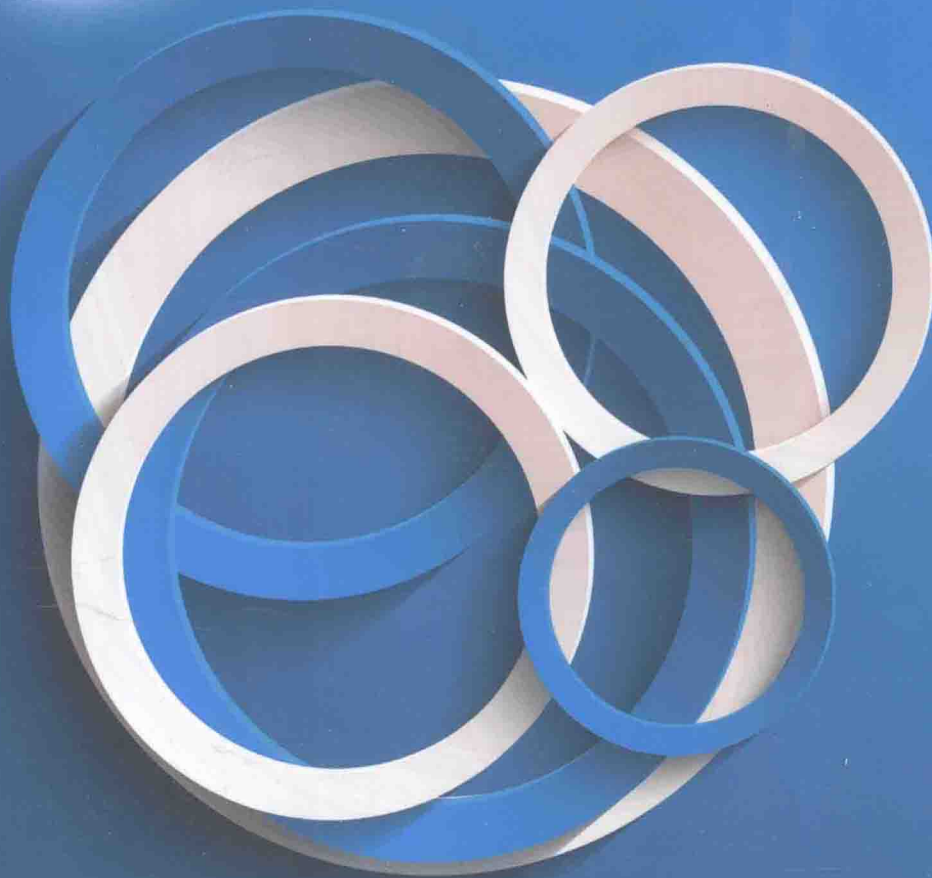




基于岗位职业能力培养的
高职网络技术专业系列教材建设



计算机网络技术导论

汪海涛 邹月 主编

贺慧玲 黄君羨 副主编

石硕 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

工业和信息产业科技与教育专著出版资金资助出版
基于岗位职业能力培养的高职网络技术专业系列教材建设

计算机网络技术导论

汪海涛 邹月 主 编
贺慧玲 黄君美 副主编
石硕 主 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

本书旨在将计算机网络中一些难懂的概念和技术通俗化、案例化,在表述方式上由浅入深展开讨论。本书在每个章节针对相应网络知识,给出相应的实际应用任务,进行任务分析和实现,能够使读者加强对网络的认识和理解。本书内容包括计算机网络的发展、定义、组成结构,网络通信基础知识,网络的体系结构和标准 TCP/IP 协议,典型局域网案例,网络设备的介绍和初步配置案例,网络管理和安全的配置项目,Internet 的相关配置项目等。每章最后配有难度适宜的习题,并免费提供电子课件和每个案例的视频供读者学习。

本书适合作为高职高专、应用型本科等大专院校的计算机网络、计算机应用、软件、信息安全、多媒体等专业的教材,也适合广大工程技术人员学习参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术导论 / 汪海涛, 邹月主编. — 北京: 电子工业出版社, 2014. 8

(基于岗位职业能力培养的高职网络技术专业系列教材建设)

ISBN 978-7-121-23267-1

I. ①计… II. ①汪… ②邹… III. ①计算机网络—高等职业教育—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第105083号

策划编辑: 束传政

责任编辑: 束传政

特约编辑: 赵树刚 赵海红

印 刷: 北京季蜂印刷有限公司

装 订: 北京季蜂印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 371.2千字

版 次: 2014年8月第1版

印 次: 2014年8月第1次印刷

印 数: 3000册 定价: 32.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

编委会名单

编委会主任

吴教育 教授

阳江职业技术学院院长

编委会副主任

谢赞福 教授

广东技术师范学院计算机科学学院副院长

王世杰 教授

广州现代信息工程职业技术学院信息工程系主任

编委会执行主编

石 硕 教授

广东轻工职业技术学院计算机工程系

郭庚麒 教授

广东交通职业技术学院人事处处长

委员（排名不分先后）

王树勇 教授

广东水利电力职业技术学院教务处处长

张蒲生 教授

广东轻工职业技术学院计算机工程系

杨志伟 副教授

广东交通职业技术学院计算机工程学院院长

黄君美 微软认证专家

广东交通职业技术学院计算机工程学院网络工程系主任

邹 月 副教授

广东科贸职业学院信息工程系主任

卢智勇 副教授

广东机电职业技术学院信息工程学院院长

卓志宏 副教授

阳江职业技术学院计算机工程系主任

龙 翔 副教授

湖北生物科技职业学院信息传媒学院院长

邹利华 副教授

东莞职业技术学院计算机工程系副主任

赵艳玲 副教授

珠海城市职业技术学院电子信息工程学院副院长

周 程 高级工程师

增城康大职业技术学院计算机系副主任

刘力铭 项目管理师

广州城市职业学院信息技术系副主任

田 钧 副教授

佛山职业技术学院电子信息系副主任

王跃胜 副教授

广东轻工职业技术学院计算机工程系

黄世旭 高级工程师

广州国为信息科技有限公司副总经理

秘书

束传政 电子工业出版社 rawstone@126.com

计算机网络是 20 世纪中期发展起来的一项新技术，是计算机技术和通信技术相结合的产物。现在，人们在工作、生活中越来越频繁地使用网络，对网络的依赖也越来越强，因此，社会对网络人才的需求也越来越大。

笔者结合多年来的计算机网络教学和实践经验，在查阅国内外大量计算机网络导论文献的基础上，以计算机网络实际网络设备、CISCO 的 Packet Tracer 6.0 软件为实验平台，编写了此教材。本书的编写结合网络工程师的工作岗位，采用基于工作工程的设计思路，着力培养计算机网络实施和管理人才。

本书遵循“适用、实用、会用和通用”的原则，结合计算机类和信息类各专业的特点，要求读者在计算机网络理论的学习基础上，加强实践环节，增强动手能力。书中每个章节均以相应的实训任务引入网络相关知识，切入重点、难点，培养读者的计算机网络综合解决问题的能力。全书的所有网络项目任务都可以在实际网络环境下调试成功，并提供所有项目任务的视频资料。本书的教学资源可登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费下载。

全书共分 10 章。

第 1 章介绍计算机网络的基本概念和特点，并组建一个简单的计算机网络系统，进行阐述。

第 2 章介绍 Internet 的各种相关应用。

第 3 章介绍计算机网络的传输介质和物理设备，并针对这些网络设备给出应用的实例。

第 4 章介绍局域网技术，局域网是范围较小的网络，也是常见的网络，局域网的技术分类很多，重点阐述以太网技术。

第 5 章介绍网络基础服务，包括 WWW 服务、FTP 服务、DNS 服务、DHCP 服务等。

第 6 章介绍计算机网络安全和简单的网络管理。

第 7 章介绍接入 Internet 的几种方式。

第 8 章介绍数据通信基础知识。

第 9 章介绍计算机网络体系结构，包括 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型。

第 10 章介绍要成为网络深层次人才，需要学习的后续知识点。

本书由汪海涛、邹月主编，贺慧玲、黄君羨任副主编。本书所有作者都是工作在一线、有丰富教学实践经验的教师。参加编写的作者及其单位如下：

汪海涛、邹月	广东科贸职业学院
贺慧玲	阳江职业技术学院
黄君羨、李琳	广东交通职业技术学院
林玉霞	珠海市理工职业技术学校
简碧园	广州科技职业技术学院

目录



Contents

第1章 计算机网络技术简介	1
任务1-1 初识计算机网络——文件资源共享	1
任务解读	1
学习领域	1
任务实施	2
1.1 计算机网络的概念	3
1.2 计算机网络的分类	4
1.3 计算机网络的发展历程	8
1.4 计算机网络的系统组成	10
任务1-2 计算机网络IP地址的设置	12
任务解读	12
学习领域	12
任务实施	12
1.5 计算机网络的IP地址	13
思考与动手	15
第2章 Internet常见应用	16
任务2-1 客户端访问Internet信息资源	16
任务解读	16
学习领域	16
任务实施	16
2.1 Internet的介绍和信息浏览	17
2.2 资源下载	26
2.3 即时通信——腾讯QQ	30
2.4 论坛与博客	34
任务2-2 客户端远程登录到另一台主机	38
任务解读	38
学习领域	38



任务实施	39
思考与动手	41
第3章 传输介质与网络设备	43
任务3-1 双绞线的制作	43
任务解读	43
学习领域	43
任务实施	44
3.1 传输介质	46
任务3-2 网卡的配置	51
任务解读	51
学习领域	51
任务实施	52
3.2 网卡	53
任务3-3 使用交换机和路由器组建一个网络结构	56
任务解读	56
学习领域	56
任务实施	57
3.3 集线器 (HUB)	58
3.4 交换机	58
3.5 路由器	60
3.6 其他网络设备	61
思考与动手	64
第4章 局域网技术	65
任务4-1 组建一个星型结构的局域网	65
任务解读	65
学习领域	65
任务实施	65
4.1 局域网络拓扑结构	66
4.2 介质访问控制方法	72
4.3 以太网	74
4.4 虚拟局域网	76
任务4-2 组建一个无线局域网	78
任务解读	78



学习领域	78
任务实施	78
4.5 无线局域网	83
思考与动手	87
第5章 网络基础服务	89
任务5-1 在网络中发布一个个人网站	89
任务解读	89
学习领域	89
任务实施	90
5.1 Internet服务	93
5.2 域名服务	95
5.3 WWW服务	97
5.4 FTP服务	99
任务5-2 在网络中设置一个FTP站点	101
任务解读	101
学习领域	101
任务实施	101
思考与动手	105
第6章 网络管理与安全	107
任务6-1 一个网络故障诊断的实例	107
任务解读	107
学习领域	107
任务实施	107
6.1 网络管理	109
6.2 常用网络诊断命令	124
6.3 网络安全	132
任务6-2 在网络中如何对攻击进行防范	141
任务解读	141
学习领域	141
任务实施	141
6.4 计算机网络的系统组成	141
思考与动手	148



第7章 Internet的接入方式	149
任务7-1 将局域网接入到Internet	149
任务解读	149
学习领域	150
任务实施	150
7.1 Internet接入的基本概念	152
7.2 接入Internet的几种方法	155
思考与动手	171
第8章 数据通信基础知识	174
8.1 数据通信的基本概念	174
8.2 交换技术	177
8.3 信道共享技术	181
8.4 传输控制技术	183
思考与动手	186
第9章 网络体系结构	187
任务9-1 掌握IP子网规划方法	187
任务解读	187
学习领域	188
任务实施	188
9.1 网络体系结构概述	188
9.2 ISO/OSI参考模型	190
9.3 TCP/IP参考模型	193
9.4 OSI与TCP/IP两种模型的比较	201
思考与动手	201
第10章 网络技术后续学习介绍	203
10.1 网络服务器配置的后续学习	203
10.2 路由器交换机的后续学习	207
10.3 网络管理的后续学习	213
10.4 网络安全技术后续学习	215
思考与动手	219
参考文献	220

计算机网络技术简介

学习目标

- 了解计算机网络的发展历程、计算机网络的特点和功能。
- 了解计算机网络的 IP 地址、计算机网络的系统组成。
- 掌握计算机网络的定义、计算机网络的分类。
- 掌握计算机网络的文件资源共享设置方法和 IP 地址配置方法。

任务1-1 初识计算机网络——文件资源共享



任务解读

某物流公司订单部原有一台用于订单接受处理、订单跟踪等工作的计算机（下称 A1），随着公司业务的发展，订单部又新增加了两名员工并新购置了两台计算机（下称 A2、A3）。

在实际工作中，订单部的员工发现，计算机 A2 和 A3 的订单处理资料和其他文档等经常需要利用 U 盘等存储设备复制到计算机 A1 中进行其他操作，非常不方便。同时，由于经常使用他人的计算机，自己的计算机也要被他人使用，所以一般不设置用户密码，管理上存在很大漏洞。订单部将此问题反映到公司 IT 部门，IT 部门立即给出回复，建议订单部搭建一个星型拓扑结构的网络，通过建立一个对等网，设置文件的共享，并可以通过不同用户的权限实现对共享的管理。

订单部员工不熟悉网络知识，IT 部门的回复又过于简单，导致订单部员工对此回复不知如何下手，那么，怎样才能帮他们解决这个问题呢？



学习领域

计算机网络的重要功能之一就是共享，共享是指将网络中一台计算机上的软 / 硬件资源通过相应的配置，提供给该网络中其他所有具有访问权限的用户和计算机使用。为网络提供文件资源服务一般采用共享文件夹的方式，也就是说，先将用户共享出来的文件放到一个文



文件夹中，再将这个文件夹设为共享，这样在网络上就可以看见这个文件夹，从而实现文件共享服务。



任务实施

在使用文件夹共享时，首先必须保证“本地连接属性”对话框中“Microsoft 网络的文件和打印机共享”的选项被选中。只有选中这个复选框，这台计算机才能向网络提供服务。

(1) 给 A1、A2、A3 配置 IP 地址的步骤。

Step 01 计算机安装好网卡，制作好网线并接入网络后，需要为计算机配置 IP 地址。在“网上邻居”上单击鼠标右键，选择“属性”命令；再在打开的窗口“本地连接”上单击鼠标右键，选择“属性”命令，在弹出的“本地连接属性”对话框中双击“Internet 协议(TCP/IP)”，如图 1-1 所示，即可在此对话框中设定 IP 地址。

Step 02 采用同样的方法，为这三台计算机分别配置好 IP 地址。

Step 03 使用 ping 命令，检查计算机之间的连通情况。在计算机 A2 上依次单击“开始”→“运行”命令，输入“cmd”进入命令控制界面。在 A2 的命令控制界面中输入“ping 192.168.0.1”，检查网络连接情况，出现如图 1-2 所示的界面表明网络已经连通；如果不通，则需要检查网线是否插好、IP 地址设置是否正确。

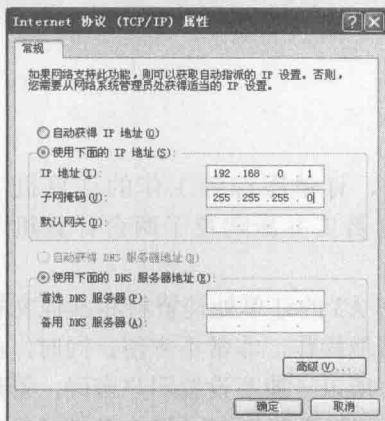


图 1-1 TCP/IP 属性窗口

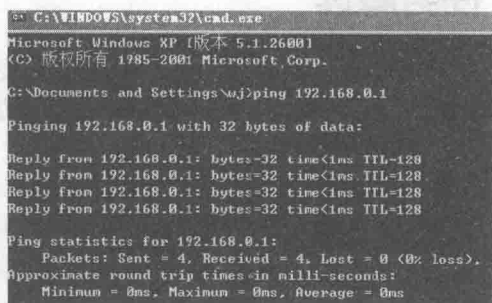


图 1-2 ping 命令窗口

(2) 设置共享文件夹的步骤。

Step 01 在图 1-3 中“图片资料”文件夹上单击鼠标右键，选择“共享和安全”命令。

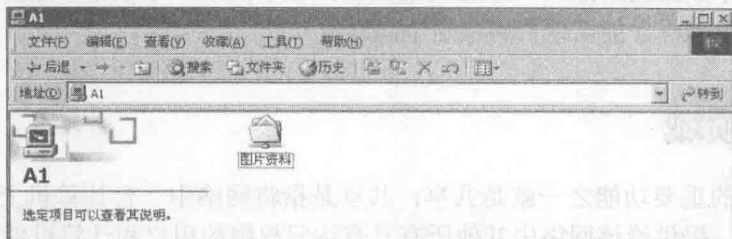


图 1-3 共享文件夹窗口



Step 02 在弹出的“图片资料属性”窗口中，选择“共享该文件夹”单选项，如图 1-4 所示。

Step 03 单击“确定”按钮，此时该文件夹在网络中就被设置为共享了，如图 1-5 所示。

(3) 访问共享资源。计算机 A1 和 A2 同在工作组“workgroup”中，此时在计算机 A2 上，通过“网上邻居”查找到计算机 A1；双击计算机 A1，即可看到计算机 A1 共享的文件。

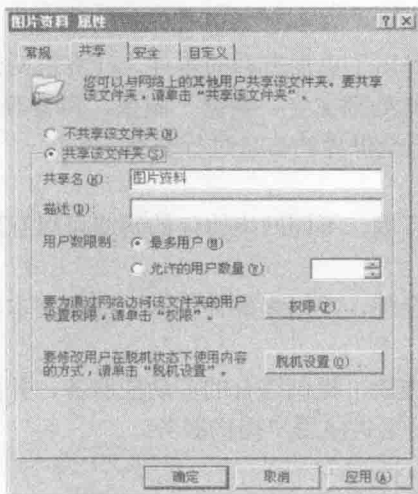


图1-4 设置共享属性窗口



图1-5 共享成功图标

在解决该公司的实际问题时，首先将该公司分属的三台计算机通过相关的软/硬件设备组成一个局域网，配置好 IP 地址，并确保网络连通。然后在计算机 A1 上，设置一个文件夹为共享，实现共享资源的访问与管理。

1.1 计算机网络的概念

1. 计算机网络的定义

计算机网络是现代计算机技术与通信技术密切结合的产物，是随着社会对信息共享和信息传递的日益增强的需求而发展起来的。所谓计算机网络，就是利用通信设备和线路将地理位置不同的功能独立的多个计算机系统互联起来，以功能完善的网络软件（即网络通信协议信息交换方式和网络操作系统等）实现网络中资源共享和信息传递的系统。

2. 计算机网络的功能

(1) 资源共享

资源共享是人们建立计算机网络的主要目的之一。计算机资源包括硬件资源、软件资源和数据资源。硬件资源的共享可以提高设备的利用率，避免设备的重复投资。例如，利用计算机网络建立网络打印机。软件资源和数据资源的共享可以充分利用已有的信息资源，减少软件开发过程中的劳动，避免大型数据库的重复设置。



(2) 数据通信

数据通信是指利用计算机网络实现不同地理位置的计算机之间的数据传送。例如,人们通过电子邮件(E-mail)发送和接收信息,使用IP电话进行相互交谈,使用QQ应用程序进行网上交流等。

3. 计算机网络的特点

社会及科学技术的发展为计算机网络的发展提出了更加有利的条件。计算机网络与通信网的结合,不仅可以使众多的个人计算机能够同时处理文字、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。

现在计算机网络具有如下几个特点:

① 开放式的网络体系结构。使不同软/硬件环境、不同网络协议的网络可以互连,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。多方面提高网络的性能,提供综合的多功能服务,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。

1.2 计算机网络的分类

1.2.1 按覆盖范围划分

虽然网络类型的划分有不同的标准,但是按地理范围划分是一种大家都认可的通用网络划分标准。按这种标准可以把各种网络类型划分为局域网、城域网、广域网和互联网4种。下面简要介绍这几种计算机网络。

1. 局域网(Local Area Network, LAN)

局域网是最常见、应用最广的一种网络。现在局域网随着整个计算机网络技术的发展和提高得到充分的应用和普及,几乎每个单位都有自己的局域网,甚至有的家庭中都有自己的小型局域网。很明显,所谓局域网,就是在局部地区范围内的网络,它所覆盖的地区范围较小。局域网在计算机数量配置上没有太多的限制,少的可以只有两台,多的可达几百台。一般来说在企业局域网中,工作站的数量在几十到几百台次。在网络所涉及的地理距离上一般来说可以是几米至10千米。局域网一般位于一个建筑物或一个单位内,不存在寻径问题,不包括网络层的应用。

局域网的特点是:连接范围窄、用户数少、配置容易、连接速率高。目前局域网最快的速率要算现今的10Gbps以太网。IEEE的802标准委员会定义了多种主要的LAN网:以太网(Ethernet)、令牌环网(Token Ring)、光纤分布式接口网络(FDDI)、异步传输模式网(ATM),以及最新的无线局域网(WLAN)。这些都将在后面详细介绍。



2. 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

城域网一般来说是在一个城市,但不在同一地理小区范围内的计算机互联。这种网络的连接距离可以为 10~100 千米,它采用的是 IEEE 802.6 标准。MAN 与 LAN 相比扩展的距离更长,连接的计算机数量更多,在地理范围上可以说是 LAN 网络的延伸。在一个大型城市或都市,一个 MAN 网络通常连接着多个 LAN 网。如连接政府机构的 LAN、医院的 LAN、电信的 LAN、公司企业的 LAN 等。由于光纤连接的引入,使 MAN 中高速的 LAN 互连成为可能。

城域网多采用 ATM 技术做骨干网。ATM 是一个用于数据、语音、视频及多媒体应用程序的高速网络传输方法。ATM 包括一个接口和一个协议,该协议能够在一个常规的传输信道上,在比特率不变及变化的通信量之间进行切换。ATM 也包括硬件、软件,以及与 ATM 协议标准一致的介质。ATM 提供一个可伸缩的主干基础设施,以便能够适应不同规模、速度及寻址技术的网络。ATM 的最大缺点就是成本太高,所以一般在政府城域网中应用,如邮政、银行、医院等。

3. 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网也称为远程网,其所覆盖的范围比城域网 (MAN) 更广,它一般在不同城市之间的 LAN 或者 MAN 网络进行互联,地理范围可从几百千米到几千千米。因为距离较远,信息衰减比较严重,所以这种网络一般要租用专线,通过 IMP (接口信息处理) 协议和线路连接起来,构成网状结构,解决寻径问题。这种广域网因为所连接的用户多,总出口带宽有限,所以用户的终端连接速率一般较低,通常为 9.6kbps~45Mbps,如邮电部的 ChinaNET、ChinaPAC 和 ChinaDDN 网等。

4. 互联网 (Internet)

互联网因其英文单词 “Internet” 的谐音,又称为 “因特网”。在互联网应用如此广泛的今天,它已是人们每天都要与其打交道的一种网络,无论从地理范围,还是从网络规模来讲它都是最大的一种网络,即常说的 “Web”、“WWW” 和 “万维网” 等。从地理范围来说,它可以是全球计算机的互联,这种网络的最大的特点就是不定性,整个网络的计算机每时每刻随着人们网络的接入在不断地变化。当用户在互联网上时,用户的计算机可以算作互联网的一部分,但一旦当用户断开互联网的连接时,用户的计算机就不属于互联网了。它的优点非常明显,就是信息量大,传播广,无论用户身处何地,只要联入互联网就可以对任何可以联网的用户发出信函和广告。因为互联网的复杂性,所以其实现的技术也非常复杂,这一点读者可以通过后面要讲的几种互联网接入设备详细地了解到。

1.2.2 按传输介质分类

按照传输介质可以将计算机网络分为有线网和无线网。

有线网是指使用铜缆或光缆,构成有线网络。有线网络在某些场合要受到布线的限制:布线、改线工程量;线路容易损坏;网中的各节点不可移动。特别是当要把距离较远的节



点联结起来时,敷设专用通信线路布线施工难度、费用、耗时非常大。这些问题都对正在迅速扩大的联网需求形成了严重的瓶颈阻塞,限制了用户联网。

无线网指的是采用无线传输媒介的计算机网络,结合了最新的计算机网络技术和无线通信技术。首先,无线局域网是有线局域网的延伸。使用无线技术来发送和接收数据,减少了用户的连线需求。

与有线局域网相比较,无线局域网具有开发运营成本低,时间短,投资回报快,易扩展,受自然环境、地形及灾害影响小,组网灵活快捷等优点。可实现“任何人在任何时间、任何地点以任何方式与任何人通信”,弥补了传统有线局域网的不足。随着 IEEE 802.11 标准的制定和推行,无线局域网的产品将更加丰富,不同产品的兼容性将得到加强。现在无线网络的传输率已达到和超过了 10Mbps,并且还在不断变快。目前无线局域网除能传输语音信息外,还能顺利地进行图形、图像及数字影像等多种媒体的传输。

有线网络通过网线将各个网络设备连接到一起,不管是路由器、交换机还是计算机,网络通信都需要网线和网卡。而无线网络则大大不同,目前广泛应用的 802.11 标准无线网络是通过 2.4GHz 无线信号进行通信的,由于采用无线信号通信,在网络接入方面就更加灵活了,只要有信号就可以通过无线网卡完成网络接入的目的。同时网络管理者也不用再担心交换机或路由器端口数量不足而无法完成扩容工作。总的来说,中小企业无线网络相比传统有线网络,其特点主要体现在以下两个方面。

① 无线网络组网更加灵活。无线网络使用无线信号通信,网络接入更加灵活,只要有信号的地方都可以随时随地将网络设备接入到企业内网。因此在企业内网应用需要移动办公或即时演示时无线网络优势更加明显。

② 无线网络规模升级更加方便。无线网络终端设备接入数量限制更少,相比有线网络一个接口对应一个设备,无线路由器容许多个无线终端设备同时接入到无线网络,因此在企业网络规模升级时无线网络优势更加明显。

1.2.3 按拓扑结构划分

网络拓扑结构是指用传输媒体互联各种设备的物理布局。计算机网络的最主要的拓扑结构有总线型拓扑、星型拓扑、环型拓扑及它们的混合型。计算机网络的拓扑结构是把网络中的计算机和通信设备抽象为一个点,把传输介质抽象为一条线,由点和线组成的几何图形就是计算机网络的拓扑结构。

1. 总线拓扑结构

总线拓扑结构是将网络中的所有设备通过相应的硬件接口直接连接到公共总线上,节点之间按广播方式通信,一个节点发出的信息,总线上的其他节点均可“收听”到。总线拓扑结构的优点:结构简单、布线容易、可靠性较高,易于扩充,节点的故障不会殃及系统,是局域网常采用的拓扑结构。缺点:所有的数据都需经过总线传送,总线成为整个网络的瓶颈;出现故障诊断较为困难。另外,由于信道共享,连接的节点不宜过多,总线自身的故障可以导致系统的崩溃。最著名的总线拓扑结构是以太网(Ethernet)。



2. 星型拓扑结构

星型拓扑结构是一种以中央节点为中心,把若干外围节点连接起来的辐射式互联结构。这种结构适用于局域网,特别是近年来连接的局域网大都采用这种连接方式。这种连接方式以双绞线或同轴电缆作连接线路。该拓扑结构的优点:结构简单、容易实现、便于管理,通常以交换机作为中央节点,便于维护和管理。缺点:中心节点是全网络的可靠瓶颈,中心节点出现故障会导致网络的瘫痪。

3. 环型拓扑结构

环型拓扑结构是各节点通过通信线路组成闭合回路,环中数据只能单向传输,信息在每台设备上的延时时间是固定的。特别适合实时控制的局域网系统。该拓扑结构的优点:结构简单,适合使用光纤,传输距离远,传输延迟确定。缺点:环网中的每个节点均成为网络可靠性的瓶颈,任意节点出现故障都会造成网络瘫痪,另外,故障诊断也较困难。最著名的环型拓扑结构网络是令牌环网(Token Ring)。

4. 树型拓扑结构

树型拓扑结构是一种层次结构,节点按层次连接,信息交换主要在上下节点之间进行,相邻节点或同层节点之间一般不进行数据交换。该拓扑结构的优点:连接简单,维护方便,适用于汇集信息的应用要求。缺点:资源共享能力较低,可靠性不高,任何一个工作站或链路的故障都会影响整个网络的运行。

5. 网状拓扑结构

网状拓扑结构又称作无规则结构,节点之间的连接是任意的,没有规律。该拓扑结构的优点:系统可靠性高,比较容易扩展,但是结构复杂,每一节点都与多点进行连接,因此必须采用路由算法和流量控制方法。目前广域网基本上采用网状拓扑结构。

6. 混合型拓扑结构

混合型拓扑结构就是两种或两种以上的拓扑结构同时使用。其优点:可以对网络的基本拓扑取长补短。缺点:网络配置难度大。

7. 蜂窝拓扑结构

蜂窝拓扑结构是无线局域网中常用的结构。它以无线传输介质(微波、卫星、红外线、无线发射台等)点到点和点到多点传输为特征,是一种无线网,适用于城市网、校园网、企业网,更适合于移动通信。

在计算机网络中还有其他类型的拓扑结构,如总线型与星型混合、总线型与环型混合连接的网络。在局域网中,使用最多的是星型结构。



1.3 计算机网络的发展历程

在1946年世界上第一台电子计算机问世后的十多年时间内,由于其价格昂贵,计算机数量极少。早期所谓的计算机网络主要是为了解决这一矛盾而产生的,其形式是将一台计算机通过通信线路与若干台终端直接连接,也可以把这种方式看作最简单的局域网雏形。

最早的 Internet,是由美国国防部高级研究计划局(ARPA)建立的。现代计算机网络的许多概念和方法,如分组交换技术都来自 ARPAnet。ARPAnet 不仅进行了租用线互联的分组交换技术研究,而且进行了无线、卫星网的分组交换技术研究,其结果导致了 TCP/IP 问世。

1977~1979年,ARPAnet 推出了 TCP/IP 体系结构和协议。1980年前后,ARPAnet 上的所有计算机开始了 TCP/IP 协议的转换工作,并以 ARPAnet 为主干网建立了初期的 Internet。1983年,ARPAnet 的全部计算机完成了向 TCP/IP 的转换,并在 UNIX (BSD4.1) 上实现了 TCP/IP。ARPAnet 在技术上最大的贡献就是 TCP/IP 协议的开发和应用。两个著名的科学教育网 CSNET 和 BITNET 先后建立。1984年,美国国家科学基金会 NSF 规划建立了 13 个国家超级计算中心及国家教育科技网。随后替代了 ARPAnet 的骨干地位。1988年 Internet 开始对外开放。1991年6月,在连通 Internet 的计算机中,商业用户首次超过了学术界用户,这是 Internet 发展史上的一个里程碑,从此 Internet 以惊人的速度发展。

1. 第一代计算机网络(早期的计算机网络)

早期的计算机系统是高度集中的,所有的设备安装在单独的机房中,后来出现了批处理和分时系统,分时系统所连接的多个终端连接着主计算机。20世纪50年代中后期,许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上,出现了第一代计算机网络。它是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是美国航空公司与 IBM 在 20 世纪 50 年代初开始联合研究,20 世纪 60 年代投入使用的飞机订票系统 SABRE-I,它由一台计算机和全美范围内 2000 个终端组成(这里的终端是指由一台计算机外部设备组成的简单计算机,类似现在的“瘦客户机”,仅包括 CRT 控制器、键盘,没有 CPU、内存和硬盘)。

随着远程终端的增多,为了提高通信线路的利用率并减轻主机负担,已经使用了多点通信线路、终端集中器、前端处理机 FEP (Front-End Processor),这些技术对以后计算机网络发展有着深刻影响,以多年线路连接的终端和主机间的通信建立过程,可以用主机对各终端轮询或者由各终端连接成雏菊链的形式实现。考虑到远程通信的特殊情况,对传输的信息还要按照一定的通信规程进行特别的处理。

当时的计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来,以实现远程信息处理或进一步达到资源共享的计算机系统”,这样的计算机系统具备了通信的雏形。

此时的计算机网络可以称为面向终端的计算机网络,主机是网络的中心和控制者,终端(键盘和显示器)分布在各处并与主机相连,用户通过本地的终端使用远程的主机。只提供终端和主机之间的通信,子网之间无法通信。

2. 第二代计算机网络(现代计算机网络的发展,远程大规模互联)

20 世纪 60 年代出现了大型主机,因而也提出了对大型主机资源远程共享的要求,以程