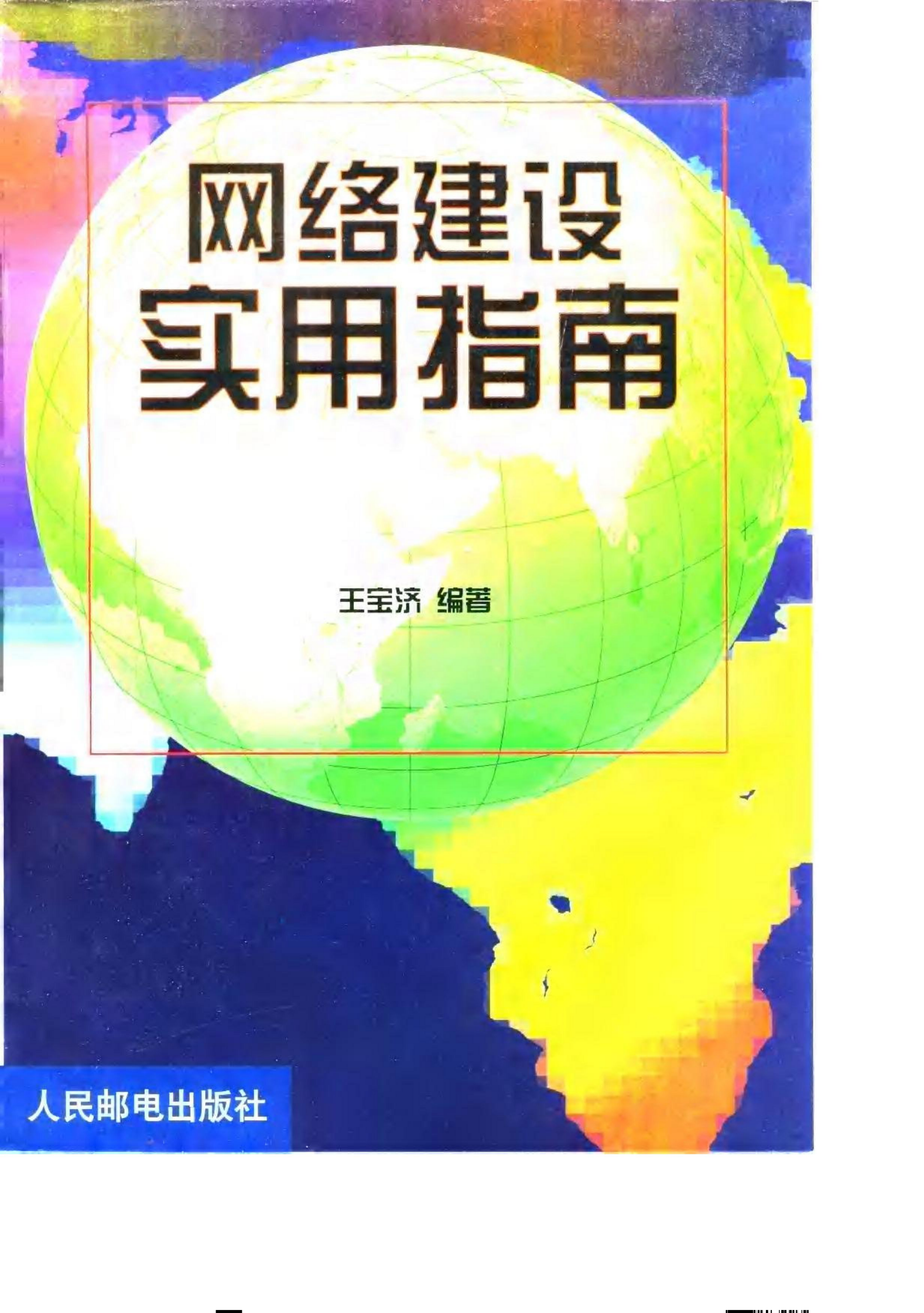




网络建设 实用指南

王宝济 编著

人民邮电出版社

网络建设实用指南

王宝济 编著

35 6108

120

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

网络建设实用指南/王宝济编著. - 北京:人民邮电出版社,1999.7

ISBN 7-115-07848-3

I. 网… II. 王… III. 计算机网络-指南

IV. TN393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 14280 号

内 容 提 要

本书从用户的角度出发,向读者介绍了计算机网络系统工程中所涉及到的诸多知识,包括网络系统工程建设的任务及工作程序、规划管理、需求报告的编写与招标、系统集成商的选择、商务谈判及经济合同书的签订,系统方案、网络技术及服务器、操作系统、布线系统、连接设备、网络管理与安全产品的评估与选择等。本书还对计算机网络基础知识作了简要的介绍。本书内容覆盖面广,从传统的以太网技术到最新的千兆位网络技术都作了介绍。

本书的最大特点是具有很强的可操作性,适合各机构负责组织本单位网络建设的领导、工程技术人员以及广大网络爱好者阅读和参考。

网络建设实用指南

◆ 编 著 王宝济

责任编辑 李 晶 刘 彬

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京朝阳隆昌印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:19.5

字数:485 千字

1999 年 8 月第 1 版

印数:1-4 000 册

1999 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07848-3/TP·1132

定价:29.00 元

前 言

随着 21 世纪的即将到来,计算机网络在社会和经济领域中的作用越来越大。为适应时代发展的需要,我国各行各业都在进行由传统的手工工作方式向现代化的计算机网络工作方式的过渡,机关团体、企事业单位都在纷纷建立自己的网络。由于网络工程建设是一项投资大、技术含量高、涉及范围广的知识密集型综合系统工程,因此,目前一般都是在单位领导和网络工程技术人员组织下,通过招标方式由专业的网络系统集成商负责完成。在整个招标过程中,建设单位一般会收到许多计算机网络系统集成商提供的方案,这些方案经常会涉及到各种服务器平台、客户机平台、网络协议、组网方式、系统软件、数据库系统、开发工具、系统管理体系、网络设备和布线系统等。在这众多的可选方案里,作为组织网络工程建设的单位领导及工程技术人员,有可能一时很难判断其优劣。

本书便是在这样的背景下产生的。它是作者通过参与组织网络系统工程建设的实际工作,并结合多年来的理论和实践的积累编写印成的。书中内容涵盖了各机构在网络系统工程建设过程中可能遇到的几乎所有问题,包括网络系统工程建设的任务与工作程序、网络建设的规划管理、网络建设需求书的编写与招标、系统集成商的选择、商务谈判及经济合同书的签订、网络系统方案的评估与选择、网络技术及服务、网络操作系统的评估与选择、网络布线系统的评估与选择、网络连接设备的评估与选择、网络管理产品的评估与选择以及网络安全产品的评估与选择等,并对计算机网络基础知识作了简要的介绍。书中所涉及的内容没有过多的理论研究,是建网过程中所涉及到的各种技术的综合。它从用户的角度出发,为各机构中组织和从事单位计算机网络系统工程建设的领导和工程技术人员提供了一种工作方法,为他们在分析各集成商的有关方案时提供了有力的依据。因此,它是各机构中负责网络工程建设的领导、工程技术人员和广大网络爱好者了解、建设和管理网络极具实用价值的参考书。

本书在编写过程中得到了单位领导和同事的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,时间仓促,不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络的基本概念	1
1.1.1 计算机网络的发展概况	1
1.1.2 计算机网络的定义	2
1.1.3 计算机网络的分类	3
1.1.4 计算机网络的用途	5
1.1.5 计算机网络的组成和基本要素	6
1.2 计算机网络体系结构	9
1.2.1 计算机网络体系结构概述	9
1.2.2 ISO/OSI 开放系统互联参考模型	9
1.3 计算机网络互联技术	12
1.3.1 网络互联的基本原理	12
1.3.2 网络互联的意义	14
1.3.3 网络互联的形式	14
1.3.4 网络互联的层次	15
1.4 当前网络技术发展的主要特点	15
第二章 企业网络建设规划管理	19
2.1 企业网络概述	19
2.1.1 企业网络建设的意义	19
2.1.2 我国企业网络建设的现状	20
2.2 网络建设的任务与工作程序	21
2.2.1 网络建设的任务	21
2.2.2 网络建设的工作程序	24
2.2.3 网络建设中用户需要特别注意的几个问题	25
2.3 网络建设的需求分析	29
2.3.1 网络建设需求分析的内容	30
2.3.2 网络建设需求报告	31
2.4 系统集成商的选择	37
2.4.1 系统集成的概念	37
2.4.2 系统集成商的选择	40
2.5 商务谈判及经济合同书的签订	42
2.5.1 商务谈判的概念、特征及其基本原则	42
2.5.2 商务谈判的人员组成	43
2.5.3 谈判方案的制定	44

2.5.4 商务谈判的特点	45
2.5.5 商务谈判的基本策略	45
2.5.6 经济合同的签订	46
2.6 计算机网络建设的工程管理	51
2.6.1 网络建设的工程管理概述	51
2.6.2 网络建设的工程管理内容简介	51

第三章 网络系统方案的评估与选择 57

3.1 网络方案设计的原则	57
3.2 网络方案设计的内容及常见类型	59
3.2.1 网络方案设计的内容	59
3.2.2 网络结构的发展概况	60
3.2.3 网络方案设计的常见类型	60
3.3 网络协议标准的评估与选择	66
3.3.1 IEEE802 局域网协议标准	67
3.3.2 TCP/IP 协议标准	70
3.3.3 XNS 协议标准	72
3.3.4 DECnet 协议标准	73
3.3.5 SNA 协议标准	74
3.3.6 CCITT X.25 协议标准	74
3.3.7 FDDI 协议标准	75
3.3.8 SPX/IPX 协议标准	76
3.3.9 网络协议标准的选择	77
3.4 网络拓扑结构的评估与选择	78
3.4.1 网络拓扑结构的基本形式	78
3.4.2 网络拓扑结构的选择	83
3.5 网络技术的评估与选择	84
3.5.1 传统以太网	84
3.5.2 100 BASE T 快速以太网	89
3.5.3 100VG-AnyLAN 高速以太网	91
3.5.4 光纤分布式数据接口 FDDI	95
3.5.5 ATM 网络技术的基本概念与原理	98
3.5.6 千兆位以太网	105
3.5.7 网络技术的选择	109
3.6 网络操作系统的评估与选择	113
3.6.1 网络操作系统概述	114
3.6.2 UNIX 操作系统	118
3.6.3 Windows NT 操作系统	122
3.6.4 NetWare 网络操作系统	128
3.6.5 三种典型网络操作系统简介	134

3.6.6 网络操作系统的比较	139
3.6.7 网络操作系统的选择	142
3.7 服务器的评估与选择	146
3.7.1 服务器的概念	147
3.7.2 服务器的分类	147
3.7.3 影响服务器性能和稳定的因素	149
3.7.4 PC 服务器与台式机的区别	157
3.7.5 典型服务器产品简介	159
3.7.6 服务器的选择	168
第四章 网络布线系统的评估与选择	176
4.1 综合布线系统的概念	176
4.2 综合布线系统标准	177
4.3 综合布线系统工程建设的程序	182
4.3.1 布线系统集成商的选择	182
4.3.2 综合布线工程建设的程序	183
4.4 综合布线系统的组成	185
4.4.1 工作区子系统	186
4.4.2 水平布线子系统	186
4.4.3 干线子系统	188
4.4.4 管理子系统	190
4.4.5 设备区子系统	190
4.4.6 建筑群子系统	191
4.5 综合布线系统中的传输介质	192
4.5.1 双绞线	192
4.5.2 同轴电缆	199
4.5.3 光缆	201
4.5.4 网络传输介质的选择	204
4.6 综合布线系统的测试	205
4.7 智能大厦简介	211
4.8 千兆位以太网布线简介	214
4.9 典型布线系统介绍	215
4.9.1 AT&T SYSTIMAX SCS 结构化布线系统	215
4.9.2 NORDX/CDT IBDN 综合布线系统	217
4.9.3 安普公司开放式布线系统	220
4.9.4 SIEMON 结构化布线系统	220
4.9.5 奥创利开放式结构化布线系统	221
第五章 网络连接设备的评估与选择	223
5.1 网卡	224

5.1.1	网卡的基本概念	224
5.1.2	网卡的选择	226
5.1.3	典型网卡产品介绍	227
5.2	集线器	233
5.2.1	集线器的基本概念	233
5.2.2	集线器的分类	234
5.2.3	集线器的选择	235
5.2.4	典型集线器产品介绍	237
5.3	交换机	241
5.3.1	交换机的概念	242
5.3.2	交换机的类型	243
5.3.3	影响网络交换机的性能参数	244
5.3.4	交换机的选择	246
5.3.5	典型交换机产品介绍	248
5.4	路由器	250
5.4.1	路由器的基本概念	250
5.4.2	路由器的基本功能和作用	251
5.4.3	路由器的选择	252
5.4.4	典型路由器产品介绍	254
5.5	中继器	257
5.6	网桥	258
5.7	网关	260
第六章	网络管理产品的评估与选择	262
6.1	网络管理概述	262
6.2	网络管理的功能	263
6.3	网络管理协议	265
6.4	典型网络管理系统介绍	269
6.5	网络管理系统的选择	271
第七章	网络安全产品的评估与选择	275
7.1	计算机网络安全	275
7.1.1	计算机网络安全的概念	275
7.1.2	计算机网络安全的影响因素	276
7.1.3	计算机网络安全标准	276
7.1.4	计算机网络安全保障的实现方法	277
7.2	防火墙与因特网安全	277
7.2.1	防火墙的概念	277
7.2.2	防火墙的优点	278
7.2.3	防火墙的不足	279

7.2.4 防火墙的分类	280
7.3 防火墙技术	281
7.4 基本的防火墙设计	283
7.5 典型网络安全产品介绍	285
7.6 网络安全产品的选择	287
7.6.1 防火墙系统的基本功能	287
7.6.2 防火墙产品的选择	288
附录 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范	290
参考文献	302

计算机网络基础

1.1 计算机网络的基本概念

1.1.1 计算机网络的发展概况

计算机网络是电子计算机技术与通信技术逐步发展和日益密切结合的产物。计算机网络的形成,是为解决远程计算、信息收集和处理而形成的专用联机系统开始的。随着计算机技术和通信技术的发展,又在广泛使用联机系统的基础上,发展到了把多个中心计算机系统连接起来,组成以共享资源为目的的计算机网络。这样就进一步扩大了计算机的应用范围,促进了包括计算机技术和通信技术在内的各个领域的飞速发展。

计算机网络经历了一个从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。概括地说,可划分为以下三个阶段:

- (1) 具有通信功能的单机系统阶段。
- (2) 具有通信功能的多机系统阶段。
- (3) 计算机网络阶段。

早期的计算机系统,对远地发生的作业,是由人送到计算中心进行批处理。后来,由于计算机和终端间用通信线路结合起来的联机系统的出现,实现了远地终端使用本地计算机资源,操作计算机进行作业。

为了有效地利用通信线路,削减通信量和减轻中心计算机的负担,引入了线路集中器、智能终端和前端处理机。

1968年美国国防部 ARPA 计算机网络投入运行,它促进了世界各国计算机网络建设的迅速发展。已建网络之间的进一步连接,又形成范围更大的网络。

从逻辑功能上把数据处理和数据通信分开,由数据处理网(又称资源子网)和数据通信网(又称通信子网)组成的两级网络结构是ARPA网的重要特征。分成两个子网后,每个子网的功能都很

单纯,这样既有利于提高通信线路的利用率,降低通信费用,又便于主机系统摆脱繁琐的数据通信工作,集中全力去进行数据处理和计算,从而保证了主机系统的效率,易于发挥网中各种资源的效能。目前网络方面的许多知识、概念和经验,都是 ARPA 网络工程的直接成果。

随着计算机网络的不断扩大及各行业、各地区新建计算机网络需求的不断增加,电信部门纷纷组建采用标准接口和协议的公用数据通信网,增设各种数据通信服务项目。这种以公用数据通信网为基础的计算机网络,为各行各业的用户提供着各种信息服务,也为各种遵循标准协议的计算机系统和终端设备入网,提供了方便条件。

从历史发展的年代来看,计算机网络的发展历程为:

60 年代,主要是以批处理为运行特征的主机系统和远程终端之间的数据通信。

70 年代,主机运行分时操作系统,主机和主机之间、主机和远程终端之间通过前置(通信)处理机通信,发展了网络结构体系,如 IBM 公司的 SNA,稍后 DEC 公司的 DNA 等,形成了计算机网络通信的概念。此外,美国国防研究局为其国防系统的计算机互联开发的 ARPA 网络,其网络层和传输层的 TCP/IP 协议,直到目前为止仍为一般的计算机网络系统所广泛应用。

80 年代,国际标准化组织针对各家大公司开发的计算机网络体系结构均具有很大程度封闭性的问题,为方便异种机之间互联互通,提出了七层结构的网络协议标准,为以后修改和开发计算机网络协议提供了分层结构的参考和依据。

80 年代中期,IEEE 在 OSI 模型的基础上,提出了计算机局域网络协议,包括物理层和数据链路层,规定了数据链路控制(LLC)和介质存取控制(MAC)协议。主要有以太网总线网和令牌环形网,为普及在局部地区应用计算机网络通信奠定了基础。

在广域网络方面,从 OSI 模型的物理层到网络层相兼容的 CCITT X.25 协议,得到了普及应用。

90 年代,局域网络(LAN)的应用继续发展,成为计算机网络结构的基础单元。随着办公管理、生产控制等信息流量的增大,要求有更多的 LAN-LAN 互联和 LAN-WAN 互联。LAN 互联技术得到了很快的发展,也出现了多种网络互联设备,如智能集线器、网桥、路由器等。网络技术的应用和发展进一步扩大了。

随着 21 世纪的到来,计算机和通信技术将以更快的速度发展,计算机网络技术也将进入一个崭新的时代。

1.1.2 计算机网络的定义

国际标准化组织 ISO 把计算机网络定义为:计算机网络是一组互联在一起的计算机系统的集合。而多数文献则认为:计算机网络是利用通信线路和通信设备,将分散在不同地点、具有独立功能的多个计算机系统互相连接,按照网络协议进行数据通信,实现资源共享的计算机系统的集合。这个定义表明,计算机是在协议的控制下,通过通信系统实现计算机之间通信的。不管人们对计算机网络如何定义,一般而言,一个计算机网络系统通常都具备下列三个要素:

- (1) 至少有两台具有独立操作系统的计算机,且相互间有共享资源的需求。
- (2) 两台或多台计算机之间要有通信手段将其互联。
- (3) 两台或多台计算机之间要有相互通信的规则。

一种计算机网络的模型如图 1.1.1 所示。

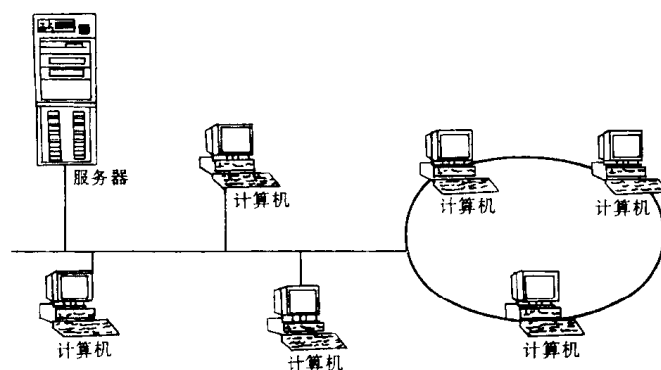


图 1.1.1 计算机网络

1.1.3 计算机网络的分类

根据人们对计算机网络研究角度的不同和应用范围的差异,对网络的分类有不同的方法,常用的分类方法有:

1. 按网络覆盖的地理范围分类

根据网络覆盖的地理范围的不同,一般可将网络分为局域网、广域网和区域网。

(1) 局域网 LAN(Local Area Network)

局域网是将小区域内的各种数据通信设备互联在一起的通信网络。通常用电缆线组网,将个人计算机和电子办公设备互联起来,使得用户可以互相通信、共享资源、访问远程主机或其他网络。局域网一般用于有限范围(几公里到十几公里)内计算机之间数据和信息的传递。

(2) 广域网 WAN(Wide Area Network)

广域网是用远程线路将地理位置不同的两个或多个局域网互联起来的网络。它的覆盖范围通常可以在几十公里、几百公里,甚至环绕整个地球。

(3) 区域网 MAN(Metropolitan Area Network)

区域网是介于局域网和广域网之间的一种网络系统,通常覆盖一个地区或一个城市,其地理范围从几十公里到上百公里。区域网有时也称为城域网。

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,局域网、广域网和区域网在很多时候已很难划分。目前有一种新的按网络覆盖范围分类的方法,它把计算机网络分为四类:工作组网、园区网、企业网和全局广域网。

① 工作组网

工作组网是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,其主要任务是在部门内共享资源,如应用程序、数据和打印机等。工作组网的地理覆盖范围一般在数百米之内。

② 园区网

园区网是连接一个或相距不远的几个建筑物间的多个工作组们的计算机网络。最典型的园区网是连接大学各院、系、所的校园网。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数公里以内。园区网提供的服务主要包括:连接各个工作组网络,访问服务器、高速打印机和绘图仪等昂贵设备,以及提供对公用数据库的访问。

③ 企业网

企业网用于连接一个公司或企事业单位的所有计算机。它可能覆盖几公里或几十公里,

甚至可能达到几百公里的范围,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

全局广域网可将一个集团公司、团体或一个行业的各个部门及子公司连接起来。它可能覆盖一个城市、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,有时可能要求有国际的出入端口。

2. 按网络的拓扑结构分类

根据网络所采用的不同拓扑结构,一般可将网络分为星型网络、总线型网络、环型网络、网状型网络和混合型网络。

(1) 星型网络

星型网络是以星型物理拓扑结构组建的网络。如以集线器为中心,以双绞线为传输介质构造的局域网一般为星型结构。

(2) 总线型网络

总线型网络是以总线型拓扑结构组建的网络。如以太网。

(3) 环型网络

环型网络是以环型拓扑结构组建的网络。如 IBM 公司的令牌环网。

(4) 网状型网络

网状型网络是以网状型拓扑结构组建的网络。通常,广域网属于网状型网络。

(5) 混合型网络

混合型网络是以混合型拓扑结构组建的网络,是常用的网络类型。

3. 按使用的传输介质分类

根据网络所使用的传输介质不同,一般可将网络分为同轴电缆网络、双绞线网络、无线网络、光纤网络、卫星数据通信网络、多介质网络。

(1) 同轴电缆网络

同轴电缆网络是以同轴电缆作为传输介质的网络。同轴电缆网络的覆盖范围一般为十几米到两千米。

(2) 双绞线网络

双绞线网络是以双绞线作为传输介质的网络,其覆盖范围一般只有几米到两百米。

(3) 无线网络

无线网络是以无线电波作为传输介质的网络,其覆盖范围一般较大,借助无线通信技术,可达几十公里。

(4) 光纤网络

光纤网络是以光导纤维为传输介质的网络,其覆盖范围一般可达几十公里,有时也可达一、二百公里。

(5) 卫星数据通信网络

卫星数据通信网络是通过卫星进行数据通信的网络。

(6) 多介质网络

多介质网络是由上述几种介质混合作用而构成的网络。实际上,一个较大网络系统往往是由多种类型的介质所组成的。

关于网络的分类,还有许多其他的方法,如按采用的网络协议类型,一般可分为以太网(Ethernet)、令牌环网络(Token Ring)、FDDI 网络、X.25 分组交换网络、TCP/IP 网络、SNA 网络、异步传输模式网络(ATM);按所使用的网络操作系统类型,一般可分为使用 Novell 公司操作系统的 Net Ware 网络、使用 3COM 公司操作系统的 3 + Share 和 3 + OPEN 网络、使用 Microsoft 公司操作系统的 LAN Manager 网络和 Windows NT 网络、使用 Banyan 公司操作系统的 VINES 网络、UNIX 网络等;按应用范围的不同,一般可分为证券业务网、银行业务网、公用信息网、新闻综合业务网等;按通信方式一般可分为基带、宽带和 ATM 网络;按传输手段可分为有线和无线网络;按信息交换方式可分为共享媒体式网络和交换式网络等。以上介绍的这些分类方法,一般都只是反映或突出了网络的某一方面的特点。

表 1.1.1 计算机网络的分类

地理范围		拓扑结构	传输介质	协议	操作系统	其他
局域网	工作组网络	总线型网	同轴电缆网	Ethernet	NetWare	证券业务网
广域网	园区网	环型网	双绞线网	Token Ring	Windows NT	银行业务网
区域网	企业网	星型网	光纤网	DDDI	UNIX	公用信息网
	全局广域网	网状网	无线网	X.25	LAN Manager	新闻综合业务网
		混合型网	多介质网	TCP/IP	VINES	基带
				SNA	3 + OPEN	宽带
					ATM	ATM 网络
						有线
						无线网络
						共享式网络
						交换式网络

1.1.4 计算机网络的用途

一、计算机网络的基本功能

计算机网络的基本功能是通信和资源共享。随着信息社会的到来,计算机网络在人们工作、生活中的作用将日益突出,它能为人们的工作、生活提供更多的便利。

1. 通信功能

通信功能是计算机网络最基本的功能之一。计算机网络系统可提供强有力的通信手段。利用计算机网络,人们可以加强相互间的通信,如通过网络上的文件服务器交换文件和信息、接发电子邮件、相互协同工作等。计算机网络改变了利用电话、信件和传真机通信的传统手段,也解除了利用软盘和磁带来传递信息的不便。它不仅提高了计算机系统的整体性能,如计算机的使用效率大大提高、可靠性大大增强,而且也大大方便了人们的工作和生活。

2. 资源共享

资源共享是计算机网络的核心用途。所谓资源共享就是人们利用计算机网络可以共享主机设备(如中型机、小型机、工作站等)、昂贵的外部设备(如高速激光打印机、绘图仪、数字化仪等)及软件、数据等信息资源。利用网络的资源共享性可以最大限度地降低成本,提高效率。

另外,通过计算机网络还可以提高系统的可靠性。在一个系统内,单个部件或计算机的暂时故障是不可避免的,联网后的计算机可以互为后备,从而提高了整个系统的可靠性。当网络上的某台计算机发生故障时,可以由其他计算机代替故障计算机,继续进行工作。

二、计算机网络对企事业单位发展的作用

人们现在一提到网络就会想到网上图书馆、网上交易、网上广告、电子商务,甚至网上交友、购物等等。这些都是现代网络的具体应用。我们在看到这些应用的同时,更应该充分认识到网络对企事业单位发展的作用,对促进生产力的作用。

1. 通过网上交流与共同设计,可以提高技术应用水平。

在技术应用与创新方面,世界各国各有优势,通过网络可以将他们的优势集中起来,这样,世界最优秀技术就会对人类进步起到极大的推动作用。在航天及航空领域,网上共同设计已经得到了应用,如波音 777 飞机就是由世界上几个国家的工程技术人员在网上共同设计的。再如,最近在美国航天飞机上进行的物理实验,也是由中、美、俄等几个国家技术人员共同完成的,这其中网络起了非常重要的作用。

2. 通过网络的使用,可以促进管理水平的提高。

网络以其高速的信息传递减少了决策的失误,同时也使在传统沟通体系上建立起来的管理原则得以更新,从而使管理出现扁平化的新模式,这对于企事业单位的现代化管理具有非常重要的意义。随着现代企业的发展,不少企业的规模越来越大。在规模宏大的企业中,管理幅度与管理层次成反比,每个主管所能直接控制的下属人员越多,所需的管理层次越少。先进的网络计算机能及时收集、处理传输信息,不仅能帮助主管更早、更全面地了解下属的工作情况,从而及时地提出忠告和建议,而且可以使下属更多地了解与自己的工作有关的信息,从而更好地自主处理自己份内的事务。网络可以扩大主管的管理幅度,减少其管理层次。

3. 通过网络可以缩短产品的生命周期,促进产品的更新换代。

现代社会技术和工艺的生命周期越来越短,无论是汽车的样式,还是电脑的升级,时间短得使人们无法适应。只有使用网络,并通过网络与外界沟通,感受市场信息,使自己的生产行为融入全球市场行为当中,才能不至于落后他人。在这个问题上,最明显的是计算机技术的更新。国内许多大型电脑企业,由于网络的作用,已能与世界最先进的企业在技术的使用与更新上同步。

总之,利用计算机网络系统可以帮助人们跨越时间和空间的障碍。网络用户可以通过网络服务共享信息、协同工作,而不受地理范围的限制,也避免了由于时区不同所造成的混乱。

1.1.5 计算机网络的组成和基本要素

一、计算机网络的基本组成

计算机网络是一个复杂的系统。不同的网络组成不尽相同。但不论是简单的网络还是复杂的网络,基本上都是由计算机与外部设备、网络连接设备、传输介质以及网络协议和网络软件等组成。

1. 计算机与外部设备

计算机网络中的计算机包括主机、服务器、工作站和客户机等。计算机在网络中的作用主要是用来处理数据。计算机外部设备包括终端、打印机、大容量存储系统、电话等。

2. 网络连接设备

网络连接设备是用来进行计算机之间的互联并完成计算机之间的数据通信的。它负责控制数据的发送、接收或转发,包括信号转换、格式变换、路径选择、差错检测与恢复、通信管理与控制等。计算机网络中的网络连接设备有很多种,主要包括网络接口卡(NIC)、集线器(HUB)、路由器(Router)、集中器(Concentrator)、中继器(Repeater)、网桥(Bridge)等。此外,为了实现通信,调制解调器、多路复用器等也经常在网络中使用。

3. 传输介质

计算机之间要实现通信必须先用传输介质将它们连接起来。传输介质构成网络中两台设备之间的物理通信线路,用于传输数据信号。网络中的传输介质一般分为有线和无线两种。有线传输介质是指利用电缆或光缆等来充当传输通路的传输介质,包括同轴电缆、双绞线、光缆等。无线传输介质是指利用电波或光波等充当传输通路的传输介质,包括微波、红外线、激光等。

4. 网络协议

在计算机网络技术中,一般把通信规程称作协议(Protocol)。所谓协议,就是在设计计算机网络系统时预先作出的一系列约定。数据通信必须完全遵照约定来进行。网络协议是指通信双方共同遵守的一组通信规则,是计算机网络工作的基础。正如谈话的两个人要相互交流必须使用共同的语言一样,两个系统之间要相互通信、交换数据,也必须遵守共同的规则和约定,例如:应按什么格式组织和传输数据,如何区分不同性质的数据,传输过程中出现差错时应如何处理等。现代网络系统的协议大都采用层次型结构,这样就把一个复杂的网络协议和通信过程分解为几个简单的协议和过程,同时也极大地促进了网络协议的标准化。要了解网络的工作就必须了解网络协议。一般来说,网络协议一部分由软件实现,另一部分由硬件实现,一部分在主机中实现,另一部分在网络连接设备中实现。

5. 网络软件

同计算机一样,网络的工作也需要网络软件的控制。网络软件一方面控制网络的工作,控制、分配、管理网络资源,协调用户对网络资源的访问;另一方面则帮助用户更容易地使用网络。网络软件要完成网络协议规定的功能。在网络软件中,最重要的是网络操作系统,网络操作系统的性能往往决定了一个网络的性能和功能。

二、组成计算机网络的基本要素

计算机网络是由各种互联起来的网络单元(亦称基本要素)组成的。网络单元是指网络中的各种数据处理设备、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,其功能更强、更复杂,名称也各不一样。常见的计算机网络基本单元有:

1. 服务器

服务器(Sever)是网络的核心部件,根据其在网络中所起的作用,一般可分为:文件服务器、打印服务器和通信服务器等。

文件服务器用来存放网络的文件系统,配有大容量的磁盘存储器和足够容量的内存,可带一块或多块网络接口卡。其基本任务是协调、处理各工作站提出的网络服务请求。

打印服务器是用来接受来自用户的打印任务,并将用户的打印内容存放到打印队列之中,当队列中轮到该任务时,即送打印机打印。

通信服务器负责网络中各用户对主计算机的通信联系,以及网与网之间的通信。

2. 客户机

客户机(Client)是连接到网上的一台个人计算机,它共享网络资源。

3. 工作站

工作站与客户机一样也是连接到网上的一台个人计算机,它既能为网上的用户提供服务,也能作为网上的用户共享网络资源。

4. 主机

主机(Host)是指主计算机系统,在计算机网络中负责数据处理和网络控制,同时还执行网络协议。

5. 终端

终端(Terminal)是用户进行网络操作时所使用的设备。

6. 对等机

对等机(Peer)是既可作服务器使用,也可以作为客户机使用的计算机。任何一台拥有足够内存空间和磁盘空间的计算机都可以同时充当服务器或客户机。

7. 实体

实体(Entity)是服务器、客户机、对等机及其所运行软件的集合体。

8. 集线器

集线器(Concentrator)的作用是把若干终端经本地线路(一般为低速路线)集中起来连到高速线路上,以提高通信效率并降低通信费用。集中器可用微机承担,它具有差错控制、代码交换、报文缓存、电路转接等功能。

9. 资源子网

资源子网包括网络中所用的主计算机、I/O 设备、各种软件资源和数据资源。它负责全网的数据处理业务,向网络用户提供各种网络资源和网络服务。

10. 通信子网

通信子网是由用作信息交换的节点计算机 NC(或 ARPA 网中的 IMP)和通信线路组成的独立的通信系统。它承担全网的数据传输、转接、加工和交换等通信处理工作。

11. 节点

节点(Node)可分为转接点和访问节点。转接点支持网络的连接性能,它通过所连接的链路来转接信息。访问节点除了具有连接的链路以外,还包括计算机或终端设备,它兼有信源(发信点)和信宿(收信点)的作用。访问节点也称为端点(end point)。

12. 链路

链路(Link)是指两个节点间承载信息流的线路或信道。有物理链路(实际介质的链路)和逻辑链路(在逻辑上起作用的链路)之分。

13. 通路

通路(Path)是指从发信点到收信点的一串节点和链路,即一系列穿越通信网络而建立路由的“端点—端点”链路。

14. 本地线路

本地线路是靠近终端设备的通信线路,由它把终端设备与节点计算机或把终端设备与计算机连接起来。

15. 高速线路

高速线路是用于集中器到通信控制处理机或网络连接的通信线路,它的介质可以是同轴电缆也可以是光导纤维。

16. 调制解调器

调制解调器(Modem)是将计算机的数字信号转换成模拟信号或反之,以便在电话线路或微波线路上传输。调制是把数字信号转换成模拟信号;解调是把模拟信号转换成数字信号。它一般通过 RS-232 与计算机网络接口连接。

17. 网络操作系统

网络操作系统是运行在网络环境下的计算机操作系统,它由多种系统软件组成。主要的网络操作系统有 UNIX、Windows NT 和 NetWare 等。