

“国家示范性高等职业院校建设计划”项目
省级财政支持重点建设专业

计算机 网络技术基础

计算机网络技术基础课程建设团队 编

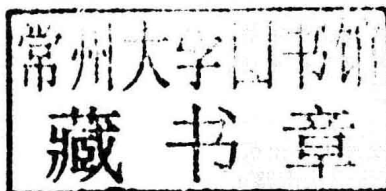


西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

“国家示范性高等职业院校建设计划”项目
省级财政支持重点建设专业

计算机网络技术基础

计算机网络技术基础课程建设团队 编



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书较全面的涵盖了计算机网络基础知识、基本技术和基本操作。全书共分为 9 章,主要讲述计算机网络的基础知识、计算机网络参考模型、局域网技术、网络互联设备、网络操作系统与计算模型、广域网技术、TCP/IP 协议和计算机网络的主要应用,并在最后一章提供了网络技术的实训项目。

本书可作为高职、高专、本科院校、成人高校的计算机及信息类各专业和其他非计算机类专业的教材,也可作为有关技术人员的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术基础/计算机网络技术基础课程建设团队编.

—西安:西安交通大学出版社,2012.8

ISBN 978-7-5605-4187-7

I. ①计… II. ①计… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 013672 号

书 名	计算机网络技术基础
编 者	计算机网络技术基础课程建设团队
责任编辑	刘雅洁

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280
印 刷 陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本	787mm×1092mm	1/16	印 张	14	字 数	331 千字
版次印次	2012 年 8 月第 1 版		2012 年 8 月第 1 次印刷			
书 号	ISBN 978-7-5605-4187-7/TP·561					
定 价	26.00 元					

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82664954

读者信箱:jdlgy@yahoo.cn

版权所有 侵权必究

**“国家示范性高等职业院校建设计划”项目
教材编写委员会**

主 任：张朝晖

副主任：陈登文

委 员：刘永亮 祝战斌 拜存有 张 迪 史康立
解建军 段智毅 张宗民 邹 剑 张宏辉
赵建民 刘玉凤 张 周

《计算机网络技术基础》教材编写团队

主 编：杨卫社 杨凌职业技术学院

副主编：杜振宁 杨凌职业技术学院

弓有辉 杨凌职业技术学院

序言

PREFACE

2006年11月,教育部、财政部联合启动了“国家示范性高等职业院校建设计划”项目,杨凌职业技术学院是国家首批批准立项建设的28所国家示范性高等职业院校之一。在示范院校建设过程中,学院坚持以人为本、以服务为宗旨,以就业为导向,紧密围绕行业和地方经济发展的实际需求,致力于积极探索和构建行业、企业和学院共同参与的高职教育运行机制,在此基础上,以“工学结合”的人才培养模式创新为改革的切入点,推动专业建设,引导课程改革。

课程改革是专业教学改革的主要落脚点,课程体系和教学内容的改革是教学改革的重点和难点,教材是实施人才培养方案的有效载体,也是专业建设和课程改革成果的具体体现。在课程建设与改革中,我们坚持以职业岗位(群)核心能力(典型工作任务)为基础,以课程教学内容和教学方法改革为切入点,坚持将行业标准和职业岗位要求融入到课程教学之中,使课程教学内容与职业岗位能力融通、与生产实际融通、与行业标准融通、与职业资格证书融通,同时,强化课程教学内容的系统化设计,协调基础知识培养与实践动手能力培养的关系,增强学生的可持续发展能力。

通过示范院校建设与实践,我院重点建设专业初步形成了“工学结合”特色较为明显的人才培养模式和较为科学合理的课程体系,制订了课程标准,进行了课程总体教学设计和单元教学设计,并在教学中予以实施,收到了良好的效果。为了进一步巩固扩大教学改革成果,发挥示范、辐射、带动作用,我们在课程实施的基础上,组织由专业课教师及合作企业的专业技术人员组成的课程改革团队编写了这套工学结合特色教材。本套教材突出体现了以下几个特点:一是在整体内容构架上,以实际工作任务为引领,以项目为基础,以实际工作流程为依据,打破了传统的学科知识体系,形成了特色鲜明的项目化教材内容体系;二是按照有关行业标准、国家职业资格证书要求以及毕业生面向职业岗位的具体要求编排教学内

容,充分体现教材内容与生产实际相融通,与岗位技术标准相对接,增强了实用性;三是以技术应用能力(操作技能)为核心,以基本理论知识为支撑,以拓展性知识为延伸,将理论知识学习与能力培养置于实际情景之中,突出工作过程技术能力的培养和经验性知识的积累。

本套特色教材的出版,既是我院国家示范性高等职业院校建设成果的集中反映,也是带动高等职业院校课程改革、发挥示范辐射带动作用的有效途径。我们希望本套教材能对我院人才培养质量的提高发挥积极作用,同时,为相关兄弟院校提供良好借鉴。

杨凌职业技术学院院长



2010年8月于杨凌

前言

FOREWORD

本书按照教育部 2006 年 16 号文件中关于“高等职业教育作为高等教育发展中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命”的精神,依据教育部《高职高专计算机基础课程教学基本要求》编写而成。

目前,计算机网络已经广泛应用于办公自动化、企业管理、生产过程控制、金融与商业的信息化、军事、科研、教育、信息服务产业、医疗等各个领域。计算机网络是支持全球信息基础结构的最主要技术之一,国内外的信息技术和信息产业都需要大量掌握计算机网络与通信技术的专门人才。因此,计算机网络技术不但是计算机及相关专业的学生应当重点学习和掌握的主要课程,也是非计算机专业的学生应当学习的重要课程,更是从事计算机应用的人员应当掌握的重要知识。

在本书编写过程中,编者力求做到网络基础理论以必须、够用为原则,注重网络实用技术在生产实践中的应用介绍,突出实际工作中需要的技术、操作和使用技巧。在内容安排上,力求比较完整地覆盖计算机网络知识体系,反映计算机网络基本知识的全貌,同时兼顾不断出现的计算机网络新技术、新应用和新趋势。针对应用型人才的培养目标,合理安排网络理论和实用性技术的比例,尽量用准确、通俗的语言描述计算机网络中的基本概念、基本理论和基本原理。尽可能介绍具有代表性和流行性的网络技术和案例,准确地描述各种网络技术的特征、工作过程和应用案例,有利于初学者更好地理解、掌握和应用相关理论与技术。

全书共 9 章,主要内容如下:第 1 章主要讲述计算机网络的产生与发展、网络的定义和分类等基础知识,通过具体的实例讲述了计算机网络体系结构;概述了网络的基本组成、拓扑结构、基本功能和应用,旨在帮助初学者对计算机网络有一个全面的认识,为后续章节的学习打下基础。第 2 章讲述计算机网络参考模型,主要学习 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的基本概念和分层结构、各层的基本功能和作用,充分理解 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型,可以帮助读者更好的

理解网络协议和工作过程。第3章局域网技术主要介绍了局域网的基本概念、基本组成及其特点,重点介绍了常用的以太网技术,并引入了物联网技术。第4章网络互联设备讲述了中继器、集线器、网桥、以太网交换机、路由器等设备的工作原理、物理特性、功能和主要应用。第5章讲述网络操作系统的基本功能、基本服务、组成和特征,简要介绍了 Windows、Netware、Unix、Linux 等常用操作系统;较为详细的讲述了 C/S 网络模型、B/S 网络模型、对等式网络模型等网络计算模型,并介绍了最新的计算模型——云计算。第6章讲述广域网基本结构与特点,重点学习 PSTN、ISDN、xDSL、HFC、SDH、DDN、X.25、帧中继、ATM 及无线接入等广域网技术,并介绍三网融合技术的概念及其发展。第7章主要讲述 TCP/IP 协议栈的结构及 TCP、IP、UDP 协议的功能和用途;详细介绍了 IP 地址的结构与子网规划与配置。第8章介绍了虚拟局域网(VLAN)、无线局域网(WLAN)、虚拟专用网(VPN)、IP 电话、IP 网络的视频通信等网络技术的应用。第9章网络实训安排了6个最基本的实训项目:用双绞线制作网线、局域网组网入门、双机互连通信、局域网组网学习、常用网络命令使用和 IP 子网划分,旨在提高学生的动手实践能力。

本书由杨凌职业技术学院杨卫社、杜振宁、弓有辉编著,其中第1章、第3章、第4章由杨卫社编写,第2章、第5章、第8章由弓有辉编写,第6章、第7章、第9章由杜振宁编写,全书由杨卫社负责统稿。在本书的编写过程中,参阅并借鉴了大量国内外同类的优秀教材及专著,并参考了大量的网络资料,在书中无法逐一列出,在此一并表示感谢!由于网络技术的快速发展以及编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请读者朋友批评指正。

编 者

2011年12月

目 录

第 1 章 计算机网络基础	(1)
1.1 计算机网络概述	(1)
1.2 计算机网络的演进	(3)
1.3 计算机网络中的基本概念	(6)
1.4 计算机网络的性能	(10)
1.5 计算机网络标准化组织	(11)
1.6 计算机网络技术发展趋势	(12)
第 2 章 计算机网络参考模型	(17)
2.1 计算机网络体系结构	(17)
2.2 OSI 参考模型概述	(19)
2.3 OSI 参考模型各层的功能	(20)
2.4 OSI 数据封装	(36)
2.5 TCP/IP 参考模型	(38)
第 3 章 局域网技术	(42)
3.1 局域网概述	(42)
3.2 以太网	(48)
3.3 快速以太网(Fast Ethernet)	(53)
3.4 交换式以太网和全双工以太网	(56)
3.5 千兆位以太网(Gigabit Ethernet)	(58)
3.6 令牌环网	(61)
3.7 令牌总线	(64)
3.8 光纤分布数据接口 FDDI	(65)
3.9 物联网	(66)
第 4 章 网络互联设备	(75)
4.1 网络互联概述	(75)
4.2 物理层互联设备——中继器	(76)
4.3 数据链路层互联设备——网桥	(79)
4.4 网络层互联设备——路由器	(83)
4.5 高层互联设备——网关	(87)
4.6 三层交换和高层交换	(88)

第 5 章 网络操作系统与计算模型	(96)
5.1 网络操作系统概述	(96)
5.2 网络计算模型	(103)
5.3 云计算	(105)
第 6 章 广域网技术	(116)
6.1 广域网的结构与特点	(116)
6.2 公用交换电话网(PSTN)	(119)
6.3 综合业务数字网(ISDN)	(119)
6.4 xDSL	(123)
6.5 光纤同轴电缆混合网(HFC)及同步数字光纤网(SDH)	(126)
6.6 数字数据网(DDN)	(128)
6.7 公共分组交换网(X.25)和帧中继(FR)	(130)
6.8 异步传输模式(ATM)	(133)
6.9 无线接入技术	(134)
6.10 三网融合技术	(137)
第 7 章 Internet TCP/IP 协议栈	(140)
7.1 网际互联协议和 IP 地址	(140)
7.2 子网划分与配置	(148)
7.3 传输控制层协议(TCP)	(151)
7.4 用户数据报协议(UDP)	(153)
7.5 地址解析与域名系统(DNS)	(155)
7.6 IPv6	(160)
第 8 章 网络技术应用	(169)
8.1 虚拟局域网(VLAN)	(169)
8.2 无线局域网(WLAN)	(178)
8.3 虚拟专用网(VPN)	(181)
8.4 IP 电话	(182)
8.5 IP 网络的视频通信	(183)
第 9 章 网络实训	(192)
实验一 用双绞线制作网线	(192)
实验二 局域网组网入门	(195)
实验三 双机互联通信	(201)
实验四 局域网组网学习	(203)
实验五 常用网络命令使用	(205)
实验六 IP 子网划分	(210)

第 1 章 计算机网络基础

本章主要介绍计算机网络的产生、发展,从不同的角度对网络进行了分类,说明网络的各种拓扑结构、局域网和广域网的概念,定义了网络通信中带宽和延迟的概念,同时介绍了当前主要的标准化组织等基础知识。

1.1 计算机网络概述

随着科学技术的发展,计算机应用的普及,我们的生活发生了翻天覆地的变化。计算机网络已经成为我们社会生活必不可少的组成部分。人们通过计算机网络远程办公、与异地朋友交流、网上购物等;网络对今天的企业也已经是必不可少的,使用电子邮件收发信件、企业内部资源共享、信息的交流、业务的管理等。政府机关全力推进的电子政务建设,应用现代信息和通信技术,将管理和服务通过网络技术进行集成,借助于 Internet 实现政府组织机构和工作流程的优化和重组,超越时间、空间和部门分离的限制,以转变政府职能,从管理主导型向服务主导型转变,从而提高政府透明度及政务公开。全方位地向社会提供优质、规范、透明、符合国际水准的管理和服务。

网络带给社会的革新是深远的,传统各行业之间的分隔局面,正在被信息化所改变,使得行业之间信息共享、业务平台互通成为可能。同时 IT 行业也得到了飞速发展,计算机网络的迅速普及和企业的 IT 化发展导致了对高级网络工程师的大量需求。企业需要专门人才为他们设计、架构、管理并充分发挥计算机网络的作用。另外,计算机编程不再局限于过去的单机软件,形形色色的网络应用需求,如办公自动化 OA 系统、远程教学、应用于各行业的管理软件等等,无不与计算机网络发生着紧密的联系。

1.1.1 计算机网络的定义

网络是一个复杂的人或物的互联系统,我们周围无时无刻不存在着网络,例如电话网、电网等;形象地说,我们的地球被形形色色的网包围着,有形的线缆,无形的电波等;即使我们的身体内部,也是由许多的网络系统组成,例如神经系统、循环系统。计算机网络,顾名思义就是由计算机组成的网络系统。根据 IEEE 高级会员坦尼鲍姆博士的定义:计算机网络是一组自治计算机互联的集合。自治是指每台计算机都是独立的,不受其他机器的控制;互联则是指使用通信介质进行计算机连接,并达到相互通信的目的。通俗地说,计算机网络就是把分布在不同区域的独立的计算机通过专门的外部设备利用通信线路互联成一个规模大、功能强的网络系统,从而使众多的计算机可以方便的相互传递信息、共享资源。

由于 IT 业迅速发展,各种网络互联终端设备层出不穷,如计算机、打印机、WAP 手机、PDA 网络电话等。因此,对计算机网络一直没有严格的定义,随着计算机技术及通信技术的发展,计算机网络的内涵也在不断的变化,物联网就是计算机网络发展的一个新生事物。

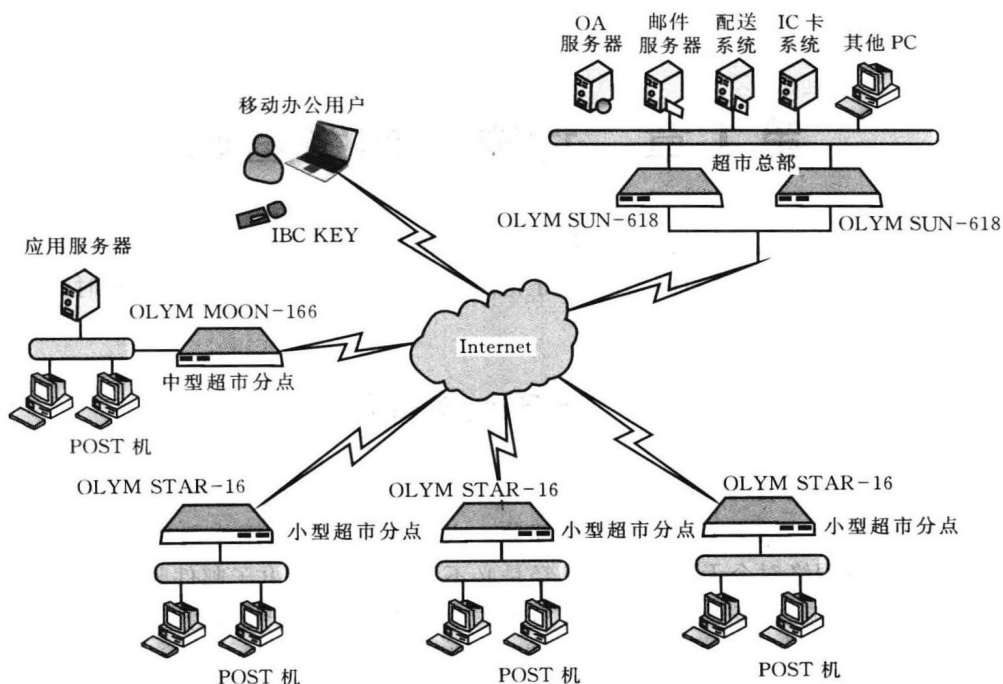


图 1-1 网络应用实例

1.1.2 计算机网络的功能

计算机网络有很多用途,其中最重要的三个功能是:数据通信,资源共享,分布处理。

1. 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能。它用来快速传送计算机与其他终端设备、计算机与计算机之间的各种信息,包括文字信件、新闻消息、咨询信息、图片资料、报纸版面等。利用这一特点,可实现将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来,进行统一的调配、控制和管理。

2. 资源共享

“资源”指的是网络中所有的软件、硬件和数据资源。“共享”指的是网络中的用户都能够部分或全部地享受这些资源。例如,某些地区或单位的数据库(如飞机机票、饭店客房等)可供全网使用;某些单位设计的软件可供需要的地方有偿调用或办理一定手续后调用;一些外部设备如打印机,可面向用户,使不具有这些设备的地方也能使用这些硬件设备。如果不能实现资源共享,各地区都需要有完整的一套软、硬件及数据资源,则将大大地增加全系统的投资费用。

3. 分布处理

当某台计算机负担过重时,或该计算机正在处理某项工作时,网络可将新任务转交给空闲的计算机来完成,这样处理能均衡各计算机的负载,提高处理问题的实时性;对大型综合性问题,可将问题各部分交给不同的计算机分头处理,充分利用网络资源,扩大计算机的处理能力,

即增强实用性。对解决复杂问题来讲,多台计算机联合使用并构成高性能的计算机体系,这种协同工作、并行处理要比单独购置高性能的大型计算机便宜得多。

计算机网络的发展使应用日益多元化,综合信息服务越来越多的出现在计算机网络中,即在一套系统上提供集成服务,如图像、语音、数据等。在多元化发展的趋势下,新形式的网络应用不断涌现,如电子邮件(E-mail)、IP电话、视频点播(VOD——Video On demand)、网上交易(E-marking)、视频会议(Video Conferencing)等。

1.2 计算机网络的演进

计算机网络是计算机技术与通信技术两个领域相结合的产物,一直以来,他们紧密结合、相互促进、相互影响,共同推进了计算机网络的发展。

1837年,美国的 Samnel F. b. Morse 和英国的 Charles Wheatstone、William Cooke 率先发明了电报。通过将每个字符规定成长短不同的电脉冲信号,它可以利用一根导线传送字符信息,并可以在导线的另一端解读文字信息。

1876年,Alexander Graham Bell 进一步实现了通过导线传送声音的功能。成功的构造了第一个电话系统,通话质量非常出色,Bell 的助手可以清晰地听到消息:“Mr. Watson, come here.”电话系统由此得到了广泛的应用和发展,至今,电话系统已经覆盖了全世界,电话通信成为人们日常生活的一部分。

1945年,世界上第一台电子计算机 ENIAC(数字电子计算机)诞生了,这在当时是个伟大的创举。它共由18000个真空管组成,体积极其庞大,需要数个房间才能容纳,计算机的发展也由此开始。

1945年,晶体管研制获得成功(该发明获得了1956年诺贝尔物理学奖)。计算机采用晶体管替代了真空管,由此它的体积和价格降了下来,同时它的性能和智能水平在不断的提高,这为后来的计算机快速而广泛地普及奠定了基础。

自1946年第一台电子计算机问世后,由于它的价格昂贵,有近十年左右的时间,它只是为少数的研究机构所拥有,进行科学计算工作,计算机与通信并没有发生多少联系。人们有计算的需要,就到计算机机房去使用计算机。这导致了计算机的长时间空置,昂贵的计算机资源被严重浪费。为了处理更多的运算,批量处理任务,人们开始考虑如何借助传统的电话线路,使用终端(如电传打字机、收发器等)远程访问计算机,由此发展出计算机网络的雏形——主机互联形式。

1.2.1 主机互联

这个产生于21世纪60年代初期,基于主机(Host)之间低速串行(Serial)连接的联机系统是计算机网络的雏形。在这种早期的计算机网络中,终端借助电话线路访问计算机,由于计算机发送/接收的是数字信号,电话线路传输的是模拟信号,这就要求在终端的主机之间加入调制解调器(Modem),进行数/模转换。

在这种联机系统中,计算机是网络的中心,同时也是控制者。这是一种非常原始的计算机网络,它的主要任务是通过远程终端与计算机相连,提供应用程序执行、远程打印和数据服务等功能。

如图 1-2 所示,每个终端都必须使用调制解调器通过电话网进行连接。后来,随着远程终端数量的不断增加,通信费用随之增加。为了降低电话通信的连接费用,人们通过在终端与调制解调器之间加一个集中器(Concentrator),减少直接占用电话网连接线路的数量,所有的终端使用低速线路直接连到集中器,集中器再通过调制解调器与计算机相连,节省了占用通信线路的费用和连接每个终端的调制解调器的数量。

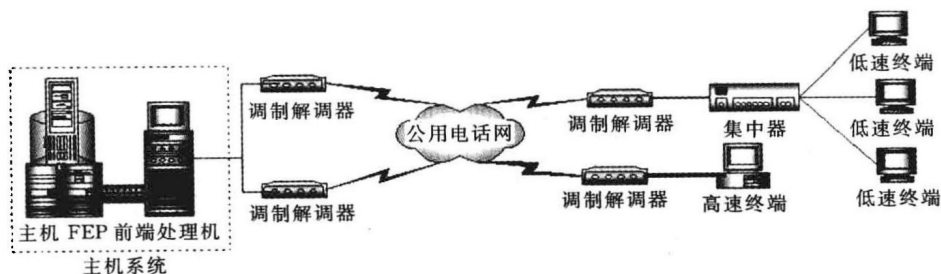


图 1-2 具有远程通信功能的多机系统

在 20 世纪 60 年代,这种面向终端的计算机通信网络获得了很大的发展。IBM 的 SNA (Systems Network Architecture, 系统结构体系)就是这种网络的典型例子。在这种网络中, SNA 网关提供终端到大型计算机的访问。SNA 是与 OSI 参考模型并行的一套网络总体架构,一直发展至今,目前我国的很多银行网络采用的就是 SNA 结构。

但是,现有的电话通信网络并不适合传送计算机等终端数据。首先,用户所支付的通信线路费用是按占用线路的时间计算的,而整个计费时间里,计算机的数据是突发式地和间歇性地出现在传输线路上。其次,由于计算机等各种终端的传送速率差别很大,在采用电话网进行数据的传输交换时,不同类型、不同规格、不同速率的终端很难互相进行通信。

应该采用一些措施来适应这种情况。例如,不是使用其他终端设备与计算机直接相连,而是使数据经过一些缓冲器暂存一下,经过适当地变换处理以后再进行发送或接收。此外,计算机通信还要求非常可靠和准确无误地传送每一个比特,这就需要采取有效的差错控制技术。由此可见,必须寻找出新的适合于计算机通信的技术。

1.2.2 局域网

20 世纪 70 年代,随着计算机体积、价格的下降,出现了以个人计算机为主的商业计算机模式。商业计算机的复杂性要求大量终端设备的资源共享和协同操作,导致了对本地大量计算机设备进行网络连接的需求,局域网(Local Area Network, LAN)由此产生了。

当今主流局域网技术——以太网(Ethernet)就是在这个时期产生的。1973 年, Xerox 公司的 Robert Metcalfe 博士(以太网之父)提出并实现了最初的以太网。后来 DEC、Intel 和 Xerox 合作制定了一个产品标准,该标准最初以这三家公司名称的首字母命名,称作 DIX 以太网。其他流行的 LAN 技术如 IBM 的令牌环技术等。

图 1-3 是一个局域网的简单示意图。局域网的出现,大大降低了用户的成本。

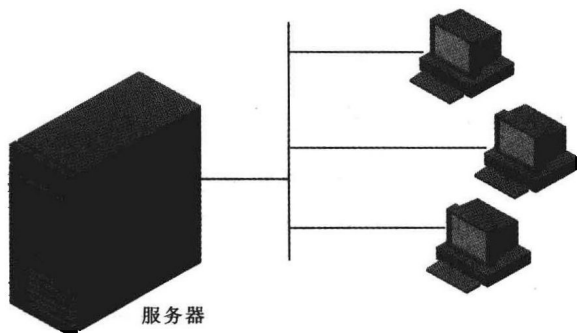


图 1-3 局域网

1.2.3 互联网

单一的局域网无法满足对网络多样性的要求,20 世纪 70 年代后期,广域网技术逐渐发展起来,以便将分布在不同地域的局域网互相连接起来。1983 年,ARPANET 采纳了 TCP 和 IP 协议作为其主要的协议簇,使大范围的网络互联成为可能。彼此分离的局域网被连接起来,形成了互联网(见图 1-4)。

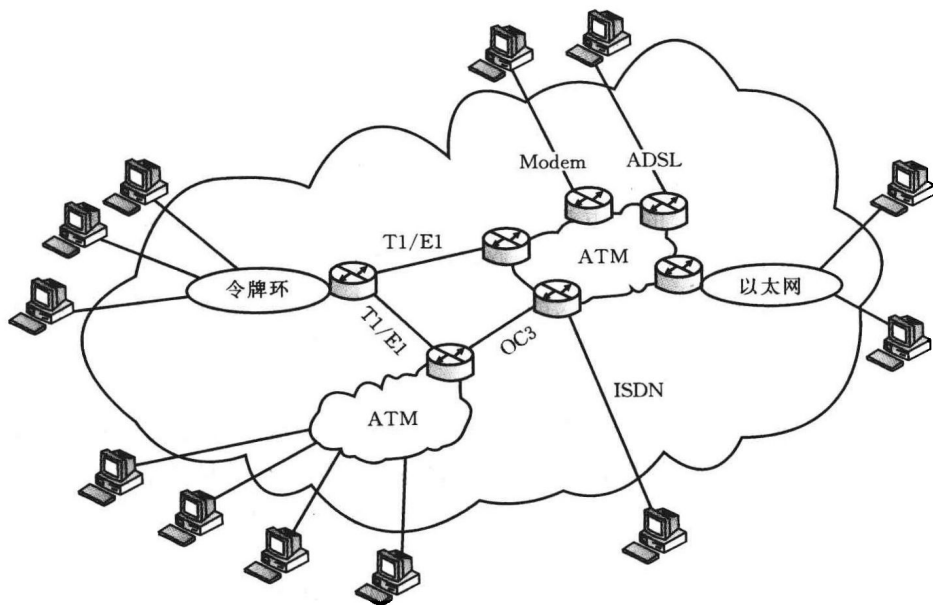


图 1-4 互联网

20 世纪 80 年代到 90 年代是网络互联的发展时期。在这一时期,ARPANET 的规模不断扩大,将全球无数的公司、校园、ISP(Internet Service Provider)和个人用户连接起来,最终演变成了今天的延伸到全球每个角落的 Internet。1990 年 ARPANET 正式被 Internet 取代,退出了历史舞台。越来越多的机构、个人参与到 Internet 中来,使得 Internet 获得了调整、发展。

1.3 计算机网络中的基本概念

1.3.1 局域网、城域网和广域网

按计算机网络覆盖范围的大小,可以将计算机网络分为局域网、城域网(Metropolitan Area Network, MAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)。

1. 局域网

局域网通常指几千米范围以内,可以通过某种介质互联的计算机、打印机、Modem 或其他设备的集合。局域网连接的是小范围内的计算机,系统覆盖半径从几米到几千米,覆盖范围局限在房间、大楼或园区内。一个局域网通常为一个组织所有,常用于连接公司办公室或企业内的个人电脑和 workstation,以便共享资源(如打印机、数据库等)和信息交换。传统局域网的传输速率为 10M~100M bps,传输延迟低(几十微秒),出错率低。而新的局域网传输速度可超过 1G bps。局域网与其他网络的区别主要体现在以下几个方面:网络覆盖的物理范围,网络的拓扑结构,网络所使用的传输技术。

由于局域网分布范围小,一方面容易管理与配置,另一方面容易构成简洁规整的拓扑结构,加上网络延迟小(一般在几十微秒以下)、数据传输速率高、传输可靠、拓扑结构灵活等优点,使之得到了广泛的应用,局域网成为了实现有限区域内信息交换与共享的典型有效途径。

2. 城域网

城域网覆盖范围为中等规模,介于局域网和广域网之间,通常是一个城市内的网络连接(距离为 10 km 左右)。目前城域网建设主要采用 IP 技术和 ATM 技术,宽带 IP 城域网是根据业务发展和竞争需要而建设的城市范围内(可能包括所辖区县等)的宽带多媒体通信网络,是宽带骨干网络(如中国电信 IP 骨干网络、联通骨干 ATM 网络等)在城市范围内的延伸。城域网作为本地公共信息服务平台的组成部分,负责承载各种多媒体业务,为用户提供各种接入方式,满足政府部门、企事业单位、个人用户对基于 IP 的各种多媒体业务需求。因此,宽带 IP 城域网必须是可管理的、可扩展的电信运营网络。

城域网划分为“城域网城域部分”和“城域网接入部分”。城域网城域部分为运营商网络,由运营商统一规划与建设,又可分为城域核心层和城域汇接层。城域核心层主要完成城域网内部信息的调整传递与交换,实现与其他网络的互联互通,而城域汇接层主要完成信息的汇聚与分发。

城域网接入部分可由运营商、企业、建筑商以及物业管理部门建设,其不仅仅提供传统意义上的接入功能,还可能需要向用户提供本地服务。城域网接入部分又分为接入汇接层和用户接入层,接入汇接层完成信息的汇接与分发,实现用户管理,城域网接入部分的业务提供、计费等功能,而用户接入层为用户提供具体的接入手段。

3. 广域网

广域网在超过城域网的范围内运行,分布距离远,它通过各种类型的串行连接以便在更大的地理区域内实现接入。通常,企业网通过广域网线路接入到当地 ISP。广域网可以有提供全部时间或者部分时间的连接,允许通过串行接口在不同的速率工作。广域网本身往往不具

备规则的拓扑结构。由于速度慢、延迟大,入网站点无法参与网络管理,所以,它要包含复杂的互联设备(如交换机、路由器)处理其中的管理工作,互联设备通过通信线路连接,构成网状结构(通信子网)。其中,入网站点只负责数据的收发工作,广域网中的互联设备负责数据包的路由等重要管理工作。广域网的特点是数据传输慢(典型速度为 56K~155M bps)、延迟比较大(几毫秒)、拓扑结构不灵活,广域网拓扑结构很难进行归类,一般多采用网状结构,网络互联往往要依赖运营商提供的电信数据网络。

1.3.2 网络的拓扑结构

1. 星型结构

如图 1-5 所示,星型结构是将所有主机连接到中心节点上。星型结构的优点是结构简单、建网容易、控制相对简单;缺点是属集中控制,主节点负载过重,可靠性低,通信线路利用率低。相对其他网络拓扑来说星型拓扑安装比较困难,比其他网络拓扑使用的电缆要多;但容易进行重新配置,只需移去、增加或改变集线器某个端口的连接,就可进行网络重新配置。由于星型网络上的所有数据都要通过中心设备,并在中心设备汇集,星型拓扑维护起来比较容易。受故障影响的设备少,能够较好地处理。

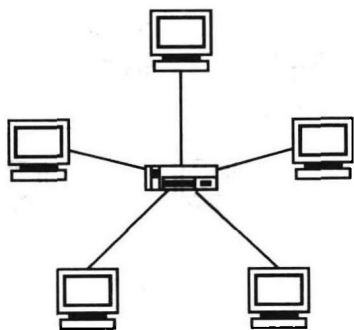


图 1-5 星型结构

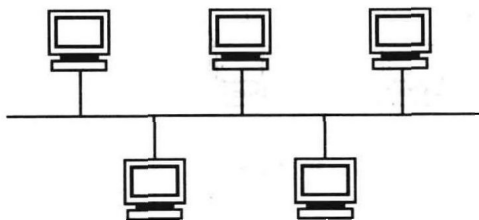


图 1-6 总线结构

2. 总线结构

总线结构是比较普遍采用的一种方式,它将所有入网的计算机均接入到一条通信线上,为防止信号反射,一般在总线两端连有终结器匹配线路阻抗,如图 1-6 所示。

总线结构的优点是信道利用率较高,结构简单,价格相对便宜;缺点是同一时刻只能有两个网络节点相互通信,网络延伸距离有限,网络容纳节点数有限。在总线上只要有一个点出现连接问题,会影响整个网络的正常运行。目前,在局域网中多采用此种结构。

总线拓扑网络通常把短电缆(分支电缆)用电缆接头连接到一条长电缆(主干)上去。总线拓扑网络通常是用 T 型 BNC 连接器将计算机直接连到同轴电缆主干上,主干两端连有终结器匹配线路阻抗。

总线拓扑网络相对来说容易安装,只需敷设主干电缆,比其他拓扑结构使用的电缆要少。配置简单,很容易增加或删除节点,但当可接受的分支点达到极限时,就必须重新敷设主干电缆。相对来说维护比较困难,因为在排除介质故障时,要将错误隔离到某个网段,受故障影响的设备范围大。