

计算机网络基础

赵春霞 主编



郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/赵春霞主编. — 郑州: 郑州大学出版社,
2015.9
(国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目规划教材)
ISBN 978-7-5645-2298-8

I. ①计… II. ①赵… III. ①计算机网络-中等专业
学校-教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 112914 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人: 张功员

全国新华书店经销

郑州龙洋印务有限公司印制

开本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印张: 18.25

字数: 410 千字

版次: 2015 年 9 月第 1 版

邮政编码: 450052

发行电话: 0371-66966070

印次: 2015 年 9 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5645-2298-8

定价: 35.00 元

本书如有印装质量问题, 由本社负责调换

作者名单

主 编 赵春霞

参 编 王永红 张 伶

前 言

计算机网络是计算机技术与通信技术密切结合的综合性学科,也是计算机应用中一个空前活跃的领域。网络技术已广泛应用于各行各业,它的专业性是我们中职学生必须掌握的一门技术。

计算机网络基础是中职学校计算机专业学生必修的一门主干专业课,也是一门实用性和应用性很强的课程。本课程从实用的角度介绍计算机网络的基本知识和技术。本书作者在多年的教学中体会到现有的网络技术教材多数重理论轻实践,已不能适应培养专业技术人才的需要。基于此,我们计算机教师组成团队编写适合我校中职学生学习网络技能的教材,并逐步向市场推广。

本课程的核心目标是使学生在简单理解计算机网络概述的基础上,学会动手组建局域网,掌握交换机和路由器基础的网络配置,掌握 Windows Server 2008 服务器的搭建,使学生拥有基本的网络技能,为以后他们更快适应工作奠定基础。

本教材共分 8 章,第 1 章是计算机网络概述,涉及网络的发展、数据通信基础、网络拓扑结构及网络体系结构,因为理论知识比较多,学生会缺乏兴趣,让学生简单了解一下;第 2 章介绍 IP 地址,从实际案例应用引入,让学生了解局域网 IP 地址的规划分配和 Internet 互联网 IP 地址的分开有哪些不同;第 3 章介绍计算机网络设备,让学生认识组网过程中的网络设备,并动手实践交换机和路由器的基础配置;第 4 章介绍计算机局域网技术,在前期知识的积累下,学会规划和设计网络拓扑结构,组建小型局域网;第 5 章是介绍互联网的接入技术,在目前网络普及的现实中,会动手操作家庭和工作环境的无线路由接入技术;第 6 章和第 7 章介绍 Windows Server 2008 网络操作系统的应用,目前中小型企业使用此网络操作系统的服务器环境非常普遍,这要求学生要适应域环境下的工作模式,掌握常见服务器的搭建与应用,为日后更高效地适应工作;第 8 章介绍网络安全和管理的概念,让学生了解目前计算机常用的杀毒软件使用。本书在整个教学过程中,减少基本理论和基本概念의阐述,力图增加中职学生感兴趣的计算机网络技术,把理论和实践有机结合,内容简要实用,通俗易懂。

本书由郑州师范学院信息物流学院计算机教研组合编,由赵春霞担任主编,第1~2章由王永红编写,第3~5章由张伶编写,第6~8章由赵春霞编写。由于编者水平的有限,本书不足之处在所难免,欢迎广大读者和专家批评指正,提出宝贵意见,以便进一步完善本书。我们的电子邮箱是 zcx840310@126.com。

编者

2015年3月18日

内容提要

本书系统地介绍了计算机网络的基本概念、数据通信的基础知识、计算机网络的体系结构、计算机局域网、网络互联、网络操作系统和网络管理、Internet 及应用和网络服务器的搭建及网络安全等知识。为方便读者在学习理论知识的同时,又能获得一些实用技能,每章都配有习题,并在书的最后附有大量实训和实例。

本书难度适中,理论结合实际,能够反映网络技术的最新发展。本书既可以作为中职、高职、高专教材,也可用于计算机专业、非计算机专业以及其他从事计算机网络的相关人员学习。

本书配有电子教学 PPT。

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络概述	2
1.2 计算机网络的分类	7
1.3 数据通信基础	12
1.4 通信方式	13
1.5 数据交换技术	16
1.6 计算机网络的体系结构	20
1.7 OSI 参考模型	24
1.8 TCP/IP 协议	27
第 2 章 IP 地址及子网划分	37
2.1 IP 地址概述	38
2.2 子网和子网掩码	41
第 3 章 网络设备的管理与维护	49
3.1 网络传输介质	49
3.2 网络互联设备	53
3.3 交换机的基本配置	57
3.4 路由器的基本配置	80
第 4 章 计算机局域网技术	105
4.1 局域网概述	105
4.2 组建小型办公室局域网	109
4.3 在局域网内实现资源共享	114
4.4 网络故障诊断和维护	130
第 5 章 Internet 接入技术	137
5.1 以 ADSL Modem 接入 Internet	137
5.2 以宽带无线路由器实现无线接入 Internet	150
第 6 章 网络操作系统的安装与配置	160
6.1 网络操作系统概述	160
6.2 Windows Server 2008 的产品介绍	162

6.3	Windows Server 2008 的安装与配置	163
6.4	创建 Windows 域	176
6.5	管理域用户、组和组织单位	186
6.6	Windows Server 2008 域安全策略	196
第 7 章	Windows server 2008 网络服务器的搭建及应用	210
7.1	配置 DNS 服务器	210
7.2	配置 DHCP 服务器	224
7.3	配置 Web 服务器	240
7.4	配置 FTP 服务器	251
第 8 章	计算机网络安全与管理	263
8.1	计算机网络安全概论	263
8.2	微软平台的防范	267
8.3	常用杀毒软件的使用	275
参考文献		282

第 1 章 计算机网络概述

本章学习目标

- ▶ 掌握计算机网络的概念、基本功能及分类
- ▶ 掌握计算机网络的体系结构
- ▶ 掌握数据通信系统的传输方式
- ▶ 掌握 OSI 参考模型各层功能
- ▶ 掌握 TCP/IP 参考模型分层结构和各层协议

简介

21 世纪是一个以网络为核心的信息时代,其重要特征就是数字化、网络化和信息化,网络已成为信息社会的命脉和发展知识经济的重要基础。这里所说的网络就是电信网络、电视网络和计算机网络,其中,发展最快并起核心作用的是计算机网络。

使用计算机网络是现代人必须掌握的一个基本技能,那么你对它有多少了解呢? 如何用好计算机网络,充分发挥它的作用呢? 这就需要我们进一步掌握计算机网络技术。作为计算机基础知识的重要分支,这个课程将带大家走进计算机网络,帮你解决日常使用计算机网络的种种疑惑。本章主要掌握计算机网络的基础知识。

案例分析

计算机网络在资源共享和信息交换方面所具有的功能是其他系统所不能替代的。计算机网络所具有的高可靠性、高性能价格比和易扩充性等优点,使得它在工业、农业、交通运输、邮电通信、文化教育、商业、国防以及科学研究等各个领域、各个行业获得了越来越广泛的应用。我国有关部门也已经制订了“金桥”“金关”“金卡”三大工程,以及其他的一些金字号工程,这些工程都是以计算机网络为基础设施,为促使国民经济早日实现信息化的主干工程,也是计算机网络的具体应用。



1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的应用

计算机网络技术的发展给传统的信息处理工作带来了革命性的变化,同时也给传统的管理带来了很大的冲击。目前,计算机网络的应用主要体现在以下几个方面。

1. 数字通信

数字通信是现代社会通信的主流,包括网络电话、可视图文系统、视频会议系统和电子邮件服务。

2. 信息查询

信息查询是计算机网络提供资源共享的最好工具,通过“搜索引擎”,用少量的“关键词”来概括归纳出这些信息内容,很快就把你所感兴趣的内容所在的网络地址一一罗列出来。

3. 远程教育

远程教育是一种利用在线服务系统,充分发挥网络可以跨越空间和时间的特点,在网络平台上向学生提供各种与教育相关的信息,做到“任何人在任何时间、任何地点,可以学习任何课程”,开展学历或非学历教育的全新的教学模式。远程教育几乎可以提供大学中所有的课程,学员们通过远程教育,同样可得到正规大学从学士到博士的所有学位。这种教育方式,对于已从事工作而仍想完成高学位的人士特别有吸引力。

4. 虚拟现实

虚拟现实是计算机软硬件技术、传感技术、机器人技术、人工智能及心理学等高速发展的结晶。虚拟现实与传统的仿真技术都是对现实世界的模拟。随着计算机科学技术的飞速发展,虚拟现实技术与仿真技术必将在 21 世纪异彩纷呈,绚丽夺目。

5. 电子商务

广义的电子商务包括各行各业的电子业务、电子政务、电子医务、电子军务、电子教务、电子公务和电子家务等,狭义的电子商务指人们利用电子化、网络化手段进行商务活动。

6. 办公自动化

办公自动化系统从计算机系统结构来看是一个计算机网络,每个办公室相当于一个工作站,它集计算机技术、数据库、局域网、远距离通信技术以及人工智能、声音、图像、文字处理技术等综合应用技术之大成,是一种全新的信息处理方式。办公自动化系统的核心是通信,其所提供的通信手段主要为数据/声音综合服务、可视会议服务和电子邮件服务。



7. 企业管理与决策

随着计算机网络的广泛应用,各类企业采用管理科学与信息技术相结合的方式,开发企业管理和决策信息系统,为企业管理和决策提供支持服务;目前,正在朝着开发“智能化”的决策支持系统迅速发展。

问题思考:

如果我们想念远方的朋友,一般会选择打电话、微信、QQ 视频聊天等通信方式,那么大家想一想,如果我们想通过计算机网络进行通信,需要满足哪些条件才能实现对话?

1.1.2 计算机网络的定义

计算机网络是指将分布在不同地理位置且具有独立功能的多台计算机及其外部设备,通过通信设备和通信线路互相连接起来,并按照网络协议进行通信,实现资源共享的一个系统。

(1) “互相连接”意味着互相连接的两台或两台以上的计算机能够互相交换信息,达到资源共享的目的。

(2) “独立功能”是指每台计算机的工作是独立的,任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作。例如启动、停止等,任意两台计算机之间没有主从关系。

(3) “网络协议”为进行网络中数据通信而建立的规则、标准或约定。为保证能够正确传送数据,发送和接收数据的计算机都必须遵守此网络协议,以确保发送和接收数据有序和准确。

网络中一个微机用户和一个大型主机的操作员进行通信,由于这两个数据终端所用字符集不同,因此操作员所输入的命令彼此不认识。为了能进行通信,规定每个终端都要将各自字符集中的字符先变换为标准字符集的字符后,才进入网络传送,到达目的终端之后,再变换为该终端字符集的字符。

1.1.3 计算机网络的系统组成

问题思考:

大家有没有参观过学校的计算机机房呢? 机房的网络结构是怎样的呢? 计算机网络由哪些部分组成呢?

计算机网络是一个通信网络,各计算机之间通过通信媒体、通信设备进行数字通信,在此基础上,各计算机可以通过网络软件共享其他计算机上的硬件资源、软件资源和数据资源。



计算机网络是由网络硬件系统和网络软件系统组成的。从拓扑结构看,计算机网络是由一些网络结点和连接这些网络结点的通信链路构成的。从逻辑功能上看,计算机网络则是由资源子网和通信子网组成的。如图 1.1 所示。

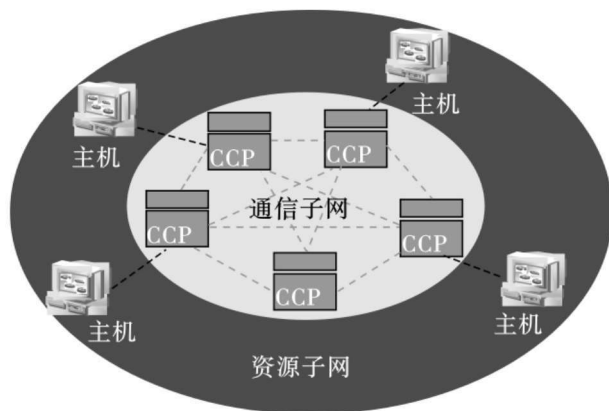


图 1.1 计算机网络系统组成

1. 资源子网

资源子网是计算机网络中面向用户的部分,负责全网络面向应用的数据处理工作,提供访问网络和处理数据的能力,资源子网由联网的服务器、工作站、共享的打印机和其他设备及相关软件所组成。

2. 通信子网

通信子网是计算机网络中负责数据通信的部分,主要完成数据的交换以及通信控制,也就是为用户提供数据的传输、转接、加工、变换等,它由网络节点、通信链路组成。通信子网一般由网卡、线缆、集线器、中继器、网桥、路由器、交换机等设备和相关软件组成。

1.1.4 计算机网络的形成与发展

1. 主要需求因素

- (1) 军事需求——指挥系统等。
- (2) 社会需求——数据共享等。
- (3) 科研需求——信息交换等。
- (4) 商业需求——快速高效安全。
- (5) 个人需求——娱乐信息服务。

2. 诱发因素

现代计算机网络技术起始于 20 世纪 60 年代。当时美苏关系紧张,将来是否会爆发核战争也不可预知,而防务战略专家认为,一个中枢控制在网络遭到核攻击的可能性极高。于是,美国国防部计划研制一个分散的指挥系统,它由一个个分散的指挥点组成,当



部分指挥点被摧毁后,其他指挥点仍能正常工作,且这些分散的指挥点又能通过某种形式的通信网取得联系。

1969年,美国国防部高级研究计划管理局(ARPA, Advanced Research Projects Agency)开始研制一个名为ARPAnet的网络,用ARPAnet把美国的几个用于军事及研究的计算机连接起来,由此形成了世界上第一个分组交换计算机网络,正是从它们的相互连接开始,诞生了现代计算机网络。如图1.2所示。



图 1.2 美苏冷战

3. 发展经历的4个阶段

计算机网络从20世纪60年代开始发展至今,经历了从简单到复杂、从单机到多机、由终端与计算机之间的通信演变到计算机与计算机之间的直接通信。一般可分为四个阶段:

(1) 远程终端联机阶段。

- 1) 以主机为中心,面向终端;
- 2) 分时访问和使用中央服务器上的信息资源;
- 3) 中央服务器的性能和运算速度取决于连接终端用户的数量。

(2) 计算机网络阶段。

- 1) 以通信子网为中心,实现了“计算机-计算机”的通信;
- 2) ARPAnet网的出现,为Internet以及网络标准化建设打下了坚实的基础;
- 3) 大批公用数据网出现;
- 4) 局域网的成功研制。

(3) 计算机网络互联阶段。

- 1) 网络技术标准化的要求更为迫切;
- 2) 制定出计算机网络体系结构OSI参考模型;



3) 随着 Internet 的发展, TCP/IP 协议被广泛应用。

(4) 信息高速公路阶段。

1) 网络正朝着高速化、综合化及智能化的目标进一步发展;

2) 网络在社会生活中的大量应用;

3) 网络经济的快速发展。

目前, 全球以 Internet 为核心的高速计算机互联网络已经形成, Internet 已经成为人类最重要的、最大的知识宝库。网络互联和高速计算机网络已发展成为第四代计算机网络。

1.1.5 计算机网络的特点

1. 可靠性

在一个网络系统中, 当一台计算机出现故障时, 可立即由系统中的另一台计算机来代替, 完成所承担的任务。同样, 当网络的一条链路出了故障时可选择其他的通信链路进行连接。

2. 高效性

计算机网络系统摆脱了中心计算机控制结构数据传输的局限性, 并且信息传递迅速, 系统实时性强。网络系统中各相连的计算机能够相互传送数据信息, 使相距很远的用户之间能够即时、快速、高效、直接地交换数据。

3. 独立性

网络系统中各相连的计算机是相对独立的, 它们之间的关系是既互相联系, 又相互独立。

4. 扩充性

在计算机网络系统中, 人们能够很方便、灵活地接入新的计算机, 从而达到扩充网络系统功能的目的。

5. 廉价性

计算机网络使微机用户也能够分享到大型机的功能特性, 充分体现了网络系统的“群体”优势, 能节省投资和降低成本。

6. 分布性

计算机网络能将分布在不同地理位置的计算机进行互联, 可将大型、复杂的综合性问题实行分布式处理。

7. 易操作性

对计算机网络用户而言, 掌握网络使用技术比掌握大型机使用技术简单, 实用性也很强。

1.1.6 计算机网络的主要功能

计算机网络主要具有如下 4 个功能:



1. 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。如某些地区或单位的数据库(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(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。

(1) 硬件资源: 包括各种类型的计算机、大容量存储设备、计算机外部设备,如彩色打印机、静电绘图仪等。

(2) 软件资源: 包括各种应用软件、工具软件、系统开发所用的支撑软件、语言处理程序、数据库管理系统等。

(3) 数据资源: 包括数据库文件、数据库、办公文档资料、企业生产报表等。

2. 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终端、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、电子公告牌(BBS)、远程登录和浏览等数据通信服务,包括数据信息和图形、图像、声音、视频流等各种多媒体信息。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。

3. 提高计算机的可靠性和可用性

网络中的每台计算机都可通过网络相互成为后备机。一旦某台计算机出现故障,它承担的任务就可由其他的计算机代为完成,这样可以避免在单机情况下,一台计算机发生故障引起整个系统瘫痪的现象,从而提高系统的可靠性。而当网络中的某台计算机负担过重时,网络又可以将新的任务交给较为空闲的计算机完成,均衡负载,从而提高了每台计算机的可用性。

4. 分布式处理

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。

1.2 计算机网络的分类

1.2.1 根据网络覆盖的范围

根据网络覆盖的范围,可将计算机网络分成局域网、城域网、广域网三种类型。



1. 局域网 (local area network, LAN)

局域网 LAN 是指在较小的地理范围内,将有限的通信设备互联起来的计算机通信网络。从功能的角度来看,局域网具有以下几个特点:

(1) 共享传输信道。在局域网中,多个系统连接到一个共享的通信媒体上。

(2) 地理范围有限、用户个数有限。通常局域网仅为一个单位服务,只在一个相对独立的局部范围内联网,如一座楼或集中的建筑群内。一般来说,局域网的覆盖范围约为 10 m~10 公里内或更大一些。

(3) 传输速率高。局域网的数据传输速率一般为 1~100 Mbps,能支持计算机之间的高速通信,所以时延较低。

(4) 误码率低。因近距离传输,所以误码率很低。

局域网的作用范围是几百到几千米,通常用于组建企业网和校园网。

2. 城域网 (metropolitan area network, MAN)

城域网是局域网的延伸,用于局域网之间的连接,网络规模局限在一座城市范围内,覆盖的地理范围从几十至几百公里。

3. 广域网 (wide area network, WAN)

广域网又称远程网,是将分布在各地的局域网连接起来的网络,地理范围非常大,从数百公里至数千公里,甚至上万公里,可以跨越国界、洲界,到达全球范围。其目的是让分布较远的不同网络互联。广域网使用的主要技术为存储转发技术。如图 1.3 所示。

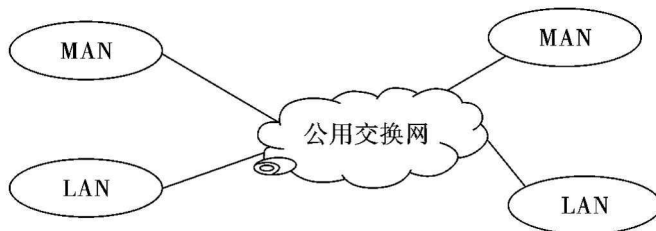


图 1.3 广域网

Internet 是全球范围内最大的广域网。由计算机及线路组成,每台计算机都经线路与其他计算机连接,实现国际信息交流和共享,是全球范围内最大的信息资源。

因特网提供的服务有:

- (1) WWW 服务;
- (2) 电子邮件 (E-mail);
- (3) 电子公告板 (BBS);
- (4) 文件传输 (FTP);
- (5) 远程登录。



1.2.2 根据拓扑结构分类

在拓扑学中,事物被抽象成结点,把事物间的关系抽象成连线组成的图形称为拓扑。在网络中,结点就是计算机,连线就是通信介质,网络拓扑就是用拓扑学的方法研究计算机之间如何连接构成网络。拓扑结构基本上可以分成两大类:一类是有规则的拓扑,这种拓扑结构的图形一般是有规则的和对称的,又分成星形、树形、总线形和环形拓扑;还有一类是无规则的拓扑,这种拓扑结构只有网状图形,称为网状形拓扑。

1. 总线形拓扑结构

总线形拓扑结构是指所有结点共享一根传输总线,所有的站点都通过硬件接口连接到这根传输线上。一个结点发出的信息可以被网络上的多个结点接收,所以又称为广播式的网络。如图 1.4 所示。

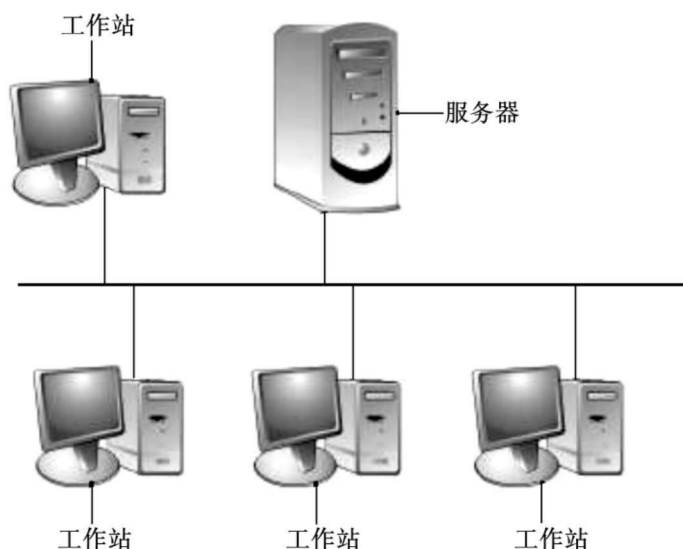


图 1.4 总线形

(1) 优点:

- 1) 结构简单,组网成本较低,安装使用方便。
- 2) 联网所需电缆较少,布线容易实现。

(2) 缺点:

- 1) 扩展潜力有限,容易发生信息间的碰撞,随着网络中节点数量的增加和通信数据量的递增,网络的性能急剧下降。
- 2) 网络中任何一个节点发生故障都可能导致整个网络的瘫痪,且故障诊断和隔离比较困难。

近年来,这种网络结构已经不多见了。