普通高等教育“十三五”规划教材

计算机网络基础

主编 周 晶

中国工信出版集团
電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材

计算机网络基础

主编 周 晶

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书采用理论和实践相结合的编写方法，合理组织理论与实践内容，目的是为了使读者能够组建和管理计算机网络，掌握计算机网络技术的基本知识，了解组建网络所需要的硬件设备和软件，掌握连接使用 Internet 的方法及网络安全知识等。

本书构建了一个个鲜明的项目，层次清楚、概念精准、由浅入深、通俗易懂，既有基本知识、基本原理，又能够密切联系实际。

本书既可作为高级技工学校、技师学院相关专业的培训教材，也可作为相关技术人员和自学者的学习参考书。

图书在版编目（CIP）数据

计算机网络基础 / 周晶主编. —北京：电子工业出版社，2016.8
ISBN 978-7-121-29414-3

Ⅰ. ①计… Ⅱ. ①周… Ⅲ. ①计算机网络 Ⅳ.①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 165698 号

策划编辑：祁玉芹
责任编辑：张瑞喜
印　　刷：中国电影出版社印刷厂
装　　订：中国电影出版社印刷厂
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：19.5　字数：499 千字
版　　次：2016 年 8 月第 1 版
印　　次：2016 年 8 月第 1 次印刷
定　　价：39.80 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。

前 言

随着计算机技术的迅猛发展，人类社会进入到一个崭新的时代，计算机网络技术正在改变人们的学习、生活和工作方式。许多家庭、单位都组建了计算机网络，例如家庭网络、办公网络、校园网络和众多商业性网络。网络技术已经成为计算机网络技术人员、计算机通信技术人员必须掌握的技术，同时也是计算机网络技术和相关专业学生以及广大从事计算机应用和信息管理人员应该掌握的基本知识。

本书合理组织理论与实践内容，目的是为了使读者能够组建和管理计算机网络，掌握计算机网络技术的基本知识，了解组建网络所需要的硬件设备和软件，掌握连接使用 Internet 的方法及网络安全知识等。书中构建了一个个鲜明的项目，层次清楚、概念精准、由浅入深、通俗易懂，既有基本知识、基本原理，又能够密切联系实际。

本书分为八个项目，每个项目均有项目学习目标，理论知识讲解，具体实训要求，每个项目结束后有小结和习题，便于读者交流学习。

具体各个项目内容如下：

项目一　详细介绍计算机网络基础知识，网络的组成和功能等。

项目二　全面介绍网络体系结构及通信协议。

项目三　主要介绍数据通信基础知识。

项目四　阐述常用的局域网技术，局域网硬件组成，集线器和交换机设备的应用场合及设备的选型与选购等知识。

项目五　介绍网络互连技术，包括典型网络互连设备的连接，互连的类型与层次，重点阐述交换机、VLAN、路由器的应用场合与基本配置方法。

项目六　全面介绍 Internet 的基本知识与使用方法及信息交流等知识。

项目七　介绍 Windows Server 2003 的基本概念和基本操作及网络服务的配置与管理。

项目八　介绍网络安全防范与维护，包括防火墙的应用、信息加密、网络攻击与防范等技术。

本书在编写过程中得到了领导、同事、朋友们热情鼓励和支持，对此谨表忠心的感谢！由于作者水平有限且时间紧迫，加之计算机网络技术发展迅速，书中难免有错误和不妥之处，希望广大读者批评指正！

编　者

2016 年 6 月

反侵权盗版声明

目 录

项目一　计算机网络概述

****

各自独立运行又彼此互相通信的计算机和连接它们的通信设施就构成了计算机网络，计算机网络的应用已渗透到各个领域。掌握计算机网络的基础知识是对每个大学生的最低要求，同时也是我们学好本课程的基础。

项目学习目标

- 了解计算机网络的产生及发展趋势。
- 掌握计算机网络的组成、功能。
- 掌握几种典型的网络拓扑结构。
- 了解几种网络操作系统的技术特点。
- 通过实训激发学生对网络技术的学习兴趣并了解课程的学习目的。

1.1　计算机网络的基础知识

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，始于20世纪50年代，近20年来得到了迅猛发展，在信息社会中起着举足轻重的作用。如今，计算机网络的发展水平不仅反映一个国家的计算机科学技术和通信技术的水平，而且是衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

1.1.1　计算机网络的概念

所谓计算机网络，就是将多个具有独立工作能力的计算机系统通过通信设备和线路连接在一起，然后由功能完善的网络软件实现资源共享和数据通信的系统。它的功能主要表现在两个方面：

① 实现资源共享（包括硬件资源和软件资源的共享）；

② 在用户之间交换信息。

计算机网络的作用：使分散在网络各处的计算机能共享网上的所有资源，并为用户提供强有力的通信手段和尽可能完善的服务，从而极大地方便用户。

计算机网络规模可大可小，小到只有几台计算机的网络，大到世界范围内的因特网，它们可以是通过电线或电缆建立的永久连接，也可以是通过电话线路或无线传输建立的暂时连接，无论何种类型的网络，它们都具有共享资源、提高可靠性、分担负荷、实现实时管理等特性。

网络的传输介质可以是有线的，如双绞线、同轴电缆、光纤等；也可以是无线的，如红

外光波、卫星微波等。

1.1.2 计算机网络的发展历程

计算机网络从产生到发展，总体来说可以分为四个阶段。

1. 第一代计算机网络

计算机与通信的相互结合主要有两个方面：一方面，通信网络为计算机之间的数据传递和交换提供了必要的手段；另一方面，数字计算技术的发展渗透到通信技术中，又提高了通信网络的各种性能。

早期的联机系统如图 1-1 所示。由于当初计算机是为成批处理信息而设计的，所以当计算机在和远程终端相连时，就出现了线路控制器（Line Controller）。早期的线路控制器只能和一条通信线路相连，同时也只能适用于某一种传送速率。由于在通信线路上是串行传输而在计算机内采用的是并行传输，因此这种线路控制器的主要功能是进行串行和并行传输的转换，以及简单的差错控制。

图 1-1 早期联机系统

另外，电话线路只能传送模拟语音信号，不能传送计算机的数字信号，所以图 1-1 中的调制解调器的主要作用就是把计算机或终端的数字信号变换成可以在电话线路中传送的模拟信号以及完成相反的变换。

随着远程终端数量的增多，为了避免一台计算机使用多个线路控制器，在 20 世纪 60 年代初期，出现了多重线路控制器（Multiline Controller）。它可以和许多个远程终端相连接，如图 1-2 所示，这种联机系统也称为面向终端的计算机通信网。有人将这种最简单的计算机网络称为第一代的计算机网络。这里，计算机是网络的中心和控制者，终端围绕中心计算机分布在各处，而计算机的主要任务还是进行成批处理。

图 1-2 第一代的计算机网络模型

上述的这种线路控制器每当需要增加一个新的远程终端时就要进行许多硬件和软件的改动，以便和新加入的终端的字符集和传输速率等特性相适应。此外，有的程序还要重新编写，以便分配更多的存储空间作为缓冲区。这样线路控制器对主机就造成了相当大的负担，这就导致了通信处理机的出现。通信处理机也称为前端处理机 FEP（Front End Processor），有时也可简称为前端机。前端处理机分工完成全部的通信任务，而让主机（即原来的计算机）专门进行数据的处理。这样就大大减小了主机的额外开销，因而显著地提高了主机进行数据处理的效率。

远程终端的数量不断增长，使通信费用随之增加。为了节省通信费用，可以在远程终端较密集处加一个集中器（Concentrator）。集中器和前端机相似，也是一种通信处理机。它的一端用多条低速线路与各终端相连，其另一端则用一条较高速率的线路与计算机相连。由于集中器不是简单的多路复用器，而是一个智能复用器，它可以利用一些终端的空闲时间来传送其他处于工作状态的终端数据。这样，所用高速线路的容量就可以小于各低速线路容量的总和，从而明显降低了通信线路的费用。此外，由于集中器距终端较近，因此在集中器与各终端之间往往可以省去调制解调器。

2. 第二代计算机网络

在研究计算机网络的发展时，必须重点介绍分组交换（Packet Switching）。分组交换也称为包交换，它是现代计算机网络的技术基础。

在 1962—1965 年，美国国防部远景规划局 DARPA（Defense Advanced Resarch Project Agency）和英国的国家物理实验室 NPL 都在对新型的计算机通信网进行研究。1966 年 6 月，NPL 的戴维斯（Davies）首次提出“分组”（Packet）这一名词。1969 年 12 月，美国的分组交换网 ARPANET（当时仅 4 个节点）投入运行。从此，计算机网络的发展就进入了一个崭新的纪元。分组交换网如图 1-3 所示。

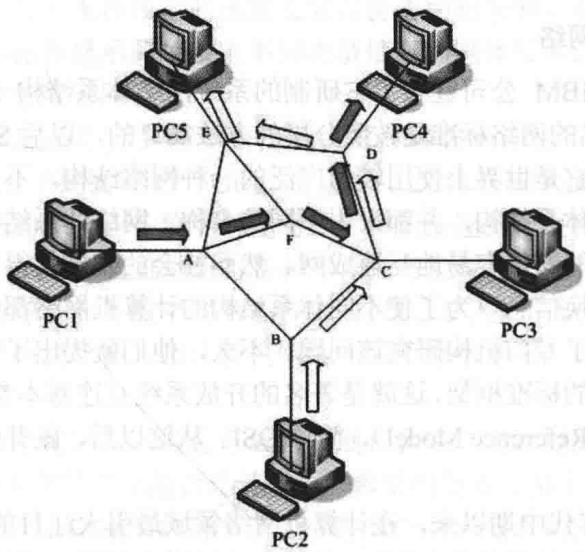

图 1-3　分组交换网

图 1-3 中节点 A、B、C、D、E 和 F，以及连接这些节点的链路 AB、BC 等组成了分组交换网，或称为通信子网。图中 PC1～PC5 都是一些独立的并且可以进行通信的计算机。一