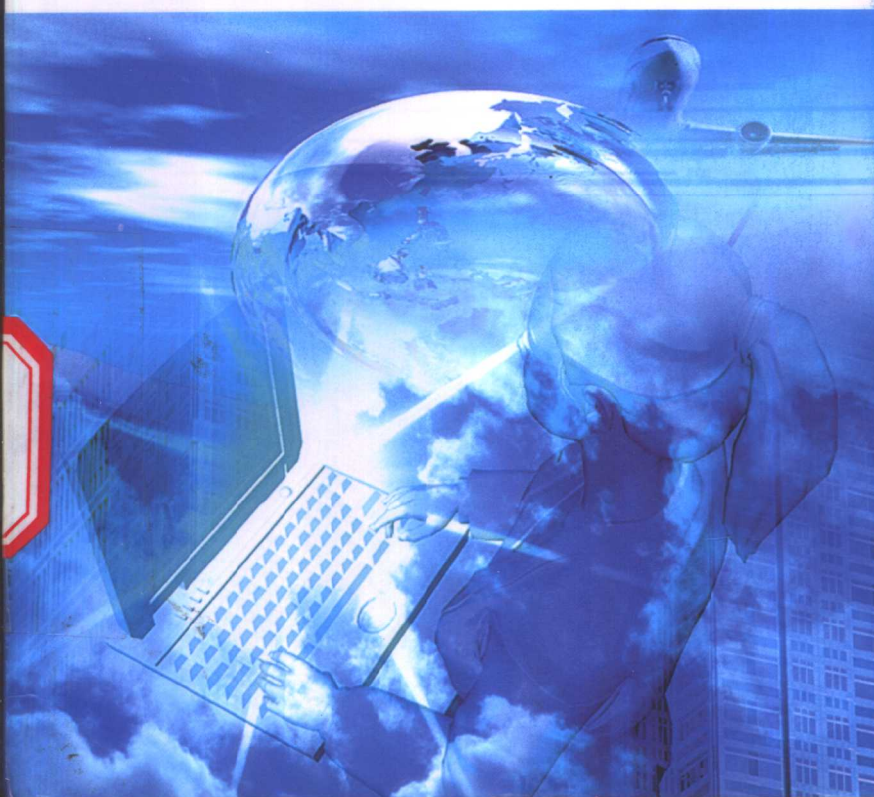


21世纪计算机科学与技术系列教材

高职高专

计算机网络 应用技术

雷渭侶 主编 苏运霖 主审



华南理工大学出版社

21 世纪计算机科学与技术系列教材 高职高专

计算机网络应用技术

主编 雷渭侣

主审 苏运霖

编著 (按笔画顺序)

王兰波 古凌岚

肖洪生 张蒲生

华南理工大学出版社

·广州·

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络应用技术/雷渭侣主编. —广州:华南理工大学出版社, 2003. 7
(21 世纪计算机科学与技术系列教材(高职高专))
ISBN 7-5623-1936-7

I. 计… II. 雷… III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 048025 号

总发行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行部电话: 020-87113487 87111048(传真)

Email: scut202@scut.edu.cn <http://www2.scut.edu.cn/press>

责任编辑: 欧立局

印刷者: 中山市新华印刷厂有限公司

开本: 787 × 960 1/16 印张: 17.125 字数: 336 千

版次: 2003 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1 — 3000 册

定价: 27.00 元

版权所有 盗版必究

总 序

进入 21 世纪后,人类社会在全球化知识经济这一形态下的进步更为加速,全球化知识经济推动了整个人类文明的进步,也更加剧了世界各国尤其是各经济大国间的竞争,因为全球化知识经济并不是要消除竞争,而是促使全球更激烈地竞争。那些在科技上占有优势的国家,其经济发展也快于技术上落后的国家,它在科技上的优势保证了它在国力竞争上和经济发展上的优势。

科技的优势归根结蒂是人才的优势和教育的优势,因为所谓科技是靠人才掌握的。正是有了这些掌握了先进科技的人才,使科技——第一生产力创造出物质文明和精神文明成为现实。只有通过教育培养一代又一代的年轻人去继承和发扬科技的优势,才能造就一代比一代强的科技人才。

这一切为我们提供了深刻的启迪:要在这场全球人才和科技竞争中取得优胜地位,在新世纪里实现中华民族的伟大复兴的目标,就必须在教育上实现创新,实现发展。因此,作为教育工作者的我们,首当其冲的任务是使教育紧跟科技的发展与时俱进。

课程设置和教材在整个教育中起着关键性的作用。教师要按课程对学生进行讲授,就必须有内容合适的教材。

全球权威机构 ACM(计算机协会)和 IEEE(电子与电气工程师学会)的联合教育委员会针对进入 21 世纪后计算机科学技术的发展,对于整个计算机科学领域的课程表及这些课程的内容进行了认真深入的研究,于 2001 年年底形成了计算机课程表及其体系结构的建议。“课程表”和“建议”既反映了计算机科学这一领域的基础知识,又反映了它的各个分支的知识前沿。

为此,广东省高等职业技术教育研究会和华南理工大学出版社组织了计算机界的专家学者,对出版教材问题进行了探讨,协力推出高职高专层次的计算机科学与技术系列教材。

经过作者们的共同努力,这个层次的教材将陆续出版。目前您手中见到的这一本,正是我们共同努力的结晶。我们相信您能从本书和我们陆续出版的这套书中发现它们的特色,以及同类教材相比的长处。在这方面,至少我们比较注意与时俱进,突出创新和实践能力的培养,充分体现高职高专教育的特点。

当然,这批教材在编写和出版方面难免会有缺点或不足,我们诚恳希望使用这些教材的教师和学生以及其他读者不吝提出宝贵意见,以便本书再版时能对它进行改进。

苏运霖

2003年6月于广州

前 言

本书根据作者多年从事本门课程教学的讲稿,并结合计算机网络的实际应用,综合计算机网络的发展现状整理而成。主要供普通高等学校计算机专业专科生开设计算机网络基础课程时作教材,也适合非计算机专业专科学生、成人教育学生、职业技术学校学生使用。参考学时为 70~80 学时,其中含上机操作 10 学时。

本书最突出的特点是把计算机网络原理及其应用技术融为一体,层次清晰,条理分明,内容齐全,注重理论与实践的结合,力求体现网络的最新发展。每章附有小结和习题,画龙点睛归纳每章精髓,便于教学,也便于自学。

本书共分七章和附录。第一章主要描述计算机网络的形成、发展、功能和分类,并介绍数据通信的基本概念、数据编码技术、数据交换技术和差错控制方法等;第二章着重介绍网络体系结构的基本概念、开放系统互联各层次的功能特点;第三章主要介绍局域网和广域网的构成、特点和协议;第四章介绍目前广泛使用的高速局域网 ISDN、B-ISDN、FDDI、帧中继 FR、高速以太网的组成原理及其特点;第五章着重描述 Internet 和 Intranet 的组成及其通信协议 TCP/IP;第六章主要介绍组网的各种方法及网络之间的互联技术;第七章主要叙述网络管理有关技术的概念、网络安全策略及防火墙的基本概念。在附录中,给出网络硬件连接、安装 Windows 2000 Server 等七个实验。

本书的第一章及 7.3~7.4 小节由张蒲生副教授执笔;2.1~2.4 小节及第六章和附录由肖洪生副教授执笔;2.5~2.7 小节及第三、四章由王兰波讲师执笔;第五章及 7.1~7.2 小节由古凌岚讲师执笔。全书由雷渭侣教授主编,苏运霖教授主审。

对曾参与制定本书大纲的王宏伟副教授以及为本书提供宝贵意见和建议的老师和同学表示衷心感谢。

由于作者水平所限,书中难免存在错误之处,恳请广大读者批评指正。

作者

2003 年 6 月于广州

目 录

1 计算机网络与通信技术基础知识	(1)
1.1 计算机网络的形成与发展	(1)
1.1.1 计算机网络发展阶段的划分	(1)
1.1.2 计算机网络的形成	(2)
1.2 计算机网络的定义	(3)
1.2.1 计算机网络定义的基本内容	(3)
1.2.2 计算机网络与分布式系统的区别	(4)
1.3 计算机网络的功能、分类与应用	(5)
1.3.1 计算机网络的功能	(5)
1.3.2 计算机网络的分类	(5)
1.3.3 计算机网络的应用	(6)
1.4 计算机网络的组成与结构	(10)
1.4.1 资源子网的概念	(10)
1.4.2 通信子网的概念	(11)
1.5 数据通信的基本概念	(11)
1.5.1 信息、数据与信号	(11)
1.5.2 模拟数据通信和数字数据通信	(13)
1.5.3 数据通信中的主要技术指标	(14)
1.5.4 通信方式	(16)
1.6 数据编码技术和时钟同步	(18)
1.6.1 数字数据的模拟信号编码	(18)
1.6.2 数字数据的数字信号编码	(20)
1.6.3 模拟数据的数字信号编码	(24)
1.6.4 多路复用技术	(25)
1.6.5 异步传输和同步传输	(28)
1.7 数据交换技术	(29)
1.7.1 电路交换	(29)
1.7.2 报文交换	(30)
1.7.3 分组交换	(31)
1.7.4 交换技术的比较	(33)
1.8 计算机网络拓扑结构与传输媒体	(34)
1.8.1 计算机网络拓扑结构	(34)

1.8.2	计算机网络的传输媒体·····	(38)
1.9	差错控制方法·····	(42)
1.9.1	差错的产生原因与控制·····	(42)
1.9.2	误码率的定义与编码参数·····	(44)
1.9.3	奇偶校验码·····	(45)
1.9.4	循环冗余工作原理·····	(47)
1.9.5	海明码·····	(49)
小结	·····	(51)
练习与思考	·····	(53)
2	网络体系结构与网络协议 ·····	(55)
2.1	网络体系结构的基本概念·····	(55)
2.1.1	网络协议的概念·····	(55)
2.1.2	网络体系结构·····	(57)
2.2	OSI 参考模型·····	(58)
2.2.1	OSI 参考模型的基本概念·····	(58)
2.2.2	OSI 参考模型的结构·····	(59)
2.2.3	OSI 参考模型各层的功能·····	(60)
2.2.4	OSI 环境中的数据传输过程·····	(61)
2.3	物理层·····	(63)
2.3.1	物理层接口与协议·····	(63)
2.3.2	物理层协议举例·····	(65)
2.4	数据链路层·····	(69)
2.4.1	数据链路层功能·····	(69)
2.4.2	差错控制·····	(71)
2.4.3	数据链路层控制协议举例·····	(74)
2.5	网络层·····	(80)
2.5.1	路由选择·····	(80)
2.5.2	拥塞控制·····	(86)
2.6	运输层·····	(89)
2.6.1	运输层提供的服务·····	(89)
2.6.2	运输层协议类型·····	(90)
2.6.3	连接管理·····	(91)
2.7	高层协议·····	(94)
2.7.1	会话层协议·····	(94)

2.7.2 表示层协议	(95)
2.7.3 应用层协议	(97)
小结	(101)
练习与思考	(102)
3 局域网与广域网	(105)
3.1 局域网概述	(105)
3.1.1 局域网的特点	(105)
3.1.2 局域网与广域网的比较	(106)
3.2 局域网的体系结构	(106)
3.2.1 局域网的参考模型	(106)
3.2.2 IEEE 802 标准	(108)
3.2.3 IEEE 802 LLC 协议	(109)
3.2.4 局域网的介质访问控制方法	(111)
3.3 CSMA/CD 协议和 IEEE 802.3 标准	(112)
3.3.1 载波监听多路访问 CSMA	(112)
3.3.2 具有冲突检测的载波监听多路访问 CSMA/CD	(113)
3.3.3 IEEE 802.3 局域网的 MAC 子层	(115)
3.3.4 IEEE 802.3 标准的物理层规范	(116)
3.4 令牌环和 IEEE 802.5 标准	(117)
3.4.1 令牌环的工作原理	(117)
3.4.2 IEEE 802.5 局域网的 MAC 子层	(118)
3.4.3 令牌环的管理	(119)
3.4.4 IEEE 802.5 标准的物理层规范	(120)
3.5 令牌总线和 IEEE 802.4 标准	(121)
3.5.1 令牌总线局域网的组成	(121)
3.5.2 IEEE 802.4 标准的局域网的 MAC 子层	(121)
3.5.3 逻辑环路的管理	(122)
3.5.4 IEEE 802.4 标准的物理层规范	(122)
3.5.5 三种介质访问控制方法的比较	(123)
3.6 广域网工作原理概述	(124)
3.6.1 广域网的组成	(124)
3.6.2 广域网提供的服务	(125)
3.6.3 广域网要解决的主要技术问题	(125)
3.7 X.25 网	(127)

3.7.1	X.25 分组交换网的构成	(128)
3.7.2	X.25 协议	(129)
3.7.3	X.25 网的虚电路及其控制	(130)
3.7.4	PAD 及相关协议	(133)
小结		(136)
练习与思考		(138)
4	高速网络技术	(139)
4.1	综合业务数字网 ISDN 及异步传输模式 ATM	(139)
4.1.1	ISDN 的定义及其特征	(139)
4.1.2	ISDN 的接口	(140)
4.1.3	B-ISDN 及其信息传送方式	(141)
4.1.4	ATM 原理	(143)
4.2	光纤分布数据接口 FDDI	(148)
4.2.1	FDDI 概述	(148)
4.2.2	FDDI 网络的组成	(149)
4.2.3	FDDI 工作原理	(150)
4.3	帧中继 FR	(154)
4.3.1	帧中继概述	(154)
4.3.2	帧中继的技术原理	(157)
4.3.3	帧中继网络的组成	(161)
4.4	高速以太网	(162)
4.4.1	100Mb/s 以太网	(162)
4.4.2	1000Mb/s 以太网	(166)
4.4.3	10Gb/s 以太网	(168)
小结		(169)
练习与思考		(170)
5	Internet 与 Intranet 技术	(172)
5.1	Internet 的基本概念	(172)
5.1.1	Internet 的定义	(172)
5.1.2	Internet 的组成部分	(172)
5.1.3	Internet 的管理组织	(174)
5.1.4	我国 Internet 的发展前景	(174)
5.2	Internet 的通信协议	(175)
5.2.1	TCP/IP 协议	(175)

5.2.2	IP 地址	(177)
5.2.3	域名机制	(183)
5.3	Internet 的服务功能	(187)
5.3.1	WWW 服务	(187)
5.3.2	电子邮件服务	(191)
5.3.3	文件传输服务	(194)
5.3.4	远程登录服务	(196)
5.4	Internet 用户的接入方式	(199)
5.4.1	ISP 的作用	(199)
5.4.2	拨号接入 Internet	(199)
5.4.3	高速接入 Internet	(200)
5.5	Intranet 和 Extranet 技术	(204)
5.5.1	Intranet 和 Extranet 概述	(204)
5.5.2	Intranet 技术	(205)
5.5.3	Extranet 技术	(209)
	小结	(210)
	练习与思考	(211)
6	组网与互联技术	(212)
6.1	局域网组网设备	(212)
6.1.1	网卡	(212)
6.1.2	集线器	(213)
6.1.3	局域网交换机	(215)
6.2	局域网组网方法	(216)
6.2.1	同轴电缆组网方法	(216)
6.2.2	双绞线组网方法	(217)
6.2.3	快速以太网组网方法	(219)
6.2.4	千兆以太网组网方法	(220)
6.2.5	小型网络组网方法	(221)
6.3	局域网结构化综合布线系统	(223)
6.4	网络互联的类型和层次	(227)
6.4.1	网络互联的类型	(227)
6.4.2	网络互联的层次	(228)
6.5	常用网络互联设备	(230)
6.5.1	中继器	(230)

6.5.2 网桥	(230)
6.5.3 路由器	(231)
6.5.4 网关	(232)
6.6 第三层交换技术与应用	(233)
6.6.1 产生第三层交换的背景	(233)
6.6.2 网桥、交换机和第二层交换	(234)
6.6.3 第三层交换技术与产品	(234)
小结	(235)
练习与思考	(236)
7 网络管理技术和网络安全	(238)
7.1 网络管理技术	(238)
7.1.1 网络管理概述	(238)
7.1.2 网络管理系统	(238)
7.1.3 OSI 网络管理的功能域	(239)
7.1.4 简单网络管理协议 SNMP	(241)
7.1.5 常用的网络管理软件介绍	(242)
7.2 网络安全概述	(243)
7.3 Internet/Intranet 防火墙技术	(247)
7.4 网络防病毒技术	(249)
小结	(251)
练习与思考	(252)
网络实验	(253)
实验一 网络硬件连接实验	(253)
实验二 安装 Windows 2000 Server Web 服务器	(254)
实验三 在 Windows 2000 Server 服务器上创建新用户	(255)
实验四 安装中文版 Windows NT 4.0	(255)
实验五 安装 NetWare 4.11 服务器	(256)
实验六 不同网络系统的互联	(257)
实验七 网络建设方案设计	(258)
参考文献	(259)

1 计算机网络与通信技术基础知识

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物。网络技术对信息的产生和发展有着深远的影响,是 IT 行业的一个重要分支。为了使读者对计算机网络及通信技术的基础知识有一个全面、准确的认识,本章在讨论网络形成与发展的基础上,首先对网络的定义、功能、分类、组成与结构等问题进行了较详细的讨论。其次,对数据通信的基本概念、数据编码技术和对时钟同步、数据交换技术、拓扑结构与传输媒体、差错控制方法等问题进行了全面的探讨。

1.1 计算机网络的形成与发展

1.1.1 计算机网络发展阶段的划分

自从计算机网络出现以来,它的发展速度与应用的广泛程度十分令人注目。计算机网络的形成、发展到广泛应用大致经历了 40 多年的历史。纵观计算机网络的形成与发展历史,大致可划分为四个阶段:

① 第一阶段可以追溯到 20 世纪 50 年代。那时,人们开始将彼此独立发展的计算机技术与通信技术结合起来,进行了数据通信技术与计算机通信网络的研究,为计算机网络的产生做好了技术准备,并奠定了理论基础。

② 第二阶段从 20 世纪 60 年代美国的 APPANET 与分组交换技术开始。APPANET 是计算机网络技术发展中的一个里程碑,它的研究成果对促进网络技术的发展起到举足轻重的作用,并为 Internet 的形成奠定了基础。

③ 第三个阶段大致从 20 世纪 70 年代中期开始。70 年代中期,国际上各种广域网、局域网与公用分组交换网发展十分迅速,各个计算机生产商纷纷发展各自的计算机网络系统,但随之而来的是网络体系结构与网络协议的国际标准化问题。国际标准化组织 ISO(International Standard Organization)在推动开放系统参考模型与网络协议的研究方面做了大量的工作,对网络理论体系的形成与网络技术的发展起到了重要的作用,但它同时也面临着 TCP/IP 协议的严峻挑战。

④ 第四阶段从 20 世纪 90 年代开始。这个阶段最有挑战性的是 Internet 与异步转移模式 ATM(Asynchronous Transfer Mode)技术。Internet 作为世界性的信息网络,正在当今经济、文化、科学研究、远程教育与人类社会生活等方面发挥着越来越重要的作用。以 ATM 技术为代表的高速网络技术的发展,为全球信息高速

公路的建设提供了技术准备。

1.1.2 计算机网络的形成

追溯计算机网络的发展历史,它的形成可概括为面向终端的计算机网络、计算机-计算机网络和开放式标准化网络三个阶段。

(1) 面向终端的计算机网络

众所周知,任何一种新技术的出现都必须具备两个条件,就是强烈的社会需求与先期技术的成熟。计算机网络的形成与发展也证实了这个规律。1946 年世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机技术与通信技术并没有直接的联系。20 世纪 50 年代初,由于美国军方的需要,美国自动地面防空系统 SAGE(Semi-Automatic Ground Environment Computer)进行了把计算技术与通信技术相结合的尝试。它将远程雷达与其他测量设备测到的信息通过总长度达 241 万 km 通信线路与一台 IBM 计算机连接,进行集中的信息处理与控制。

综上所述,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,还存在着根本的区别。这样的系统除了一台中心计算机外,其余的终端没有自主处理的功能,还不能算计算机网络。为了更明确地区别于后来发展的多台计算机互联的计算机网络,就称这种系统为面向终端的计算机网络。

(2) 计算机-计算机网络

20 世纪 60 年代中期,出现了由若干台计算机互联的系统,开创了“计算机-计算机”通信的时代,并呈现多处理中心的特点。20 世纪 60 年代后期,由美国国防部高级研究计划局 ARPA,现称 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)提供经费,联合计算机公司和大学共同研制而发展起来的 ARPA 网,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共享资源。ARPANET 是一个十分成功的系统,它在概念、结构和网络设计方面都为全计算机网络的形成奠定了基础。

此后,计算机网络得到迅速发展,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。用户只要购买公司提供的网络产品,就可以通过专用或租用的通信线路建立计算机网络。例如,IBM 公司的 SNA(System Network Architecture)和 DEC 公司的 DNA(Digital Network Architecture)就是当时两个著名的网络。凡是按 SNA 组建成的网络都称为 SNA 网,而按 DNA 组建的网络都称为 DNA 网或 DECNET。

(3) 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,难以实现互联。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,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。

就在这个时候,国际标准化组织 ISO 于 1984 年正式颁布了一个称为“开放系统互联基本参考模型 OSI/RM(Open System Interconnection Basic Reference Model)的国际标准 ISO7498,简称 OSI 参考模型或 OSI/RM。它由七层组成,所以也称 OSI 七层模型。由于 OSI/RM 的提出,从而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 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确保产品的销路,用户也可以从不同制造厂商处获得兼容的产品,从而大大加速了计算机网络的发展。

1.2 计算机网络的定义

在计算机网络发展过程的不同阶段中,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,以及人们对网络的认识程度。这些定义可分为三类:广义的观点、资源共享的观点和用户透明性的观点。从目前计算机网络的特点看,资源共享观点的定义比较准确地描述计算机网络的基本特征。相比之下,广义的观点定义了计算机通信网络,而用户透明性的观点定义了分布式计算机系统。讨论计算机网络的定义,主要回答两个问题:计算机网络的基本特征是什么;计算机网络与分布式系统的区别是什么。

1.2.1 计算机网络定义的基本内容

由资源共享观点出发将计算机网络定义为“以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合”。

资源共享观点的定义符合目前计算机网络的基本特征,其主要表现在:

① 计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享。计算机资源主要是指计算机硬件、软件和数据。网络用户不但可以使用本地计算机资源,而且可以通过网络访问互联网的远程计算机资源,还可以调用网中几台不同的计算机共同完成某项任务。

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”。互联的计算机之间可以没有明确的主从关系,每台计算机既可以联网工作,也可以脱网独立工作。联网计算机可以为本地用户提供服务,也可以为远程网络用户提供服务。

③ 联网计算机必须遵循全网统一的网络协议。判断计算机是否互联成计算

机网络,主要看它们是不是独立的“自治计算机”。如果两台计算机之间有明确的主/从关系,其中一台计算机能控制另一台计算机开启与关闭,或者控制着另一台计算机,那么,被控制的计算机就不是“自治”的计算机。根据资源共享观点的定义,由一台中心控制单元与多个从站组成的计算机系统不是一个计算机网络。因此,一台带有多个远程终端或远程打印机的计算机系统也不是一个计算机网络。

1.2.2 计算机网络与分布式系统的区别

计算机网络与分布式系统 DS(Distributed System)是两个常被混淆的概念。用户透明性观点定义计算机网络中“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的是一种分布式计算机系统。分布式系统一般具有以下特征:

- ① 系统拥有多种通用的逻辑资源,可以动态地给它们分配任务。
- ② 系统中分散的物理和逻辑资源通过计算机网络实现信息交换。
- ③ 系统存在一个以全局方式管理系统资源的分布式操作系统。
- ④ 系统中联网的各计算机既合作又自治。
- ⑤ 系统内部结构对用户是完全透明的。

由以上的讨论可以见到,两者的共同点是:一般的分布式系统是建立在计算机网络之上的,因此,分布式系统与计算机网络在物理结构上基本是相同的。两者的区别主要表现在分布式操作系统与网络操作系统的设计思想是不同的,因此,它们的结构、工作方式与功能也是不同的。

网络操作系统要求网络用户在使用网络资源时,首先必须了解网络资源的分布情况。网络用户必须了解网络中各种计算机的功能与配置、应用程序的分布、网络文件目录结构等情况。当用户要读某个共享的文件时,他必须知道这个文件存放在哪台服务器中,以及它存放在服务器的哪个目录下。

分布式操作系统以全局方式管理系统资源,它能自动为用户任务调度网络资源。对于分布式系统来说,多个互联的计算机系统对于用户来说是“透明”的。当用户键入一个命令去运行程序时,分布式操作系统能根据用户任务的要求,在系统中选择最合适的处理器,将用户所需要的文件自动传送到该处理器。在处理器完成计算后,再将结果传送给用户。也就是说,在分布式系统中,用户并不知道有多个处理器存在,整个系统就像是一个虚拟的单一处理器一样,任务在处理器之间的分配,以及文件的调用、传送、存储都是自动进行的。

因此,分布式系统与计算机网络的主要区别不在物理结构上,而是在高层软件上。分布式系统是一个建立在网络之上的软件系统,这种软件保证了系统的高度一致性与透明性。分布式系统用户不必关心网络环境中资源的分布情况,以及联

网计算机的差异,用户的作业管理与文件管理过程对用户是透明的。

计算机网络为分布式系统研究提供了技术基础,而分布式系统是计算机网络技术发展的高级阶段。

1.3 计算机网络的功能、分类与应用

1.3.1 计算机网络的功能

计算机网络的主要功能表现在硬件资源共享、软件资源共享和用户间信息交换三个方面:

(1) 硬件资源共享

可以在全网范围内提供处理资源、存储资源、输入输出资源等的共享,如对巨型计算机、具有特殊功能的处理部件、高分辨率的激光打印机、大型绘图及大容量的外存储器等的共享,从而使用户节省投资,也便于集中管理和均衡分担负荷。

(2) 软件资源共享

允许互联网上的用户远程访问各类大型数据库,可以得到网络文件传送服务、远程进程管理服务和远程文件访问服务,从而避免软件开发上的重复劳动以及数据资源的重复存储,也便于集中管理。

(3) 用户间信息交换

计算机网络为分布在各地的用户提供了强有力的通信手段。用户可以通过计算机网络传送电子邮件、发布新闻消息、召开网上会议和进行电子商务活动。

1.3.2 计算机网络的分类

计算机网络可以按许多不同的方法进行分类。这里仅讨论按网络的分布范围和按网络的交换方式分类。

(1) 按网络的分布范围分类

按地理分布范围分类,计算机网络可以分为广域网、局域网和城域网三种。

① 广域网 WAN(Wide Area Network)。也称为远程网,其分布范围可达数百至数千千米,可覆盖一个国家、一个洲乃至全球。

② 局域网 LAN(Local Area Network)。是将小区域内的各种通信设备互联在一起的网路,在几百米到几千米的范围,主要用于连接个人计算机、工作站和各种外围设备以实现资源共享和信息交换。其传输速率比较高,通常在 10Mb/s 以上。

③ 城域网 MAN(Metropolitan Area Network)。也称为都市网,其分布范围介于局域网和广域网之间,目的是在较大的地理区域内提供数据、声音和图像的传输。