

计算机网络

集成、管理与维护

黄甘洲 王宜贵 刘立军 编著



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

计算机网络——集成、管理与维护

黄甘洲 王宜贵 刘立军 编著

西安电子科技大学出版社

2000

内 容 简 介

本书介绍计算机网络、局域网、Internet 的基本知识, 局域网规划设计与集成, 综合布线与网络组建、管理与维护, Internet 的连入。全书共 8 章, 第 1 章为概述, 介绍计算机网络的基本概念、种类和局域网标准; 第 2 章是计算机局域网集成, 介绍网络通信介质、常见网络设备、常用网络软件和局域网规划设计与集成实例; 第 3 章是综合布线与网络组建, 介绍智能建筑与综合布线、布线系统工程的设计、网络工程施工、工程测试、网络设备安装与连接; 第 4 章是 Windows NT 网络基础, 介绍 NT 网络、NT Server 的安装、NT 网络基本操作; 第 5 章是 Windows NT 网络管理, 介绍 NT 网络用户管理、网络资源管理和网络服务; 第 6 章是 Windows 98 网络工作站, 介绍 Windows 98 网络配置、登入并使用 NT 网、远程登录、网络应用软件的安装、运行及管理; 第 7 章是 Internet 的连入, 介绍 Internet、TCP/IP 协议、地址和域名、Internet 的连接方式、单机从 Windows 98 连入 Internet 及整个局域网连入 Internet; 第 8 章是网络管理与维护, 介绍网络管理简述、防火墙及网络安全、网络性能监视与优化和网络故障诊断与处理。

本书可供大、中专学校计算机应用、计算机通信和网络等专业学生学习使用, 也可供从事相关专业技术工作和网络工程人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络: 集成、管理与维护/黄甘洲等编著.

西安: 西安电子科技大学出版社, 2000. 11

ISBN 7-5606-0963-5

I. 计… II. 黄… III. 计算机网络-管理 N. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 56711 号

责任编辑 马乐惠 汪雨帆

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http: //www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安市秦群印刷厂

版 次 2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 21.625

字 数 514 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 26.00 元

ISBN 7-5606-0963-5/TP·0870

*** 如有印装问题可调换 ***

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志, 无标志者不得销售。

前 言

本书概括地介绍计算机网络技术的发展概况,相关的基础知识和局域网规划设计及集成,综合布线与网络组建、管理与维护,Internet 的连入。全书共分 8 章,主要内容有:第 1 章为概述,介绍计算机网络的基本概念、种类和局域网标准;第 2 章是计算机局域网集成,介绍网络通信介质、常见网络设备、常用网络软件和局域网规划设计及集成实例;第 3 章是综合布线与网络组建,介绍智能建筑与综合布线、布线系统工程的设计、网络工程施工、工程测试、网络设备安装与连接;第 4 章是 Windows NT 网络基础,介绍 NT 网络、NT Server 的安装、NT 网络基本操作;第 5 章是 Windows NT 网络管理,介绍 NT 网络用户管理、网络资源管理和网络服务;第 6 章是 Windows 98 网络工作站,介绍 Windows 98 网络配置、登入并使用 NT 网、远程登录、网络应用软件的安装、运行及管理;第 7 章是 Internet 的接入,介绍 Internet、TCP/IP 协议、地址和域名、Internet 的连接方式、单机从 Windows 98 连入 Internet 及整个局域网连入 Internet;第 8 章是网络管理与维护,介绍网络管理简述、防火墙及网络安全、网络性能监视与优化和网络故障诊断与处理。

本书由黄甘洲编写 1~3 章,王宜贵编写 4~5 章,刘立军编写 6~8 章,最后由黄甘洲统编全书。陈建辉、周岳山等老师审阅本书时提出许多宝贵意见,在此表示诚挚的感谢。由于计算机网络技术发展迅速,加之时间紧迫而编者水平有限,书中难免存在疏漏与错误之处,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2000 年 8 月

目 录

第1章 概述 1	2.3.1 网络操作系统(NOS)..... 25
1.1 计算机网络的发展 1	2.3.2 数据库技术以及与 Web 浏览器的连接技术..... 27
1.1.1 具有通信功能的单机系统 1	2.3.3 基于 Web 的网络管理(WBM)技术..... 29
1.1.2 具有通信功能的多机系统 2	2.3.4 防火墙与代理服务器技术..... 29
1.1.3 计算机——计算机网络 2	2.4 局域网规划设计..... 30
1.1.4 局域网的兴起和分布式计算机的发展 3	2.4.1 网络规划的一般方法..... 30
1.2 计算机网络的基本概念 3	2.4.2 计算机网络的选择..... 32
1.2.1 计算机网络的定义 3	2.5 系统集成实例..... 35
1.2.2 计算机网络的分类 4	2.5.1 某省信息网系统需求、设计原则和目标..... 35
1.2.3 计算机网络的组成 5	2.5.2 某省信息网综合布线方案..... 39
1.2.4 计算机网络的功能及应用 7	2.5.3 某省信息网网络系统方案..... 41
1.3 Internet 网与信息高速公路..... 7	2.5.4 某省信息网应用系统建设..... 46
习题 1 9	2.5.5 支持与服务方案..... 53
第2章 计算机局域网集成 10	2.5.6 系统配置..... 56
2.1 网络通信介质与接口..... 11	2.6 校园网及管理信息系统建设项目..... 61
2.1.1 物理信道的类型..... 11	2.6.1 总体目标和原则..... 61
2.1.2 双绞线..... 12	2.6.2 校园网实施方案..... 61
2.1.3 同轴电缆..... 12	2.6.3 系统配置清单..... 64
2.1.4 光导纤维..... 13	习题 2 66
2.1.5 无线信道..... 14	第3章 综合布线与局域网组建 67
2.1.6 通信介质的选择..... 15	3.1 智能建筑..... 67
2.1.7 传输介质连接器..... 16	3.1.1 智能建筑的发展..... 67
2.2 常用网络设备..... 17	3.1.2 智能建筑的内涵、功能、特点和组成..... 68
2.2.1 调制解调器(Modem)..... 17	3.2 结构化布线系统..... 71
2.2.2 网络适配卡..... 19	3.2.1 结构化布线系统的概念、组成与设计目标..... 71
2.2.3 收发器..... 20	3.2.2 SYSTIMAX®SCS 结构化布线系统..... 72
2.2.4 集线器..... 20	3.3 SYSTIMAX®SCS 5 类系统
2.2.5 中继器..... 22	
2.2.6 网桥..... 22	
2.2.7 路由器..... 23	
2.2.8 交换机..... 24	
2.2.9 网关..... 25	
2.3 常用网络软件..... 25	

安装图解	75	5.2.10 创建网络共享资源	134
3.3.1 SYSTIMAX®SCS 5 类系统		5.3 管理共享资源的安全性	137
安装设计	75	5.3.1 NTFS 卷上文件的访问权	137
3.3.2 连接方式	77	5.3.2 设置本地 NTFS 卷上目录	
3.3.3 线缆弯曲与线对操作	80	的权限	138
3.3.4 配线架的端接	82	5.3.3 设置本地 NTFS 卷上文件	
3.3.5 信息插座	87	的权限	140
3.4 组建简易网络	93	5.3.4 设置 NTFS 目录和文件访	
3.4.1 对等式网络	93	问权限的策略	141
3.4.2 网络的选型及安装	93	5.3.5 用户权限和组权限的相互	
3.4.3 简易网络的维护	96	影响	141
习题 3	97	5.3.6 本地权限与共享权限	142
第 4 章 Windows NT 网络基础	98	习题 5	143
4.1 Windows NT 概述	98	第 6 章 Windows 98 与网络	144
4.1.1 Windows NT 4.0 的特点	98	6.1 Windows 98 联网概览	144
4.1.2 Windows NT 网络模型	99	6.1.1 Windows 98 网络组件	144
4.1.3 Windows NT 域	100	6.1.2 Microsoft 网络客户	152
4.1.4 用户组	104	6.1.3 Windows 98 联网策略	156
4.2 安装 Windows NT Server	105	6.1.4 Windows 98 的网络特性	158
4.2.1 开始安装	106	6.2 Windows 98 简易联网	162
4.2.2 使用安装程序	107	6.2.1 对等网络	162
4.2.3 使用安装向导	109	6.2.2 直接电缆连接	168
4.3 Windows NT Server 的启动和		6.2.3 拨号网络	171
关闭	111	6.2.4 红外线连接	184
习题 4	112	6.3 Windows 98 连接 Windows NT	186
第 5 章 Windows NT 网络管理	113	6.3.1 连接 Windows NT	187
5.1 管理网络用户	113	6.3.2 使用 Windows NT 网络资源	190
5.1.1 创建用户帐号	114	6.3.3 通过拨号网络连接	
5.1.2 查看域用户	115	Windows NT	193
5.1.3 用户属性	116	6.4 网络应用软件实践	196
5.1.4 创建和管理组	120	6.4.1 Internet Explorer 浏览器	197
5.1.5 管理安全规则	121	6.4.2 Outlook Express	209
5.1.6 建立域信任关系	123	6.4.3 NetMeeting	218
5.2 管理网络中的计算机	124	习题 6	223
5.2.1 更改显示的域	125	第 7 章 Internet 的连人	225
5.2.2 在域上增加或删除计算机	125	7.1 TCP/IP 协议	225
5.2.3 升级和同步域控制器	126	7.1.1 多厂家 LAN	225
5.2.4 服务器的属性	127	7.1.2 OSI 模型和 TCP/IP 结构	
5.2.5 管理用户会话	128	模型	226
5.2.6 管理共享资源	129	7.1.3 Internet 协议(IP)	229
5.2.7 管理使用中的资源	130	7.1.4 传输控制协议(TCP)	234
5.2.8 目录复制	130	7.1.5 用户数据报文协议(UDP)	235
5.2.9 警报	134	7.1.6 TCP/IP 应用程序	236

7.1.7 TCP/IP的发展趋势	239	8.4 保护网络的计划(安全管理)	293
7.2 Windows 98 连接 Internet	241	8.4.1 为什么要制订安全保密计划	294
7.2.1 Windows 98 与 Internet 的 高度集成	242	8.4.2 如何制订安全保密计划	294
7.2.2 通过 MODEM 连接 Internet	243	8.4.3 审查安全保密	295
7.2.3 配置 TCP/IP	245	8.4.4 物理上的安全保密	295
7.2.4 配置 Internet 属性	249	8.4.5 防止数据篡改	296
7.2.5 Internet 实用工具	257	8.4.6 预防盗窃	297
7.3 局域网连接 Internet	260	8.4.7 软件安全保密	298
习题 7	273	8.4.8 口令的管理和馈给	298
第 8 章 网络管理与维护	274	8.4.9 OS 预防措施	299
8.1 故障管理	275	8.4.10 防病毒软件	299
8.1.1 网络系统故障及其管理	275	8.4.11 应用程序的安全保密	299
8.1.2 预防性的故障管理	275	8.4.12 防灾计划	299
8.1.3 容错设备	276	8.4.13 日常硬件故障	301
8.1.4 故障查找和“求助桌面”	277	8.4.14 环境问题	301
8.1.5 故障检修	278	8.5 记帐管理	302
8.1.6 故障管理工具	279	8.6 网络管理平台	303
8.2 配置管理	282	8.6.1 管理平台的元素	304
8.2.1 配置信息	283	8.6.2 其他管理结构	305
8.2.2 网络实体及其属性	283	8.6.3 管理平台属中等管理水平	306
8.2.3 标准和配置报告	283	8.6.4 选择网络管理平台	306
8.2.4 网络映像	284	8.7 Windows NT 的网络管理与安全	308
8.2.5 物理设备	284	8.7.1 网络管理	308
8.2.6 网络目录	285	8.7.2 网络监测	316
8.2.7 网络操作系统工具	286	8.7.3 NT 下网络安全策略	318
8.2.8 配置的控制	288	8.7.4 代理服务器的实现	321
8.3 性能管理	290	8.8 Intranet 安全概述	328
8.3.1 实际应用程序内部的 响应时间	290	8.8.1 密码技术	329
8.3.2 网络的瓶颈	290	8.8.2 密钥管理	330
8.3.3 分层性能跟踪	291	8.8.3 数字签名	331
8.3.4 网络效率	291	8.8.4 认证技术	331
8.3.5 跟踪监视工具	291	8.8.5 智能卡技术	332
8.3.6 服务器性能因素	292	8.8.6 访问控制	332
8.3.7 HUB(集线器)性能因素	292	8.8.7 网络协议安全性	333
8.3.8 路由器和网桥性能因素	292	8.8.8 安全套接字层 SSL	334
8.3.9 工作站性能	293	8.8.9 防火墙技术	335
8.3.10 通信管理	293	8.8.10 病毒防治	337
8.3.11 网络模拟	293	习题 8	337
		参考文献	338

第 1 章

概 述

当今社会正处于信息时代。计算机是信息处理的重要工具。计算机系统的应用已经深入到社会的各行各业，甚至家庭。计算机网络技术把地理上分散的计算机应用系统连接在一起，组成功能强大的计算机网络，从而达到资源共享、分布处理和相互通信等目的。

目前，计算机网络技术处在蓬勃发展的时期，各式各样的网络技术就是为了实现上述目的以满足用户不断增加的网络应用需求而开发的。

1.1 计算机网络的发展

通信事业的发展经历了一个漫长的过程，1835 年莫尔斯发明了电报，1876 年贝尔发明了电话，开辟了近代通信的历史。在此后近百年的时间，这两种方式为快速传递信息提供了方便，成为通信业的基本业务。通信技术在人类生活中发挥了极其重要的作用。

1946 年第一台电子数字计算机 ENIAC 诞生，从而使人类向信息社会迈进。在计算机技术的基础上，1952 年美国建立了半自动地面防空系统 SAGE，成为计算机网络的雏型。20 世纪 60 年代初，半导体技术的长足进步又促进了计算机技术的发展，计算机应用迅速普及；同时，计算机与通信技术互相渗透，紧密结合又互相促进，使现代通信技术的发展完全与计算机技术融合在一起。

与通信技术相比，计算机网络的发展历史不长，但发展速度很快，其演变过程大致可概括为四个阶段：具有通信功能的单机系统阶段，具有通信功能的多机系统阶段，以共享资源为主的计算机网络阶段，以局域网及其互连为主要支撑环境的分布式计算机阶段。

1.1.1 具有通信功能的单机系统

该系统又称终端—计算机网络，是早期计算机网的主要形式。它将一台计算机经通信线路与若干终端直接相连。美国建立的半自动地面防空系统 SAGE 就属于这一类网络，它把远距离的雷达和其他测量控制设备的信息通过通信线路送到一台旋风型计算机进行控制和控制，首次实现了计算机技术与通信技术的结合。

随着计算机在工业、商业和军事等部门应用的深入，加之计算机批处理软件的出现，要求对分散在各地的数据进行集中处理，进而出现了远程批处理作业站。这些工作站通过

通信线路连到一台主计算机上,即联机系统。在此之前,往往是通信装置和远程终端相连,通信装置以脱机方式先接收远程终端的原始数据和程序,在操作员的干预下送入计算机进行处理,再将处理后的结果送回远程终端。由于脱机系统的输入、输出需要人的干预,因此效率较低。若在计算机上增加通信功能,就构成具有联机通信功能的批处理系统。

在联机系统中,随着所连终端数目的增加,一方面使计算机负担加重,系统实际效率下降;另一方面,系统中每一台远程终端都通过一条通信线路与主计算机连接,这样不仅线路利用率低,而且费用较高。为了克服以上不足,出现了多终端共享通信线路的结构。

1.1.2 具有通信功能的多机系统

在上述简单的“终端—通信线路—计算机”系统中,主计算机负担较重,它既要进行数据处理,又要承担通信控制。为减轻主机负担,20世纪60年代出现了在主计算机和通信线路之间设置通信控制处理机(CCP)或前端处理机(FEP)以专门负责通信控制。此外,在终端聚集处设置多路器或集中器,用低速线路将各终端汇集到集中器,再通过高速通信线路与计算机相连。

其结构是:终端群—低速通信线路—集中器—高速通信线路—前端机—主计算机。由于前端机和集中器在当时一般选用小型机担任,因此,这种结构也称为具有通信功能的多计算机系统。

网络在其发展的第二阶段广泛应用于军事、银行、民航和教育等部门。20世纪60年代初,美国建成的全国性航空公司飞机订票系统(TYMNET)在60个城市设有终端,除商用外,还可在所有终端检索国立医药图书馆的资料。美国通用电气公司的GE网,其主计算机与七个中心集中器连接,每个集中器又分别与分布在23个地区的75个远程集中器相连,形成了当时世界上最大的商业数据处理网。

1.1.3 计算机—计算机网络

计算机—计算机网络是20世纪60年代中期发展起来的,它是若干台计算机互联的系统,即利用通信线路将多台计算机连接起来,在计算机之间进行通信。该网络有两种结构形式:一种形式是主计算机通过通信线路直接互联的结构,其中主计算机同时承担数据处理和通信工作;另一种形式是通过通信控制处理机间接地把各主计算机连接的结构,其中通信处理机和主计算机分工,前者负责网络上各主计算机间的通信处理和控制在,后者是网络资源的拥有者,负责数据处理,它们共同组成资源共享的计算机网络。

70年代,美国国防部高级研究计划局所研制的ARPA网是计算机—计算机网络的典型代表。最初该网仅由四台计算机连接而成,发展到1975年,已将100多台不同型号的大型计算机联于网内。ARPA网成为第一个完善地实现分布式资源共享的网络,为计算机网络的发展奠定了基础。ARPA网显示了计算机网络的优越性,促使许多国家组建规模较大的网络,如美国的CYBERNET网络、欧洲情报网(EIN)网络、英国国家物理研究所的NPL网络、法国的CYCLADES网络和日本的JIPNET网络等,这些网络与ARPA网都有相似之处。

1.1.4 局域网的兴起和分布式计算机的发展

局域网是继远程网之后发展起来的，它继承了远程网的分组交换技术和计算机的 I/O 总线结构技术。很明显，远程网技术不能全部适用于局域网。例如，ARPA 网中的一个前端机(FEP)价格比许多小型计算机系统还要贵，因此局域网作为网络的一个独立分支，必须具有结构简单、经济、功能强且灵活等特点，自 20 世纪 70 年代开始，随着大规模集成电路技术和计算机技术的飞速发展，硬件价格急剧下降，微机得以广泛应用，局域网技术得到迅速发展。特别自 80 年代以来，更是局域网腾飞的年代。这期间，为适应办公自动化的需要，各机关和企业部门，迫切要求将自己拥有的为数众多的微机、工作站、小型机等连接起来，以达到资源共享和互相传递信息等目的，而且对联网费用低、数据传送率高的要求越来越高。在这种背景下，局域网技术发展呈日新月异之势。

局域网的发展也导致计算模式的变革。早期的计算机网络是以主计算机为中心的，由于主计算机资源丰富、价格昂贵，故特别强调对主计算机资源的共享，大型主计算机在计算机网络系统中处于绝对的支配地位。计算机网络控制和管理功能都是集中式的，也称为集中式计算模式。

微机是构成局域网的基础，随着个人计算机(PC 机)功能的增强，用户一个人就可在微机上处理他所需要的作业，PC 方式呈现出的计算机能力已发展成为独立的平台，这就导致了一种新的计算结构——分布式计算模式的诞生。这种新的计算模式对计算机网络的发展起到了决定性的影响，现在人们一般认为，从 20 世纪 80 年代至今，分布式计算经历了以下三个阶段：

第一阶段为“桌上计算”。它属于 PC 分布式计算的初级阶段，几乎所有简单的多用户微机系统和以低版本 DOS 为核心的共享硬盘系统均为该阶段产品。

第二阶段为“工作组计算”。用户在这个网络环境中，可以共享打印机及服务器的硬盘资源，并能访问多种主计算机资源，获得各种通信服务。

第三阶段为“网络计算”。它使网络具有更多的开放性、更高的效能、可靠性、保密性以及各种标准的支持。局域网之间可互相连接，并对用户提供透明服务。用户可在网上将各类主计算机、网络工作站和通信服务器作为一个整体。

计算机网络在经历了上述四个阶段之后，仍在按其一定的发展规律高速发展。具体表现在如下几个方面：通信速率的提高，通信技术的多样化，通信体系的标准化和通信管理的智能化。新技术和新产品的开发，又将导致计算机网络的新发展；但是，无论怎样发展，计算机网络及其通信都必将是为提供更好的应用环境而服务的。

1.2 计算机网络的基本概念

1.2.1 计算机网络的定义

计算机网络是为满足应用的需要而发展起来的，从其本质上说，它以资源共享为主要目的，籍以发挥分散的、各不相连的计算机之间的协同功能。据此，对计算机网络可做如

下定义：将处于不同地理位置、并具有独立计算能力的计算机系统经过传输介质和通信设备相互连接，在网络操作系统和网络通信软件的控制下，实现资源共享的计算机的集合。

1.2.2 计算机网络的分类

计算机网络的品种繁多、性能各异，根据不同的分类原则，可以得到各种不同类型的计算机网络。例如，按通信距离可分为广域网和局域网；按信息交换方式可分为电路交换网、分组交换网和综合交换网；按网络拓扑结构可分为星形网、树形网、环形网和总线网等；按通信介质可分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网和卫星网等；按传输带宽可分为基带网和宽带网，凡此种种都是为了从不同角度对计算机网络技术进行研究。为了便于理解，这时只对广域网和局域网的概念作简要介绍。

根据计算机网络的覆盖范围和通信终端之间相隔的距离不同，可以将计算机网络分成广域网和局域网。

1. 广域网(WAN)

广域网又称远程网。当人们提到计算机网络时，通常指的是广域网。广域网最根本的特点是其联网设备分布范围广，一般从数公里到数千公里。因此网络所涉及的范围可为市、地区、省、国家乃至世界。广域网的这一特点决定了它的一系列特性。单独建造一个广域网是极其昂贵的。所以，常常借用传统的公共传输网(电话等)来实现。由于传输距离远，又依靠传统的公共传输网，所以错误率较高，其传错率一般在 $10^{-3} \sim 10^{-5}$ 左右。此外，广域网的布局不规则，使得网络的通信控制比较复杂。尤其是使用公共传输网，要求联到网上的任何用户都必须严格遵守各种标准和规程。随着信息高速公路的发展，广域网正在光纤通信的条件下逐步实现高速通信，误码率也在逐步降低，达到 $10^{-6} \sim 10^{-7}$ 。

2. 局域网(LAN)

对于局域网，美国电气电子工程师协会(IEEE)的局部地区网络标准委员会曾提出如下定义：局部地区网络在下列方面与其他类型的数据网络不同：通信一般限制在中等规模的地理区域内，例如一座办公楼、一个仓库或一所学校；能够依靠具有从中等到较高数据率的物理通信信道，而且这种信道具有始终一致的低误码率；局部地区网是专用的，由单一组织机构所拥有。

IEEE 的上述定义虽然还没有成为普遍公认的定义，但它确实道出了局域网的一些根本特点。

局域网的主要特点可以归纳如下：

- (1) 地理范围有限。加入局域网中的计算机通常处在 $1\text{ km} \sim 2\text{ km}$ 的距离内。
- (2) 具有较高的通频带宽，数据传输率高，一般为 1 Mb/s 以上，最高已达 1000 Mb/s 。
- (3) 数据传输可靠，误码率低。误码率一般为 $10^{-7} \sim 10^{-12}$ 。
- (4) 局域网大多采用总线、星形等拓扑结构，结构简单，实现容易。网上的计算机一般采用多路访问技术来访问信道。
- (5) 网络的控制一般趋向于分布式，从而减少了对某个节点的依赖性，避免并减小了一个节点故障对整个网络的影响。
- (6) 通常网络归单一组织所拥有和使用，也不受任何公共网络管理机构的规定约束，容易进行设备的更新和新技术的引用，以不断增强网络功能。

需要指出的是,通常连接在局域网上的计算机不一定是微型计算机,但是,局域网迅速发展的背景却是微型计算机。如果组成局域网的计算机都是微型计算机的话,则称这种网络为微机局域网。

随着计算机网络技术的发展,局域网的延伸距离越来越远,所采用的技术也越来越复杂,近来出现了一种新的网络划分方法,将计算机网络分为工作组网络、园区网、企业网和全局广域网四大类:

(1) 工作组网络是供一个为同一目标工作的小组用户使用的网络,通常是某机构中一个部门的内部网络,其主要目的是在部门内共享资源,如应用程序、数据、打印机、传真机等。工作组网络的地理位置一般比较集中,往往是在一百米或几百米以内。

(2) 园区网是连接一个或相距不远的多个建筑物间的多个工作组的计算机网络。最典型的园区网是连接大学各系的校园网。园区网可能是一个局域网,也可能是一个互联网,其地理覆盖范围一般在一公里到几公里以内。园区网提供的服务包括:连接各个工作组网络,访问服务器、高速打印机、绘图仪等昂贵设备,并提供对公用数据库的访问。

(3) 企业网用于连接一个公司或企业的所有计算机。它可能覆盖几公里或几十公里甚至几百公里的范围,一般会包括多个局域网。企业网用户可以共享公司其他部门、办公室以及公司总部的信息,并相互传递相关信息或电子邮件,也可以访问中心主机,还可以申请企业网的其他服务。

(4) 全局广域网可将一个集团公司、团体或一个行业的各处部门和子公司连接起来。其地理范围可能覆盖一个城市、一个省、一个国家甚至全球。这种网络一般要求容纳多个网络、多种网络标准、多种设备、多种应用,并能和电信部门的公用网络互联,甚至要求具有国际的出入端口。

1.2.3 计算机网络的组成

1. 广域网的基本组成与结构

广域网一般由主计算机、终端、通信处理机和通信设备等网络单元经通信线路连接组成。下面将常用的几个网络单元作一些说明。

(1) 主计算机是计算机网络中承担数据处理的计算机系统。主计算机应具有完成批处理(实时或交互分时)能力的硬件和操作系统,并具有相应的接口。

(2) 终端是网络中用量大、分布广的设备,直接面对用户,实现人/机对话,并通过它与网络进行联系。终端种类很多,如键盘显示器、智能终端、会话型终端、复合终端等。

(3) 通信处理机也称作结点计算机或前端处理机,是主计算机与通信线路单元间设置的计算机,负责通信控制和通信处理工作。它可以连接多台主计算机,也可将多个终端接入网内,通信处理机是为减轻计算机负担、提高主计算机效率而设置的。

(4) 通信设备是数据传输设备,包括集中器、信号变换器和多路复用器等。信号变换器提供不同信号之间的变换,不同传输介质采用不同类型的信号变换器。通常用电话线作为传输线。电话线只能传输模拟信号,但主计算机和终端输出的是数字信号,因此在通信线路与主计算机、通信处理机和终端之间都需接入模拟信号与数字信号相互转换的变换器。

(5) 通信线路用来连接上述组成部分。按数据信号的传输速率不同,通信线路分高速、

中低速和低速三种。一般终端与计算机、通信处理机及集中器之间采用低速通信线路。各计算机之间,包括主计算机与通信处理机之间及通信处理机之间采用高速通信线路。通信线路可采用电缆、光导纤维等有线通信线路,亦可采用微波、通信卫星等无线通信线路。

上述网络单元按其功能组成一个两级计算机网——资源子网和通信子网,这是当前计算机网络结构的主要形式。

按照数据通信和数据处理的功能,网络可分为两层:内层通信子网和外层资源子网。通信子网的结点计算机和高速通信线路组成独立的数据系统,承担全网的数据传输、交换、加工和变换等通信处理工作,即将一个主计算机的输出信息传送给另一个主计算机。资源子网包括主计算机、终端、通信子网接口设备及软件等,它负责全网的数据处理和向网络用户提供网络资源及网络服务。

除上述物理组成外,计算机网络还应具有功能完善的软件系统,以支持资源共享功能,并应具有全网一致遵守的协议,以协调网络正常工作。

2. 局域网基本组成与一般结构形式

局域网的基本组成与广域网相似,但由于局域网的覆盖范围与规模较小,故有一些方面与广域网不同。例如,局域网没有通信处理机,通信处理功能由网卡实现;局域网在逻辑上也可认为是两级子网结构,但在物理上却不明显等。

局域网的基本软件、硬件由以下部件组成:

1) 服务器(Server)

服务器是局域网的核心,根据它在网络中所起的作用,还可以进一步分为文件服务器、打印服务器和通信服务器。文件服务器能将大容量磁盘空间提供给网上客户机使用,接收客户机提出的数据处理和文件存取请求,向用户(客户机)提供各种服务。打印服务器接收来自客户机的打印任务。通信服务器主要负责网与网之间的通信和提供各种调制解调器等多种接口。

2) 客户机(Client)

客户机又称为用户工作站,是用户与网络打交道的场所,一般多由微机担任,每一个客户机都运行在它自己的、并为服务器所认可的操作系统环境中。客户机主要享受网络上提供的各种资源。

3) 对等机(Peers)

对等机既可作为服务器,又可作为客户机使用。一般它都具有一定的资源,例如,足够的内存和磁盘。对等机既享用其他设备的资源,又能为其他用户提供资源服务。

4) 网络设备

这里的网络设备主要指一些硬件,例如网络适配卡、收发器、中继器、网桥、路由器等。像网络适配卡、网桥和路由器中还含有固化的实现特定网络功能的软件。

5) 通信介质

局域网中的通信介质主要有同轴电缆、双绞线、光纤等。

6) 网络操作系统(NOS)和协议(Protocols)

像一台单计算机一样,计算机局域网必须有相应的网络操作系统支持,由网络操作系统对整个网络的资源和运行进行管理。计算机局域网协议则是一组规则 and 标准,以使实体间或网络之间能够互相理解并进行通信。

局域网的通信已突破了传统的只能以点到点方式在相邻结点间传送数据的方法,而广泛采用广播式传送。对应于广播式传送方法的局域网主要采用总线结构,对应于点到点传送方法的局域网主要采用星形和环形结构。

1.2.4 计算机网络的功能及应用

计算机网络主要功能可概括如下:

1. 通信

通信或数据传送是计算机网络的最基本功能之一,用以实现计算机与计算机之间传送各种信息。利用这一功能,地理位置分散的生产单位或业务部门可通过计算机网络连接起来进行集中的控制和管理。电子邮件和电子数据交换(EDI)便是这一功能的具体实现。

2. 资源共享

资源共享包括共享软件、硬件和数据资源,这是计算机网络最有吸引力的功能。通过资源共享,可使网络中各地区的资源互通有无、分工协作,从而大大提高系统资源的利用率。例如,少数地区设置的数据库供全网使用,某些地方设计的专用软件可供它处调用,一些特殊功能的计算机或外部设备面向全网,使不具有这些硬件的地区也能利用这些资源,以完成特定的处理任务。因此,计算机网络的引入使整个系统的数据处理平均费用大为下降。远程登录和远程过程调用便是实现这一功能的具体实现。

3. 提高计算机的可靠性和可用性

提高可靠性表现在计算机网络中的各台计算机可以通过网络彼此互为后备机,一旦某台计算机出现故障,故障机的任务就可由其他计算机代为处理,避免了单机无后备使用情况下,一台计算机故障导致系统瘫痪的现象,大大提高了系统的可靠性。

提高计算机可用性是指当网络中一台计算机负担过重时,网络可将新的任务转交给网中较空闲的计算机完成,这样就能均衡各台计算机的负载,提高了每台计算机的可用性。

4. 易于进行分布式处理

计算机网络中,各用户可根据情况合理选择网内资源,以便就近快速地处理。对于大型作业可通过一定的算法将作业分解给不同的计算机处理,达到均衡使用网络资源、实现分布式处理的目的。当今计算方式的一种新趋势——协同式计算,就是利用网络环境的多台计算机来共同处理一个任务。客户机/服务器模式亦是实现这一功能的一种应用方式。

1.3 Internet 网与信息高速公路

随着世界各国高速公路建设热潮的掀起,人们充分认识到信息的重要性,迫切需要及时掌握各方面的信息。Internet 网作为全球最大的互联网,其规模和用户数都是任何其他网络所无法比拟的,而 Internet 网上丰富的资源和功能更是吸引了全世界各国的用户。

早在 1969 年,美国国防部高级研究计划局为军事用途建立了一个计算机网络,名为 ARPANET(ARPA 网),经过不断完善,于 1968 年在 ARPANET 基础上建立了面向科研与教学研究的网络 NSFNET,1988 年开始对一般用户开放。从此,便形成了今天的 Inter-

net 网。可以说 Internet 是由 ARPANET 演变发展而来的计算机网络。

Internet 网大致分为三层：一是大学或企业网与地区网/商用网连接；二是地区网与国家主干网连接；三是跨国界连接。

Internet 网是一个广域计算机网络系统，而且是一种具有自由形态的网络集合体。这些网络拥有各种各样的资源，凡接入 Internet 网的世界各地用户均可利用，任何用户还可把自己的资源加进 Internet 网中。同时，对于不同的使用者来说，Internet 网的作用是各不相同的。

Internet 网可提供以下一些服务：

1. 科学计算资源共享服务

用户可利用网上的超级计算机资源为其科学计算服务。

2. 图书资源索引服务

任何用户均可通过终端机上网查询全球各大学、研究机构、图书馆的图书资料信息。

3. 信息和种类数据服务

此类信息数据库包括：农业、生物、化学、数学、天文、航天、气象、地理、计算机、医疗保健、历史、法律、政治、教育、环境保护、文化、旅游、音乐、电视、电影、通信等等。每一种数据库都有专门机构维护、支持，使其不断更新，以使用户可查询到最新的相关数据。

4. 新闻广播服务

Internet 提供各类专题新闻组，用户可选择并阅读自己感兴趣的新闻。

5. 电子邮件服务(E-mail)

网上的任何用户之间都可通过 Internet 互发邮件，由于邮件传递的快速性及存储的特点，使其尤显方便。

6. 电子公告栏服务

任何用户可将其广告、需求、销售等内容直接通过电子公告栏进行公布。这很受商业、企业界的欢迎。

Internet 网可以提供的各类服务不胜枚举，并在不断发展与完善之中。

1993 年 2 月美国政府为推动经济发展，公布了“国家信息基础设施”(NII)规划，并将其形容为“信息高速公路”。信息高速公路是一个通信设施、信息产生及分配设施(包括硬件和软件)、人员及一整套工作程序(包括各种标准)组成的一个综合性大型信息系统，是由多个网构成的多功能、一体化的全国性信息大网，可以使社会的绝大部分基层单位(家庭、工厂、公司、商店、学校等)能够利用大量的社会信息并相互沟通。而美国 NII 规划是建立一个主要通过光纤将声音、图像、数据以统一的数字化形式传输的信息网络。

我国政府 1993 年 12 月成立了“国家信息化联席会议”，负责对我国信息化工程建设进行统筹规划和组织协调，并决定实施“三金工程”：“金桥”将在全国范围内构成信息通信的主干道，采用“天地一体化”的网络结构，即天上卫星网和地面光纤网在统一的网络管理系统下互联互通，互为补充，互为备用；“金卡”将建成我国现代化的、实用的电子货币系统；“金关”指以海关总署为中心将全国海关联网，以实现进出口贸易统计、关税税源分析、报关自动化、配额许可证、结汇收汇等的一体化操作。后来又相应出台了金税、金卫、金企、

金宏、金智等工程。这些都将成为我国信息高速公路的重要组成部分。

习 题 1

- 1.1 计算机网络的发展分为哪几个阶段？
- 1.2 计算机网络的定义是什么？
- 1.3 计算机网络是如何分类的？
- 1.4 计算机网络的功能是什么？
- 1.5 简述广域网的基本组成与结构。
- 1.6 简述局域网基本组成与一般结构形式。
- 1.7 谈谈你对 Internet 和我国信息高速公路建设的了解。

第 2 章

计算机局域网集成

计算机局域网集成是指在建设计算机局域网系统时,根据用户的需求、实际能力,依照现有的技术和产品,在各种可能方案中选择最佳方案。

在当前信息时代的社会里,网络技术迅猛发展,网络的规模越来越大。从局域网、广域网到全球的因特网(Internet),从封闭式的、自成体系的网络系统环境到开放式的网络系统环境,都使人们面临着网络技术的发展与挑战。如何根据自身需求,规划、设计网络系统,开发网络上的应用系统使其充分发挥网络系统的作用并取得应有的效益,已成为网络建设中迫切需要解决的问题。

网络建设涉及到的网络系统、拓扑结构、服务器、客户机、网络操作系统和数据库等都在迅速发展,相应的设备和软件都有众多的产品并存于市场,选择什么样的产品、由哪些供应商提供这些产品的支持等等不再是一个简单的部件组合问题,而是一个集技术和管理为一体的网络系统集成问题。

网络系统集成是为了达到用户目标、满足用户需求,全面而系统地优选先进的技术和产品,完成网络系统软硬件配置的实施过程。

网络系统集成的最终目的是使用户得到满足其要求的最佳方案,确保各种复杂技术的相互协调,确保网络的连接性、网络的互相操作性、网络的管理和安全性以及在网络环境下出现问题时能及时解决的方案,从而使用户在网络建设中能顺利地开展工作。

目前,在进行网络建设时普遍采用以下三种方案进行网络系统的集成:

(1) 独立进行网络系统集成。这是指从网络的规划、设计到网络系统的最终实现,完全由自己解决。必须是实施方案的部门在管理信息系统技术、计算机网络技术、数据通信技术等各个方面力量雄厚,有着丰富的网络集成经验,能解决组网过程中出现的管理和技术问题。这样的条件一般单位是不具备的。

(2) 联合进行网络系统集成。由于本单位可能不具备网络集成全面规划人才或专业技术人才,实施大规模的网络建设有一定的困难,为完成任务,只有采用联合的方案进行网络建设,可以选择部分关键性人才或将部分集成交给有网络建设经验的单位完成,以弥补自身技术的不足,充分发挥各自的技术优势。实施该方案的关键在于双方一定要分清任务及责任,否则,双方责任不清,一旦出现问题互相推诿,影响工作的开展。

(3) 由网络系统集成商进行网络系统集成。网络系统集成商根据用户需求,提出集成方案;用户则可以从多家集成商提出的多种方案中选择最佳方案。网络系统的建设是一项