

21世纪高职高专教学做一体化规划教材

网络

项目化教程

互联技术

教 学 做 一体化

- ★ 项目主线
- ★ 任务驱动
- ★ 理实一体
- ★ 易学乐学

任云晖 编 著
郭振民 主 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高职高专教学做一体化规划教材

网络互联技术

任云晖 编 著

郭振民 主 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从高职高专学校的教学目标和学生认知过程的规律出发,基于项目课程的理念,把教学内容融合到由单元任务组成的项目中,由浅入深,带领学生完成整个项目。整个过程将知识点融入到每个项目的单元任务中,由最初认识网络、构建简单网络,到复杂网络的构建,最终完成网络的组建与互联。

本书共分4个模块,模块一网络基础,包括了解计算机网络及其基本组成、理解网络中的基本概念及相关术语、网络互连与系统集成;模块二构建简单网络,包括选择网络硬件、结构化布线、构建小型网络;模块三管理、优化内部网络,包括初识交换机、学会使用交换机、交换机日常管理与维护、vlan技术、IEEE 802.1q技术、链路聚合技术、端口与地址绑定技术;模块四网络互联,包括认识网络互联设备、学会使用路由器、路由器日常管理与维护、路由器协议封装、路由器路由配置。

本书可作为高职高专院校网络互联技术课程的教材,也可作为中等职业学校和各类网络技术培训班的教材或参考书。

本书电子教案可以从中国水利水电出版社网站免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

网络互联技术 / 任云晖编著. —北京:中国水利水电出版社, 2009

21世纪高职高专教学做一体化规划教材

ISBN 978-7-5084-6262-2

I. 网… II. 任… III. 互联网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第013289号

书 名	21世纪高职高专教学做一体化规划教材 网络互联技术
作 者	任云晖 编 著 郭振民 主 审
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 8印张 200千字
版 次	2009年2月第1版 2009年2月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	15.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

高等职业技术教育是我国高等教育的重要组成部分，是以培养具有职业理想、职业道德，掌握职业技能，知晓职业规范，面向生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美等方面的高素质技能型专门人才为目标。

鉴于这样的培养目标，高等职业技术教育的课程应该以学生将来的工作任务为基础进行开发，学生在学校中不仅要完成基本知识的学习，更重要的是要通过课程掌握职业的核心技能，所以高等职业技术学校的教学过程应该遵循陶行之先生提出的“教、学、做一体化”的教育思想，教师在教学过程中要按照学生将来的工作过程，让学生在学习中完成工作训练，通过边讲、边做、边学，让学生在直观的操作中理解知识，掌握技能。

编者基于这一思想，通过对有关企事业单位网络互联技术所涉及的工作岗位的调查分析，并结合自己十多年来在企业从事网络互联技术工作的心得，总结了这些岗位所应该具备的核心技能。通过研究编者认为高等职业技术学院的网络互联技术课程的内容可划分为4个模块（即网络基础、构建简单网络、管理与优化局域网、网络互联）进行教学。在本书中，这4个模块是通过5个递进的项目，即“初识网络”、“构建小型网络”、“使用交换机管理网络”、“使用交换机优化内部网络”、“使用路由器互联网络”来完成技能训练的，这5个项目实际上模拟了实际工作中构建局域网、管理与优化局域网、构建广域网这样的典型工作。

本书是由编者的课程教学讲义整理而成的，在教学过程中，课程的主体部分都是在实验室中完成的。通过教学实践发现，这样由浅入深，由易到难，把课程和学生未来的工作实践结合起来的训练，理论知识的传授已完全融于学生的直观操作之中，学生的学习过程不再是单纯的听和记忆，能动性得到发挥，学习的效率较高，技能提升较快。

本书由任云晖副教授编写，郭振民教授审核，在本书的编写过程中得到了江海学院信息工程系实验实训中心朱圣清、韩磊等老师的帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加上初次尝试以项目为课程开发的载体来整合理论教学和实践教学，书中的疏漏和不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2008年12月

目 录

前言	1
模块一 网络基础	1
项目一 初识网络	1
任务 1.1 了解计算机网络及基本组成	1
任务 1.2 理解网络中的基本概念及相关术语	8
任务 1.3 网络互连与系统集成	21
模块二 构建简单网络	26
项目二 构建小型网络	26
任务 2.1 选择网络硬件	27
任务 2.1.1 选择网卡	27
任务 2.1.2 选择传输介质	32
任务 2.1.3 选择集线器、交换机	40
任务 2.2 结构化布线	44
任务 2.3 构建简单网络	58
模块三 管理、优化内部网络	68
项目三 使用交换机管理网络	68
任务 3.1 初识交换机	76
任务 3.2 学会使用交换机	83
任务 3.3 交换机日常管理、维护	86
项目四 管理、优化内部网络	90
任务 4.1 利用交换机划分 VLAN	96
任务 4.2 跨交换机相同 VLAN 互访	97
任务 4.3 链路聚合	97
任务 4.4 端口地址绑定	98
模块四 网络互联	100
项目五 使用路由器互联网络	100
任务 5.1 认识路由器及路由器的各种接口	108
任务 5.2 学会使用路由器	110
任务 5.3 路由器日常管理与维护	113
任务 5.4 路由器协议封装	114
任务 5.5 路由器路由配置	118
参考文献	123

模块一 网络基础

——带你走进网络

本模块内容

项目一 初识网络

任务 1.1 了解计算机网络及其基本组成

任务 1.2 理解网络中的基本概念及相关术语

任务 1.3 网络互连与系统集成

随着信息技术的不断发展，计算机的应用遍布社会的各个领域。计算机的单机使用已经很少，绝大多数计算机都是连接在网络上的。然而我们买了计算机为什么要上网？网络能给我们带来什么？网络是什么？网络是怎么组成的？网络能做什么？网络内部是什么样的？网络是怎么工作的？初学者大多会有这些疑问，带着这些问题，让我们一起去认识一下网络。

项目一 初识网络



提出问题

当今社会是信息化时代，信息的重要性不言而喻。计算机是承载信息的重要设备，然而随着计算机技术的不断发展，人们已经不能满足单机的、没有通信机制的计算机系统，而计算机网络技术作为通信技术与计算机技术相融合的一门交叉学科，对信息具有很强的传输、存储与处理能力。计算机网络已经渗透到人类生活的各个方面，人们再也离不开计算机网络了。那么网络是什么样子？网络的构成是什么？“知己知彼，百战不殆”，要更好地使用网络，就必须先了解网络，带着问题，走进网络。



分析问题

任务 1.1 了解计算机网络及基本组成

1. 计算机网络的定义

计算机网络是指将地理位置不同并且具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设备和

通信线路连接起来,在网络软件的支持下实现彼此之间的数据通信和资源共享的系统。

2. 计算机网络的组成

(1) 计算机系统。

计算机系统主要完成数据信息的收集、存储、处理和输出任务,并提供各种网络资源。计算机系统根据在网络中的用途可分为两类:主计算机和终端。

☞ 主计算机 (Host)

主计算机负责数据处理和网络控制,并构成网络的主要资源。主计算机又称主机,它主要由大型机、中小型机和高档微机组成,网络软件和网络的应用服务程序主要安装在主机中,在局域网中主机称为服务器 (Server)。

☞ 终端 (Terminal)

终端是网络中数量大、分布广的设备,是用户进行网络操作、实现人一机对话的工具。一台典型的终端看起来很像一台 PC 机,有显示器、键盘和一个串行接口。与 PC 机不同的是终端没有 CPU 和主存储器。在局域网中,以 PC 机代替了终端,既能作为终端使用又可作为独立的计算机使用,被称为工作站 (Workstation)。

(2) 数据通信系统。

数据通信系统主要由通信控制处理机、传输介质和网络连接设备等组成。

☞ 通信控制处理机

通信控制处理机主要负责主机与网络的信息传输控制,它的主要功能是:线路传输控制、差错检测与恢复、代码转换以及数据帧的装配与拆装等。在以交互式应用为主的微机局域网中,一般不需要配备通信控制处理机,但需要安装网络适配器,用来担任通信部分的功能。

☞ 传输介质

传输介质是传输数据信号的物理通道,将网络中各种设备连接起来。常用的有线传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤;无线传输介质有无线电微波信号、激光等。

☞ 网络互连设备

网络互连设备是用来实现网络中各计算机之间的连接、网与网之间的互联、数据信号的变换以及路由选择等功能,主要包括中继器 (Repeater)、集线器 (Hub)、调制解调器 (Modem)、网桥 (Bridge)、路由器 (Router)、网关 (Gateway) 和交换机 (Switch) 等。

(3) 网络系统软件和网络应用软件。

软件一方面授权用户对网络资源的访问,帮助用户方便、安全地使用网络,另一方面管理和调度网络资源,提供网络通信和用户所需的各种网络服务。网络软件一般包括网络操作系统、网络协议、通信软件以及管理和服务软件等。

☞ 网络操作系统 (NOS)

网络操作系统是网络系统管理和通信控制软件的集合,它负责整个网络的软硬件资源的管理以及网络通信和任务的调度,并提供用户与网络之间的接口。

目前,计算机网络操作系统有:UNIX、Windows NT、Windows 2000 Server、Netware 和 Linux。UNIX 是唯一跨微机、小型机、大型机的网络操作系统。

☞ 网络协议

网络协议是实现计算机之间、网络之间相互识别并正确进行通信的一组标准和规则，它是计算机网络工作的基础。

在 Internet 上传送的每个消息至少通过 3 层协议：网络协议（Network Protocol），它负责将消息从一个地方传送到另一个地方；传输协议（Transport Protocol），它管理被传送内容的完整性；应用程序协议（Application Protocol），作为对通过网络应用程序发出的一个请求的应答，它将传输转换成人类能识别的东西。

一个网络协议主要由语法、语义、同步 3 部分组成。语法即数据与控制信息的结构或格式；语义即需要发出何种控制信息、完成何种动作以及作出何种应答；同步即事件实现顺序的详细说明。

网络应用软件

网络应用软件是指能够为网络用户提供各种服务的软件。典型的网络应用软件有电子邮件、浏览软件、远程登录软件、传输软件等。

3. 网络分层及 OSI 模型

就如一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统一样，计算机网络只有硬件设备是远远不够的。网络组建的目的是实现网上资源共享，因此网上各种系统之间要不断地进行数据交换，但是不同的系统可能使用不同标准的硬件设备、网络操作系统等，差异会很大。那么我们该如何实现通信呢？为了使不同厂家、不同类型、不同结构的系统之间能顺利通信，我们采取了一些措施，也就是大家要遵守一定的规则才能实现通信（网络协议）。

但是问题又来了，由于计算机网络是一个复杂的系统，各种各样的设备、各种各样的系统不能采用一个标准，那样会使计算机网络通信变得杂乱无章，如何解决这样的问题？为了将复杂的问题简单化，以便于网络的设计和管理，对网络进行分层。

1974 年，美国的 IBM 公司宣布了他研制的系统网络体系结构 SNA，这个网络标准就是按照分层的方法制订的。

网络分层以后，使得一个公司所生产的各种设备都能够很容易地互连成网络。

国际标准化组织（ISO）于 1984 年发表了 OSI 模型，将整个网络分成了 7 层，如图 1-1 所示。

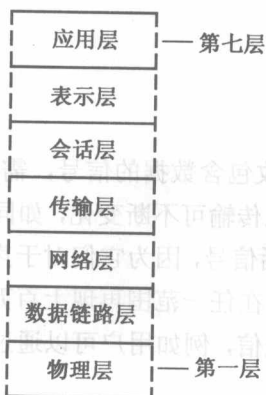


图 1-1 OSI 模型

虽然 OSI 模型比如今大多数网络设备都出现得早，但它不仅开创了相互合作的网络互连时代，而且不断地去容纳网络互连的新发展。它是一个严格的理论模型，并不是一个特定的硬件设备或一套软件例程，而是厂商在设计硬件和软件时必须遵循的一套通信准则，就像是口语中的语法一样。OSI 模型准则指出了：

● 网络设备之间如何联系，使用不同协议的设备如何通信。

● 网络设备如何获知何时传输或不传输数据。

● 如何安排、连接物理网络设备。

● 确保网络传输被正确接收的方法。

● 网络设备如何维持数据流的恒定速率。

● 电子数据在网络介质上如何表示。

OSI 模型由 7 层组成，层层堆积：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。每一层都处理某特定的通信任务，使用基于协议的通信来与协议栈的下一层交换数据。两个网络设备间的通信就是通过每一设备的协议栈中上上下下完成的。例如，有一工作站要与一服务器进行通信，任务从工作站的应用层开始，经由较低的层格式化某类信息，直至数据到达物理层，然后通过网络传输到服务器。服务器于协议栈的物理层获取信息，向上层发送信息以解释信息，直到到达应用层。每一层可用其名称称呼，也可用其在协议栈中的位置表明。例如，最底层可称为物理层或第一层。

最底层执行的功能与物理通信相关，如构建帧、传输含有包的信号；中间层协调节点间的网络通信，确保通信会话无中断、无差错地持续进行。最高层的工作直接影响软件应用和数据表示，包括数据格式化、加密以及数据与文件传输管理。总括起来，这些层称为协议栈。接下来，将详细讨论这 7 个层。



物理层

OSI 模型的最底层为物理层，包含以下各项：

● 数据传输介质（电线电缆、光纤、无线电波和微波）。

● 网络插头。

● 网络拓扑结构。

● 信令与编码方法。

● 数据传输设备。

● 网络接口。

● 信令出错检验。

物理层使用的设备要传输、接收包含数据的信号，需要负责产生、携带并检查电压。网络信号传输有模拟和数字两种。模拟传输可不断变化，如同具有正负极电压的波形。模拟传输应用的实例如普通无线电信号和电话信号，因为它们对于声音再生可以有无限的范围。与此类似，模拟电视和计算机的监视器可以在任一范围再现上百万种颜色。在使用模拟调制解调器进行通信的 WAN 中使用的便是模拟通信，例如用户可以通过 Internet 服务提供商（ISP）利用该调制解调器进行 Internet 访问。

在信号传输中，物理层处理数据传输速率，监控数据出错频率，并处理电压电平。物理

网络问题,如通信电缆裂断、电磁干扰等均会影响物理层性能。附近的电力马达、高压线、照明设备和其他电气设备都会引起干扰。电磁干扰(Electromagnetic Interference, EMI)和无线电频率干扰(Radio Frequency Interference, RFI)是物理层干扰的两大起因。风扇、电梯电动机、轻便加热器和空调设施等电力设备产生的磁场会产生电磁干扰;网络信号传输中要用到的电力设备(如有线电视部件、广播电视站、业余无线电报务器、荧光灯中的镇流设备、计算机或电视以及CB电台)将以相同的频率释放无线电波,而这种无线电波就是无线电频率干扰的起因。

数据链路层

LAN 中数据链路层的作用是构造帧。每一帧均以特定的方式格式化,使得数据传输可以同步,以将数据可靠地在节点间传送。这一层将格式化数据,以便作为帧编码为传输节点发送的电子信号,由接收节点解码,并检验错误。数据链路层创建了所谓的“数据链路帧”,包含着由地址和控制信息组成的域,如下所示:

- 帧的起始点。
- 发送帧的设备的地址(源地址)。
- 接收帧的设备的地址(目标地址)。
- 管理或通信控制信息。
- 数据。
- 差错检验信息。
- 报尾(或称帧的末端)标识符。

只要在两个节点间建立了通信,它们的数据链路层就在物理(通过物理层)和逻辑(通过协议)上连接起来了。通信首先由用于数据流定时的短信号集的传输建立。链接一确立,接收端的数据链路层就将信号解码为单独的帧。数据链路层检查接收的信号,以防接收到的数据重复、不正确或是接收不完整。如果检测到了错误,就要求从发送节点一帧接一帧地重新传输数据。数据链接错误检测过程由循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check, CRC)处理。循环冗余校验是一种错误检测方法,为帧中包含的整个信息域(SOF,寻址方法、控制信息、数据、CRC和EOF)计算出一个值。这个值由数据链路层插入到发送节点靠近帧的末端的位置上。当数据链路层将帧向上传送到上一层时,该值可确保帧是以接收时的顺序发送的。

数据链路层包含两个重要的子层:逻辑链接控制(Logic Link Control, LLC)和介质访问控制(Media Access Control, MAC)。LLC可对两个节点间的通信链接进行初始化,并防止链接的中断,从而确保了可靠的通信。而MAC则用来检验包含在每一帧中的地址信息。例如,工作站上的MAC子层检验工作站接收的每一个帧,如果帧的地址与工作站的地址相匹配,就将大多数网络设备都有的唯一地址永久存在于设备的网络接口设备的芯片上。

该地址称为设备地址或物理地址,以十六进制进行编码,如00-04-AC-84-28-DE。地址的前半部分指示特定的网络厂商;如果设备只有一个接口,那么后半部分对于接口或设备而言是唯一的。许多厂商在后半部分中用一个编码来标识设备(如计算机、网桥、路由器或网关)的类型。

两种网络设备不能拥有同样的物理地址,这一点是很重要的。这是网络设备生产商们实

施的一种保护措施。如果两个以上的设备拥有同样的地址，在网络上传递帧时就会引起混淆。

用于 LLC 子层和网络层之间通信的服务有两种。类型 1 是无连接服务，无连接服务并不建立发送和接收节点间的逻辑连接。这里并不检查帧是否是按发送时的顺序接收的，也并不回答帧已经被接收，而且也没有错误恢复。类型 2 是面向连接的服务。在面向连接的服务中，在完整的通信开始之前，会在发送节点和接收节点之间建立逻辑连接。帧中包含有顺序号，由接收节点来检查，以确保其按发送时的顺序进行处理。由于建立了通信，所以发送节点不会让传输数据的速度高于接收节点处理数据的速度。当数据成功传输后，接收节点会通知发送节点已经接收到数据。如果发现了错误，就要重新传输数据。

网络层

协议栈中向上的第 3 层为网络层。这一层沿网络控制包的通路。所有的网络都由物理路由（电缆路径）和逻辑路由（软件路径）组成。网络层读取包协议地址信息并将每一个包沿最优路径（包括物理的和逻辑的）转发以进行有效传输。这一层允许包通过路由器从一个网络发送到另一个网络。网络层控制包的通路，有些像交通控制器，沿几条不同路径中最有效的那一条来路由包。为确定最优路径，网络层需要持续地收集有关各个网络和节点地址的信息，这一过程称为发现。并非所有的协议都在网络层包含信息，这些协议是不可路由的。两种典型的不能被路由的网络协议是 DEC 公司的 LAT 和 Microsoft 公司的 NetBEUI。这两种协议通常不在需要路由的中型和大型网络中实施。可以将多个目标地址指定为一个组。带有组目标地址的包将被传递到多个计算机或网络设备。

网络层可以通过创建虚拟（逻辑）电路在不同的路径上路由数据。虚拟电路是用来发送和接收数据的逻辑通信路径。虚拟电路只针对于网络层。既然网络层沿着多个虚拟电路管理数据，那么数据到达时就有可能出现错误的顺序。网络层在将包传输给下一层前检查数据的顺序，如有必要就对其进行改正。网络层还要对帧编址并调整它们的大小使之符合接收网络协议的需要，并保证帧传输的速度不高于接收层接收的速度。实现功能如下：

- 确定路由包的网路路径。
- 帮助减少网络阻塞。
- 建立虚拟电路。
- 将帧路由到其他网络，在需要时对包的传输进行重新排序。
- 协议转换。

传输层

与数据链路层和网络层一样，传输层的功能是保证数据可靠地从发送节点发送到目标节点。例如，传输层确保数据以相同的顺序发送和接收，并且传输后接收节点会给出响应。当在网络中采用虚拟电路时，传输层还要负责跟踪指定给每一电路的唯一标识值。这一 ID 称为端口、连接标识或套接字，是由会话层指定的。传输层还要确定包错误校验的级别，最高的级别可以确保包在可以接受的时间内无差错地从节点发送到节点。

用于在传输层间通信的协议采用了多种可靠性措施。0 类是最简单的协议，不执行错误校验或流控制，依靠网络层来执行这些功能；1 类协议监控包传输错误，如果检查到了错误，就通报发送节点的传输层让它重新发送包；2 类协议监控传输层和会话层间的传输错误并提供流

控制。流控制确保设备不会以高于网络或接收设备接收信息的速度来发送信息；3 类协议除提供 1 类和 2 类协议的功能外，还可以在某些环境下恢复丢失的包；4 类协议除执行 3 类协议的功能外，还具有扩展的错误监控和恢复能力。

传输层的另一种功能就是当网络使用不同的要求包大小各异的协议时，将消息分段为较小的单元。发送网络上由传输层分割的数据单元被接收端的传输层重新以正确的顺序组合，以便网络层解释。实现功能如下：

- 确保节点与节点间包传输的可靠性。
- 确保数据发送和接收时顺序相同。
- 当包接收到后，给出确认信息。
- 监控包传输错误，再发坏了的包。
- 将大的数据单元分割成小的单元，对于采用不同协议的网络，需要在接收端重新构造这些单元。

会话层

会话层负责建立并维护两个节点间的通信链接，也为节点间通信确定正确的顺序。例如，它可以确定首先传输哪个节点。会话层还可以确定节点可以传输多远的距离以及如何从传输错误中恢复。如果传输在低层中无意地中断了，会话层将努力重新建立通信。在某些工作站操作系统中，可以将工作站从网络上断开，然后重新连接，之后无须登录便可继续工作。这是因为物理层断开又重新连接后，会话层也重新进行了连接。

这个层使每一个给定的节点与唯一的地址一一对应起来，就像邮政编码只与特定的邮政区域相关联。一旦通信会话结束，这一层就与节点断开了。

说明这一层上的通信的示例发生在工作站访问 Internet 上的服务器时。工作站和服务器都有唯一的用点号分开的二进制 Internet 协议（IP）地址，如 122.72.15.122 和 145.19.20.22。会话层使用这一地址信息来帮助建立节点间的联系。一旦建立了联系，工作站可以登录了，通信会话就通过会话层建立起来了。实现功能如下：

- 初始化通信链接。
- 确保通信链接受到保护。
- 确定在各个节点上能及时传输数据。
- 确定会话结束后，断开连接。
- 转换节点地址。

表示层

这一层处理数据格式化问题，由于不同的软件应用程序经常使用不同的数据格式化方案，所以数据格式化是必需的。在某种意义上，表示层有些像语法检查器。它可以确保数字和文本以接收节点的表示层可以阅读的格式发送。例如，从 IBM 大型机上发送的数据可能使用的是 EBC DIC 字符格式化，要使运行 Windows 95 或 Windows 98 的工作站可以读取信息，就必须将其解释为 ASCII 字符格式。

表示层还负责数据的加密。加密是将数据编码，让未授权的用户不能截取或阅读的过程。例如，计算机的账户密码可以在 LAN 上加密，或者信用卡号可以通过加密套接字协议层

(Secure Sockets Layer, SSL) 在 WAN 上加密。

表示层的另一功能是数据压缩。当数据格式化后, 在文本和数字中间可能会有空格也格式化了。数据压缩将这些空格删除并压紧数据, 减小其大小以便发送。数据传输后, 由接收节点的表示层来解压缩。实现功能如下:

- 将数据转换为接收节点理解的格式。

- 执行数据加密。

- 执行数据压缩。

应用层

应用层是 OSI 模型的最高层, 控制着计算机用户绝大多数对应用程序和网络服务的直接访问。这里的网络服务包括文件传输、文件管理、远程访问文件和打印机、电子邮件的消息处理和终端仿真。计算机程序员便是使用该层来将工作站连接到网络服务上, 例如可将应用程序链接到电子邮件中, 或在网络上提供数据库访问。

Microsoft Windows 转向器贯穿应用层工作。转向器是使一台计算机对另一台可见, 从而使得另一台计算机可以通过网络来访问它的一种网络服务。当用户共享 Microsoft 网络上的文件夹时, 其他计算机可以发现这台计算机并可以使用转向器访问该文件夹。实现功能如下:

- 可以共享远程驱动器、打印机。

- 处理电子邮件消息。

- 提供文件传输服务。

- 提供文件管理服务。

- 提供终端仿真服务。

任务 1.2 理解网络中的基本概念及相关术语

1. 网络拓扑结构

网络中的计算机等设备要实现互联, 就需要以一定的结构方式进行连接, 这种连接方式就叫拓扑结构。

拓扑包括“物理拓扑”和“逻辑拓扑”, 物理拓扑是描述网络设备如何布线 and 连接, 逻辑拓扑是关于数据是怎样沿着网络传播的。

一个网络的物理拓扑结构和逻辑拓扑结构可能完全不同。

下面分别对常见的几种网络拓扑结构进行介绍。

(1) 星型结构。

这种结构是目前在局域网中应用得最为普遍的一种, 在企业网络中几乎都是采用这一方式。星型网络几乎是 Ethernet (以太网) 网络专用的, 它是因网络中的各工作站节点设备通过一个网络集中设备 (如集线器或交换机) 连接在一起, 各节点呈星状分布而得名。这类网络目前用得最多的传输介质是双绞线, 如常见的五类线、超五类双绞线等。它的基本连接图示如图 1-2 所示。

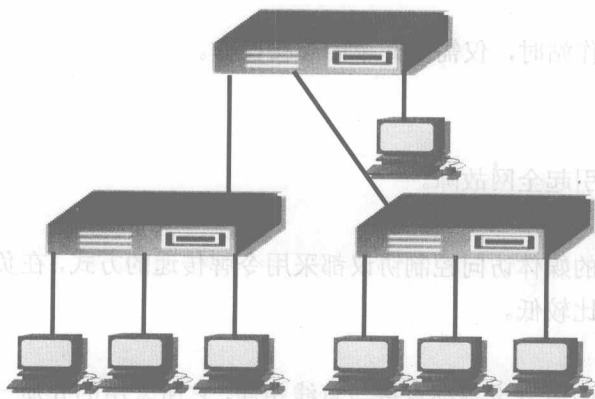


图 1-2 星型结构

星型拓扑结构具有以下优点：

- 控制简单。
- 故障诊断和隔离容易。
- 方便服务。

星型拓扑结构的缺点：

- 电缆长度和安装工作量可观。
- 中央节点的负担较重，形成瓶颈。
- 各站点的分布处理能力较低。

(2) 环型结构。

这种结构的网络形式主要应用于令牌网中，在这种网络结构中各设备是直接通过电缆来串接的，最后形成一个闭环，整个网络发送的信息就是在这个环中传递，通常把这类网络称为“令牌环网”。这种拓扑结构网络示意图如图 1-3 所示。

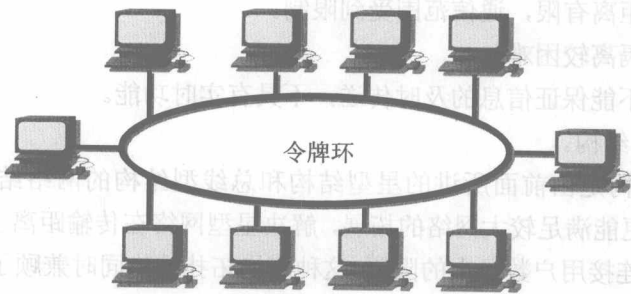


图 1-3 环型结构

图 1-3 所示只是一种示意图，实际上大多数情况下这种拓扑结构的网络不会是所有计算机真的要连接成物理上的环型，一般情况下，环的两端是通过一个阻抗匹配器来实现环的封闭的，因为在实际组网过程中因地理位置的限制不方便真的做到环的两端物理连接。

环型拓扑的优点：

- 电缆长度短。
- 增加或减少工作站时，仅需要简单的连接操作。
- 可使用光纤。

环型拓扑的缺点：

- 节点的故障会引起全网故障。
- 故障检测困难。
- 环型拓扑结构的媒体访问控制协议都采用令牌传递的方式，在负载很轻时，信道利用率相对来说就比较低。

(3) 总线型结构。

这种网络拓扑结构中所有设备都直接与总线相连，它所采用的介质一般也是同轴电缆（包括粗缆和细缆），不过现在也有采用光缆作为总线型传输介质的，如后面将要讲的 ATM 网、Cable Modem 所采用的网络等都属于总线型网络结构。它的结构示意图如图 1-4 所示。

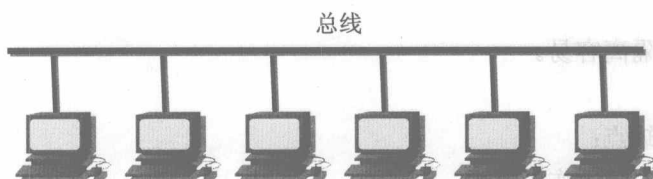


图 1-4 总线型

总线拓扑结构的优点：

- 总线结构所需要的电缆数量少。
- 总线结构简单，又是无源工作，有较高的可靠性。
- 易于扩充，增加或减少用户比较方便。

总线拓扑结构的缺点：

- 总线的传输距离有限，通信范围受到限制。
- 故障诊断和隔离较困难。
- 分布式协议不能保证信息的及时传送，不具有实时功能。

(4) 混合型拓扑结构。

这种网络拓扑结构是由前面所讲的星型结构和总线型结构的网络结合在一起的网路结构，这样的拓扑结构更能满足较大网络的拓展，解决星型网络在传输距离上的局限，而同时又解决了总线型网络在连接用户数量上的限制。这种网络拓扑结构同时兼顾了星型网络与总线型网络的优点，在缺点方面得到了一定的弥补。这种网络拓扑结构的示意图如图 1-5 所示。

构造网络时首先要选择采用哪种网络拓扑结构来物理连接所有的节点及计算机系统。

这种拓扑结构主要有以下几个方面的特点：

- 应用相当广泛：这主要是因为它解决了星型和总线型拓扑结构的不足，满足了大公司组网的实际需求。
- 扩展相当灵活：这主要是继承了星型拓扑结构的优点。但由于仍采用广播式的消息传

送方式,所以在总线长度和节点数量上也会受到限制,不过在局域网中是不存在太大问题的。

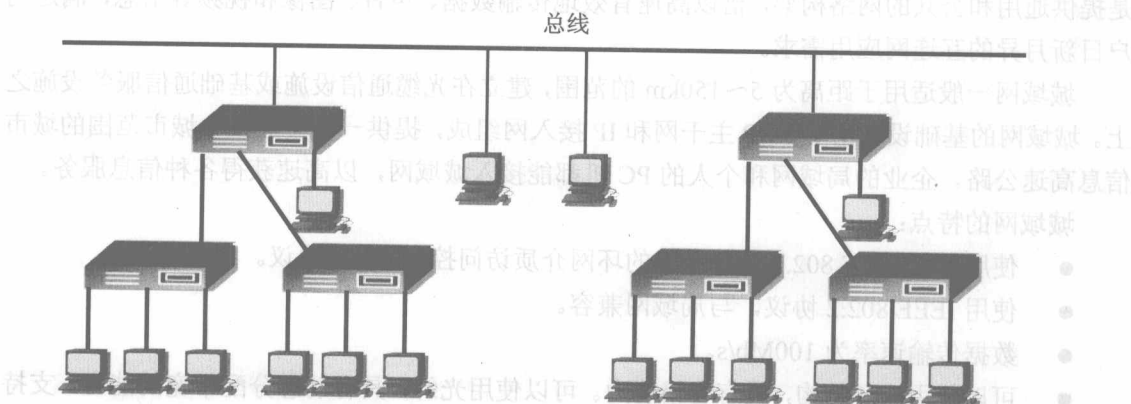


图 1-5 混合型

- 同样具有总线型网络结构的网络速率会随着用户的增多而下降的弱点。
- 较难维护,这主要受到总线型网络拓扑结构的制约,如果总线断了,则整个网络也就瘫痪了,但是如果是分支网段出了故障,则仍不影响整个网络的正常运作。再有就是整个网络非常复杂,维护起来不容易。
- 速度较快:因为其骨干网采用高速的同轴电缆或光缆,所以整个网络在速度上应不受太多的限制。

2. 网络分类

计算机网络的分类方式有很多种,可以按地理范围、拓扑结构、传输速率和传输介质等分类。

(1) 按地理范围分类。

1) 局域网 LAN (Local Area Network)。

局域网地理范围一般在几百米到 10km 之内,属于小范围内的连网。如一个建筑物内、一个学校内、一个工厂的厂区内等。

局域网具有以下主要特点:

- 覆盖有限的地理范围。
- 传输速率高、误码率低。
- 通常由一个单位或组织建设和拥有,易于维护和管理。
- 局域网的主要技术要素包括局域网的拓扑结构、传输介质和介质访问控制方法。

2) 城域网 MAN (Metropolitan Area Network)。

城域网 MAN 是指在地域上覆盖一个城市及其郊区范围、为城域多业务提供综合传送平台的网络,主要应用于大中型城市地区。

城域网以多业务光传送网络为基础,实现话音、数据、图像、多媒体、IP 接入等,在功能上主要是指完成接入网中的企业和个人用户与在骨干网络上的运营商之间全方位的协议互通。

城域网适用于一个城市的信息通信基础设施,是国家信息高速公路(国家信息基本设施, NII, National Information Infrastructure)与城市广大用户之间的中间环节。建造城域网的目的是提供通用和公共的网络构架,借以高速有效地传输数据、声音、图像和视频等信息,满足用户日新月异的互连网应用需求。

城域网一般适用于距离为 5~150km 的范围,建立在光缆通信设施或基础通信服务设施之上。城域网的基础设施由基于 IP 主干网和 IP 接入网组成,提供一条覆盖整个城市范围的城市信息高速公路。企业的局域网和个人的 PC 机都能接入城域网,以高速获得各种信息服务。

城域网的特点:

- 使用基于 IEEE 802.5 的单令牌的环网介质访问控制 MAC 协议。
- 使用 IEEE 802.2 协议,与局域网兼容。
- 数据传输速率为 100Mb/s。
- 可以使用双环结构,具有容错能力。可以使用光纤,具有动态分配带宽的能力,支持同步和异步数据传输。

3) 广域网 WAN (Wide Area Network)。

广域网地理范围一般在几千公里左右,属于大范围连网。如几个城市、一个或几个国家,是网络系统中的最大型的网络,能实现大范围的资源共享,如国际性的 Internet 网络,如图 1-6 所示。

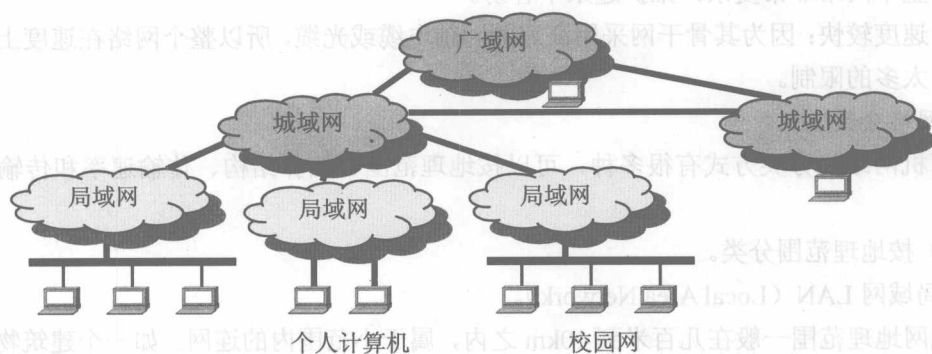


图 1-6 广域网

广域网的特点:

- 适应大容量与突发性通信的要求。
- 适合综合业务服务的要求。
- 开放的设备接口与规范化的协议。
- 完善的通信服务与网络管理。

(2) 按传输速率分类。

网络的传输速率有快有慢,传输速率快的称高速网,传输速率慢的称低速网。传输速率的单位是 b/s (比特每秒)。一般将传输速率在 kb/s~Mb/s 范围的网络称低速网,在 Mb/s~Gb/s 范围的网络称高速网。也可以将 kb/s 网称低速网,将 Mb/s 网称中速网,将 Gb/s 网称高速网。