操作系统内部或网卡厂商提供。

##### 2. I/O 技术

网卡的 I/O 技术通过计算机内的数据总线实现计算机与网卡间的通信。网卡上的数据缓冲区一般在 2KB~32KB,缓冲区容量越大则网卡性能越好。

以太网网卡有 10M、100M、10M/100M 自适应和千兆网卡。对于较大数据流量的网络来说,服务器应该采用千兆以太网网卡,这种网卡多用于服务器与交换机之间的连接,以提高整体系统的响应速率。而 10M、100M 和 10M/100M 自适应网卡则是客户机常用的网卡。所谓 10M/100M 自适应是指网卡会自动地也集线器或交换机确定当前可用的速率是 10M 还是 100M。对于通常的文件共享等应用来说,10M 网卡则可。但对于语音和视频等应用来说,100M 网卡将更有利于实时应用的传输。购买 10M/100M 自适应网卡既有利于保护已有的投资,又有利于网络的进一步扩展。就整体价格和技术发展而言,千兆以太网到桌面机尚需时日,但 10M 的时代已经逐渐远去。因而对中小企业来说,10M/100M 自适应网卡应该是采购时的首选。

1994 年以来,PCI 总线架构日益成为网卡的首选总线,目前已牢固地确立了在服务器和高端桌面机中的地位。即将到来的转变是这种网卡将推广到所有的桌面机中。PCI 以太网网卡的高性能、易用性和增强了的可靠性使其被标准以太网网络所广泛采用,并得到了 PC 业界的支持。PC 保证由一台机器的 BIOS 或操作系统进行配置工作,并为 PCI 部件建立配置注册表,从而消除了 PCI 设备与其他设备间的冲突。多数 PCI 网卡都能较好地支持即插即用功能。

快速以太网在桌面一级普遍采用 100BaseTX 技术,以 UTP 为传输介质,因此。快速以太网的网卡设一个 RJ-45 接口。由于小办公室网络普遍采用双绞线回作为网络的传输介质,并进行结构化布线,因此,选择单一 RJ-45 接口的网卡就可以了。适用性好的网卡应通