

120

TP316.86

U76

Windows 2000 网络管理

主 编 刘耀儒 张庆海

王晓明 袁 林

副主编 侯建新

编 委 伍 胜 张英魁

陈硕辉 唐雪强

赵文新 刘 春

航空工业出版社

内 容 提 要

Windows 2000 是微软公司推出的最新一代操作系统。本书通过由浅入深的讲解,介绍了中文版 Windows 2000 Server 的网络管理功能及其使用中的一些技巧,力求使读者对 Windows 2000 Server 有一个较全面和深入的了解,并能在实际工作中熟练地使用。

全书共分 8 章,依次介绍了 Windows 2000 Server 网络管理的基础知识、基本网络设置、用户账户管理、DHCP 和 DNS 服务器的配置、Internet 信息服务、流式媒体服务、终端服务管理以及活动目录和智能镜像技术,基本上覆盖了 Windows 2000 Server 网络管理的各个方面。

本书既可作为网络管理初级用户的自学教程,也可作为具有一定基础的网络管理员的参考资料。对于那些已经熟练使用 Windows 2000 Server 网络管理功能的高级用户,也能从本书中受益。

图书在版编目 (CIP) 数据

Windows 2000 网络管理 / 刘耀儒, 张庆海, 王晓明,
袁林主编. — 北京: 航空工业出版社, 2001.3
ISBN 7-80134-817-6

I.W... II.①刘... ②张... ③王... ④袁... III.服务器—操作
系统 (软件), Windows 2000 IV.TP316.86

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 14588 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京云浩印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2001 年 4 月第 1 版

2001 年 4 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 18

字数: 372 千字

印数: 1-8000

定价: 25.00 元

本社图书如有缺页、倒页、脱页、残页等情况, 请与本社发行部联系调换。联系电话: 010-65934239 或 64941995

前 言

Windows 2000 是 Microsoft 公司开发的最新一代操作系统，是在 Windows NT 4.0 的基础上开发的，继承并增强了 Windows NT 4.0 的技术和功能，集成了 Windows 98 的友好界面和易用性，并在此基础上发展了许多新的特性和功能。

Windows 2000 包含四个版本，其中 Server Family 和 Advanced Server 是用于服务器的，与以往的 Windows NT 4.0 相比，在网络管理方面的功能得到了很大的增强，与网络有机地集成在了一起。而且，Windows 2000 是 Windows 家族中最易于管理、最稳定和最安全的版本，改进的硬件支持和增强的软件兼容性使得 Windows 2000 更易于使用。

由于改进了 TCP / IP 堆栈性能，信息传输更加快速，大大减少了网络流量，能更快地加载用动态超文本标记语言创建的文件。通过对异步传输模式技术的支持，可以适应包括电缆调制解调器在内的最新传输技术。

IIS 5.0 增强的网络信息服务功能，可以帮助用户安全、可靠、方便、快捷地在网上发布消息，建立用户自己的 FTP 和 WWW 服务。

终端客户服务可以使多个用户同时使用一台机器，彻底结束了无盘工作站的时代，并且系统更稳定、可靠。Windows 2000 Server 在 DHCP 和 DNS 服务器的建立方面更加方便，使得管理网络不再繁琐。

本书共分 8 章，由浅入深地介绍了中文版 Windows 2000 Server 的网络管理功能及其使用中的一些技巧。

第 1 章介绍了 Windows 2000 网络管理所需的基础知识，包括网络规划和设计、网络类型、网络拓扑结构、网络协议和网络模型以及网络的物理组成，并介绍了 Windows 2000 的网络管理功能。本章帮助用户对网络有一个基本的认识 and 了解，为后面使用 Windows 2000 的网络管理功能打下一个良好的基础。

第 2 章介绍了 Windows 2000 Server 的基本网络设置，包括网络和网络协议的配置、拨号网络、网上冲浪、文件共享、网络打印以及域的创建和管理。这一章是用户必须要熟练掌握的，是进行各种服务设置的基础。

第 3 章介绍了用户账户的管理，包括本地用户和本地组、域用户和域组，并介绍了用户工作环境的设置。

第 4 章介绍了在实际工作中常用的 DHCP 服务器和 DNS 服务器的安装和配置。

第 5 章介绍了 Internet 信息服务 (IIS) 的使用和设置，本章是本书的一个重点，也是在实际工作中最常用的网络功能。它可以帮助用户从简单到复杂，轻松建立起自己的 Internet 信息服务。

第 6 章介绍了流式媒体服务的设置和使用，这是 Windows 2000 Server 的新增功能，能帮助用户建立一个安全、完善的服务系统。

第 7 章介绍了 Windows 2000 Server 的另外一个新增功能——终端服务管理，该功能可以替代以前的无盘工作站，但是比无盘工作站要稳定和安全。

第 8 章介绍了 Windows 2000 Server 中的活动目录和智能镜像技术。

本书旨在通过对常用操作的介绍，使用户对 Windows 2000 Server 的网络管理有一个比较全面和深入的掌握，并通过对每一步操作的讲解和说明帮助用户能够在实际工作中使用 Windows 2000 Server 来管理各种网络。

本书由刘耀儒、张庆海、王晓明、袁林主编，在编写过程中，得到了张英魁、赵文新、陈硕辉的大力支持，在此表示感谢。由于作者水平有限，书中错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 3 月

第1章 Windows 2000 网络基础

Windows 2000 是在 Windows NT 4.0 的基础上, 集成了 Windows 98 的友好界面开发而成的。除了其界面变得非常友好外, 其网络功能也是以往的 Windows 操作系统所不能比拟的。本章将介绍有关网络的一些基本概念和背景知识, 为后面的学习打下一个良好的基础。具体内容包括: 网络规划和设计、网络类型、网络拓扑结构、网络协议和网络模型以及网络的物理组成, 并简要介绍了 Windows 2000 的网络管理功能。

1.1 网络规划和设计

建立一个网络, 需要进行一定的规划和设计。在本节中, 介绍有关网络规划和设计中应考虑的一些问题。

1.1.1 网络目标分析

网络目标就是对要建设的网络所具有的功能进行定义。网络目标分析是建设一个网络所必需的, 是网络建设和应用的基础。在进行网络目标分析时, 要综合考虑公司日常工作的需要, 根据当前的技术, 提出一个合理的目标。目前, 计算机网络所具有的功能包含以下几个方面:

1. 数据和文件共享

公司一般都有数据库, 可将数据库建立在网络服务器上, 供各部门使用。这样, 有利于数据库中的数据共享, 也有利于数据库本身的维护、发展和应用。另外, 也可以在网络上传递和交换文件。

2. 硬件设备共享

对于像打印机这样比较昂贵但利用率又不高的设备来说, 就可以使用网络打印来节省投资。例如, 可以通过网络来共享一台打印机, 在打印时, 就像是使用和自己的机器相连的打印机一样, 这样可大大提高打印机的利用率。除了打印机外, 光驱、硬盘、扫描仪和 Modem 都可以设置为共享。

3. 传递和获取信息

依靠网络来传递和获取信息是一种越来越重要的方式。在 Internet 上, 通过公司主页可以宣传自己的产品, 并获取用户的反馈信息。E-mail、网上会议 (NetMeeting)、新闻组、电子公告板 (BBS) 等, 都是依靠网络来实现的。

当然, 也可让企业的计算机网络和 CAD / CAM 系统连接起来, 实现整个企业从管理到生产的全面网络化管理。

1.1.2 网络设计

在进行网络设计时, 要考虑以下几个比较重要的因素, 才能避免盲目建设和功能欠缺:

1. 用户数量

用户数量是决定网络规模和连接方式的一个重要因素。在考虑用户数量时，不仅要统计当前的用户数量，还要考虑到将来一个较长的时期内网络的用户数量，这样确定的网络规模才是比较合理的。

2. 传输距离

传输距离主要影响网络的传输介质和网络结构。一般说来，传输距离越长，对网络的要求也越高。例如，如果在同一建筑物内连接网络，可以使用双绞线和集线器（Hub）；如果在建筑物之间联网，则应考虑使用光缆和同轴电缆，并有可能使用网桥和路由器。

3. 存储容量

对于具有存储任务的服务器，则应考虑其存储容量。例如，FTP 服务器、数据库服务器等。

4. 网络安全性

网络安全性是一个比较热门的话题，也是一个比较复杂的问题，在联网以前，应对此有所了解。尤其是连接到 Internet 的机器，更应充分考虑其安全性。

1.2 网络类型

一般可按照分布范围将网络分为局域网和广域网，Internet 就是典型的广域网。将 Internet 上基于 Web 的网络解决方案应用于企业内部，就可组建企业内部的万维网，称为 Intranet。如果通过某种方式将 Intranet 和 Internet 连接起来，就形成了 Extranet。在电子商务高速发展的今天，Extranet 是企业网络发展的一个重要方向。

1.2.1 局域网

局域网，即 LAN（Local Area Network），是局限在一个较小范围内的计算机互联而形成的网络，其传输距离一般在 10 公里范围内。使用 Windows 2000，有许多创建局域网的方法。最常见的模型是对等网络和基于服务器的网络。网络类型由许多因素决定，包括要连接的计算机数、所需的安全等级以及利用网络资源的用户需要等。

1. 对等网络

对等网络也叫工作组，通常用于家庭和小规模的商业网络。该模型中，计算机之间直接相互通信，不需要服务器来管理网络资源。对等网络最适用于位于同一常规范围之内且少于 10 台计算机的网络规模。该模型维护起来费用较低而且很容易，但是它没有基于服务器的模型那么安全，而且功能较少。因为工作组中的计算机都是平等的，而且相互之间不需要服务器就能共享资源，因此被视为对等。由用户决定计算机上的哪些数据在网络上共享，共享通用资源可以让用户从单独的打印机打印、访问共享文件夹中的信息以及处理文件而不必把它转到软盘上。

为建立对等网络，必须确保所有必要的硬件、设置、协议和服务都配置正确。主要包括：

- 在需要加入到网络中的每台计算机上安装网卡，也叫网络接口卡（NIC）。
- 连接计算机。需要确定哪种设计布局或拓扑结构最适合所要连接的网络。常见的拓扑结构有总线型、星型和环型，所选择的拓扑结构将决定需要的电缆和接头类型。
- 安装网络服务，即一种用来连接到网络上的其他计算机的软件。
- 安装正确的网络协议。每台计算机都必须使用兼容的网络协议，如 NetBEUI、IPX / SPX 或 TCP / IP 等。

注意：关于拓扑结构和网络协议的详细介绍参见下面几节的内容。

2. 客户/服务器网络

较大规模的公司或那些具有较为复杂网络的公司应使用基于服务器的网络。在客户/服务器模型中，计算任务分散在独立的个人计算机中，分别作为客户机和服务器，它们可以是个人电脑、小型机或大型机。服务器为用户存储文件，提供对其他网络资源的访问，诸如打印机、CD-ROM 驱动器和软件。服务器还提供数据管理、信息共享、网络管理以及安全功能。

基于服务器的网络已经成为网络的标准模型，主要是由于它提供可靠的网络资源管理以及公用安全数据库。该模型能支持成千上万的用户，但是只需一组监督网络操作并维护安全的中央管理员就能管理整个网络。客户机用户很少在服务器上进行工作。

设置客户/服务器网络比对等网络要求有更多的资源。需要确保所有必要的硬件、协议、设置和服务都配置正确，另外还有其他的资源要求，包括：

- 一台或多台计算机单独用作网络服务器。大规模网络可能有多台服务器，根据用户数量、通信容量、外围设备的数量等等而定。例如，在同一网络上可以找到打印服务器、通信服务器和数据库服务器。
- 受过培训的管理员监督网络操作。

1.2.2 广域网

与局域网相比广域网（Wide Area Network，简称 WAN）有更广的覆盖范围。广域网实际上是由很多局域网连接而成，网络连接得越大，网上共享资源就越丰富。将广域网和局域网进一步连接，就形成了网间网，广域网在网间网中常扮演主干的角色，对网间网的体系结构具有特别重要的意义。

1.2.3 Internet、Intranet 和 Extranet

Internet（国际互联网）是在 20 世纪 70 年代中期美国国防部的 ARPANET 广域网的基础上组建的，它是目前国际上规模最大的计算机网间网。由于其覆盖面广，用户数量庞大，所以在 Internet 上的各种资源相当丰富。

在 Internet 上，最流行的技术首推 WWW（World Wide Web）技术，这是一种基于图形浏览的网络技术。它要求在网络中设置 Web 服务器提供 WWW 服务，在客户端通过浏览器来浏览 Web 内容。

Intranet 称为企业内部网，是在企业网内部基于 Internet 原理和 WWW 技术来设置 WWW 服务器，提供 WWW 服务，并采用 WWW 方式管理。

Extranet 是和 Internet 连通的 Intranet 的称呼, 由于 Intranet 和 Internet 采用的技术一样, 因而很容易连接到 Internet 上。Extranet 可以使用户很容易访问 Intranet 内部的资源。

1.3 网络拓扑结构

拓扑结构是指网络中计算机的连接方式, 主要有 5 种方式: 总线拓扑、星形拓扑、环形拓扑、树型拓扑和混合型拓扑。拓扑结构的选择往往和传输介质的选择以及介质访问控制方法的确定紧密相关。

一般来说, 选择拓扑结构主要应考虑以下几点:

- 经济性: 拓扑结构以及传输介质的选择决定了安装的方式, 也就决定了整个网络所需要的费用。另外, 在安装时要考虑扩充的要求。
- 灵活性: 局域网中的数据处理和外围设备是分布在一个区域内的, 计算机和电话等往往安装在用户附近, 要考虑的是在设备移动时, 应该很容易重新配置网络拓扑。另外, 还要考虑站点的删除和加入。
- 可靠性: 在局域网中, 有两大类主要故障: 一是网络中的个别节点损坏, 这只影响局部; 二是网络本身出现故障, 这将导致整个网络无法运行。拓扑结构的选择应该使故障的检测和隔离比较容易。

1.3.1 总线拓扑

总线拓扑就是采用一根传输线作为总线, 所有的计算机节点都通过相应的硬件接口连接到该总线上, 如图 1-1 所示。任何一个节点的发送信号都可以沿着该总线传输, 而且能被其他主机接受。



图 1-1 总线拓扑

因为所有节点共享一条公用的传输链路, 所以一次只能由一个设备传输, 这就需要某种形式的访问控制策略来决定下一次哪一个节点可以发送信息, 通常采取分布式控制策略。

总线上的任何一个计算机节点在发送信息时, 将带有目的地址的信息包发送到公用电缆 (总线) 上, 该信号将沿着总线传输给所有与总线相连的各节点, 再对网络上的信息包的地址进行检查, 看是否与自己的节点地址一致, 若一致, 则接受该信息, 其他节点不会对信号进行操作。

总线拓扑结构的优点如下:

- 电缆长度短, 布线容易: 因为所有的节点都连接到一个公共数据通路, 因此, 只需要很短的电缆长度, 减少了安装费用, 并且易于布线和维护。
- 可靠性高: 总线结构简单, 又是无源元件, 从硬件的观点看, 十分可靠。
- 易于扩充: 增加新的节点时, 只需在总线的任何点将其接入, 如需增加长度, 可通过中继器加上一个附加网段。

其缺点如下：

- 故障诊断困难：虽然总线拓扑简单，可靠性高，但是故障检测却很不容易。因为网络不是集中控制，因此故障检测需要在网上各个节点进行。
- 故障隔离困难：对总线拓扑来说，如果故障发生在节点上，只需将该节点从总线上去掉即可。但是若故障发生在总线上，则这段总线就要切除。
- 中继器配置：在总线的干线基础上，要进行扩充，可采用中继器。但是需要重新进行配置，包括电缆长度的剪裁、终端器的调整等。
- 终端主机智能化：因为通信处理分布在各节点进行，因此在节点上要有介质访问控制功能，而且必须是智能化的，从而增加了节点的硬件和软件费用。

1.3.2 星型拓扑

星型拓扑是由各个节点通过点到点链路连接到中央节点上从而形成网络结构，如图 1-2 所示。中央节点可以是文件服务器，也可以是有源或者无源的连接，例如 Hub（集线器）或者交换机等。我们一般使用 Hub 作为中央节点。

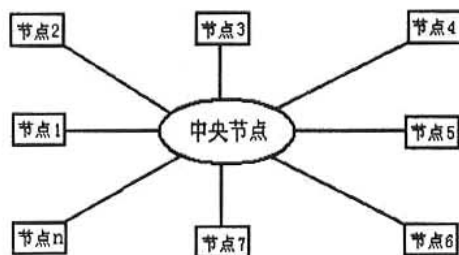


图 1-2 星型拓扑

星型拓扑的优缺点如下：

- 优点：传输速度较快，误差小，扩容也比较方便。由于每个节点直接连接到中央节点，因此故障容易检测和隔离。另外，在星型拓扑中，任何一个连接只涉及到中央节点和一个计算机节点，因此，介质访问控制的方法很简单，致使访问协议也很简单。
- 缺点：因为每个节点和中央节点直接相连，这种拓扑结构需要大量电缆，因此会引起电缆维护和安装等一系列问题。而且整个网络对中央节点的依赖性太强，一旦中央节点出现故障，整个网络将陷入瘫痪。

1.3.3 环型拓扑

环型拓扑是将网络中所有的节点首尾相接，连接成环状，如图 1-3 所示。

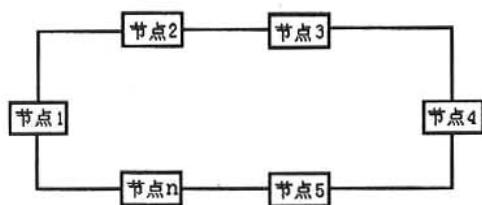


图 1-3 环型拓扑

每两个节点之间可通过中继器相连接，中继器是一种比较简单的设备，能够接收一条链路上的数据，并以同样的速度串行地把该数据送到另外一条链路，而不在中继器中缓冲。这条链路是单向的，也就是说，只能在一个方向上传输数据，而且所有的链路都按同一方向传输。这样，数据就在一个方向上沿着环状进行循环。

由于多个设备共用一个环，因此需要对此进行控制，以便决定每个节点何时可以将数据放置在环上进行传输。这种功能是用分布控制的方式完成的，每个节点都有控制发送和接收的访问逻辑。

环型拓扑的优缺点如下：

- 优点：所需电缆长度和总线拓扑相似，比星型拓扑要短得多。另外，由于环型拓扑是单方向传输数据，所以非常适合使用光纤作为传输介质，光纤的传输速度高，而且抗干扰能力强。
- 缺点：节点故障将导致全网瘫痪，而且故障检测比较困难，需要对所有的节点进行检查。扩充和删除节点也比较困难。

1.3.4 树型拓扑

树型拓扑是从总线拓扑演变过来的，形状像一棵倒置的树，顶端有一个带分支的根，每个分支还可以延伸出子分支，如图 1-4 所示。在树型拓扑中，一般采用同轴电缆，并且使用宽带技术。这种拓扑和带有几个段的总线拓扑的主要区别在于根（即图中的头端）的存在。任何一个节点发送信息后都要传送到根节点，再从根节点广播到全网。一般来说，这种结构不需要中继器。

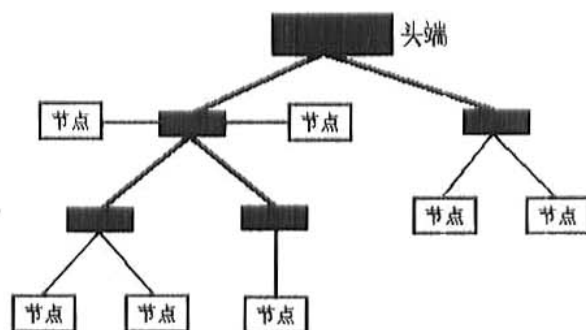


图 1-4 树型拓扑

树型拓扑和总线拓扑的优缺点大致相同，但是也有一些特殊之处。其优缺点如下：

- 优点：从图 1-4 中可以看出，树型拓扑可以延伸出很多的分支和子分支，因此很易于扩充。另外，如果某一分支的节点发生故障，则很容易将此分支和整个网络分离开来，即故障隔离容易。
- 缺点：对根的依赖性太大，如果根节点出现问题，则整个网络将瘫痪。

1.3.5 混合拓扑结构

在实际应用中，经常是将两种或者多种拓扑结构结合起来使用，以扬长避短。经常使用的有星型/环型拓扑、星型/总线型拓扑。如图 1-5 所示就是一个星型/总线型拓扑的例子。

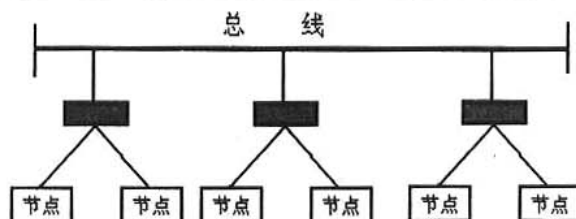


图 1-5 星型/总线型拓扑

1.4 网络体系结构和网络协议

共享计算机网络中的资源，以及在网络中传递数据，都需要实现在不同系统中的实体间的通信。实体包括用户应用程序、文件传送包、数据库管理系统（DBMS）、电子邮件和终端等。系统包括计算机、终端和各种用于联网的设备。

一般来说，能发送和接收信息的任何东西，都可以称之为实体。而物理上明显的物体，则可称之为系统，它可包含一个或者多个实体。实体要成功地通信，必须使用同样的语言，并定义一组有关实体间某种相互都能接受的规则，这些规则的集合就称之为协议。也可以理解为协议就是在两实体间控制数据交换的规则集合。

不同系统中的实体通信的任务十分复杂，相互不可能作为一个整体来处理，否则任何一方改动，就要修改整个软件包。因此，在协议中往往使用分层结构，即更原始的功能在较低级别的实体上实现，而它们又向较高级别的实体提供服务。当采用这种结构式的协议设计时，就将用户实现通信功能的硬件和软件统称为通信体系结构。

本节介绍 ISO 制定的开放系统互连模型和目前在 Internet 中广泛使用的 TCP / IP 协议，从而帮助读者对此有一个最基本的印象，为后面的学习打下一个较好的基础。

1.4.1 开放系统互连模型

国际标准化组织 ISO 于 1977 年建立了一个分委员会专门研究网络体系结构，并提出了开放系统互连（Open System Interconnection）模型，简称 OSI，它定义了连接异种计算机标准的主体结构，将所有互连的开放系统划分为功能上相对独立的七层模型，如图 1-6 所示。

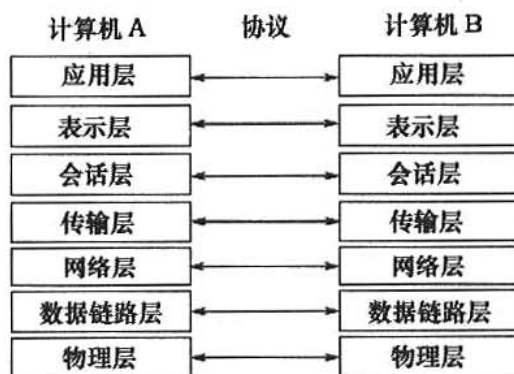


图 1-6 OSI 参考模型

OSI 参考模型具有下述特点:

- 它是一种将异种系统互连的分层结构, 提供了控制系统交互规则的标准框架。
- 定义了一种抽象结构, 而非具体实现。
- 同等层实体间的通信由该层的协议管理。
- 相邻层间的接口定义了原语操作和底层向上层提供的服务。
- 直接的数据传送仅在物理层实现。

每一层的功能如下:

(1) 物理层: 提供为建立维护和拆除物理链路所需的机械的、电气的、功能的和规程的特性; 有关在物理链路上传输非结构的位流以及故障检测指示。

(2) 数据链路层: 在网络层实体间提供传送数据的功能和过程; 提供数据链路的流控; 检测和校正物理链路产生的差错。

(3) 网络层: 控制分组传送系统的操作, 即路由选择、拥挤控制、网络互连等功能, 它的特性对高层是透明的; 根据传输层的要求来选择服务质量; 向传输层报告未恢复的差错。

(4) 传输层: 提供建立、维护和拆除传送连接的功能; 选择网络层提供的最合适的服务; 在系统间提供可靠的透明的数据传送, 提供端到端的错误恢复和流控制。

(5) 会话层: 提供两个进程之间建立、维护和结束会话连接的功能; 提供交互会话的管理功能, 有三种数据流方向的控制模式, 即一路交互、两路交替和两路同时会话模式。

(6) 表示层: 代表应用进程协商数据表示; 完成数据转换、格式化和文本压缩。

(7) 应用层: 提供 OSI 用户服务, 例如事务处理程序、文件传送协议和网络管理等。

1.4.2 TCP / IP 协议

TCP / IP 是提供 Internet 访问的网络协议, 多数服务器都使用它。

要使用 TCP / IP, 请确保每个服务器都有 IP 地址, 无论是动态的还是由软件自动提供的地址, 或是获取和设置的静态地址均可以。因为这些地址仅仅是一些数字, 很难记忆, 所以同时还需为用户提供易于使用的名称。将此类名称映射到 IP 地址的过程称作名称解析, 可以通过各种方法来完成, 但主要是域名系统 (DNS) 和 Windows Internet 名称服务 (WINS)。

1. TCP / IP 背景

传输控制协议 / 网际协议 (TCP / IP) 是业界标准的协议组, 是为跨越局域网和广域网环境的大规模互联网络设计的。

TCP / IP 的发展过程如图 1-7 所示。它开始于 1969 年, 当时美国国防部开始建设高级研究计划局网络 (ARPANET)。

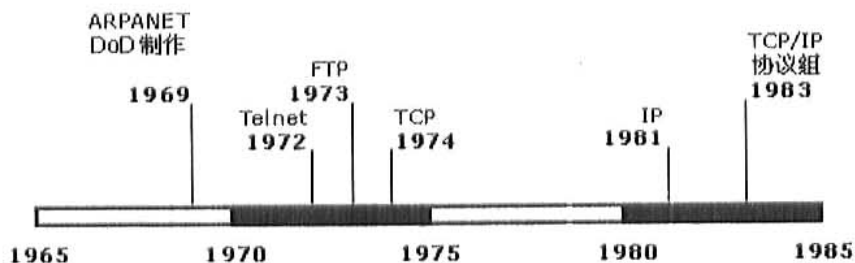


图 1-7 TCP / IP 的发展过程

ARPANET 是资源共享实验的结果。其目的是在美国不同地区的各种超级计算机之间提供高速网络通信链路。

Telnet（用于虚拟终端仿真）和文件传输协议（FTP）等是最早开发的利用 ARPANET 共享信息的基本实用程序。随着 ARPANET 规模和作用范围的日益扩大，出现了其他两个重要协议：

- 1974 年，传输控制协议（TCP）作为规范草案引入，它描述了如何在网络上建立可靠的、主机对主机的数据传输服务。

- 1981 年，网际协议（IP）以草案形式引入，它描述了如何在互连的网络之间实现寻址的标准以及如何进行数据包的路由。

1983 年 1 月 1 日，ARPANET 开始对所有的网络通信和基本通信都要求使用 TCP 和 IP 协议。从那时起，ARPANET 逐渐变成更广泛的知名的 Internet，它所要求的协议逐渐变成 TCP / IP 协议组。

TCP / IP 协议组在各种 TCP / IP 软件中实现，可用于多种计算机平台。今天，TCP / IP 在 Internet 上广泛使用，并经常用于建立大的路由专用互连网络。

2. TCP / IP 模型

TCP / IP 基于四层参考模型。属于 TCP / IP 协议组的所有协议都位于该模型的上三层，如图 1-8 所示，TCP / IP 模型的每一层都对应于国际标准组织（ISO）提议的七层开放系统互连（OSI）参考模型的一层或多层。

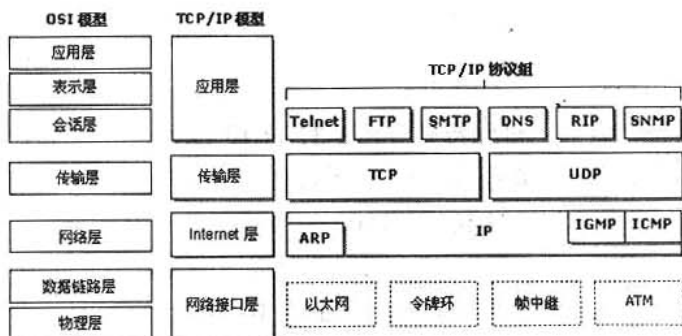


图 1-8 TCP / IP 模型

TCP / IP 模型中每一层所执行的服务类型和所使用的协议如表 1-1 所示。

表 1-1 TCP / IP 模型中每一层所执行的服务类型和所使用的协议

层	描 述	协 议
应用层	定义了 TCP / IP 应用协议以及主机程序与要使用网络的传输层服务之间的接口	HTTP、Telnet、FTP、TFTP、SNMP、DN、SMTP、X-Window 以及其他应用协议
传输层	提供主机之间的通信会话管理，定义了传输数据时的服务级别和连接状态	TCP、UDP、RTP
Internet 层	将数据装入 IP 数据包，包括用于在主机间以及经过网络转发数据包时所用的源和目标的地址信息。实现 IP 数据包的路由	IP、ICMP、ARP、RARP

网络接口层	指定如何通过网络物理地发送数据，包括直接与网络媒体（如同轴电缆、光纤或双绞线）接触的硬件设备如何将比特流转换成电信号	以太网、令牌环、FDDI、X.25、帧中继、RS-232、v.35
-------	--	-----------------------------------

注意：OSI 参考模型不是专用于 TCP/IP 的，它是 1970 年后期由 ISO 开发的，在数据通信领域是一种知名的并广泛接受的参考模型。TCP/IP 协议不是人为制定的，而是产生于网间网的研究和应用实践中。虽然稍微作些修改，OSI 模型也可用于描述 TCP/IP 协议，但这只是形式而已，内部的细节差别还是很大的。

3. IP 地址

每个 TCP/IP 主机由逻辑 IP 地址标识，这个地址对每个使用 TCP/IP 通信的主机来说是惟一的。每个 32 位 IP 地址标识网络上的系统的位置，就像街道地址标识城市街道上的住宅一样。

就像街道地址的标准格式是两部分（街道名和住宅号）一样，每个 IP 地址内部也分成两部分：网络 ID 和主机 ID。

- 网络 ID，也叫做网络地址，用于标识大规模 TCP/IP 网际网络（由网络组成的网络）内的单个网段。连接到并共享访问同一网络的所有系统在其完整的 IP 地址内都有一个公用的网络 ID，这个 ID 也用于惟一地识别大规模的网际网络内部的每个网络。

- 主机 ID，也叫做主机地址，用于识别每个网络内部的 TCP/IP 节点（工作站、服务器、路由器或其他 TCP/IP 设备）。每个设备的主机 ID 惟一地识别所在网络内的单个系统。

下面是一个 32 位 IP 地址的范例：

10000011 01101011 00010000 11001000

IP 地址通常用带句点的十进制符号表示。32 位 IP 地址分成四个字节。每个字节数转换成十进制数（基数是 10 的编号系统），并用英文句号分隔。因此，前面的 IP 地址范例转换成带句点的十进制数就是 131.107.16.200。

如图 1-9 所示为 IP 地址（131.107.16.200）分成网络 ID 和主机 ID 的示例。网络 ID 部分（131.107）用 IP 地址的前两个数表示，主机 ID 部分（16.200）用 IP 地址的后两个数表示。

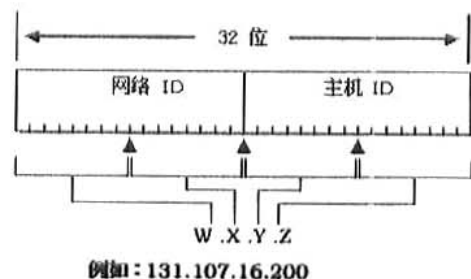


图 1-9 IP 地址分为网络 ID 和主机 ID 的示例

注意：因为 IP 地址标识网络上的设备，所以网络上的每个设备都必须分配惟一的 IP 地址。通常，多数计算机只安装一个网卡，因此只需要一个 IP 地址。如果计算机安装了多个网卡，则每个适配器都需要自己的 IP 地址。

4. IP 地址分类

在网间网中，网络数目是一个难以确定的因素，但是每个网络的预期规模却是比较容易确定的。由前面的知识可知，从 LAN 到 WAN，不同种类网络的规模相差很大，必须区别对待。因此，按照规模大小，可将网间网地址（IP 地址）分为 5 类：A 类、B 类、C 类、D 类和 E 类，如图 1-10 所示。

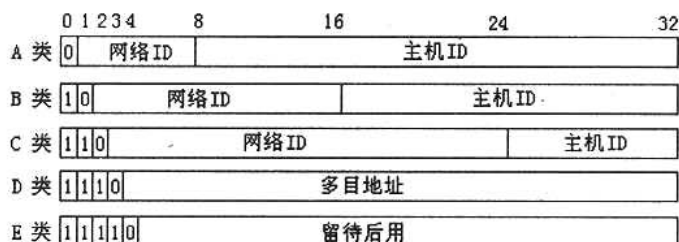


图 1-10 IP 地址分类

其中，A 类、B 类和 C 类是主类地址，而 D 类和 E 类是次类地址。如表 1-2 所示显示了每一类地址所能适用的网络数和主机数。

表 1-2 各类地址所能适用的网络数目和主机数目

类 别	w 的值	网络 ID	主机 ID	网络数量	每个网络的主机数量
A	1-126	w	x.y.z	126	16 777 214
B	128-191	w.x	y.z	16 384	65 534
C	192-223	w.x.y	z	2 097 152	254
D	224-239	为多播寻址保留	N/A	N/A	N/A
E	240-254	为实验性应用保留	N/A	N/A	N/A

以上地址分类既适应了大网量少、小网量大和大网主机多、小网主机少的特点，又方便网络 ID 和主机 ID 的提取。

5. 域名解析 (DNS)

DNS 是域名系统 (Domain Name System) 的英文缩写，是一种组织成域层次结构的计算机和网络服务命名系统。DNS 命名用 TCP / IP 网络，如 Internet，通过用户友好的名称定位计算机和服务。当用户在应用程序中输入 DNS 名称时，DNS 服务可以将此名称解析为与此名称相关的其他信息，如 IP 地址。

例如，多数用户喜欢使用友好的名称（例如 example.microsoft.com）来定位诸如网络上的邮件服务器或 Web 服务器这样的计算机，友好的名称更容易记住。但是，计算机使用数字地址在网络上通信。为了更方便地使用网络资源，诸如 DNS 之类的名称服务提供了一种方法，将用户友好的计算机或服务名称映射为数字地址。例如在使用 Web 浏览器时，用户一般是在地址栏中输入要浏览网站的域名，浏览器通过 DNS 服务器来定位域名对应的地址。

如图 1-11 所示显示了 DNS 的基本使用方法，DNS 根据计算机名称搜索其 IP 地址。



图 1-11 DNS 的基本使用方法

上图中，客户机查询服务器，查询使用 `host-a.example.microsoft.com` 作为其 DNS 域名的计算机的 IP 地址。由于服务器能够根据其本地数据库应答查询，因此服务器将以包含所请求信息的应答回复客户机，即包含 `host-a.example.microsoft.com` 的 IP 地址信息的主机（A）资源记录。

注意：此例显示了单个客户机和服务器之间的简单 DNS 查询。实际上，DNS 查询比这更复杂，而且包含此处未显示的其他步骤。

6. 动态主机配置协议（DHCP）

动态主机配置协议（DHCP）是一种简化主机 IP 配置管理的 TCP / IP 标准。DHCP 标准为 DHCP 服务器的使用提供了一种有效的方法：即管理 IP 地址的动态分配以及网络上启用 DHCP 客户机的其他相关配置信息。

TCP / IP 网络上的每台计算机都必须有惟一的计算机名称和 IP 地址，IP 地址（以及与之相关的子网掩码）标识主计算机及其连接的子网。将计算机移动到不同的子网中时，必须更改 IP 地址。DHCP 允许用户从本地网络上的 DHCP 服务器 IP 地址数据库中为客户机动态指派 IP 地址，如图 1-12 所示。

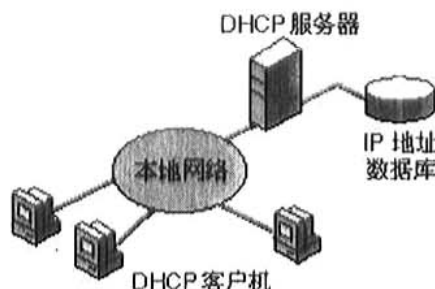


图 1-12 通过 DHCP 服务器动态指定 IP 地址

对于基于 TCP / IP 的网络，DHCP 减少了重新配置计算机所涉及的管理员的工作量和复杂性。

Windows 2000 Server 提供了符合 RFC 的 DHCP 服务，可用于管理 IP 客户机配置并在网络上自动进行 IP 地址指派。在 Windows 2000 的联网方案中，TCP / IP 协议、DNS 协议和 DHCP 协议是配合使用的。当安装 Windows 2000 Server 时，DHCP 会自动寻找网络中的其他 DHCP 服务器，为以便从 DHCP 服务器中获得网络连接的动态配置，为连接到 Windows 2000 Server 的计算机分配 IP 地址。如果网络中不存在其他的 DHCP 服务器，用

户可以在 DHCP 中定义一个可用的地址范围,为连接到 Windows 2000 Server 的计算机分配 IP 地址。

1.4.3 OSI 和 TCP / IP

在上面的讨论中,我们看到 TCP / IP 模型和 OSI 模型之间的差异。需要指出的是,二者的协议标准也是不同的,OSI 协议在数量和复杂程度上要远远高于 TCP / IP 协议。与 OSI 协议相比,TCP / IP 协议要简单得多。随着网络标准化的逐步深入,OSI 模型和 TCP / IP 模型到底谁是主流,还有待时间来证明。

国际标准化组织和各国政府以及许多大公司都为 OSI 协议作出了很大的努力,一旦 OSI 协议设计标准化,有可能完全取代 TCP / IP 协议。但是 OSI 本身是作为国际标准而制定的,不得不照顾各方面的因素,考虑各种各样的情况。很多时候,它要选择一个折衷方案,从而也造成了 OSI 协议大而全,效率很低。因此,OSI 走向国际化的道路依然很漫长。

相反,TCP / IP 协议自 20 世纪 70 年代诞生以来已经经过了 20 多年的实践检验,已经赢得了大量投资和用户,其规模和范围也越来越大。在产业界,TCP / IP 协议也广受青睐,IBM、DEC 等大公司纷纷宣布支持 TCP / IP 协议。局域网操作系统 Netware 和 LAN Manager 也将 TCP / IP 协议纳入自己的体系结构,占有市场绝大份额的 Windows 系列操作系统也使用 TCP / IP 协议作为网络标准协议。相比之下,完全符合 OSI 模型的网络产品目前只有局域网型的 MAP / TOP。虽然人们普遍希望网络标准化,并对 OSI 模型寄予了厚望,然而 OSI 迟迟没有成熟产品推出,妨碍了第三方厂家开发相应的硬、软件,进而也影响到了 OSI 的市场占有率,从而给 TCP / IP 协议以可乘之机。

1.4.4 NetBEUI 协议

NetBIOS 增强用户接口 (NetBEUI) 是不可路由的网络传输,适用于由少于 50 台计算机的单个网络段构成的小型网络。NetBEUI 是支持网络基本输入/输出系统 (NetBIOS) 网络解决方案之一,该方案被早期的 Windows 版本用于网络名称解析,主要应用于 Windows 2000 Server、Windows NT、LAN Manager 和 Windows For Workgroups 的联网。在小型网络中,NetBEUI 是一种比较精简的协议,但不能在跨路由器的网络中使用。

1.4.5 NWLink IPX / SPX / NetBIOS 兼容协议

NWLink IPX / SPX / NetBIOS 兼容传输协议 (NWLink) 是 Novell 网际包交换/顺序包交换 (IPX / SPX) 和 NetBIOS 协议的实现。Windows 2000 客户可使用 NWLink 访问运行在 Novell NetWare 服务器上的客户及服务器应用程序。NetWare 客户端可使用 NWLink 访问运行在 Windows 2000 服务器上的客户及服务器应用程序。通过 NWLink,运行 Windows 2000 的计算机可与其他网络设备通信,例如使用 IPX / SPX 协议的打印机。也可在仅使用 Windows 2000 及其他 Microsoft 客户软件的小型网络上使用 NWLink。

注意: IPX / SPX 协议是在 Novell NetWare 网络中使用的传输协议,符合 TCP / IP 协议包中的 TCP 和 IP 的组合。Windows 2000 通过 NWLink 实现 IPX。而 NetBIOS 是局域网上的程序可以使用的应用程序编程接口 (API),提供了请求低层服务的统一命令集,这些服务是管理名称、执行会话和在网络节点之间发送数据包所必须的。