

← 1.302
←

← 0.21485
←

赠送
电子课件

nos



DATA LINK LAYER

The Mbone supports a variety of applications where one of the most popular applications is wide area audio/video conferencing. One of the standards for transmitting data over the Internet is RTP (Real Time Transport Protocol) defined by IETF (RFC 1889). A number of public domain audio/video conference tools supporting IP-multicast and RTP where developed and are available. A good overview can be found on the Mbone Home-Page at www.mbone.com. More and more commercial vendors also support RTP and IP-multicast and other commercial applications for audio-video conferencing.



高职高专“十二五”电子商务专业系列规划教材

计算机网络与应用

主 编 崔爱国 严春风

副主编 林 莉 陈慧宁 步扬坚 王晓玲



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

← 1.302
←

← 0.21485
←

← 48.124
←

nos



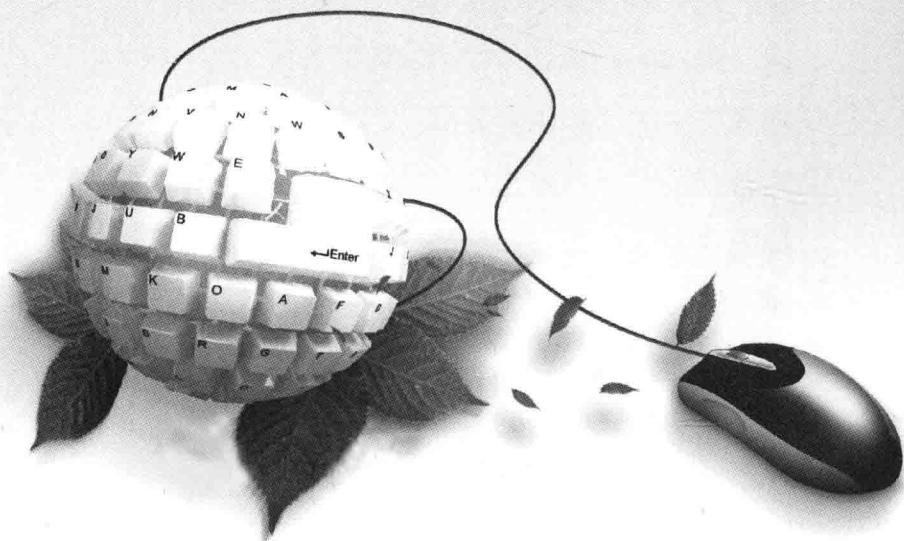
DATA LINK LAYER

高职高专“十二五”电子商务专业系列规划教材

计算机网络与应用

主 编 崔爱国 严春风

副主编 林 莉 陈慧宁 步扬坚 王晓玲



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

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与应用/崔爱国,严春风主编. —西安:西安交通大学出版社, 2012.12

高职高专“十二五”电子商务专业系列规划教材

ISBN 978-7-5605-4552-3

I. ①计… II. ①崔… ②严… III. ①计算机网络-高等教育-教材
IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 209995 号

书 名 计算机网络与应用
主 编 崔爱国 严春风
责任编辑 祝翠华

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 17.375 字数 421 千字
版次印次 2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-4552-3/TP·576
定 价 32.80 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)82668133

读者信箱:xj_rwjg@126.com

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书理论联系实际，讲述深入浅出，采用循序渐进的方法，对计算机网络的相关知识进行了讲解。全书共八章，包括计算机网络概述、网络协议与体系结构、常见网络设备介绍、局域网技术、INTERNET基础与应用、电子商务技术、网站建设基础、网络安全与应用等内容。各部分内容相互衔接、前后呼应，为了提高读者的实践能力，部分章节配套有典型实验实例，便于读者练习。

本书可作为高职高专院校计算机及相关专业计算机网络课程的教材或参考书，也可作为计算机网络初学者的自学用书。

前言

Foreword

计算机网络技术成为当前社会发展的重要推动力,是人们获取和交流信息的重要手段,为人们提供了信息资源共享的平台,并逐步改变着人们生活、学习和工作的方式,对于社会产生了巨大的影响。同时,我国信息技术与信息产业的发展,需要大量掌握计算机网络与应用的技术人才。因此,计算机网络相关技术已经成为高职高专计算机专业及非计算机专业学生学习的一门重要课程,也是从事计算机与信息技术的研究、应用人员应该掌握的重要知识之一。

计算机网络是计算机技术与通信技术相互渗透、密切结合而形成的一门交叉学科,本书从应用的角度出发,内容深入浅出,讲解清晰,举例明确,是一本全面介绍计算机网络与应用的教程。本书共分八章,包括计算机网络概述、网络协议与体系结构、常见网络设备介绍、局域网、Internet 基础与应用、电子商务技术、网站建设基础、网络安全与应用。

本书由江苏联合职业技术学院苏州建设交通分院(苏州建设交通高等职业技术学院)崔爱国、江苏联合职业技术学院苏州分院(苏州高等职业技术学院)严春风主编,苏州托普信息职业技术学院林莉、河北建材职业技术学院陈慧宁、江苏联合职业技术学院苏州分院(苏州高等职业技术学院)步扬坚、苏州大学王晓玲担任副主编。具体的编写分工如下:第一章由崔爱国编写,第二章由崔爱国和林莉编写,第三章由严春风和王晓玲编写,第四章由林莉编写,第五章由步扬坚和陈慧宁编写,第六章由严春风编写,第七章由陈慧宁和王晓玲编写,第八章由步扬坚编写。最后由崔爱国、严春风进行统稿。

本书在撰写过程中参考了大量的书籍和参考文献,书中未一一列出,在此一并向有关作者和出版社表示衷心的感谢。

由于计算机网络技术发展非常迅速,涉及的知识面广,但因时间紧促,加上作者水平有限,书中难免有错误之处,恳请读者和同行批评指正,以不断更新完善。

编者

2012年7月

目录

Contents

第一章 计算机网络概述	(1)
第一节 计算机网络的定义	(1)
第二节 计算机网络的形成与发展	(2)
第三节 计算机网络的组成	(3)
第四节 网络的分类	(6)
第五节 网络技术的发展趋势	(12)
第二章 网络协议与体系结构	(18)
第一节 网络体系结构概述	(18)
第二节 ISO/OSI 网络参考模型	(22)
第三节 TCP/IP 模型	(34)
第四节 TCP/IP 与 OSI 体系结构的对比	(38)
第五节 IP 地址的基础知识	(39)
第三章 常见的网络设备	(48)
第一节 网络传输介质	(48)
第二节 网卡	(63)
第三节 交换机	(66)
第四节 路由器	(77)
第五节 其他网络设备	(85)
第四章 局域网	(94)
第一节 局域网概述	(94)
第二节 局域网的协议标准与模型	(97)
第三节 以太网技术	(101)
第四节 局域网组网模式	(103)
第五节 局域网结构化布线	(105)
第六节 交换式局域网与虚拟局域网	(110)
第七节 无线局域网	(113)
第五章 Internet 基础与应用	(125)
第一节 WWW 浏览器	(125)

第二节	搜索引擎·····	(137)
第三节	电子邮件·····	(141)
第四节	上传与下载文件·····	(150)
第五节	下载服务软件·····	(158)
第六节	通讯网络软件的使用·····	(161)
第七节	快盘的使用·····	(171)
第六章	电子商务技术 ·····	(174)
第一节	电子商务概述·····	(174)
第二节	电子商务认证技术·····	(177)
第三节	电子商务加密技术·····	(181)
第四节	移动电子商务·····	(185)
第七章	网站建设基础 ·····	(193)
第一节	网页制作概述·····	(193)
第二节	网站规划·····	(194)
第三节	网页设计·····	(201)
第四节	网站测试与维护·····	(225)
第八章	网络安全与应用 ·····	(230)
第一节	网络安全概述·····	(230)
第二节	网络黑客与防范措施·····	(233)
第三节	防火墙·····	(246)
第四节	局域网嗅探攻击与防护·····	(252)
第五节	计算机病毒与防范·····	(252)
第六节	网络管理·····	(261)
参考文献	·····	(270)

第一章

计算机网络概述

本章学习要点

1. 计算机网络的定义
2. 计算机网络的形成与发展
3. 计算机网络的组成
4. 计算机网络的分类

第一节 计算机网络的定义

在计算机网络发展过程的不同阶段,人们对计算机网络提出了不同的定义。不同的定义反映了当时网络技术水平,以及人们对网络技术的认识程度。这些定义可以分为三类:广义的观点、资源共享的观点与用户透明性的观点。

一、广义的观点对计算机网络的定义

广义的观点产生于计算机网络发展的第一阶段与第二阶段的过渡时期,提出时间早于资源共享观点。广义的观点描述了以传输信息为主要目的、用通信线路将多个计算机连接起来的计算机系统的集合,我们把它定义为计算机通信网。计算机通信网在物理结构上具有了计算机网络的雏形,但它以相互间的数据传输为主要目的,资源共享能力弱,是计算机网络发展的低级阶段。

二、资源共享观点对计算机网络的定义

资源共享观点将计算机网络定义为: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。资源共享观点的定义符合目前计算机网络的基本特征,这主要表现在以下几个方面:①计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享;②互联的计算机是分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”;③联网计算机之间的通信必须遵循共同的网络协议。

三、用户透明性观点对计算机网络的定义

分布式系统与计算机网络是两个容易被混淆的概念。用户透明性观点定义计算机网络是“存在着一个能为用户自动管理资源的网络操作系统,由它调用完成用户任务所需要的资源,而整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的。”严格地说,用户透明性观点的定义描述了一个分布式系统。

第二节 计算机网络的形成与发展

一、计算机网络的产生

早在 1951 年,美国麻省理工学院林肯实验室就开始为美国空军研究 SAGE 半自动化地面防空系统,并于 1963 年建成。此系统可视为计算机技术与通信技术的首次成功结合。在民用方面,最早将计算机通信技术应用于系统的代表是由美国航空公司与 IBM 公司在 20 世纪 50 年代初期开始联合研制、并于 60 年代投入使用的联机飞机票预订系统 SABRE-I。它通过通信线路,将一台中央计算机 CABRE-I 与全美范围内 2000 多台终端连接起来,进行实时事务处理。可以认为 SABRE-I 是计算机技术与通信技术结合的典范。

二、计算机网络的发展

追溯计算机网络的发展历史,可以将其概括为以下四个阶段:

(一)面向终端的计算机网络

以单个计算机为中心的远程联机系统,构成面向终端的计算机网络。所谓联机系统,就是由一台中央主计算机连接大量的地理上处于分散位置的终端。早在 20 世纪 50 年代初,美国建立的半自动地面防空系统 SAGE 就将远距离的雷达和其他测量控制设备的信息,通过通信线路汇集到一台中心计算机进行集中处理,从而开创了把计算机技术和通信技术相结合的尝试。这类简单的“终端—通信线路—计算机”系统,成了计算机网络的雏形。严格地说,联机系统与以后发展成熟的计算机网络相比,存在着根本的区别。这样的系统除了一台中心计算机外,其余的终端设备都没有自主处理的功能,称为哑终端,所以还不能算做计算机网络。为了更明确地区别于后来发展的多个计算机互联的计算机网络,就专称这种系统为面向终端的计算机网络。

随着连接的终端数目的增多,为减轻承担数据处理的中心计算机的负载,在通信线路和中心计算机之间设置了一个前端处理机 FEP(front-end processor)或通信控制器 CCU(commu-nication control unit),专门负责与终端之间的通信控制,从而出现了数据处理和通信控制的分工,更好地发挥了中心计算机的数据处理能力。另外,在终端较集中的地区,设置集中器和多路复用器,它首先通过低速线路将附近群集的终端连至集中器或复用器,然后通过高速通信线路、实施数字信号和模拟信号之间转换的调制解调器(modem)与远程中心计算机的前端机相连,构成如图 1-1 所示的远程联机系统,从而提高了通信线路的利用率,节约了远程通信线路的投资。

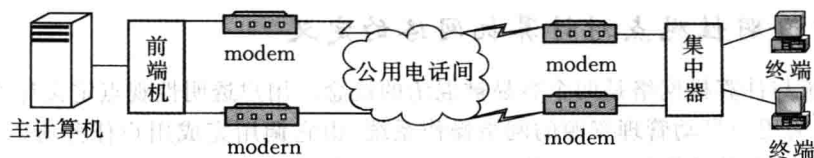


图 1-1 面向终端的计算机网

(二) 计算机—计算机网络

20 世纪 60 年代中期,出现了由若干个计算机互联的系统,开启了“计算机—计算机”通信的时代,并呈现出多处理中心的特点。60 年代后期,由美国国防部高级研究计划局(DARPA)提供经费,联合计算机公司和大学共同研制而发展起来的 ARPANET 网络,标志着目前所称的计算机网络的兴起。ARPANET 的主要目标是借助于通信系统,使网内各计算机系统间能够共享资源。ARPANET 是一个成功的系统,它在概念、结构和网络设计方面都为后继的计算机网络打下了基础。

此后,计算机网络得到了迅猛的发展,各大计算机公司都相继推出了自己的网络体系结构和相应的软、硬件产品。用户只要购买计算机公司提供的网络产品,就可以通过专用或租用通信线路组建计算机网络。IBM 公司的 SNA(系统网络结构)和美国数字设备公司(DEC)的 DNA(数字网络结构)就是两个著名的例子。凡是按 SNA 组建的网络都可称为 SNA 网,而按 DNA 组建的网络都可称为 DNA 网或 DECNET。

(三) 开放式标准化网络

虽然已有大量各自研制的计算机网络正在运行和提供服务,但仍存在不少弊病,主要原因是这些各自研制的网络没有统一的网络体系结构,难以实现互连。这种自成体系的系统称为封闭系统。为此,人们迫切希望建立一系列的国际标准,渴望得到一个开放的系统。这也是推动计算机网络走向国际化的一个重要因素。

正是出于这种动机,开始了对开放系统互联的研究。国际标准化组织 ISO(International Standard Organization)于 1984 年正式颁布了一个称为“开放系统互联基本参考模型”(open system interconnection basic reference model)的国际标准 ISO 7498,简称 OSI 参考模型或 OSI/RM。OSI/RM 由七层组成,所以也称 OSI 七层模型。OSI 参考模型的提出,开创了一个具有统一的网络体系结构、遵循国际化协议的计算机网络新时代。OSI 标准不仅确保了各厂商生产的计算机间的互联,同时也促进了企业的竞争。厂商只有执行这些标准才能有利于产品的销路,用户也可以从不同制造厂商获得兼容的开放的产品,从而大大加速了计算机网络的发展。

(四) 信息高速公路网络

20 世纪 80 年代初期,为了使不同型号的计算机和执行不同协议的网络都能彼此互联,ARPA 资助了相关的研究项目,特别是为了使互不兼容的局域网都能与广域网互联,建立了 Internet 项目组。在 Internet 项目的研究中,专家重新改写了 ARPANET 的通信协议:为了广泛互联,制定了新的互联网数据报协议(internet protocol),简称 IP 协议;为了保证进程间端到端的通信能够高效、可靠,在 IP 网络之上,主机内的传输控制协议(transmission control protocol, TCP)软件,构成了面向字节的、有序的报文传输通路,使不同计算机上的进程能经过异构网相互通信。以 TCP/IP 两个协议为主的一整套通信协议,被称作 TCP/IP 协议集,有时也称作 TCP/IP 协议。TCP/IP 协议为不同计算机、网络的互联打下了基础。

第三节 计算机网络的组成

一般计算机网络有三个主要组成部分:若干个主机,它们为用户提供服务;一个通信子网,

它主要由结点交换机和连接这些结点的通信链路所组成；一系列的协议，这些协议是为主机和主机之间或主机和子网中各结点之间的通信而采用的，它是通信双方事先约定好的和必须遵守的规则。为了便于分析，按照数据通信和数据处理的功能，一般从逻辑上将网络分为通信子网和资源子网两个部分。图 1-2 给出了典型的计算机网络结构。

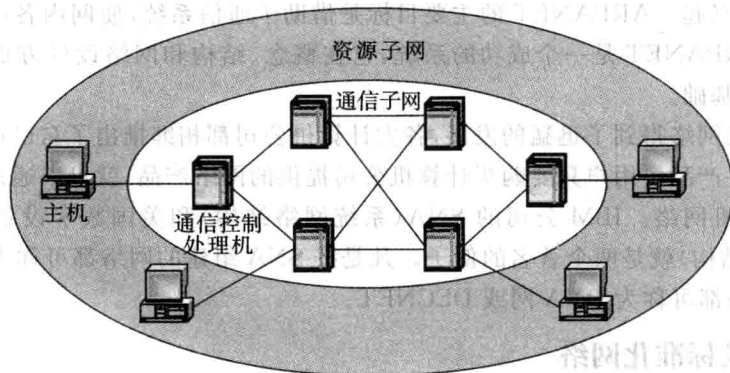


图 1-2 计算机网络的基本结构

一、通信子网

通信子网由通信控制处理机（communication control processor, CCP）、通信线路与其他通信设备组成，负责完成网络数据传输、转发等通信处理任务。通信控制处理机在网络拓扑结构中被称为网络结点。它一方面作为与资源子网的主机、终端连接的接口，将主机和终端连入网内；另一方面它又作为通信子网中的分组存储转发结点，完成分组的接收、校验、存储、转发等功能，实现将源主机报文准确发送到目的主机的作用。

通信线路为通信控制处理机与通信控制处理机、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用了多种通信线路，如电话线、双绞线、同轴电缆、光缆、无线通信信道、微波与卫星通信信道等。

二、资源子网

资源子网由主机系统、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网实现全网的面向应用的数据处理和网络资源共享，它由各种硬件和软件组成。

(1) 主机系统（host）。它是资源子网的主要组成单元，装有本地操作系统、网络操作系统、数据库、用户应用系统等软件。它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通用户终端通过主机系统连入网内。早期的主机系统主要是指大型机、中型机与小型机。

(2) 终端。它是用户访问网络的界面。终端可以是简单的输入、输出终端，也可以是带有微处理器的智能终端。智能终端除具有输入、输出信息的功能外，本身具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机系统连入网内，也可以通过终端设备控制器、报文分组组装与拆卸装置或通信控制处理机连入网内。

(3) 网络操作系统。它是建立在各主机操作系统之上的一个操作系统，用于实现不同主机之间的用户通信，以及全网硬件和软件资源的共享，并向用户提供统一的、方便的网络接口，便

于用户使用网络。

(4)网络数据库系统。它是建立在网络操作系统之上的一种数据库系统,可以集中驻留在一台主机上(集中式网络数据库系统),也可以分布在每台主机上(分布式网络数据库系统),它向网络用户提供存取、修改网络数据库的服务,以实现网络数据库的共享。

(5)应用系统。它是建立在上述部件基础上的具体应用,以实现用户的需求。图 1-3 表示了主机操作系统、网络操作系统、网络数据库系统 and 应用系统之间的层次关系。图中 Unix、Windows 为主机操作系统,NOS 为网络操作系统,NDBS 为网络数据库系统,AS 为应用系统。

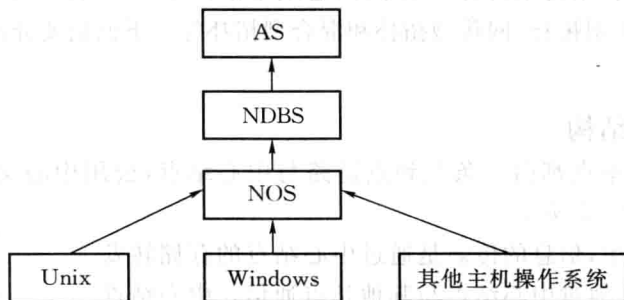


图 1-3 主机操作系统、网络操作系统、网络数据库系统和应用系统之间的关系

三、现代网络结构的特点

在现代的广域网结构中,随着使用主机系统的用户的减少,资源子网的概念已经发生了变化。目前,通信子网由交换设备与通信线路组成,它负责完成网络中数据传输与转发任务。交换设备主要是路由器与交换机。随着微型计算机的广泛应用,连入局域网的微型计算机数目日益增多,它们一般是通过路由器将局域网与广域网相连接的。图 1-4 给出了目前常见的计算机网络的结构示意图。

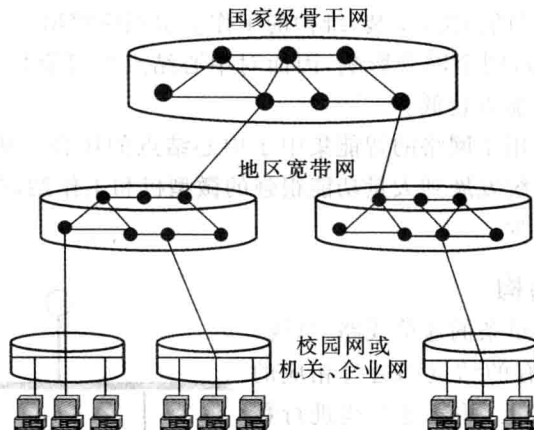


图 1-4 计算机网络的结构示意图

第四节 网络的分类

网络分类的方法很多。从不同的角度观察网络系统、划分网络,有利于全面了解网络的特性。

一、按网络拓扑结构分类

常见的网络的拓扑结构主要有星型拓扑、总线型拓扑和环型拓扑三种,另外在它们的基础上进行扩展,发展出树型拓扑、网状型拓扑和混合型拓扑等。下面简要介绍各种拓扑结构的基本特点。

(一)星型拓扑结构

星型结构的每个站点都由一条点到点链路与中心结点(公用中心交换设备,如交换机、HUB等)相连,如图1-5所示。

在星型拓扑结构中,信息的传输是通过中心结点的存储转发技术实现的,并且只能通过中心结点与其他站点通信。中心结点执行集中式通信控制策略,因此中心结点相当复杂,而各个站点的通信处理负担都很小。星型拓扑结构采用的交换方式有电路交换和报文交换,尤以电路交换更为普遍。这种结构一旦建立了通道连接,就可以无延迟地在连通的两个站点之间传送数据。

星型拓扑结构具有以下优点:①控制简单。在星型拓扑结构中,任何一个站点只和中心结点相连接,因而媒体访问控制方法很简单,致使访问协议也十分简单。②故障诊断和隔离容易。在星型拓扑结构中,中心结点对连接线路可以逐一地隔离开来,进行故障检测和定位,单个连接点的故障只影响一个设备,不会影响全网。③方便服务。中心结点可方便地对各个站点提供服务和网络重新配置。

星型拓扑结构有以下缺点:①电缆长度和安装工作量较大。因为每个站点都要和中心结点直接连接,需要耗费大量的电缆,安装、维护的工作量也相应骤增。②中心结点的负担较重,形成瓶颈。一旦发生故障,则全网受影响,因而对中心结点的可靠性和冗余度方面的要求很高。③各站点的分布处理能力较低。

星型拓扑结构广泛应用于网络的智能集中于中心结点的场合。从目前的趋势看,计算机的发展已从集中的主机系统发展到大量功能很强的微型机和工作站,在这种形势下,传统星型拓扑结构的使用会有所减少。

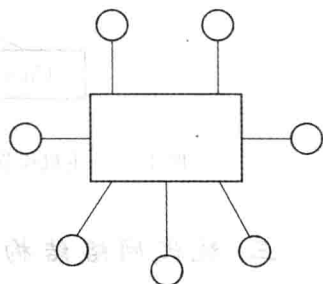


图 1-5 星型拓扑结构

(二)总线型拓扑结构

总线型拓扑结构采用单条的通信线路(总线)作为公共的传输通道,所有的结点都通过相应的硬件接口直接连接到总线上,并通过总线进行数据传输,如图1-6所示。

总线型网络使用广播式传输技术,总线上的所有结点都可以发送数据到总线上,数据沿总线

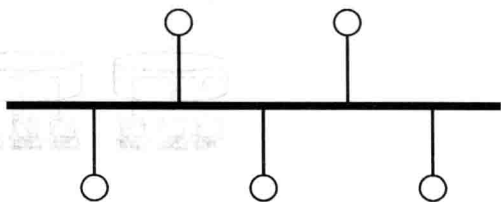


图 1-6 总线型拓扑结构

传播。但是,在任何时候只允许一个结点发送数据。当一个结点发送数据并在总线上传播时,数据可以被总线上的其他所有结点接收。各结点在接收数据后,分析目的物理地址再决定是否接收该数据。粗、细同轴电缆以太网就是这种结构的典型代表。

总线型拓扑结构的优点是:①所需要的电缆数量少;②结构简单,有较高的可靠性;③易于扩充,增加或减少用户比较方便;④共享能力强,便于广播式传输。

总线型拓扑结构的缺点是:①总线的传输距离有限,通信范围受到限制。②故障诊断和隔离较困难。③站点必须是智能的,要有媒体访问控制功能,从而增加了站点的硬件和软件开销。④总线出现故障,将影响整个网络。

(三)环型拓扑结构

环型结构是各个网络结点通过环接口连在一条首尾相接的闭合环型通信线路中,如图1-7所示。环型结构有两种类型,即单环结构和双环结构。

令牌环(token-ring)是单环结构的典型代表,光纤分布式数据接口(FDDI)是双环结构的典型代表。

环型网络常使用令牌环来决定哪个结点可以访问通信系统。任何结点要与其他结点通信,必须通过环路向着一个方向发送数据,其他结点接收数据并给出响应,继续传递数据,直到源结点。源结点收回数据,停止继续发送。为了决定环上哪个结点可以发送信息,平时在环上流通着一个叫令牌的特殊信息包,只有得到令牌的结点才发送信息,当一个结点发送完信息后就把令牌向下游传送,以便其他结点可以得到发送信息的机会。

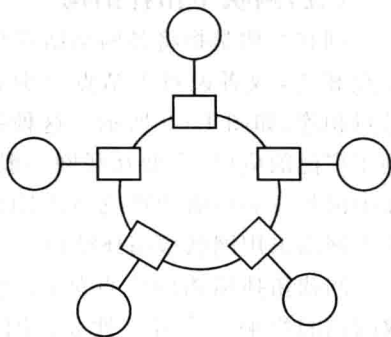


图1-7 环型拓扑结构

环型拓扑结构一般采用分散式管理,在物理上它本身就是一个环,所以适合采用令牌环访问控制方法。当然,还有可以沿两个方向发送数据的环路(即双环路),它提高了通信速率,但花费比较昂贵,控制也很复杂。

环型拓扑结构的优点是:①电缆长度短。环型拓扑网络所需的电缆长度和总线拓扑网络相似,但比星型拓扑网络要短得多。②增加或减少工作站时,仅需简单的连接操作。③可使用光纤。光纤的传输速率很高,十分适合于环型拓扑的单方向传输。

环型拓扑结构的缺点是:①结点的故障会引起全网故障。这是因为环上的数据传输要通过接在环上的每一个结点,一旦环中某一结点发生故障就会引起全网的故障。②故障检测困难。这与总线拓扑结构相似,因为不是集中控制,故障检测需在网各个结点进行,因此检测起来就不是很容易。③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,信道利用率相对较低。

(四)树型拓扑结构

树型结构是从总线型和星型结构演变而来的,形状像一棵倒置的树,顶端是树根,树根以下带分支,每个分支还可再带子分支。树根接收各站点发送的数据,然后再广播发送到全网。它有两种类型,一种是由总线型拓扑结构派生出来的,它由多条总线连接而成,如图1-8(a)所示;另一种是星型拓扑结构的变种,如图1-8(b)所示。

树型拓扑结构的优点是：①易于扩展。这种结构可以延伸出很多分支和子分支，这些新结点和新分支都能容易地加入网内。②故障隔离较容易。如果某一分支的结点或线路发生故障，能够很容易将故障分支与整个系统隔离开来。

树型拓扑结构的缺点是：各个结点对根的依赖性太大，如果根发生故障，则全网不能正常工作。从这一点来看，树型拓扑结构的可靠性类似于星形拓扑结构。

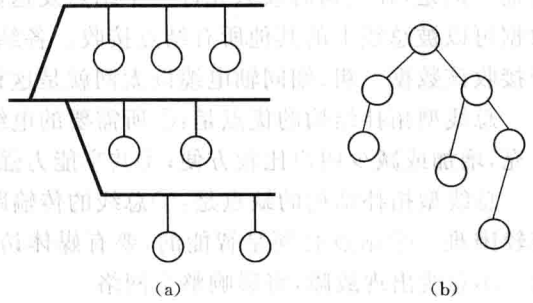


图 1-8 树型拓扑结构

(五)网状型拓扑结构

网状结构是指将各网络结点与通信线路互联成不规则的形状，每个结点至少与其他两个结点相连，或者说每个结点至少有两条链路与其他结点相连，如图 1-9 所示。这种结构在广域网中得到了广泛的应用，大型互联网一般都采用这种结构，如中国教育和科研计算机网(CERNET)、Internet 的主干网都采用网状型拓扑结构。

网状拓扑结构的优点是：①不受瓶颈问题和失效问题的影响。②可靠性高。因为有多条路径，所以可以选择最佳路径，减少时延，改善流量分配，提高网络性能。

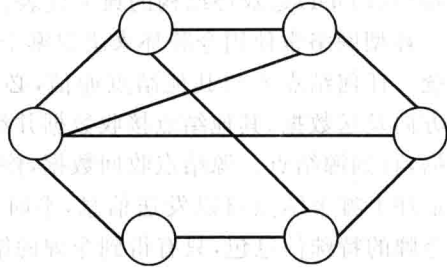


图 1-9 网状拓扑结构

网状拓扑结构的缺点是：线路成本高；路径选择比较复杂，不易管理和维护。

(六)混合型拓扑结构

将以上某两种单一拓扑结构混合起来，取两者的优点构成的拓扑称为混合型拓扑结构。一种是星型拓扑和环型拓扑混合成的“星—环”型拓扑，另一种是星型拓扑和总线型拓扑混合成的“星—总”型拓扑。其实，这两种混合型在结构上有相似之处，若将总线结构的两个端点连在一起也就成了环型结构。这种拓扑的配置是由一批接入环中或总线的集中器组成，由集中器再按星形结构连至每个用户站。

以上分析了几种常用拓扑结构的优缺点。不管是局域网或广域网，其拓扑结构的选择往往与传输媒体的选择及媒体访问控制方法的确定紧密相关。在选择网络拓扑结构时，应该考虑以下因素：①网络既要易于安装，又要易于扩展。②可靠性。尽可能提高可靠性，以保证所有数据流能准确接收；还要考虑系统的可维护性，使故障检测和故障隔离较为方便。③费用。建网时需考虑适合特定应用的信道费用和安装费用。④灵活性。需要考虑系统在今后扩展或改动时，能容易地重新配置网络拓扑结构，能方便地处理原有站点的删除和新站点的加入。⑤响应时间和吞吐量。要为用户提供尽可能短的响应时间和最大的吞吐量。

二、按网络控制方式分类

(一)集中式计算机网络

这种网络的处理和控制中心都高度集中在一个或少数几个结点上,所有的信息流都必须经过这些结点之一。因此,这些结点是网络的处理和控制中心,其余的大多数结点则只有较少的处理和控制中心。星型网络和树型网络都是典型的集中式网络。集中式网络的主要优点是实现简单,其网络操作系统很容易从传统的分时操作系统经适当扩充改造而成,故早期的计算机网络都属于集中式计算机网络,目前仍广泛采用。集中式计算机网络的缺点是实时性差,可靠性低,缺乏较好的可扩充性和灵活性。

(二)分布式计算机网络

在这种网络中,不存在一个处理和控制中心,网络中任一结点都至少和另外两个结点相连接,信息从一个结点到达另一结点时,可能有多条路径。同时,网络中各个结点均以平等地位相互协调工作和交换信息,并可共同完成一个大型任务。分组交换网、网状形网络属于分布式网络。这种网络具有信息处理的分布性、可靠性、可扩充性及灵活性等一系列优点。因此,它是网络发展的方向。

三、按网络作用范围分类

(一)局域网

局域网(local area network, LAN)分布距离短,是最常见的计算机网络。由于局域网分布范围极小,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,加上速度快、延迟小的特点,使之得到广泛的应用,成为了实现有限区域内信息交换与共享的有效途径。局域网的应用如教学科研单位的内部局域网、办公自动化 OA 网、校园网等。

(二)广域网

广域网(wide area network, WAN)有时又称远程网,其分布距离远,网络本身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、路由器等,由它们负责重要的管理工作,而入网站点只管收发数据。

由上可见,广域网与局域网除在分布范围上的区别外,局域网不具有像路由器那样的专用设备,不存在路由选择问题;局域网有规则的拓扑结构,广域网则没有;局域网通常采用广播传输方式,而广域网则采用点到点传输方式。

中国公用分组交换数据网(ChinaPAC)、中国公用数字数据网(ChinaDDN)、国家公用经济信息通信网(ChinaGBN,又名金桥网)、中国教育和科研计算机网以及覆盖全球的 Internet 均是广域网。

(三)城域网

城域网规模局限在一座城市的范围内,10~100 km 的区域。辐射的地理范围从几十公里至数百公里,城域网基本上是局域网的延伸,像是一个大型的局域网,通常使用与局域网相似的技术,但是在传输介质和布线结构方面牵涉范围较广。

四、按通信传输方式分类

(一)点到点传播型网

点到点传播型网是指网络中的每两台主机、两台结点交换机之间或主机与结点交换机之间都存在一条物理信道,机器(包括主机和结点交换机)沿某信道发送的数据确定无疑地只有信道另一端的唯一一台机器能收到。在这种点到点的拓扑结构中,没有信道竞争,几乎不存在访问控制问题。绝大多数广域网都采用点到点的拓扑结构,网状型网络是典型的点到点拓扑。此外,星型结构、树型结构,某些环网,尤其是广域环网,也是点到点的。

(二)广播型网

在广播型拓扑结构中,所有主机共享一条信道,某主机发出的数据,其他主机都能收到。在广播信道中,由于信道共享而引起信道访问冲突,因此信道访问控制是要解决的关键问题。广播型结构主要用于局域网,不同的局域网技术可以说是不同的信道访问控制技术。广播型网的典型代表是总线网,局域环网及微波、卫星通信网也是广播型网。局域网线路短,传输延迟小,信道访问控制相对容易,因此应尽可能以额外的控制开销换取信道利用率,从而降低整个网络成本。

五、按网络配置分类

网络中的服务器是指向其他计算机提供服务的计算机,工作站是接收服务器提供服务的计算机。

(一)同类网

如果在网络系统中,每台机器既是服务器,又是工作站,那这个网络系统就是同类网,也称对等网络(peer-to-peer network)。在同类网中,每台机器都可以共享其他任何机器的资源。从这个角度讲,对等网络有它独特的优点,但是这种灵活性是有代价的,同类网不能完成大量的高交易处理工作。在其文件管理、存储器管理和多任务处理方面有着固有的弱点。它的初建简单、费用低,并有足够的能力满足许多机构的需求,而且它可以随着机构需求的增长扩展对等网络系统,必要时加入专用服务器。

(二)单服务器网

单服务器网指只有一台机器作为整个网的服务器,其他机器全部都是工作站。在这种网络中,每个工作站在网中的地位是一样的,并都可以通过服务器享用全网的资源。这是最简单、最常用的网络。

(三)混合网

如果网络中的服务器不止一个,同时又不是每个工作站都可以当做服务器来使用,那么这个网就是混合网。混合网与单服务器网的差别在于网中不仅仅是只有一个服务器,混合网与同类网的差别在于每个工作站不能既是服务器又是工作站。

由于混合网中服务器不止一个,因此它避免了在单服务器网上工作的各工作站完全依赖于一个服务器。当服务器发生故障时,全网不会都处于瘫痪状态。所以,对于一些大型的、信息处理工作繁忙的、重要的网络系统,最好采用混合网系统。