

计算机网络实用技术系列

构筑局域网网络

代 伟 主编



国防工业出版社

计算机网络实用技术系列

构筑局域网

代伟 主编

国防工业出版社

JISUANJIWANGLUOSHUYONGJISHUXILIE

内 容 简 介

这是一本关于局域网的综合性书籍,内容包括局域网理论和实际工作中常见的问题。第一章到第六章是理论部分,讲述局域网的基本概念;第七章到第十一章讲述局域网的具体连接、配置、应用。

第一章简单介绍局域网目前和未来发展的状况;第二章详细介绍局域网的网络协议和参考模型;第三章介绍局域网的几种拓扑结构;第四章讲述局域网络的设计和选用,从各个层次探讨分析和优化局域网的方法;第五章从硬件上谈谈局域网的各种集成方法;第六章介绍网络操作系统和分布式计算环境;第七章介绍企业级局域网的设计、建设和配置方法;第八章针对目前很多局域网共享 Internet 连接的情况,特别讲述了系统的安全问题,介绍使用常用的防火墙的方法;第九章介绍 Netware 网络;第十章介绍 Windows NT 网络;第十一章讲几个常见的在局域网安装、配置、维护中出现的难点。

本书可作为计算机专业高年级或研究生的教材,也可供从事计算机网络和办公室自动化、网络管理等专业技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

构筑局域网络/代伟主编. —北京:国防工业出版社
2003.1
(计算机网络实用技术系列)
ISBN 7-118-03008-2

I. 构... II. 代... III. 局部网络 - 基本知识
IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 080560 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 20½ 465 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

随着计算机技术的迅猛发展,计算机的应用逐渐渗透到各个技术领域和整个社会的各个方面。计算机网络就是通过通信线路互连起来的自治的计算机的集合,它属于多机系统的范畴,是计算机技术和通信技术紧密结合的产物,它代表了当前计算机体系发展的一个重要方向,它的出现引起了人们的高度重视和极大的兴趣。计算机网络把地理上分散分布的计算机系统、终端设备和信息资源利用通信信道有机地连接起来。通过计算机网络可以实现远距离的高速信息传送、收集、存储、检索、控制,使大量分散的数据迅速、及时、正确地得到分析和处理,为科学研究等各个领域提供了强有力的工具,促进了信息产业的发展。

局域网(Local Area Network,简称 LAN)是计算机通信网络的重要组成部分,是在一个局部地区范围内(例如一个学校、一个工厂、一家医院、一个机关等),把各种计算机、外围设备、数据库等相互联接起来组成的计算机通信网,简称局域网。它是一种在小区域内提供各类数据通信设备互连的通信网络,一般仅为某个社会组织专用,而不是公共设施。局域网在技术上的典型特征是数据传输速率高($0.1\text{Mb/s} \sim 100\text{Mb/s}$)、短距离($0.1\text{km} \sim 25\text{km}$)、低误码率($10^{-8} \sim 10^{-11}$)。

局域网可以通过数据通信网或专用的数据电路,与其他局域网、数据库或处理中心等相连接,构成一个大范围的信息处理系统。也就是说,局域网是将小区域内的各种通讯设备互联在一起的通信网络,从这个定义可引出局域网络的三个属性:

(1) 局域网是一个通信网络,从协议层次的观点看,它包含着以下三层的功能。将链接到局域网的数据通信设备加上高层协议和网络软件组成为计算机网络。我们称为计算机局域网。

(2) 这里指的数据通信设备是广义的,包括计算机、终端、各种外围设备等。

(3) 这里指的小区域可以是一建筑物内,一个校园或者大至几十千米直径范围的一个区域。

随着局域网的广泛使用、局域网制造商的增加、局域网产品的激增,和 LAN 协议结

构密切相关的标准化的问题愈加显得重要。IEEE 下设的 IEEE802 委员会在局域网 LAN 的标准制定方面已经做了卓有成效的工作,所制定的 IEEE802 局域网标准已经得到国际标准化组织 ISO 的采纳。

局域网为企业事业单位提高效率、降低成本、实现科学管理带来了极大的便利。目前越来越多的客户希望局域网有与公用网相接的出口,使通信不仅仅局限在局域网的内部。因特网(Internet)的发展带来一个新的名词——Intranet,它在局域网中采用 Internet 的技术,使得局域网也能获得 Intranet 的种种好处。例如,可以让公司的员工无需复杂的培训便能使用统一的浏览界面查看公司发布的各种信息;公司的信息发布可以实现集中式管理,24h 发布,并可以实现无纸化、低成本;公司各部门及各员工之间可以更加方便地相互通信;在 Intranet 上为员工提供技术培训具有方便、快捷的特点。此外,通过 Web 进行数据库检索,可以使员工更加方便地查找到所需要的信息。建立 Internet 还可为日后联入 Internet 做好软、硬件及人员培训上的准备。

如果您还不熟悉局域网络,那么这本书将是您必不可少的学习指南。它通过对局域网的基本概念、功能和通信协议体系结构的介绍,通过对典型局域网的介绍、配置、使用和管理维护技术的详细说明,逐步引导您掌握 Microsoft 局域网络的技术概念,并能够学会使用它的强大的功能。

本书可作为计算机专业高年级或研究生的教材,也可供从事计算机网络和办公室自动化、网络管理等专业技术人员参考使用。

编者

2002.12

目 录

第一章 计算机网络概论	1
1.1 计算机网络的概念	1
1.2 网络的演变和局域网的发展	2
1.3 计算机网络的功能	4
1.3.1 资源共享	4
1.3.2 资源管理	4
1.3.3 使用分布处理实现负载均衡	4
1.3.4 电子邮件系统的实现	4
1.3.5 备份功能	5
1.3.6 本地化功能	5
1.4 计算机网络结构与分类	5
1.4.1 硬件结构	5
1.4.2 软件控制	5
1.4.3 局域网的分类	6
1.5 网络操作系统比较	7
1.5.1 Netware	7
1.5.2 Windows NT Server	7
1.5.3 Windows 9X	8
1.5.4 Windows for Workgroups 3.11	8
1.5.5 比较	9
1.6 无线局域网	9
1.6.1 概述	9
1.6.2 扩展频谱技术	9
1.6.3 扩频技术在无线局域网中的应用	10
第二章 计算机局域网协议及参考模型	13
2.1 国际标准化组织(ISO)开放系统互联(OSI)七层协议及参考模型	13
2.1.1 网络协议、网络接口、网络分层模式及网络体系结构	13
2.1.2 国际标准化组织(ISO)的开放系统互联(OSI)七层通信协议简介 ..	14
2.2 IEEE802 标准的局域网参考模型简介	21
2.2.1 IEEE802 的五个标准文件	21
2.2.2 IEEE802 标准局域网参考模型简介	22

2.2.3	IEEE802.3 MAC 子层 CSMA/CD 介质访问控制方式及物理层规程	25
2.2.4	CSMA/CD 物理层及物理收发信号子层 (PLS)	28
2.2.5	IEEE802.5 令牌环 MAC 子层协议及其物理层规程	29
2.2.6	令牌环物理层技术规范	32
第三章	局域网的拓扑结构	35
3.1	拓扑结构	35
3.1.1	星型拓扑	35
3.1.2	总线拓扑结构	37
3.1.3	环型拓扑	38
3.1.4	树型拓扑	39
3.1.5	星型环拓扑	40
3.2	环型网	41
3.2.1	标记环介质访问控制	42
3.2.2	时间片分割环介质访问控制	45
3.2.3	寄存器插入环介质访问控制	45
3.3	总线/树型拓扑	46
3.3.1	基带系统	47
3.3.2	宽带系统	48
3.3.3	基带系统和宽带系统的比较	49
3.4	光纤局域网	50
3.4.1	无源星型结构	50
3.4.2	有源星型结构	51
3.4.3	光纤环网结构	52
3.4.4	光纤总线网结构	52
第四章	局域网络的设计与选用	54
4.1	局域网络的体系结构设计	54
4.2	局域网络拓扑结构的选择	57
4.3	局域网络的层次结构设计问题	59
4.4	局域网络通信媒体的选用	61
4.4.1	同轴电缆	62
4.4.2	双绞线	64
4.4.3	光纤	64
4.5	网关	65
4.6	宽带和基带	67
4.6.1	采用宽带的优点	67
4.6.2	宽带和基带的技术特点	68
4.6.3	宽带的划分	69
4.6.4	用专用小交换机构成近距离网	71

4.7	局域网的性能分析	71
4.8	局域网的性能指标及其分析方法	73
第五章	局域网的连接	76
5.1	网络互联	76
5.1.1	网络互联概述	76
5.1.2	同机种局域网	80
5.1.3	混合局域网	81
5.1.4	网络互联原理	82
5.1.5	网络互联协议	90
5.2	网络连接设备	94
5.2.1	中继器	94
5.2.2	网桥	95
5.2.3	路由器	97
5.2.4	关于中继器、网桥及路由器性能价格比的列表说明	98
5.3	虚拟专用网络	99
5.3.1	虚拟专用网络的基本用途	100
5.3.2	VPN 的基本要求	101
5.3.3	隧道技术基础	101
5.3.4	隧道类型	106
5.3.5	高级安全功能	107
5.4	虚拟局域网	110
5.4.1	VLAN 的提出	110
5.4.2	VLAN 技术的基础	110
5.4.3	VLAN 技术及应用	111
5.4.4	VLAN 的几种定义	111
5.4.5	VLAN 间的通信技术	111
5.4.6	基于交换式以太网的 VLAN	112
5.4.7	基于 ATM 的 VLAN	112
5.5	扩展工作组的性能	113
5.5.1	工作组的需求不断变化	114
5.5.2	确定带宽增加的需求	114
5.5.3	扩展工作组性能的可选技术方案	115
5.5.4	为工作组选择合适的技术	115
5.6	网络系统集成	118
5.6.1	网络系统组成	118
5.6.2	网络平台	118
5.6.3	服务平台	120
5.6.4	应用平台	121
5.6.5	开发平台	121

5.6.6 数据库平台	122
5.6.7 网络管理平台	122
5.6.8 安全平台	122
5.6.9 用户平台	123
5.6.10 环境平台	123
5.7 异步传输模式 ATM	123
5.7.1 什么是 B-ISDN	123
5.7.2 ATM 的基本特征	124
5.7.3 ATM 的优点与特征	125
5.7.4 ATM 的不足	126
5.7.5 ATM 标准	126
5.7.6 ATM 基本概念	127
5.7.7 ATM 接口技术	128
5.7.8 ATM 网络组成	129
5.7.9 ATM 交换机	129
5.7.10 ATM 局域网	131
5.7.11 ATM 网络互联	133
5.7.12 ATM 的应用	133
第六章 网络操作系统及分布式计算环境	135
6.1 操作系统概述及其发展	135
6.2 网络操作系统概述及其特点	136
6.2.1 网络操作系统概述	136
6.2.2 网络操作系统的特点	137
6.3 网络操作系统的结构	138
6.3.1 Windows NT 的系统结构	138
6.3.2 Unix 的系统结构	140
6.3.3 Netware 的系统结构	140
6.4 网络操作系统的内核	141
6.4.1 Windows NT 的内核	141
6.4.2 Unix 的内核	144
6.5 网络操作系统的网络功能	145
6.5.1 Windows NT 的网络功能	145
6.5.2 Unix 的网络功能	147
6.5.3 Netware 的网络功能	148
6.6 网络计算——分布式计算环境 DCE	150
6.6.1 DCE 的定义	150
6.6.2 DCE 的特征	151
6.6.3 DCE 提供的服务	152
6.6.4 线程服务	154

6.6.5	RPC	155
6.6.6	安全性	157
第七章	企业内部网	160
7.1	什么是 Intranet	160
7.2	Intranet 的层次结构	161
7.3	Intranet 的规划和设计	161
7.3.1	Intranet 组件的选择	161
7.3.2	业务系统的开发及与原有信息系统的集成	162
7.3.3	Intranet 中的信息集成	162
7.4	Intranet 的建设	162
7.5	Intranet 网络实例	163
7.5.1	NT Server 4.0 实现 TCP/IP LAN	163
7.5.2	NT Server 4.0 实现 WWW 服务	164
7.5.3	NT Server 4.0 实现数据库服务	164
7.5.4	安装和配置邮件服务和防火墙/代理服务	164
7.6	IP 地址与子网掩码设计	168
7.6.1	IP 地址与子网掩码	168
7.6.2	大型网络的 IP 设计	172
7.7	企业局域网系统的失效及维护	174
7.7.1	系统失效的技术因素	174
7.7.2	灾难恢复的基本技术要求	175
7.7.3	解决方案	176
第八章	通过局域网访问 Internet 的安全问题	177
8.1	防火墙概述	177
8.1.1	什么是防火墙	177
8.1.2	防火墙的功能	178
8.1.3	防火墙的优、缺点	179
8.2	防火墙的体系结构	180
8.2.1	防火墙的组成	180
8.3	制作防火墙的方法	182
8.3.1	包过滤型	182
8.3.2	代理型	183
8.3.3	监测型	183
8.4	维护防火墙	184
8.4.1	日常管理	184
8.4.2	监控系统	185
8.4.3	不断更新	189
8.5	因特网服务在防火墙中的配置及实例	191
8.5.1	电子邮件	191

8.5.2	文件传输	193
8.5.3	远程登录 Telnet 服务配置的注意事项	197
8.5.4	新闻传输协议 NNTP 配置的注意事项	197
8.5.5	HTTP 和 WWW 的配置注意事项	198
8.5.6	DNS 配置的注意事项	200
8.6	防火墙产品大观	208
8.6.1	Checkpoint Firewall-1	208
8.6.2	Sonicwall 系列防火墙	208
8.6.3	Netscreen Firewall	209
8.6.4	Alkatel Internet Devices 系列防火墙	209
8.6.5	北京天融信公司网络卫士防火墙	210
8.6.6	NAI Cauntlet 防火墙	210
第九章	Netware	211
9.1	Novell 网络的安装与配置	211
9.1.1	Novell 网络文件服务器的安装与配置	211
9.1.2	网络工作站及其安装配置	213
9.2	Novell 网络的目录规划和用户管理	214
9.3	Novell 网络的驱动器管理	216
9.4	NOVELL 网络的打印共享管理	217
9.4.1	配置网络打印	217
9.4.2	安装打印服务器	218
9.4.3	实施打印	218
第十章	Windows NT	220
10.1	Windows NT 简介	220
10.1.1	Windows NT 的安全概述	220
10.1.2	Windows NT 中的术语	221
10.2	NT 组网基本概念	239
10.2.1	域名系统(DNS)	239
10.2.2	动态主机配置协议(DHCP)	245
10.2.3	动态名称服务器(WINS)	251
10.2.4	网络基本输入/输出系统(NETBIOS)	259
10.2.5	LMHOSTS 文件	265
10.3	中小型 NT 网的安全策略	268
10.3.1	制定安全策略的原则	269
10.3.2	网络规划时的安全策略	269
10.3.3	网络管理员的安全策略	270
10.3.4	针对提供 Internet 访问服务网络的策略	271
10.3.5	针对提供远程访问服务的策略	271
10.3.6	网络用户的安全策略	272

10.3.7 Internet 有权用户需要了解的安全策略	272
第十一章 网络实例	274
11.1 Windows 95 远程启动到 Windows NT 4.0	274
11.1.1 基于 NT Server 服务器的安装	274
11.1.2 基于工作站的准备	277
11.1.3 基于服务器的准备	278
11.1.4 创建远程启动配置	280
11.1.5 开启远程启动工作站	281
11.1.6 Windows 3.2 中文版无盘站的安装	281
11.1.7 Windows 95 中文版无盘站的安装	282
11.1.8 工作站各目录及文件与服务器的对应关系	282
11.1.9 WIN95 无盘工作站维护指南	284
11.2 Novell 网络用 BOOTROM 远程启动 Windows 95	287
11.2.1 网络配置	287
11.2.2 准备工作	287
11.2.3 Server 端的安装(把 Windows 95 安装到文件服务器)	289
11.3 大型网络组网实例	294
11.3.1 系统设计的目标、原则和内容	294
11.3.2 系统设计	295
11.4 Wingate 实现局域网上 Internet	305
11.4.1 所需配备	305
11.4.2 主电脑的安装与设定	305
11.4.3 工作站的安装与设定	306
11.4.4 进一步的测试	306
11.4.5 工作站上各软件的设定	307
11.4.6 Wingate 的使用	307
11.4.7 使用 Gatekeeper 进行网络管理	309
11.4.8 电子邮件的配置:	311
11.4.9 关于 OICQ 的设置	311
11.5 加强 WIN 98 对等网的安全性能	312

第一章 计算机网络概论

1.1 计算机网络的概念

随着计算机技术的迅猛发展,计算机的应用逐渐渗透到各个技术领域和整个社会的各个方面。社会信息化、数据的分布处理、计算机资源的共享等各种应用要求正推动计算机技术朝着群体化方向发展,促使当代的计算机技术和通信技术紧密结合。计算机网络属于多机系统的范畴,是计算机和通信这两大现代技术相结合的产物,它代表着当前计算机体系结构发展的一个重要方向,它的出现引起了人们的高度重视和极大的兴趣。

计算机网络的研究始于 20 世纪 60 年代中期,至今只有 30 多年的历史。尽管目前网络的硬件技术和软件技术还处于发展之中,但其研究成果和产品已进入了应用领域,并日益显示出它对信息革命所带来的影响和威力。

所谓计算机网络就是通过通信线路互联起来的自治的计算机的集合。

首先它是计算机的一个群体,是由多台计算机组成的。计算机之间的互联是指它们彼此之间能够交换信息。通常互联有两种方式:计算机间通过双绞线、同轴电缆、电话线、光纤等有形通信介质互相连接,或通过激光、微波、地球卫星通信信道等无形介质互连。所谓自治(Autonomous),即每台计算机的工作是独立的,任何一台计算机都不能直接干预其他计算机的工作,例如启动、停止或控制其运行等,任两台计算机间没有主从关系。

在网络发展史上,最早出现的是分布在很大地理范围内的广域网络(Wide Area Network,简称 WAN),例如美国国防部高级研究计划局等研制和建立的 ARPA 网。它从 1969 年开始建立,至今地理上不仅跨越美洲大陆,而且通过通信卫星与夏威夷和欧洲等地区的计算机网络连接。20 世纪 70 年代中期由于微型计算机和微处理技术的发展及对计算机间进行短距离高速通信的要求,另一种分布在有限地理范围内的计算机网络——局域地区计算机网络(Local Area Network 简称 LAN)应运而生。1975 年美国 XERO 公司推出的实验性以太网(Ethernet)和 1974 年英国剑桥大学研制的剑桥环网是局域网的典型代表。局域网络与广域网络不同,通信常被限制在中等规模的地理区域内,采用具有从中等到较高的数据传输速率和较低误码率的物理通信信道。具体地说,局域网络一般具有以下一些特点:

(1) 有限的地理范围

通常网内的计算机限于一幢大楼或建筑群内,如一座办公大楼、一个仓库或一所学校等,涉及的距离一般只有几千米。

(2) 较高的通信速率

广域网络通信距离比较远,一般信息传输速率为 kB/s(千位每秒)数量级,例如 APRA 网的线路传输速率为 50kB/s。局域网络通信速率常为 MB/s(兆位每秒)数量级,

有的高达 50MB,能更好地支持计算机间的高速通信。

(3) 多种通信介质

局域网络根据设计指标、性能和价格要求,可选用不同的通信介质,既可利用现有的通信线路(如电话线等),亦可铺设专线(如使用双绞线、同轴电缆或光纤等)。

(4) 通常为一个部门所有

局域网一般仅被一个部门控制,这点与广域网有着明显的区别,广域网可能分布在一个国家的不同地区,甚至不同的国家之间,由于经济上和法律上的原因而不可能被某一个组织所占有。

1.2 网络的演变和局域网络的发展

计算机网络出现的历史不长,但发展的速度很快。它经历了一个从简单到复杂,从单机到多机的演变过程。

早在 20 世纪 50 年代就出现了一台计算机通过通信线路与若干终端互联的系统,开始了通信技术与计算机技术相结合的尝试。随着第二代计算机系统的出现,软件方面为了提高系统的效率而推出了批处理系统,加上当时计算机的应用已逐渐深入到工业、商业和军事部门,要求对分散在各地的数据进行集中处理。这些要求促使将通信技术运用到批处理系统中,用一个脱机通信装置和远程终端连接。脱机通信装置首先接收远程终端送来的原始数据和程序,经过操作人员的干预递交给计算机处理,最后将处理结果返回远程终端。由于脱机系统的输入输出需要人的干预,效率低下。为了提高效率,需要直接在计算机上增加通信控制功能,构成具有联机通信功能的批处理系统,从而达到交换信息的作用。

在联机系统中,随着所连的远程终端的个数增多,计算机既要进行数据处理,又要承担与各终端间的通信,主机负荷加重,实际工作效率下降;而且主机与每一台远程终端都用专用通信线路连接,线路的利用率较低。由此出现了数据处理和数据通信的分工,即在主机前增设一个前端处理机专属通信工作,并在终端比较集中的地区设置集中器。集中器通常由微型机或小型机实现,它首先通过低速通信线路将附近各远程终端连接起来,然后通过高速通信线路与主机的前端机相连,这种具有通信功能的多机系统构成了计算机网络的雏形。

20 世纪 60 年代中期,由终端——计算机之间的通信,发展到计算机——计算机之间直接通信,这就是早期以数据交换为主要目的的计算机网络。

20 世纪 70 年代初,ARPA 网的运行获得了极大的成功,标志着网络的结构日趋成熟。ARPA 网是一个具有两级结构的计算机网络,主机 HOST 不是直接通过通信线路互联,而是通过接口信息处理机 IMP(Interface Message Processor)连接。当用户访问远地主机时,主机将信息送至本地 IMP,经过通信线路沿着适当的路径传送至远地 IMP 最后送入目标主机。

建立广域网络通常采用电话租线、电话交换线路或铺设专用线路。一般不同的部门要求建立不同类型的网络,对通信子网就要进行重复投资。因此,邮电部门首先提出了公用数字通信网,网中既可以传送图像、语音信号,也可以传送数字信号,并可作为各种计算

机网络的公用通信子网。

局域网的发展始于 20 世纪 70 年代,至今仍是网络发展中一个活跃领域。1972 年美国加州大学研制了 Newhall 环,称为 DCS 分布式计算机系统(Distributd Computer Sytem);1975 年出现了第一个总线争用结构的实验性 Ethernet 网络,该网络借鉴了夏威夷大学 ALOHA 网络的有关技术;1974 年英国剑桥大学计算机实验室建立了剑桥环(Combrige Ring);1977 年日本京都大学研制成功了以光纤为传输介质的局域网。到 20 世纪 80 年代,多种类型的局域网纷纷出现。越来越多的制造商投入到局域网的研制潮流,其中有 XERO 公司、DIGITAL 公司和 INTEL 公司三家联合研制的第二代 Ethernet 网络等。美国、日本和西欧一些国家的大学投入了相当大的力量研究局域网,同时各种先进的网络组件,如传输介质(同轴电缆、双绞线、光纤电缆)和转接器件(接口器件、连接器、传送器、扩展器、局部网络控制器芯片等)也不断出现,连同高性能的微型计算机一起构成了局域网的基本硬件基础。由于新结构、新技术和新器件层出不穷,所以局域网正被赋予更强的功能和生命力,得到更为广泛的应用。

高性能微型计算机的迅速发展,导致各种各样的分布式数据处理系统的出现和发展。这种系统和多个用户共享一台计算机的情况不同,它可以将多台个人计算机(PC)连接成一个计算机网络。在这样的系统中,可以访问共享数据库和其他的共用资源。一台计算机发生故障时,只有一个工作站受影响,因此提高了整个系统的可靠性。用户通过个人计算机,可以访问其他机器或进行数据处理。

局域网有着广泛的应用范围,例如:

(1) 用于银行业务处理。在不断提高网络安全性和保密性的前提下,用于银行方面的局域网的数量一直在不断增长。

(2) 用于企事业单位的管理。著名的贝尔实验室就采用了一个局域网进行计划工作和实验室的管理工作。

(3) 在办公室自动化方面的应用。借助于计算机局部网络可以大大提高办公效率,节省办公经费和办公时间,从而提高企业领导者的决策水平。这方面的应用已经推广到邮电局、学校、医院等单位。今后,由于网关的发展,可以把若干个局域网连接成一个大网络,甚至是超级计算机网络。

毫无疑问,局域网在今后将会得到更大发展。原来由大型计算机集中处理的大量信息,可以在各网络结点上以分布处理的方式得到处理。

国外计算机界早就预计到计算机局域网会有较迅速的发展,因此计算机和通信设备的制造厂家对此都极为关注,特别是 IBM 公司的介入,更起了重要的推动作用。把若干台个人计算机互联成局域网,可以使各台个人计算机的用户既能进行相互通信,又能运行其各自的应用程序。局域网同时具备价廉和适用性强这两方面的特点,使局域网技术可应用于连有若干台小型/微型计算机,以及终端的分布式处理系统或连有大量智能工作站的办公室自动化系统。

随着网络技术和通信技术的不断发展,计算机局域网将能够很好地实现多台用户计算机之间的连接,更好地实现数据通信、资源共享和分布数据处理。目前局域网早已走出了实验室,进入了实际应用的领域,并正在逐步渗透到当今我们这个“信息社会”的各个部门。

1.3 计算机网络的功能

局域网络的功能概括起来可归纳为以下几点:

1.3.1 资源共享

所谓资源包括大容量的硬磁盘、高速打印机、数据以及一些昂贵的软件等。例如网络中服务器上设置的大容量的硬磁盘和网络软件,网上的所有工作站均可共享这些资源。其使用共享磁盘可像使用普通软盘一样的方便,但访问的速度却比软磁盘快的多。

硬磁盘空间由共享软件而动态地划分开,一般分成“公共区”和“专用区”两种。其专用区可供多个用户读/写访问,而公共区是指可以同时访问的只读区。这样服务器硬磁盘上的文件,数据等就可为网上的用户所共享,从而也就避免了像单机系统“自成体系”的情况,减少了重复投资,提高了资源的利用率。这里所提及的服务器其实就是一台微型计算机,只不过它配置了大容量的硬磁盘及工作速度较高罢了,此外还专门配有服务器共享软件。

1.3.2 资源管理

现在的网络操作系统都可以很好地管理计算机和网络内的资源,通过对不同级别的用户定义,可以制定某些客户可以访问的范围以及访问的权限。通过网络管理,减轻了管理员的负担,从繁重的安装、调试软件、配置资源中解放出来,更好地优化计算机资源配置,同时也解决了一些对计算机不熟悉用户的实际困难,更多地投入到自己的工作中,而不是经常为了计算机的基本问题伤脑筋。

1.3.3 使用分布处理实现负载均衡

当某个处理系统负载过重时,可通过网络送至其他系统处理。对一个大型综合命题就可采用适当的算法,将它分配至不同的计算机上进行分布式处理,以达到均衡负载的目的。这样也就同时提高了网络中设备的利用率和经济效益。

1.3.4 电子邮件系统的实现

电子邮件系统可使用户在工作站之间进行信息的传递。它是网络层次结构中高层次的应用软件。在信息传递中发信的用户发出标有接收用户地址的信件,接收用户则可以在任何时候从网上读到此文件。该系统主要功能是发信息、读信息以及检验信件的标记(送信者、信件题目、日期等),同时还能进行信息编辑、信息转发、信息分类。例如在 Windows NT 网络中就配有电子邮件系统软件 Message,它为办公自动化带来了很大的方便,其 Message 是由服务器信息管理软件和工作站用户软件组成,通过加载这项服务就能在局域网内实现信息的传递,节省了网络中不同用户的传递信息的时间。运行 Message 用户软件可使每个工作站成为一个生成信件、信件发送和信件检索的电子信箱。每个用户均可用工作站 Message 软件上网访问“邮局”,或利用远程访问通过 Modem 和电话线访问“邮局”(也就是服务器)。

1.3.5 备份功能

显而易见,由于操作人员的操作错误或磁盘的损坏等,均可能导致文件或信息的丢失,为此,将重要文件数据用后备设备将其复制下来,这样在发生上述故障后能很快地将备份文件、数据在局域网上重新建立,使网络继续正常运转,这也就是后备功能的含义。其后备设备通常有数据流磁带机和录像带,前者的速度较高、可靠,后者可靠性较低速度也较慢。

1.3.6 本地化功能

为使局域网本地化,常在网上传植有汉字库,这时可将汉字库安装在网络服务器的共享磁盘上,各工作站开机后,在网络管理软件的支持下便可使用本地字库。

总之,局域网在一定的地理范围内实现了用户间的通信及资源共享,但它终究受到地理范围的限制而不能在较大的区域内(整个城市、城市之间、整个国家、国家之间)实现上述的功能,为此就必须进一步地构成更大的数据通信网。在这样的网络中其信息处理的功能的实现就不仅要涉及到计算机,而且还要同电话、传真机、电视机和复印机等相连接,这就是说计算机网络必然不会停留在局域网络的阶段上,而必然向着综合服务的发展方向。

1.4 计算机网络结构与分类

计算机网络是一种结构化的多机系统,它使得处于某地的一个数据处理用户能够使用位于另一个地方的计算机系统上的数据处理功能或服务。我们这里所说的“结构”,它既包含网络设计人员所看到的物理结构,即系统组成,也包含网络软件和通信软件设计人员所看到的概念性结构,即网络通信的逻辑结构。

1.4.1 硬件结构

计算机网络是由各种互联起来的网络单元(Network Element)组成的。网络单元是网络中各种数据处理设备、数据通信控制设备和数据终端设备。随着计算机技术和网络技术的发展,网络单元日趋多样化,且功能更强,更复杂,常见的网络单元有:节点计算机、主计算机、集中器、多路选择器、前端处理机、终端控制器、通信控制器、数据输入系统控制器和终端。

1.4.2 软件控制

计算机网络的连接与通信是通过软件控制完成的,这些控制软件和各种协议整合在操作系统之中,对于特别为网络连接开发的能高速处理通信信息的计算机操作系统,我们称之为网络操作系统。目前流行的操作系统有 Unix、Windows NT、Novell 等,在局域网的应用中,以 Windows NT 和 Novell 较为普遍。