

高等院校信息技术规划教材

计算机网络基础

符彦惟 等 编著

INFORMATION TECHNOLOGY
INFORMATION TECHNOLOGY
INFORMATION TECHNOLOGY

清华大学出版社



高等院校信息技术规划教材

计算机网络基础

符彦惟 等 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书论述了计算机网络的基本原理和应用。全书共分7章,在概括论述网络基本工作原理的基础上,重点介绍了局域网、因特网、因特网的应用以及网站的建设。强调应用特色,并尽可能介绍一些已经使用的网络新技术,使读者不但懂网络,而且会使用网络。同时附有相配套的实验,让读者能够更好地理解和掌握实用的网络技术。

本书可作为大学本科和专科非计算机应用专业有关课程的教材,也可作为广大计算机用户的参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/符彦惟等编著. —北京:清华大学出版社,2006.1

(高等院校信息技术规划教材)

ISBN 7-302-12236-9

I. 计… II. ①符… ②朱… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 150384 号

出 版 者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

组稿编辑:袁勤勇

文稿编辑:霍志国

印 装 者:清华大学印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:18.75 字数:433千字

版 次:2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-12236-9/TP·7877

印 数:1~4000

定 价:24.00元

编委会名单

主 任： 李文忠

副主任： 王正洪 鲁宇红 焦金生

成 员： （按拼音排序）

常晋义	邓 凯	范新南	高佳琴	高玉寰
龚运新	顾建业	顾金海	林 罡	刘训非
马正华	沈孟涛	唐 全	王继水	王 骏
王 晴	王志立	吴访升	肖 玉	杨长春
袁启昌	张旭翔	张 燕	赵明生	郑成增
周凤石				

策划编辑： 张 龙 袁勤勇

序

preface

在科教兴国方针的指引下,我国高等教育进入了一个新的历史发展时期,招生规模和在校生数量都有了大幅度的增长。我们在进行着世界上规模最大的高等教育。与此同时,对于高等教育的研究和认识也在不断深化。高等学校要明确自己的办学方向和办学特色,这既是不断提高高等教育水平的必然要求,更是高校不断发展和壮大必须首先考虑的问题。

教育部领导明确提出要有相当部分的高校致力于培养应用型人才,此类院校在计算机教学中如何实现自己的培养目标,如何选择适用的应用型教材,已成为十分重要和迫切的任务。应用型人才的培养不能简单照搬研究型人才的培养方案,要在丰富的实践基础上认真总结,摸索新形势下的教学规律,在此基础上设计相关课程、改进教学方法,同时编写应用型教材。这一工作是非常艰巨的,也是非常有意义的。

在清华大学出版社的大力支持和配合下,于2003年成立了应用型教材编委会。编委会汇集了众多高校的实践经验,并经过集中讨论和专家评审,遴选了一批优秀教材,希望能够通过这套教材的出版和使用,促进应用型人才培养的实践发展,为建立新的人才培养模式作出贡献。

我们编写应用型教材的主要出发点是:

(1) 适应教育部对高等教育的新要求,以及市场对应用型人才需求量的不断增加。

(2) 计算机科学技术不断更新,发展速度加速,教材内容和教学方式将适时更新和改进。

(3) 教育技术的发展,对教材建设提出了更高的要求,教材将呈现出纸介质出版物、电子课件以及网络学习环境等相互配合的立体化形态。



(4) 突出应用,增强实训,根据不同的专业要求,加强针对性,使理论与实践紧密结合。

从上述各点出发,我们将努力建设一套全新的、有实用价值的应用型计算机教材。经过参编教师的努力,第一批教材已经面世。教材将滚动式地不断更新、修正、提高,逐渐树立起自己的品牌。希望使用本系列教材的广大师生不断反馈各类意见,逐步建设具有应用型特色的精品教材。

李文忠

2005 年 12 月

前言

foreword

随着微电子技术水平的提高,计算机技术得到迅速发展,带动了计算机应用水平的普遍提高。计算机技术和通信技术水平的提高,计算机网络应用的大量需求,特别是 Internet 的广泛应用,又大大推动了计算机网络的快速发展。今天,计算机网络已经进入国民经济的各个领域。可以说,从国家机关到基层单位,直至每个人都已经很难离开计算机网络。可以预言,在 21 世纪,计算机网络,尤其是 Internet 技术必将改变人们的生活、学习、工作乃至思维方式,并对科学、技术、政治、经济乃至整个社会产生巨大的影响。

全书除了有一些习题外,还同步配备了上机实验题。

本书参考教学时数为 32~48 学时。全书共包括 7 章:第 1 章介绍计算机网络的基本概念、基础知识,使读者对计算机网络有一个全面的了解;第 2 章介绍了局域网的基础知识、局域网的组成、典型的局域网技术和网络操作系统;第 3 章介绍 Internet 的基本技术、Internet 的应用和 Internet 新技术的发展以及应用情况;第 4 章介绍在目前情况下各种接入 Internet 的方式和具体的实现方法;第 5 章介绍网络建设的基本原则和几个有代表性行业的典型网络建设解决方案和网络安全解决方案;第 6 章介绍网站建设的基本原理、网站建设所采用的技术以及具体的实现方法;第 7 章介绍网络应用的典型案例。

本书第 1,2 章由符彦惟编写;第 5,7 章由符彦惟、朱轮编写;第 3 章由符彦惟、马庆功编写;第 4 章由王洪元、符彦惟编写;第 6 章由高东伟编写。全书由符彦惟主编并统编、定稿。

由于计算机网络技术发展非常迅速,涉及的知识面广,加之作者水平有限,书中难免有错漏之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2005 年 12 月

目录

Contents

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的发展历史	1
1.1.2 计算机网络的定义	5
1.1.3 计算机网络的功能	6
1.1.4 计算机网络的分类	7
1.2 计算机网络的构成	11
1.2.1 计算机网络的基本组成	11
1.2.2 计算机网络的二级结构	12
1.2.3 计算机网络的拓扑结构	13
1.3 计算机网络的体系结构与协议	15
1.3.1 基本概念	15
1.3.2 体系结构的模型与通信协议	16
1.3.3 OSI 模型	16
1.3.4 TCP/IP 模型	19
1.3.5 其他计算机体系结构模型	22
1.4 计算机网络的互联	23
1.4.1 计算机网络互联的定义和类型	23
1.4.2 互联的层次	23
1.4.3 互联的设备	24
1.4.4 互联的优点	27
1.5 计算机网络的应用与发展前景	28
1.5.1 计算机网络的发展前景	28
1.5.2 计算机网络的应用	30
习题	31
第 2 章 局域网基础	33
2.1 局域网概述	33



2.1.1	局域网的基本概念	33
2.1.2	局域网的三要素	34
2.1.3	局域网介质访问控制方法	37
2.1.4	IEEE 802 协议	41
2.2	局域网主要设备	43
2.2.1	网络服务器与工作站	43
2.2.2	网络适配器	44
2.2.3	传输介质	44
2.2.4	局域网互联设备	50
2.3	典型局域网	50
2.3.1	以太网	51
2.3.2	交换式以太网	52
2.3.3	虚拟局域网	54
2.3.4	高速局域网	54
2.3.5	无线局域网	60
2.4	局域网操作系统	62
2.4.1	网络操作系统的概念	62
2.4.2	网络操作系统的分类	64
2.4.3	典型的网络操作系统	65
2.4.4	网络操作系统的选择	67
习题		68
第 3 章	Internet 基础	70
3.1	Internet 概述	71
3.1.1	Internet 的起源	71
3.1.2	Internet 在中国的发展	72
3.1.3	Internet 的应用	74
3.2	Internet 的基本原理	76
3.2.1	Internet 的基本结构	76
3.2.2	Internet 的协议体系	77
3.2.3	Internet 的基本工作原理	82
3.3	Internet 的地址与域名系统	85
3.3.1	Internet 的地址	85
3.3.2	Internet 的域名系统	90
3.4	Internet 的未来	94
3.4.1	Internet 新发展概述	94
3.4.2	Internet 的未来——IPv6	97
3.5	Internet 的基本服务与应用	103

3.5.1	Internet 的基本服务	103
3.5.2	上网浏览	105
3.5.3	收发 E-mail	109
3.5.4	文件的传输	117
习题		121
第 4 章	Internet 的接入	123
4.1	Internet 的接入方式	123
4.1.1	拨号接入	123
4.1.2	专线接入	125
4.1.3	宽带接入	129
4.1.4	使用其他通信线路接入	130
4.1.5	通过代理服务器入网	132
4.2	PC 机接入 Internet	133
4.2.1	接入前的软、硬件配置	134
4.2.2	选择 ISP	134
4.2.3	安装与设置调制解调器	134
4.2.4	连接 Internet	139
习题		142
第 5 章	网络解决方案	143
5.1	局域网建设	143
5.1.1	网络建设的基本概念	143
5.1.2	建网的基本原则	146
5.1.3	建网的技术与方法	146
5.1.4	局域网的组网	151
5.2	结构化布线	154
5.2.1	结构化布线概述	154
5.2.2	结构化布线系统构成	155
5.2.3	结构化布线系统测试	158
5.2.4	局域网结构化布线方案的确定	160
5.3	解决方案实例	164
5.3.1	解决方案的步骤及原则	164
5.3.2	解决方案实例 1——商务中心网络系统解决方案	166
5.3.3	解决方案实例 2——中小型办公网络系统解决方案	171
5.3.4	解决方案实例 3——校园网解决方案	172
5.3.5	IP 电话网络解决方案	174



5.4	网络安全解决方案	175
5.4.1	计算机网络安全概述	175
5.4.2	网络不安全的因素	177
5.4.3	网络安全的基本要素	178
5.4.4	实施网络安全的基本方法	179
5.4.5	网络安全技术	181
5.4.6	网络安全系统解决方案	185
习题		186
第6章	建立网站	189
6.1	网站建设概述	189
6.1.1	网站的概念	189
6.1.2	规划构建网站	190
6.1.3	网站的构建方法与步骤	191
6.1.4	网站的主要功能实现	192
6.1.5	网站的发布	193
6.2	网页设计与开发工具	196
6.2.1	基本网页设计	196
6.2.2	主页设计	205
6.2.3	动态网页设计	208
6.2.4	开发工具简介	214
6.3	网站管理与维护	216
6.3.1	网站的信息服务管理	216
6.3.2	网站的数据维护	217
6.3.3	网站的安全管理	217
习题		220
第7章	网络应用实例	223
7.1	网络管理信息系统	223
7.1.1	NMIS 概述	223
7.1.2	开发 NMIS 的原则	224
7.1.3	NMIS 的网络策略	224
7.1.4	NMIS 的网络规划	225
7.1.5	商业自动化与 POS 系统实例	225
7.2	网络办公自动化	227
7.2.1	一般需求分析	227
7.2.2	开发工具选择	228

7.2.3 基于 Notes 系统的设计	232
7.2.4 基于 SynchroFLOW 中间件技术的设计	233
7.3 电子数据交换技术与电子商务	238
7.3.1 电子数据交换技术	238
7.3.2 电子商务系统	239
7.3.3 电子商务与安全	240
7.3.4 安全电子交易	243
7.4 网络多媒体应用	247
7.4.1 IP 电话	247
7.4.2 可视图文	249
7.4.3 电视会议系统	250
习题	251
附录 A 实验	253
实验 1 用双绞线连接对等网	253
实验 2 交换机的基本配置	257
实验 3 路由器的基本配置	262
实验 4 Windows 2000 服务器配置	266
实验 5 网页制作基础	277
参考文献	281

计算机网络基础

进入 21 世纪以来,信息技术已经深入到了人类生活的各个方面。在早上上班的路上,可以打开笔记本电脑,通过无线网络随时获取想要了解的信息;到了办公室,打开电子邮件可以快捷了解客户的信息;如果需要旅行,可以通过网络订票;如果需要进行一些银行业务,大可不必亲自到银行去,直接通过网络银行就可以完成各种银行业务。这就是信息技术——计算机网络,使人们可以突破时间和空间的限制,为生活和工作带来了意想不到的惊奇变化。因此,网络在 21 世纪已经成为每个人必须要掌握的基本技能,本书的目的就是让你了解网络,掌握网络的奥秘。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的发展历史

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物,它的形成与发展经历了 4 个阶段。

第 1 阶段:计算机技术与通信技术相结合,形成计算机网络的雏形。

第 2 阶段:在计算机通信网络的基础上,完成网络体系结构与协议研究,形成了计算机网络。

第 3 阶段:在解决计算机联网与网络互联标准化问题的背景下,提出开放系统互联参考模型(OSI RM)与协议,这促进了符合国际标准的计算机网络技术的发展。

第 4 阶段:计算机网络向互联、高速、智能化方向发展,并获得广泛的应用。

1. 计算机网络的雏形——计算机通信网络

任何一种新技术的出现都必须具备两个条件,即强烈的社会需求与先期技术的成熟。计算机网络技术的形成与发展也证实了这条规律。1946 年,世界上第 1 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,美国半自动地面防空系统 SAGE 进行了计算机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施测到的信息通过总长度达 241 万千米的通信线路与一台 IBM 计算机连接,进行集中的防空信息处理与控制。要实现这样的

目的,首先要完成数据通信技术的基础研究。在这项研究的基础上,人们完全可以将地理位置分散的多个终端通过通信线路连接到中心计算机上。用户可以在自己的办公室内的终端输入程序,通过通信线路传送到中心计算机,分时访问和使用其资源进行信息处理,处理结果再通过通信线路回送用户终端显示或打印。人们把这种以单个计算机为中心的联机系统称作面向终端的远程联机系统,其结构如图 1-1 所示。它是计算机通信网络的一种。20 世纪 60 年代初,美国航空公司建成的由一台计算机与分布在全美国的 2000 多个终端组成的航空订票系统 SABRE-1 就是一种典型的计算机通信网络。



图 1-1 计算机通信网

2. 资源共享——计算机网络

随着计算机应用的发展,出现了多台计算机互联的需求。这种需求主要来自军事、科学研究、地区与国家经济信息分析决策、大型企业经营管理。他们希望将分布在不同地点的计算机通过通信线路互联成为计算机—计算机的网络。网络用户可以通过计算机使用本地计算机的软件、硬件与数据资源,也可以使用联网的其他地方的计算机的软件、硬件与数据资源,以达到计算机资源共享的目的。这一阶段研究的典型代表是美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency, ARPA)的 ARPANET (ARPA 网)。1969 年,美国国防部高级研究计划局提出将多个大学、公司和研究所的多台计算机互联的课题。1969 年,ARPANET 只有 4 个结点,1973 年发展到 40 个结点,1983 年已经达到 100 多个结点。ARPANET 通过有线、无线与卫星通信线路,使网络覆盖了从美国本土到欧洲与夏威夷的广阔地域。ARPANET 是计算机网络技术发展的一个重要的里程碑,它对发展计算机网络技术的主要贡献表现在以下几个方面:

- (1) 完成了对计算机网络定义、分类与子课题研究内容的描述。
- (2) 提出了资源子网、通信子网的两级网络结构的概念(其结构如图 1-2 所示)。
- (3) 研究了报文分组交换的数据交换方法。
- (4) 采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系。

在它的基础上,20 世纪七八十年代计算机网络发展十分迅速,出现了许多种类的计算机网络技术,仅美国国防部就资助建立了多个计算机网络。同时还出现了一些研究实验性网络、公共服务网络、校园网,如美国加利福尼亚大学劳伦斯原子能研究所的 OCTOPUS 网、法国信息与自动化研究所的 CYCLADS 网、国际气象监测网 WWWN、欧洲情报网 EIN 等。

在这一阶段中,公用数据网(public data network, PDN)与局域网(local area network, LAN)技术发展迅速。计算机网络的资源子网与通信子网的结构使网络的数据处理与数据通信有了清晰的功能界面。计算机网络可以分成资源子网与通信子网来组建。通信子网可以是专用的,也可以是公用的。为每一个计算机网络都建立一个专用通

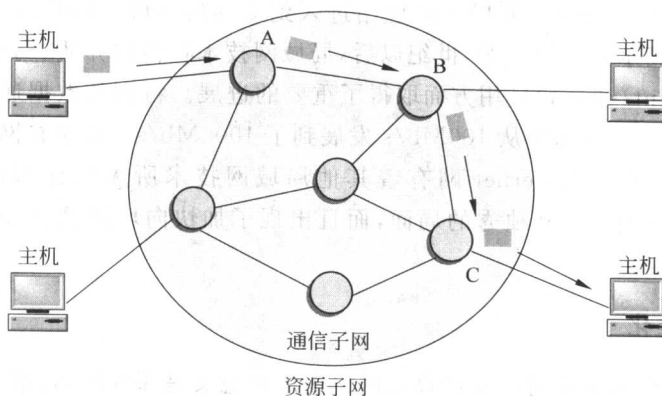


图 1-2 二级结构的计算机网络

信子网的方法显然是不可取的,因为专用通信子网造价昂贵、线路利用率低,重复组建通信子网投资过大,同时也没有必要。随着计算机网络与通信技术的发展,20 世纪 70 年代中期,开始出现了由国家邮电部门统一组建和管理的公用通信子网,即公用数据网 PDN。早期的公用数据网采用模拟通信的电话通信网,新型的公用数据网采用数字传输技术和报文分组交换方法。典型的公用分组交换数据网有美国的 TELENET、加拿大的 DATAPAC、法国的 TRANSPAC、日本的 DDX 等。公用分组交换网的组建为计算机网络的发展提供了良好的外部通信条件。

以上讨论的是利用远程通信线路组建的远程计算机网络,也称为广域网(wide area network, WAN)。广域网技术与微型机的广泛应用推动了局域网技术研究的发展。随着计算机的广泛应用,局部地区计算机联网的需求日益强烈。20 世纪 70 年代初,一些大学和研究所为实现实验室或校园内多台计算机共同完成科学计算和资源共享的目的,开始了局部计算机网络的研究。1972 年,美国加州大学研制了 Newhall 环网;1976 年,美国 Xerox 公司研究了总线拓扑的实验性 Ethernet 网;1974 年,英国剑桥大学研制了 Cambridge Ring 环网。这些都为 20 世纪 80 年代多种局域网产品的出现提供了理论研究与实现技术的基础,对局域网技术的发展起到了十分重要的作用。

同时,一些大的计算机公司纷纷开展了计算机网络研究与产品开发工作,提出了各种网络体系结构与网络协议,如 IBM 公司的 SNA(system network architecture)、DEC 公司的 DNA(digital network architecture)与 UNIVAC 公司的 DCA(distributed computer architecture)。

如果说远程计算机网络扩大了信息社会中资源共享的范围,那么局部网络则是增强了信息社会中资源共享的深度。继广域网之后,局域网一直是网络研究与应用的热点。20 世纪八九十年代,局域网技术发生了突破性进展。在局域网领域中,采用 Ethernet、Token Bus 和 Token Ring 原理的局域网产品形成了三足鼎立之势,采用光纤传输介质的 FDDI 产品在高速与主干环网应用方面起了重要的作用。其中, Ethernet 网中用非屏蔽双绞线实现了 100Mb/s 的数据传输,在此基础上形成了网络结构化布线技术,使 Ethernet 网在办公自动化环境中得到更为广泛的应用。局域网操作系统 NetWare、

Windows NT Server、Linux 使局域网应用进入到成熟的阶段,客户/服务器应用使网络服务功能达到更高水平。进入 21 世纪以后,局域网技术在传输介质、局域网操作系统与客户/服务器(client/server)应用方面取得了重要的进展。特别是数据通信技术的发展,使得 Ethernet 网的传输速率从 100Mb/s 发展到了 1000Mb/s。由于在网络平滑升级、保护用户先期投资方面,Ethernet 网有着其他局域网技术所无法比拟的优势,造成了 Ethernet 网在局域网中一枝独秀的局面,而且出现了加快向城域网、广域网和传统工业控制领域渗透的趋势。

3. 网络标准化

ARPANET 研究成果对推动计算机网络发展的意义是深远的,它第 1 次系统地建立了完整的计算机网络理论体系结构,提出了可实现的网络框架结构,为计算机网络的发展奠定了坚实的基础,可以说目前的计算机网络的发展还没有突破它的框架。很多网络系统经过适当的修改与充实后仍在广泛使用。目前,国际上应用广泛的 Internet 网络就是在 ARPANET 基础上发展起来的。但是在 20 世纪 70 年代后期,人们已经看到了计算机网络发展中出现的危机,那就是网络体系结构与协议标准的不统一限制了计算机网络自身的发展和应用。网络体系结构与网络协议标准必须走国际化的道路。

计算机网络发展的第 3 阶段是加速网络体系结构与协议国际化的研究与应用。国际标准化组织 ISO 的计算机与信息处理标准化技术委员会 TC97 成立了一个分委员会 SC16,研究网络体系结构与网络协议国际化问题。经过多年卓有成效的工作,ISO 正式制订、颁布了“开放系统互联参考模型”(Open System Interconnection/Reference Model,OSI/RM),即 ISO/IEC 7498 国际标准。ISO/OSI RM 已被国际社会所公认,成为研究和制订新一代计算机网络标准的基础。20 世纪 80 年代,ISO 与 CCITT(国际电话电报咨询委员会)等组织为参考模型的各个层次制订了一系列的协议标准,组成了一个庞大的 OSI 基本协议集。中国也于 1989 年在《国家经济系统设计与应用标准化规范》中明确规定选定 OSI 标准作为中国网络建设标准。ISO/OSI RM 及标准协议的制订和完善正在推动计算机网络朝着健康的方向发展,很多大的计算机厂商相继宣布支持 OSI 标准,并积极研究和开发符合 OSI 标准的产品。各种符合 OSI RM 与协议标准的远程计算机网络、局部计算机网络与城市地区计算机网络已开始广泛应用。随着研究的深入,OSI 标准将日趋完善。

4. 发展趋势

目前计算机网络的发展正处于第 4 阶段。这一阶段计算机网络发展的特点是互联、高速、智能与更为广泛的应用。

Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一,对于用户来说,它像是一个庞大的远程计算机网络。用户可以利用 Internet 实现全球范围的电子邮件、电子新闻、文件传输、信息查询、语音与图像通信服务功能。实际上,Internet 是一个用路由器(router)实现多个远程网和局域网互联的网际网(如图 1-3 所示),到 2004 年连入 Internet 的服务器已达到 221 万台之多。它将对推动世界经济、社会、科学、文化的发展产生不可估量的作用。



图 1-3 计算机网络互联原理

与互联网发展的同时,高速与智能网的发展也引起人们越来越多的注意。高速网络技术发展表现在宽带数据网 xDSL、SDH、高速局域网、交换局域网与虚拟网络上。随着网络规模增大与网络服务功能的增多,各国正在开展智能网络(intelligent network, IN)的研究。

计算机网络技术的迅速发展和广泛应用必将对 21 世纪世界经济、教育、科技、文化的发展产生重要影响。

1.1.2 计算机网络的定义

在计算机网络发展过程中,人们对计算机网络提出了不同的定义。这些定义可以分为 3 类:广义的观点、资源共享的观点和用户透明性观点。从目前计算机网络的特点看,采用资源共享观点的定义比较确切。广义观点定义了计算机通信网络,用户透明性观点定义了分布式计算机系统。因此,讨论计算机网络的定义实际上是要回答两个问题:

- 什么是计算机网络?
- 计算机网络与计算机通信网、分布式计算机系统的区别是什么?

1. 计算机网络定义的基本内容

资源共享观点将计算机网络定义为“以能够相互共享资源的方式连接起来,并且各自具备独立功能的计算机系统的集合”。

资源共享观点的定义符合目前计算机网络的基本特征,这主要表现在:

(1) 计算机网络建立的主要目的是实现计算机系统资源的共享。计算机系统资源是指计算机系统的硬件、软件与数据。网络用户可以使用本地计算机系统资源,可以通过网络访问远程联网的计算机系统资源,也可以调用网络中的其他计算机共同完成某项任务。

(2) 联网的计算机是分布在不同地理位置的多台功能独立的计算机系统,它们之间没有明确的主从关系,每台计算机可以联网工作,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。

2. 计算机网络与计算机通信网络的区别

广义的观点产生于计算机网络发展的第 1 阶段向第 2 阶段过渡时期,比资源共享观