

计算机 网络

安装与维护



杨华军 刘红星 罗威 编

- ▶ 计算机网络、网络协议的基本概念及基本原理
- ▶ 实例讲解组建小型网络、管理小型网络的方法与技巧
- ▶ 网络设备及其工作原理
- ▶ 网络安全与维护



电子科技大学出版社

[Http://www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)

计算机

网络

安装与维护

第1章 网络基础知识

1.1 网络的发展与分类

1.2 网络的组成要素

1.3 网络的拓扑结构

1.4 网络的传输介质

1.5 网络的安全与防护

1.6 网络的管理

1.7 网络的应用

1.8 网络的未来

1.9 网络的发展

1.10 网络的应用

1.11 网络的未来

1.12 网络的发展

1.13 网络的应用

1.14 网络的未来

1.15 网络的发展

1.16 网络的应用

1.17 网络的未来

1.18 网络的发展

1.19 网络的应用

1.20 网络的未来

1.21 网络的发展

1.22 网络的应用

1.23 网络的未来

1.24 网络的发展

1.25 网络的应用

1.26 网络的未来

1.27 网络的发展

1.28 网络的应用

1.29 网络的未来

1.30 网络的发展

1.31 网络的应用

1.32 网络的未来

1.33 网络的发展

1.34 网络的应用

1.35 网络的未来

1.36 网络的发展

1.37 网络的应用

1.38 网络的未来

1.39 网络的发展

1.40 网络的应用

1.41 网络的未来

1.42 网络的发展

1.43 网络的应用

1.44 网络的未来

1.45 网络的发展

1.46 网络的应用

1.47 网络的未来

1.48 网络的发展

1.49 网络的应用

1.50 网络的未来

1.51 网络的发展

1.52 网络的应用

1.53 网络的未来

1.54 网络的发展

1.55 网络的应用

1.56 网络的未来

1.57 网络的发展

1.58 网络的应用

1.59 网络的未来

1.60 网络的发展

1.61 网络的应用

1.62 网络的未来

1.63 网络的发展

1.64 网络的应用

1.65 网络的未来

1.66 网络的发展

1.67 网络的应用

1.68 网络的未来

1.69 网络的发展

1.70 网络的应用

1.71 网络的未来

1.72 网络的发展

1.73 网络的应用

1.74 网络的未来

1.75 网络的发展

1.76 网络的应用

1.77 网络的未来

1.78 网络的发展

1.79 网络的应用

1.80 网络的未来

1.81 网络的发展

1.82 网络的应用

1.83 网络的未来

1.84 网络的发展

1.85 网络的应用

1.86 网络的未来

1.87 网络的发展

1.88 网络的应用

1.89 网络的未来

1.90 网络的发展

1.91 网络的应用

1.92 网络的未来

1.93 网络的发展

1.94 网络的应用

1.95 网络的未来

1.96 网络的发展

1.97 网络的应用

1.98 网络的未来

1.99 网络的发展

1.100 网络的应用

1.101 网络的未来

1.102 网络的发展

1.103 网络的应用

1.104 网络的未来

1.105 网络的发展

1.106 网络的应用

1.107 网络的未来

1.108 网络的发展

1.109 网络的应用

1.110 网络的未来

1.111 网络的发展

1.112 网络的应用

1.113 网络的未来

1.114 网络的发展

1.115 网络的应用

1.116 网络的未来

1.117 网络的发展

1.118 网络的应用

1.119 网络的未来

1.120 网络的发展

1.121 网络的应用

1.122 网络的未来

1.123 网络的发展

1.124 网络的应用

1.125 网络的未来

1.126 网络的发展

1.127 网络的应用

1.128 网络的未来

1.129 网络的发展

1.130 网络的应用

1.131 网络的未来

1.132 网络的发展

1.133 网络的应用

1.134 网络的未来

1.135 网络的发展

1.136 网络的应用

1.137 网络的未来

1.138 网络的发展

1.139 网络的应用

1.140 网络的未来

1.141 网络的发展

1.142 网络的应用

1.143 网络的未来

1.144 网络的发展

1.145 网络的应用

1.146 网络的未来

1.147 网络的发展

1.148 网络的应用

1.149 网络的未来

1.150 网络的发展

1.151 网络的应用

1.152 网络的未来

1.153 网络的发展

1.154 网络的应用

1.155 网络的未来

1.156 网络的发展

1.157 网络的应用

1.158 网络的未来

1.159 网络的发展

1.160 网络的应用

1.161 网络的未来

1.162 网络的发展

1.163 网络的应用

1.164 网络的未来

1.165 网络的发展

1.166 网络的应用

1.167 网络的未来

1.168 网络的发展

1.169 网络的应用

1.170 网络的未来

1.171 网络的发展

1.172 网络的应用

1.173 网络的未来

1.174 网络的发展

1.175 网络的应用

1.176 网络的未来

1.177 网络的发展

1.178 网络的应用

1.179 网络的未来

1.180 网络的发展

1.181 网络的应用

1.182 网络的未来

1.183 网络的发展

1.184 网络的应用

1.185 网络的未来

1.186 网络的发展

1.187 网络的应用

1.188 网络的未来

1.189 网络的发展

1.190 网络的应用

1.191 网络的未来

1.192 网络的发展

1.193 网络的应用

1.194 网络的未来

1.195 网络的发展

1.196 网络的应用

1.197 网络的未来

1.198 网络的发展

1.199 网络的应用

1.200 网络的未来

1.201 网络的发展

1.202 网络的应用

1.203 网络的未来

1.204 网络的发展

1.205 网络的应用

1.206 网络的未来

1.207 网络的发展

1.208 网络的应用

1.209 网络的未来

1.210 网络的发展

1.211 网络的应用

1.212 网络的未来

1.213 网络的发展

1.214 网络的应用

1.215 网络的未来

1.216 网络的发展

1.217 网络的应用

1.218 网络的未来

1.219 网络的发展

1.220 网络的应用

1.221 网络的未来

1.222 网络的发展

1.223 网络的应用

1.224 网络的未来

1.225 网络的发展

1.226 网络的应用

1.227 网络的未来

1.228 网络的发展

1.229 网络的应用

1.230 网络的未来

1.231 网络的发展

1.232 网络的应用

1.233 网络的未来

1.234 网络的发展

1.235 网络的应用

1.236 网络的未来

1.237 网络的发展

1.238 网络的应用

1.239 网络的未来

1.240 网络的发展

1.241 网络的应用

1.242 网络的未来

1.243 网络的发展

1.244 网络的应用

1.245 网络的未来

1.246 网络的发展

1.247 网络的应用

1.248 网络的未来

1.249 网络的发展

1.250 网络的应用

1.251 网络的未来

1.252 网络的发展

1.253 网络的应用

1.254 网络的未来

1.255 网络的发展

1.256 网络的应用

1.257 网络的未来

1.258 网络的发展

1.259 网络的应用

1.260 网络的未来

1.261 网络的发展

1.262 网络的应用

1.263 网络的未来

1.264 网络的发展

1.265 网络的应用

1.266 网络的未来

1.267 网络的发展

1.268 网络的应用

1.269 网络的未来

1.270 网络的发展

1.271 网络的应用

1.272 网络的未来

1.273 网络的发展

1.274 网络的应用

1.275 网络的未来

1.276 网络的发展

1.277 网络的应用

1.278 网络的未来

1.279 网络的发展

1.280 网络的应用

1.281 网络的未来

1.282 网络的发展

1.283 网络的应用

1.284 网络的未来

1.285 网络的发展

1.286 网络的应用

1.287 网络的未来

1.288 网络的发展

1.289 网络的应用

1.290 网络的未来

1.291 网络的发展

1.292 网络的应用

1.293 网络的未来

1.294 网络的发展

计算机网络安装与 维护点点通

杨华军 刘红星 罗 威 编

电子科技大学出版社

内 容 提 要

为实现《计算机网络安装与维护点点通》书籍的系统性、完整性和结构的清晰性,本书共分三篇。第一篇为计算机网络理论,详细地阐述了计算机网络的基本概念,计算机网络的各类型及应用,计算机网络的拓扑结构,计算机网络体系结构及对应的各种参考模型,各种常用的计算机网络协议。第二篇为计算机网络设计与安装,系统地介绍了计算机网络软件、硬件结构及设计与安装基本知识。第三篇为计算机网络管理与维护,在前两篇的基础上,以具体的典型实例手把手地教会用户组建小型、中型及大型网络系统,并对网络系统的安全性予以充分维护,提出了多种维护方法及预防措施。本书每一篇的内容都融进了最新计算机网络技术及未来发展趋势。

本书适用读者对象广泛,对于从事网络工程、技术服务及使用网络的工程技术人员、用户,本书是一本很好的科普性参考读物。对于想了解和学习计算机网络、安装及维护工程的初学者、专科生、本科生及研究生,可根据本书不同章节进行选择性地学习。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络安装与维护点点通/杨华军,刘红星,
罗威编. —成都:电子科技大学出版社, 2001.9
ISBN 7—81065—794—1

I. 计... II. 杨... 刘... 罗... III. 计算机
网络—基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 064104 号

计算机网络安装与维护点点通

杨华军 刘红星, 罗威 编

出 版: 电子科技大学出版社(成都市建设北路二段四号, 邮编610054)

责任编辑: 文 利

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川导向印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张 18.75 字数 456千字

版 次: 2002年1月第一版

印 次: 2002年1月第一次

书 号: ISBN 7—81065—794—1/TP·530

印 数: 1—3000册

定 价: 23.50元

前言

信息时代的高新技术是网络技术和通信技术，这不难从 Internet 的飞速发展给人类带来的诸多变化以及所蕴含的巨大潜力和希望得到充分证实。可以说正是世界范围内 Internet 的广泛普及，才使我们真正感受到信息时代的来临。在全球各种“网络工程”计划下，网络系统建设已开辟了前所未有的新境界。网络系统组建以后，一个重要的问题是网络的维护，它是确保系统正常、高效运转的重要保证。

本书系统地介绍了计算机网络、安装与维护知识，每一篇内容都融进了最新的计算机网络技术和未来的发展趋势。突出两个重要特征，即理论知识具有系统性和完整性特点，并以典型实例进行了深入浅出的描述。初学者易于理解，并按照典型实例的指导，可方便地自己组建网络系统，能对网络系统进行安全维护。本书不仅能给读者以系统的理论指导，更重要的是对尚未有实践经验的读者提供了可尝试的机会，只要你按本书的实例去作，即可获得成功的喜悦。如果你是网络管理员、网络应用程序员或网络组建与维护爱好者，学习本书将提高你的动手能力，增强你的实践经验，是提高你学习和工作效率的有益助手。

本书所描述的内容是根据计算机网络专业的教学大纲要求，并参阅了大量的安装与维护工程书籍，精心编排而成。内容安排上，特别注意循序渐进、逐层展开，避免了超前引用大量新术语、新概念的开篇方式；在风格上，特别注重统一地使用专业词汇，并相应给出了重要术语的英文写法，做到了准确地叙述和区分常用的重要概念和术语。为实现系统的完整性和结构的清晰性，本书共分三篇。第一篇为计算机网络理论，本篇用三章的内容进行介绍。第一章计算机网络概述，详细地阐述了计算机网络的基本概念，计算机网络的各种类型及应用，重点介绍了局域网、城域网、广域网及国际互联网即因特网（Internet）；第二章计算机网络结构及标准，详细介绍了计算机网络的拓扑结构，计算机网络体系结构及对应的各种参考模型，其中重点介绍了 OSI、TCP/IP 及 LAN 参考模型，同时对计算机网络 IEEE802 标准也进行了详细阐述；第三章计算机网络协议，系统介绍了各种常用的计算机网络协议，重点介绍了 TCP/IP 协议。第二篇为计算机网络设计与安装，本篇系统地介绍了计算机网络软件、硬件结构及设计与安装的基本知识。详细描述了粗缆、细缆、各种型号的双绞电缆、光纤以及无线网络。对下述各类硬件：按键式控制面板、网络适配器、中继器、集线器、网桥、交换器和路由器、调制解调器、ISDN 和电缆调制解调器等进行了详细介绍。第三篇为计算机网络管理与维护，在前两篇知识的基础上，本篇以具体的典型实例手把手地教会你组建小型、中型及大型网络系统，并对网络系统的安全性予以充分维护，这是大型网络系统建立以后必须进行的一项重要工作。具体介绍了维护的多种方法：基本策略和技术、专门硬件和软件排错工具、诊断实际问题、诊断服务器、诊断工作站、排错实际网络和打印机服务器以及排错 WAN 方法。最后介绍了问题发生前的预防措施：电源保护、预防性维护、容错技术、保护好设计与工作记录、基线的重要性、培训用户、防病毒、防火墙技术、数据恢复以及预先做好故障恢复计划等。

本书适用读者对象广泛，对于从事网络工程、技术服务及使用网络的工程技术人员、

用户,本书是一本很好的科普性参考读物。对于想了解和学习计算机网络及其安装与维护工程的初学者、专科生、本科生及研究生,可根据本书不同章节进行选择性的参考学习。

作者长期从事研究生的计算机辅助、光学系统 CAD 教学及本科生的计算机语言、多媒体光盘技术、多媒体网页制作、计算机网络技术等课程的教学,并在两位博士生及一些青年教师的精心合作下,共同努力完成了本书。由于本书所涉及的学科广、技术高、内容新及工程实践性强,加之作者水平有限,书中难免有疏漏或错误,诚挚地欢迎广大读者批评指正。

编 者

2001 年 7 月

目 录

第一篇 计算机网络理论

第一章 计算机网络概述	1
1.1 什么是计算机网络	2
1.2 计算机网络的基本组成	8
1.3 计算机网络的结构	11
1.4 计算机网络的功能和服务内容	12
1.5 计算机网络术语	14
1.6 计算机网络的分类	16
1.7 因特网及其发展	33
1.8 Intranet 的概念及应用	40
第二章 计算机网络结构与标准	43
2.1 计算机网络的拓扑结构	43
2.2 计算机网络体系结构	47
2.3 计算机局域网参考模型标准	60
第三章 计算机网络协议	73
3.1 计算机网络协议概述	73
3.2 TCP/IP 协议	75
3.3 UDP 协议 (User Datagram Protocol)	95
3.4 NetWare 协议	96
3.5 X.25 协议	97
3.6 HTTP 超文本传输协议	98
3.7 BetBRUI 协议及其他标准协议	101

第二篇 计算机网络设计与安装

第四章 网络操作系统	103
------------------	-----

4.1 简介	103
4.2 Microsoft Windows NT	105
4.3 新一代网络操作系统 Windows 2000.....	122
4.4 Novell NetWare	124
4.5 Unix 和 Linux 操作系统.....	129
4.6 几种网络操作系统的比较.....	132
第五章 网络设备	136
5.1 传输介质	136
5.2 网络适配器和介质转换器.....	139
5.3 网间连接器	141
5.4 工作站、服务器和其他设备.....	150
第六章 网络设计与安装	159
6.1 局域网的构成和实现.....	159
6.2 几种常见网络的组建.....	167
6.3 广域网的构成和实现.....	178
6.4 局域网的互联	191
6.5 计算机网络设计与组建.....	196

第三篇 网络安全与维护

第七章 计算机网络管理	207
7.1 网络管理的基本知识.....	207
7.2 网络管理要求与功能.....	209
7.3 网络管理系统的规划和选择.....	215
7.4 网络管理系统的安装.....	217
7.5 网络管理协议	218
第八章 计算机网络安全	230
8.1 什么是网络安全.....	230
8.2 影响网络安全的因素.....	231
8.3 网络安全技术	231
8.4 TCP/IP 协议安全和安全协议.....	237
8.5 主机安全	241
8.6 服务安全	255

8.7 信息安全技术	257
8.8 虚拟专用网络（VPN）技术及其安全协议	266
第九章 网络维护	270
9.1 系统备份	270
9.2 电源维护	272
9.3 预防性维护	276
9.4 网络规划和日志	279
9.5 网络故障诊断	279
附录 1 联网常见错误信息分析及对策	286
附录 2 Novell 网络故障实例分析	290

第一篇 计算机网络理论

计算机技术和通信技术的结合形成了计算机网络技术。计算机网络是利用通信线路和通信设备,把地理位置分散并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,由功能完善的网络软件,实现资源共享的计算机系统的集合。为了清楚地描述计算机网络理论,本篇系统地用三章的内容对其进行详细介绍。第一章是计算机网络概述,第二章介绍计算机网络拓扑结构、网络体系结构与网络标准,第三章详细介绍计算机网络协议。

第一章 计算机网络概述

随着社会的信息化、数据的分布处理以及多种计算机资源的共享等诸多应用,迅速地推动着计算机技术向群体化和集成化方向发展,同时也促使当代计算机技术和通信技术紧密地结合起来。

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,它代表着当代计算机系统结构发展的重要方向。对于入网的计算机用户而言,将从单个的计算机操作扩大到网上操作,以共享网上那丰富的软件信息资源及其硬件资源,并且与网上的其他用户实现方便的信息交流。计算机网络的出现和发展,不但极大地提高了工作效率,使人们从日常繁杂的事务性工作中解脱出来,而且已经成为了现代生活中不可缺少的重要工具。可以毫不夸张地说,没有计算机网络,就没有现代化,就没有信息时代。

计算机网络可用于多种服务,不管是为公司还是为个人。对于一个公司,使用共享服务器的个人计算机网络能提供灵活性和好的性价比。对于个人,网络使他们可以访问各种各样的信息和娱乐资源。

为了能深入浅出地把博大精深的计算机网络理论向初学者表达清楚,本章将系统介绍计算机网络的发展及特点、功能、基本组成,对常见的计算机网络术语也进行了介绍,尤其对计算机网络的分类进行了详细的描述。计算机网络通常分为 LAN、MAN 和 WAN,每一种都有自身的特点、技术、速率及存在的位置。可以这样说,LAN 处于一幢建筑物内,MAN 处于一个城市中,而 WAN 则覆盖一个国家或一个洲。LAN 和 MAN 是非交换的,即没有路由器;而 WAN 是交换的,即有路由器。

1.1 什么是计算机网络

计算机和通信的结合对计算机的系统组织产生了深远的影响。随着计算机应用的日益深入和普及,一方面迫切希望众多计算机用户能资源共享,另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息进行通信。实际上,个人计算机的软件和硬件配置一般都比较低,且功能有限,因此通常要求大型或巨型计算机的硬件和软件资源及其所管理的信息资源应为众多的微型计算机所共享,从而充分地利用这些资源。这些重要的原因,促使计算机向网络化方向发展,将分散的计算机连接成网,组成计算机网络。将这些内容进行系统归纳,即可给出计算机网络的详细而准确的概念。

1.1.1 计算机网络的概念

1. 计算机网络的概念

计算机网络定义为:把分布在不同地点且具有独立功能的多台计算机,通过通信设备和线路连接起来,在功能完善的网络软件运行下,以实现网络中资源共享为目标的系统。

应当说计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物,它是在不同地理位置上具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来,并以功能完善的网络软件(网络协议、信息交换及网络操作系统)实现网络资源共享的系统。也就是说,计算机网络是利用通信设备和线路把位置不同、功能独立的多个计算机系统互联起来,用功能完善的网络软件(包括网络通信协议、信号交换方式和网络操作系统)实现网络中资源共享和信息传递的系统,从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息,共享硬件、软件、数据信息等资源。

对“计算机网络”概念的理解和定义,随着计算机网络本身的发展,人们曾经提出了各种不同的观点。关于计算机网络的分类问题同样也存在各种不同的看法。

2. 计算机网络概念的多种描述方法

在计算机网络的发展过程中,人们曾经从各个侧面对它提出了不同的定义,这些定义归纳起来,可以分为三类。

(1)从强调信息传输的广义观点出发,人们把计算机网络定义为“以计算机之间传输信息为目的而连接起来,实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”。20世纪60年代初,人们借助于通信线路将计算机与远方的终端连接起来,形成了具有通信功能的终端——计算机网络系统,首次实现了通信技术与计算机技术的结合。为了与ARPAnet这类计算机网络区别开来,有人把按照这种观点定义的计算机网络称为“计算机通信网络”。

(2)从强调资源共享的观点出发,人们把计算机网络理解为“以能够相互共享资源(硬件、软件和数据)的方式连接起来,并且各自具备独立功能的计算机系统之集合体”。这种定义方法是在ARPAnet网诞生以后不久,由美国信息处理学会联合会在1970年春天举行的联合会议上提出来的,以后在有关文献中便广为引用。

(3)从用户透明性的角度出发,人们把计算机网络定义为“由一个网络操作系统自动

管理用户任务所需的资源,而使整个网络就像一个对用户是透明的计算机大系统”。这里“透明”的含义是指用户觉察不到在计算机网络中存在多个计算机系统。按照这种观点,有资源共享能力仅是计算机网络的必要条件,而不是充分条件。也就是说,这种观点对计算机网络的功能提出了更高的要求。

上述三类观点代表了人们从三个不同的角度对计算机网络的描述。那么到底什么是计算机网络呢?所谓计算机网络是指互联起来的能独立自主的计算机集合。这里“互联”意味着连接的两台或两台以上的计算机能够互相交换信息,达到资源共享的目的。而“独立自主”是指每台计算机的工作是独立的,任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作。例如启动、停止等,任意两台计算机之间没有主从关系。

3. 计算机网络所涉及的内容

从这个简单的定义可以看出,计算机网络涉及到三个方面的内容。

(1) 两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络,达到资源共享的目的。这就为网络提出了一个服务的问题,即肯定有一方请求服务和另一方提供服务。

(2) 两台或两台以上的计算机连接,互相通信交换信息,需要有一条通道。这条通道的连接是物理的,由硬件实现,这就是连接介质(有时称为信息传输介质)。它们可以是双绞线、同轴电缆或光纤等“有线”介质,也可以是激光、微波或卫星等“无线”介质。

(3) 计算机之间要交换信息,彼此就需要有某些约定和规则,这就是协议。每一个厂商生产的计算机网络产品都有自己的许多协议,这些协议构成了协议集。

常见的网络有计算机网络、销售网络、通信网络和人际网络等。总体而言,网络实现了人们各自之间信息与资源最广泛的流通和交换。古典名著《西游记》中的千里眼、顺风耳已不再是幻想,如今已成为了真实的再现。

1.1.2 计算机网络的形成与发展

1. 计算机网络的形成

过去的 300 年中,每个世纪都有一种主流技术诞生。18 世纪伴随着工业革命而来的是伟大的机械时代,19 世纪则是蒸汽时代,而在 20 世纪,关键技术是信息收集、处理和发布。我们已经看到了世界范围电话网的安装,收音机和电视机的发明,计算机工业的诞生及史无前例的迅速发展,通信卫星的发射,以及其他诸多成就。由于当今计算机网络日新月异的发展,我们必须掌握基本的网络知识和操作方法,以便于我们的工作和学习更加得心应手。

计算机网络的形成可以大致分为四个阶段:

第一阶段:计算机技术与通信技术相结合,形成了初期的计算机网络模型。此阶段网络应用的主要目的是提供网络通信、保障网络连通。

第二阶段:在计算机通信网络的基础上,完成了网络体系结构与协议标准的计算机网络。此阶段网络应用的主要目的是提供网络通信,保障网络连通,实现网络数据共享和网络硬件设备的共享。

第三阶段:计算机解决了计算机联网与互联标准化的问题,提出了符合计算机网络国际标准的“开放式系统互联参考模型(OSI RM)”,从而极大地促进了计算机网络技术的发

展。此阶段网络应用的主要目的已经发展为向企业提供信息共享服务的信息服务时代。

第四阶段：计算机网络向互联、高速、智能和全球化发展，并且迅速得到普及，实现了全球化的广泛应用。

一个计算机系统连入网络以后具有共享资源、提高可靠性、分担负荷和实现实时管理等优点。

从 20 世纪 80 年代末开始，计算机网络技术进入新的发展阶段，它以光纤通信应用于计算机网络、多媒体技术、综合业务数据网络 ISDN、人工智能网络的出现和发展为主要标志。20 世纪 90 年代至 21 世纪初将是计算机网络高速发展的时期，计算机网络的应用将向更高层次发展，尤其是 Internet 网络的建立，推动了计算机网络的飞速发展。据预测，今后计算机网络具有以下三个特点：

(1) 开放式的网络体系结构，使不同软硬件环境、不同网络协议的网可以互联，真正达到资源共享、数据通信和分布处理的目标。

(2) 向高性能发展。追求高速、高可靠和高安全性，采用多媒体技术，提供文本、声音、图像等综合性服务。

(3) 计算机网络的智能化，多方面提高网络的性能和综合的多功能服务，并更加合理地进行各种网络业务的管理，真正以分布和开放的形式向用户提供服务。

随着社会及科学技术的发展，对计算机网络的发展提供了更加有利的条件。计算机网络与通信网的结合，可以使众多的个人计算机不仅能够同时处理文字、数据、图像、声音等信息，而且还可以使这些信息四通八达，及时地与全国乃至全世界的信息进行交换。

2. 计算机网络的发展

计算机网络从 20 世纪 60 年代诞生以来，经历了计算机网络互联的初期、ARPAnet 的诞生、NSFnet 的建立及 Internet 在全世界的形成和发展等阶段。为了使初学者更好地理解计算机网络，下面将介绍计算机网络的发展过程。

(1) 计算机网络互联的初期

20 世纪 50 年代初，由于军事上的需要，美国在建成的半自动地面防空系统 SAG 上进行了计算机技术与通信技术相结合的尝试，就是将远程雷达及其他测量设备测量到的数据信息，通过通信线路与一台 IBM 计算机连接，集中对防空信息进行处理与控制。为了达到这个目的，进行了许多关于数据通信方面的基础研究。在这项研究的基础上，人们通过利用通信线路将计算机与远方的终端连接起来。在通信软件的控制下，各个用户在自己的终端上分时轮流使用中央计算机系统的资源对数据进行处理。然后，再将处理结果直接送回终端，这就形成了具有通信功能的终端——计算机网络系统。它首次实现了计算机技术与通信技术的结合，属于计算机网络发展的初期阶段。从通信的角度来看，这种系统只能说是一种计算机数据通信系统，如图 1-1 所示。

随着这种面向终端网络系统的大量应用，人们发现它存在着两个主要缺点：

① 主机系统负担较重，它既要承担数据处理任务，又要承担通信任务。

② 由于终端设备运行速度慢，操作时间长，每个用户独占一条长距离的通信线路，使线路利用率低。

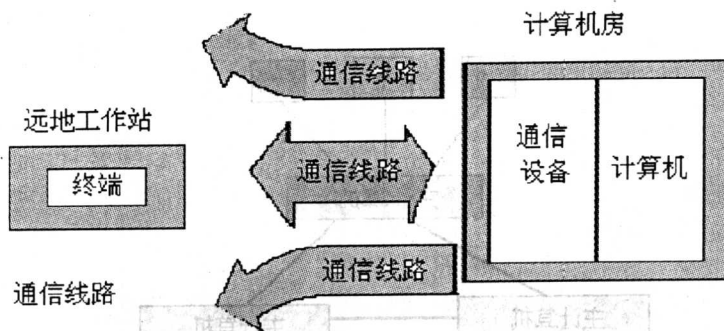


图 1-1 面向终端的网络

针对单机系统存在的上述缺点，人们对面向终端的计算机通信网络进行了改造。第一，在主计算机之前增加了一台功能简单的计算机，专门用于处理终端的通信信息和控制通信线路，并能对用户的作业进行某些预处理操作，这台计算机称为“前置处理机”或称为“通信控制处理机”（CCP, Communication Control Processor）。第二，在终端设备较集中的地方设置一台集中器，终端通过低速线路先汇集到集中器上，再用高速线路将集中器连接到主机上。这就形成了：终端群——低速通信线路——集中器——高速通信线路——前置处理机——主计算机的系统，如图 1-2 所示。

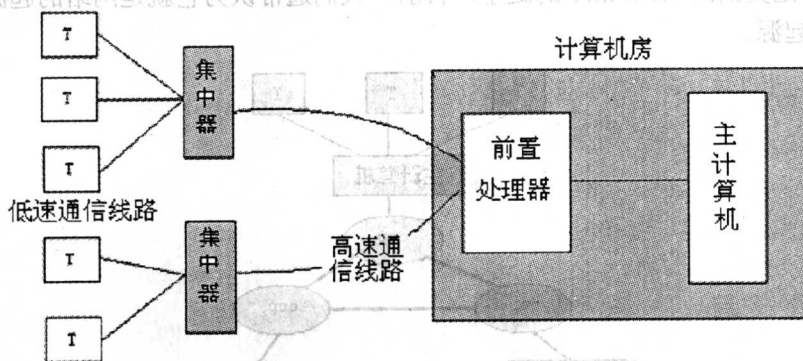


图 1-2 多机互联的初级网络系统

但是，由于此类系统缺乏对网上的资源进行统一管理的系统软件，它仍然属于计算机网络的低级形式。美国在 1963 年投入使用的飞机订票系统 SABBRE-1，就是这类系统的代表之一。

(2) ARPAnet 的诞生

随着计算机应用的发展，出现了多台计算机互联的需求。20 世纪 60 年代中期发展了由若干台计算机互联起来的系统，即利用高速通信线路将多台地理位置不同，并且具有独立功能的计算机连接起来，开始了计算机与计算机之间的通信。此类网络有两种结构形式：主计算机通过高速通信线路直接互联起来，这里主计算机同时承担数据处理和通信工作，如图 1-3 所示。

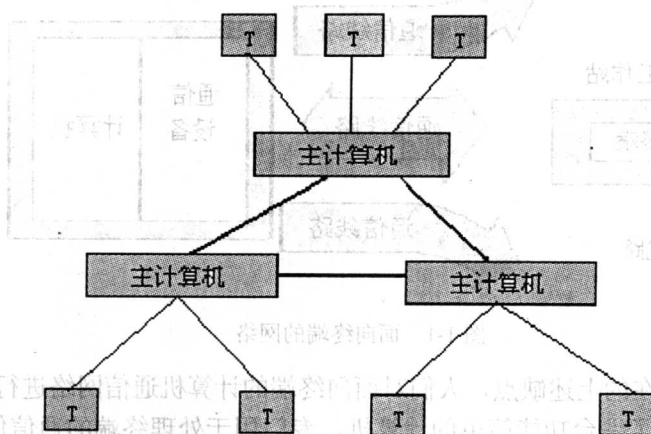


图 1-3 早期的计算机网络

通过通信控制处理机间接地把各主计算机连接起来，通信控制处理机负责网络上各主计算机之间的通信处理与控制。主计算机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，如图 1-4 所示。这是计算机网络发展的高级阶段。这个阶段的一个里程碑是美国的 ARPAnet 的诞生。目前，人们通常认为它就是网络的起源，同时也是 Internet 的起源。

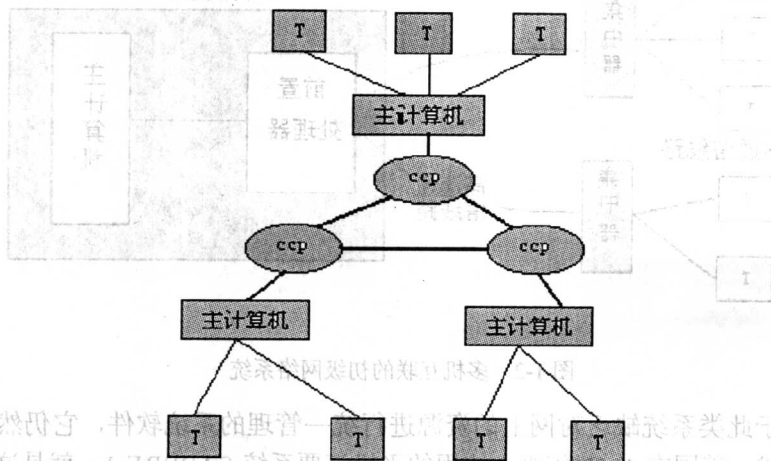


图 1-4 两级结构的计算机网络

美国国防部的高级研究计划局（ARPA）于 1968 年提出研制 ARPAnet 网络计划，1969 年便建成了具有 4 个节点的试验网络。1971 年 2 月建成了具有 15 个节点、23 台主机的网络并投入使用，这就是有名的 ARPAnet。它是世界上最早出现的计算机网络之一，现代计算机网络的许多概念和方法都来源于它。从对计算机网络技术研究的角度来看，建立 ARPAnet 的目的之一，是希望寻找一种新方法将当时的许多局域网和广域网互联起来，构成一种“网际网”（Internetwork），通常缩写为 In~。当时这个术语既指 AIWA 的研究项目本身，

又指 ARPA 建立的试验网络原型。为了便于区别, ARPA 项目的研究人员曾经做出约定, 凡提到通常的网际网时, 用小写的“i”, 即 internet; 而在指 ARPA 的试验网络原型时, 则用大写的“I”, 即 Internet, 它的第一个主干网就是 ARPA 网。

在进行网络技术的实验研究中, 专家们发现, 计算机软件在网络互联的整个技术中占有极为重要的位置。为此, ARPA 的鲍勃·凯恩和斯坦福的温登·泽夫合作, 设计了一套用于网络互联的 Internet 软件, 其中有两个部分显得特别重要和具有开创性, 这就是网际协议 IP 及 Internet Protocol 软件和传输控制协议 TCP (即 Transmission Control Protocol 软件), 它们的协调使用对网络中的数据可靠传输起到了关键作用。在以后的非正式讨论中, 研究人员使用这两个重要软件的字头来代表整个 Internet 通信软件, 成为 TCP/IP 协议。

1982 年, Internet 的网络原型试验已经就绪, TCP/IP 软件也已经过测试。一些学术界和工业界的研究机构开始经常性地使用 TCP/IP 软件。1983 年初, 美国国防通信局 (DCA, Defense Communication Agency) 决定把 ARPAnet 的各个站点全部转为 TCP/IP 协议, 这就为建立全球 Internet 打下了基础。

应当指出, 几乎在 ARPAnet 诞生的同时, 随着计算机技术的发展, 诞生了局域网。局域网作为 Internet 的一种基础网络, 不但起到了增强 Internet 信息资源共享深度的作用, 而且它本身也扩大了应用范围, 成为当前计算机网络技术领域中最活跃的一个分支。

(3) NSFnet 的建立

由于美国军方 ARPA 网的成功, 美国国家科学基金会 (NSF, National Science Foundation) 决定资助建立计算机科学网, 该项目也得到 ARPA 的资助。

1985 年, NSF 抓住时机提出了建立 NSFnet 的计划。作为实施该计划的第一步, NSF 把全美国五大超级计算机中心利用通信干线连接起来, 组成了全国范围的科学技术网 NSFnet, 成为美国 Internet 的第二个主干网, 传输速率为 56kb/s。接着, 在 1987 年, NSF 采用招标方式, 由三家公司 (IBM、MCI 和 MERIT) 合作建立了一个新的广域网。该网络作为美国 Internet 的主干网, 由全美 13 个主干节点构成, 并由主干节点向下连接各个地区网, 再连到各个大学的校园网络的局域网, 采用 TCP/IP 作为统一的通信协议标准。传输速率由 56kb/s 提高到 1.544Mb/s。因此, 它成为美国 Internet 网的最主要成员之一。

1.1.3 计算机网络的特点

由于高新技术的飞跃发展, 各个领域正日益融合、发展和完善, 信息收集、传送、存储和处理之间的差别正在逐渐地消失。在广泛的地理位置上分布有数以万计的信息处理机构, 人们幻想只需按一下电钮就能了解最遥远地方的最新信息。在收集、处理和发布信息能力提高的同时, 对复杂的信息处理手段的需求增长得更快。

尽管计算机工业与其他工业相比还比较年轻, 然而却在短短的时间内取得了惊人的发展。计算机和通信的结合, 对计算机系统的结构和组织方式产生了深远的影响。早期的计算机网络只是用电缆线彼此连接起来的计算机, 以实时地共享数据信息。单台计算机为所有计算机需求服务的计算机中心概念很快被用大量分散但又互联的计算机来共同完成的模式即计算机网络系统所代替。

计算机网络的主要特点是软硬件资源的共享 (Resource Sharing)。可详细描述为:

1. 网络的使用解除了物理位置的限制

能让网络用户无论处于什么地方，也不论资源的物理位置在哪里，在任何时间都能使用网络中的设备、程序，特别是数据。现在人们使用计算机网络的主要目的是为了共享资源并进行在线通信，如无纸办公、远程通信、共享打印机等外围设备，即通过网络的使用解除了物理位置的限制。

2. 通过可备份（可替代）的资源来提供高的可靠性

同一数据文件可以在多台计算机上留有副本，若有其中之一被破坏（由于硬件或计算机病毒的影响），还可以使用其他的副本。另外，多处理机的出现，意味着如果其中的一台计算机出了故障，其余的处理机仍然可以分担其任务。可以想象，在交通、航空、银行、军事等安全设备和其他许多应用中，当出现软硬件故障时，计算机网络系统仍能继续运行的能力及备份应急的能力是极为重要的。

3. 方便的可扩充性

当计算机网络系统要增加工作负荷时，只需增加更多的处理机，就能改善系统的性能。而不必像采用中心主机的方式那样，当系统负荷能力达到极限时，就必须用更大的主机来替换它，造成更大的开销，且对工作造成一定的影响。在客户机/服务器模型中，只要需要，新的客户机或服务器可以随时加入。

1.2 计算机网络的基本组成

计算机网络一般由网络服务器、网络工作站、外围设备和通信协议组成。

1.2.1 网络服务器

网络服务器是网络资源的所在地，能为用户提供各种资源。服务器是大负荷的机器，主要是为整个网络服务的，服务器的工作量是普通工作站的几倍甚至几十倍。一旦网络投入运行，服务器就要长时间地运行，故服务器一般由功能强大的计算机担任，如高档微机或小型机。

服务器和普通计算机的主要区别是：服务器的运算速度快，存储容量大（包括硬盘和内存容量），具有较高的可靠性和稳定性。

根据服务器担负的功能可以分为文件服务器、通信服务器、备份服务器及打印服务器等。

1.2.2 网络工作站

工作站实际上是一台供用户使用网络的本地计算机，一般是用户可以直接接触到的计算机，工作站仅仅为它的操作者服务，它是网络上的一个节点，有时也称为“客户机”。用户正是通过操作工作站，通过网络访问网络服务器上的资源。网络工作站对作为工作站的计算机没有特别的要求。