



TCP/IP 实用技术指南

(第二版)

[美] M. F. Arnett, M. Coulombe 等著

万玉丹 忻宝杰 徐旭东 译

成昊 审校



清华大学出版社
西蒙与舒斯特国际出版公司

TCP/IP 实用技术指南

[美] M. F. Arnett, M. Coulombe 等著

万玉丹 忻宏杰 徐旭东 译

成 昊 审校

清 华 大 学 出 版 社

西蒙与舒斯特国际出版公司

(京)新登字 158 号

著作权合同登记号 01-96-1461

内 容 提 要

本书在讨论 TCP/IP 原理的基础上,进一步讲述了如何实现这些协议,以及在各系统平台的应用。

全书共分 3 部分。第 1 部分介绍 TCP/IP 网络协议;第 2 部分讲述如何在 DOS/Windows, Unix, NetWare, Windows 95, Windows NT, OS/2 平台上实现 TCP/IP 协议;如何与外部世界连接、如何从 Internet 上获取信息;如何维护系统;如何解决实践中所遇到的问题。第 3 部分介绍如何获得 RFC,注册用户站点的方法和信息。

本书适用于网络系统管理员和网络工程技术人员。

Inside TCP/IP, Second Edition

Copyright ©1996 by New Riders Publishing

All rights reserved. No part of this book shall be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

本书英文版由 Prentice Hall 出版社属下的 NRP 计算机图书出版公司于 1996 年出版。版权为 NRP 公司所有。本书的中文版版权由 Prentice Hall 公司授予北京科海培训中心、清华大学出版社和西蒙与舒斯特国际出版公司共有。未经出版者书面允许不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,盗版必究。

本书封面贴有 PRENTICE HALL 激光防伪标签,无标签者不得进入各书店。

书 名:TCP/IP 实用技术指南(第二版)

作 者:M. F. Arnett, M. Coulombe 等

译 者:万玉丹 忻宏杰 徐旭东

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:北京门头沟胶印厂

发 行:新华书店总店北京科技发行所

开 本:16 印张:25.125 字数:611 千字

版 次:1997 年 5 月第 1 版 1998 年 1 月第 2 次印刷

印 数:6001~11000

书 号:ISBN 7-302-02529-0/TP·1251

定 价:42.00 元

引言

本书是为那些使用 TCP/IP 协议集的系统管理员设计的。其中的内容不针对某一个厂商的产品,我们力所能及地覆盖了 TCP/IP 各种版本及各种主要操作系统平台。讨论 TCP/IP 原理的书籍已经有很多了。本书不仅涉及这方面的内容,而且还进一步为读者解释如何实现这些协议,如何在各种操作系统平台上运行。

读者对象

本书适合于那些使用 TCP/IP 网络协议的高级用户和系统管理员。书中各章节包含的内容除了一般的 TCP/IP 知识,还有许多实践中遇到的问题的解答。

本书内容

第 1 部分为读者提供一个 TCP/IP 网络协议的概况,并在不涉及任何一种操作系统的情况下讨论各种特性。

第 2 部分涉及不同平台上的安装,读者可以了解到在各种不同的操作系统上是如何实现 TCP/IP 协议。无论使用的是 Unix, NetWare, OS/2, DOS/Windows, Windows 95, Windows NT 还是其他平台,在第 2 部分中都有找到答案。在第 2 部分中还介绍了如何与外部世界连接、如何从 Internet 上获取信息,以及如何维护现有的系统。

第 3 部分介绍了如何获得 RFC,注册用户站点的方法以及其他有用的信息。

使用说明

本书使用了某些约定,有助于用户区分 Windows, DOS, 系统文件及示例数据的各种组成元素。在阅读本书之前,最好先浏览一下这些约定。

- 在本书中经常遇到一些快捷键。例如,大多数应用程序把 Shift+Ins 看作 Paste(粘贴)命令的快捷键。
- 键组合的方式有以下几种:

键 1+键 2 当用户注意到键名之间有加号时,必须在按住第 1 个键的同时按住第 2 个键。然后释放这两个键。若“按 Ctrl+F2”,就要先按住 Ctrl,然后按 F2 功能键,最后释放这两个键。

键 1,键 2 当键名之间出现(,)时,必须先按下并释放第 1 个键,再按下并释放第 2 个键。若遇到“Alt,S”,就要先按 Alt 键,后按 S 键。

热键 屏幕上,Windows 在某些菜单名、文件名或选项名的字母下加下划线。例如,

File 菜单在屏幕上显示为File。这个加下划线的字母就是用户可用来选择该命令或选项的字母。

文 本 约 定

书中包含了一些特殊的文本,目的是为了这些段落更醒目,让读者知道它们的重要性,并方便查找。

特殊标记

本书中包含了一些特殊标记,让它们区别于普通的文本。这些特殊标记包括“注意”,“提示”及“警告”。

注意: 其中包含一些对用户特别有用的信息,但它与当前所讨论的内容无关。比如,在某些情况下使用 Windows 时可能会出现什么问题,出现问题后如何解决等。

提示: 当用户按正常步骤操作 Windows 时为用户提供的快速指导。比如可以介绍如何节省内存,如何提高执行速度,如何实现提高系统性能的技术。另外,它还可以为用户提供如何避免软硬件出现的问题。

警告: 警告用户实现某过程有危险性。也就是说,可以引起数据丢失,挂起系统或毁坏硬件。通常,我们会在这里介绍如何避免危险,以及问题出现后如何补救。

目 录

第 1 部分 TCP/IP 概论

第 1 章 数据通信导论	(1)
1.1 通信与分布式	(1)
1.2 通信系统功能	(2)
1.2.1 命名和寻址	(2)
1.2.2 分段	(2)
1.2.3 流量控制	(3)
1.2.4 同步	(3)
1.2.5 优先级	(3)
1.2.6 差错控制	(3)
1.3 层、协议和接口	(4)
1.3.1 通信的一个分层模型	(4)
1.3.2 一个客户机/服务器计算的分层模型	(4)
1.3.3 OSI 通信模型的七层	(6)
1.4 客户机/服务器连接部件	(8)
1.4.1 通信与同步	(8)
1.4.2 面向过程的通信	(10)
1.5 定义局域网和广域网	(10)
1.6 LAN 的特色与部件	(12)
1.7 网络拓扑	(12)
1.7.1 网络交换技术	(13)
1.7.2 物理拓扑	(13)
1.8 传输和访问控制方法	(17)
1.8.1 传输介质	(17)
1.8.2 传输技术	(19)
1.8.3 传输控制	(19)
1.9 IEEE 局域网标准	(20)
1.9.1 以太网 LAN	(21)
1.9.2 令牌环 LAN	(22)
1.10 协议	(22)
1.10.1 IPX/SPX	(23)
1.10.2 NetBIOS	(24)
1.10.3 AppleTalk	(24)
1.11 其他 LAN 实现方案	(25)

1.11.1 Novell NetWare	(25)
1.11.2 Banyan VINES	(26)
1.11.3 SNA	(26)
1.12 小结	(28)
第2章 TCP/IP 导论	(29)
2.1 理解 TCP/IP:6 个问题	(30)
2.2 理解基本的网络概念	(30)
2.2.1 寻址	(30)
2.2.2 包	(31)
2.2.3 协议	(32)
2.2.4 路由器和终端节点	(33)
2.2.5 终端节点网络的发送和接收操作	(34)
2.2.6 路由器的发送和接收操作	(35)
2.3 IP 地址的格式分析	(36)
2.4 为 TCP/IP 设备分配 IP 地址	(37)
2.5 将 IP 地址映射到 MAC 地址	(38)
2.6 考查终端节点如何找到一个路由器	(40)
2.7 路由器怎样了解网络拓扑	(40)
2.8 寻找和使用服务	(43)
2.9 TCP 和 UDP	(43)
2.10 小结	(45)
第3章 主机名与 Internet 寻址	(46)
3.1 TCP/IP 基础	(46)
3.2 确定一个寻址方案	(48)
3.3 广播信息	(49)
3.4 定义子网掩码	(50)
3.5 Internet 域命名规范	(50)
3.6 Internet 新闻组命名规范	(50)
3.7 OSI 栈	(51)
3.8 安装 TCP/IP 的准备工作	(53)
3.9 安装 TCP/IP	(54)
3.10 配置 TCP/IP 连接	(56)
3.11 测试 TCP/IP 连接	(56)
3.12 小结	(57)
第4章 远程访问与网络文件传输	(58)
4.1 Unix 专用工具	(58)
4.1.1 rwho	(58)
4.1.2 ruptime	(59)
4.1.3 rlogin	(60)
4.1.4 remsh	(61)
4.2 非 Unix 专用工具	(62)

4.2.1 telnet	(62)
4.2.2 ftp	(66)
4.3 理解 NFS	(73)
4.4 小结	(73)
第5章 TCP/IP 路由选择	(74)
5.1 考察 OSI 模型	(74)
5.2 考察 DoD 模型	(75)
5.3 网际互联设备	(76)
5.3.1 中继器	(77)
5.3.2 网桥	(77)
5.3.3 路由器	(79)
5.3.4 桥接器	(80)
5.3.5 网关	(80)
5.3.6 选择使用的设备	(80)
5.4 IP 路由选择协议	(82)
5.4.1 路由选择协议的分类	(83)
5.4.2 路由信息协议(RIP)	(84)
5.4.3 配置接口路由	(89)
5.4.4 分配静态路由	(89)
5.4.5 内部网关路由选择协议(IGRP)	(89)
5.4.6 开放的最短路径优先(OSPF)	(90)
5.4.7 互联网控制信息协议(ICMP)	(90)
5.4.8 其他路由选择协议	(91)
5.4.9 默认路由	(91)
5.5 IP 包的路径	(92)
5.5.1 局部网段	(92)
5.5.2 桥接网段	(93)
5.5.3 路由网段	(93)
5.6 小结	(94)
第6章 帧中继和 ATM	(95)
6.1 理解分组交换网络	(96)
6.2 数据分组	(96)
6.2.1 时分多路复用及专用 T-1	(96)
6.2.2 统计多路复用技术及按需分配带宽	(96)
6.2.3 帧和信元	(97)
6.2.4 封装	(97)
6.3 宽带网络中常用的几个概念	(98)
6.3.1 B-ISDN	(98)
6.3.2 永久虚电路和交换虚电路	(99)
6.3.3 面向连接和无连接的通信	(99)
6.4 帧中继和 TCP/IP	(99)
6.4.1 帧中继概述	(100)

6.4.2 帧中继帧	(101)
6.4.3 负载	(102)
6.5 ATM 和 TCP/IP	(104)
6.5.1 ATM 概述	(104)
6.5.2 ATM 适应层(AAL)	(105)
6.5.3 AAL5 帧格式	(108)
6.5.4 使用路由的协议的 LLC 封装	(108)
6.5.5 采用 FR-SSCS 的 IP 封装	(110)
6.5.6 ATM 信元	(111)
6.6 小结	(112)
第 7 章 简单网络管理协议(SNMP)	(113)
7.1 什么是网络管理	(113)
7.1.1 两个网络管理的原则	(114)
7.2 什么是 SNMP	(114)
7.3 什么是被管理设备	(116)
7.3.1 代理	(116)
7.3.2 MIB	(118)
7.3.3 RMON	(127)
7.3.4 SNMP 自陷	(128)
7.3.5 SNMP 共同体名字(Community Name)	(129)
7.3.6 简单网络管理协议	(129)
7.4 什么是网络管理工作站	(130)
7.5 巧妙而有效地管理你的网络	(134)
7.6 小结	(134)
第 8 章 域名系统	(135)
8.1 定义域名系统	(135)
8.2 DNS 是怎样组织的	(136)
8.3 DNS 名字解析是怎样工作的	(141)
8.4 你怎样使用 DNS	(144)
8.5 实现 DNS	(145)
8.5.1 named.boot	(147)
8.5.2 named.local	(148)
8.5.3 named.ca	(149)
8.6 解决 DNS 问题	(150)
8.6.1 重发过快(fast retransmission)错误	(150)
8.6.2 递归缺陷(recursion bug)	(151)
8.6.3 零值答案缺陷(zero answer bug)	(151)
8.6.4 格式(format)错误	(151)
8.6.5 配置文件(configuration file)错误	(152)
8.7 小结	(152)

第 9 章 sendmail 和 SMTP 协议	(153)
9.1 理解 sendmail 命令	(153)
9.1.1 选项	(154)
9.2 研究 sendmail 配置文件	(154)
9.2.1 选项和宏	(154)
9.3 研究别名文件	(158)
9.4 理解 SMTP 协议	(160)
9.5 小结	(161)
第 10 章 网络安全性问题	(162)
10.1 理解安全性级别	(163)
10.2 决定实现多少安全性	(163)
10.3 局部安全性	(167)
10.3.1 病毒	(168)
10.3.2 文件 passwd	(168)
10.3.3 文件/etc/shadow	(169)
10.3.4 文件/etc/group	(169)
10.3.5 需要注意的事情	(170)
10.4 涉及 TCP/IP 的安全性	(170)
10.4.1 主机等价性	(170)
10.4.2 用户等价性	(171)
10.5 附加的安全性措施	(172)
10.5.1 利用子网	(173)
10.5.2 拨号口令	(173)
10.5.3 更换口令	(174)
10.5.4 使用防火墙	(175)
10.5.5 其他安全性选择	(175)
10.5.6 数据加密	(176)
10.5.7 日志文件	(177)
10.6 小结	(177)
第 11 章 IPng——下一代 IP 协议	(178)
11.1 下一代 IP 协议的历史	(179)
11.1.1 TUBA——更大地址空间的 TCP 和 UDP	(179)
11.1.2 CATNIP——Internet 的公共系统结构	(180)
11.1.3 SIPP——简单 Internet 协议+	(180)
11.2 下一代 IP 协议一览	(180)
11.2.1 下一代 IP 协议的寻址	(181)
11.2.2 路由	(182)
11.2.3 下一代 IP 包和包头格式	(183)
11.2.4 IPng 扩展	(184)
11.2.5 服务质量(Quality of Service)	(188)
11.2.6 流标记	(188)

11.3 IP 版本 6 优先级	(189)
11.4 安全性	(189)
11.5 IP 的可移动性(Mobility)	(190)
11.6 到 IP 版本 6 的转换	(190)
11.7 小结	(191)
11.8 关于下一代 IP 协议的资料来源	(191)

第 2 部分 TCP/IP 在各系统平台的应用

第 12 章 连接 NetWare (192)

12.1 Unix TCP/IP 入门	(192)
12.2 集成 NetWare 和 Unix	(194)
12.3 设置 NetWare	(194)
12.4 设置 Unix	(199)
12.5 交换数据	(200)
12.6 NetWare 到 Unix 的打印服务	(201)
12.7 Unix 到 NetWare 的打印服务	(202)
12.8 小结	(204)

第 13 章 连接 DOS 和 Windows (205)

13.1 TCP/IP 的实现方法	(206)
13.1.1 TSR	(206)
13.1.2 动态链接库(DLL)	(206)
13.1.3 VxD	(206)
13.2 安装准备工作	(208)
13.3 了解重要文件	(209)
13.4 使用网络	(210)
13.5 LAN WorkPlace for DOS	(211)
13.6 安装 LAN WorkPlace for DOS	(211)
13.6.1 收集网络信息	(211)
13.6.2 安装	(213)
13.6.3 查阅被修改的文件	(213)
13.6.4 测试安装结果	(214)
13.7 使用 DOS 应用程序	(215)
13.7.1 使用 TNVT220	(215)
13.7.2 使用 ftp	(215)
13.7.3 使用 NFS	(216)
13.8 使用 Windows 应用程序	(216)
13.8.1 使用 Host Presenter	(216)
13.8.2 使用 Rapid Filer	(217)
13.9 Netscape	(217)
13.9.1 安装 Netscape	(217)

13.9.2 使用 Netscape	(217)
13.10 小结	(218)
第 14 章 连接 Windows NT	(219)
14.1 介绍 TCP/IP for Windows NT	(219)
14.2 在 Windows NT 上安装 TCP/IP	(220)
14.2.1 把 TCP/IP 配置成使用 DNS	(221)
14.2.2 配置 TCP/IP 高级选项	(223)
14.2.3 把 TCP/IP 配置成远程访问	(224)
14.3 使用 TCP/IP 实用程序	(225)
14.3.1 使用 DHCP	(225)
14.3.2 使用 WINS	(228)
14.3.3 使用 HOSTS 和 LMHOSTS 文件	(231)
14.3.4 使用 FTP 服务器服务	(232)
14.4 使用 TCP/IP 打印	(234)
14.5 在 Windows NT 中管理 TCP/IP 计算机	(235)
14.5.1 使用 SNMP Management	(235)
14.5.2 使用 Performance Monitor	(237)
14.6 小结	(238)
第 15 章 连接 OS/2	(239)
15.1 IBM TCP/IP for OS/2 版本 2 介绍	(239)
15.1.1 OS/2 版本 3 中的 TCP/IP	(241)
15.1.2 支持客户机/服务器计算模型的其他软件包	(241)
15.2 用 OS/2 TCP/IP 与 Internet 连接	(242)
15.2.1 硬件需求	(242)
15.2.2 安装 Internet Connection	(243)
15.2.3 配置	(245)
15.2.4 注册到 IBM Internet Connection Services	(245)
15.2.5 注册到其他的 Internet 服务商	(246)
15.2.6 使用应用程序	(248)
15.2.7 在 OS/2 上运行 Windows TCP/IP 应用程序	(258)
15.2.8 共存性话题	(259)
15.3 在局域网上使用 OS/2 TCP/IP	(259)
15.3.1 安装 TCP/IP 基本配置软件包	(259)
15.3.2 配置以太网(Ethernet)或令牌网(Token Ring)网卡	(261)
15.3.3 IBM TCP/IP for OS/2 与其他协议共存性	(262)
15.3.4 完成安装	(263)
15.3.5 配置 TCP/IP	(264)
15.3.6 配置 TCP/IP 服务	(267)
15.3.7 与 Internet Connection for OS/2 的共存性	(271)
15.3.8 OS/2 TCP/IP 和广域网	(272)
15.4 与 Unix 机器连接	(272)
15.4.1 网络文件共享(NFS)	(273)

15.4.2 X Windows 系统	(273)
15.5 客户机/服务器计算和 OS/2 TCP/IP	(274)
15.5.1 TCP/IP Sockets 程序设计	(274)
15.5.2 远程过程调用(RPC)	(274)
15.5.3 X Windows 程序设计和 OSF/MOTIF	(275)
15.5.4 SNMP 分布式程序设计接口	(275)
15.6 开拓 OS/2 TCP/IP 的未来	(275)
15.6.1 ISDN 支持	(275)
15.6.2 动态主机配置协议(DHCP)	(276)
15.6.3 异步传输模式(ATM)	(276)
15.7 小结	(276)
第 16 章 连接 Unix	(277)
16.1 Unix 的历史	(277)
16.2 安装 TCP/IP	(278)
16.2.1 开始设计	(278)
16.2.2 建一个新的核心(Kernel)	(278)
16.2.3 配置网络接口	(280)
16.2.4 标准网络配置文件	(281)
16.2.5 启动 Internet Daemon 程序	(284)
16.2.6 与大型网络连接	(287)
16.2.7 高级网络特征	(288)
16.3 测试网络设置	(288)
16.3.1 ping	(289)
16.3.2 netstat	(290)
16.4 使用网络	(291)
16.4.1 远程登录	(292)
16.4.2 传输文件	(293)
16.4.3 使用远程命令	(293)
16.4.4 Remote UP	(296)
16.4.5 finger:网络电话簿	(297)
16.5 小结	(298)
第 17 章 连接 Windows 95	(299)
17.1 Windows 95 网络功能	(299)
17.2 在局域网中配置 TCP/IP	(300)
17.2.1 添加 TCP/IP 协议	(300)
17.2.2 配置 TCP/IP 属性	(302)
17.3 把 TCP/IP 配置成拨号连接	(304)
17.3.1 安装拨号网络	(304)
17.3.2 添加 TCP/IP 协议	(304)
17.3.3 添加一个拨号连接	(305)
17.3.4 使用拨号连接	(309)
17.4 Windows 95 TCP/IP 应用程序	(309)

17.4.1	Ping	(309)
17.4.2	Traceroute	(310)
17.4.3	telnet	(311)
17.4.4	ftp	(311)
17.5	小结	(312)
第 18 章	访问 Internet	(313)
18.1	Internet = 协议 + 规则	(313)
18.1.1	协议	(314)
18.2	Internet 怎样处理变化中的网络环境	(315)
18.3	层和 TCP/IP 栈	(315)
18.4	区分用户、机器、连接和通信	(316)
18.5	安全性	(317)
18.6	文件编码	(318)
18.7	ping 的使用	(319)
18.7.1	用法	(320)
18.8	finger 命令的使用	(320)
18.8.1	使用 finger 查看一个特定用户的信息	(321)
18.8.2	finger 的一个值得注意的新用法	(321)
18.8.3	用法	(322)
18.9	Internet 上的电子邮件	(322)
18.9.1	处理电子邮件	(322)
18.9.2	Internet 电子邮件	(323)
18.9.3	如果邮件会发声,它还是电子邮件吗	(323)
18.9.4	电子邮件地址目录	(324)
18.9.5	whois 程序的使用	(324)
18.9.6	CNRI 的 Knowbot 的使用	(324)
18.9.7	邮寄列表	(325)
18.9.8	mail 服务器	(325)
18.9.9	电子邮件中的特殊文本约定	(326)
18.10	理解 Usenet 和 Netnews	(326)
18.10.1	rn 程序的用法	(326)
18.10.2	Netnews 的规则	(328)
18.11	telnet 和 ftp 概述	(328)
18.12	掌握 archie	(328)
18.12.1	archie 服务器	(329)
18.12.2	archie 的连接	(329)
18.12.3	使用 archie 寻找文件	(330)
18.12.4	archie 能处理多少文件	(331)
18.12.5	得到关于 archie 的信息	(331)
18.13	理解 gopher	(331)
18.13.1	gopher 的使用	(331)
18.13.2	扩充 gopherspace	(332)

18.13.3 为 gopher 指定帮助程序	(333)
18.14 使用环球信息网	(333)
18.14.1 使用 Mosaic 浏览器	(334)
18.14.2 html 制作	(334)
18.15 小结	(335)
第 19 章 排除故障	(336)
19.1 探讨具有六个步骤的排除故障过程	(336)
19.1.1 识别故障现象(第一步)	(337)
19.1.2 对故障现象进行详细描述(第二步)	(337)
19.1.3 列举可能的错误(第三步)	(338)
19.1.4 缩小搜索范围(第四步)	(338)
19.1.5 隔离错误(第五步)	(338)
19.1.6 故障分析(第六步)	(338)
19.2 决定应该检查什么	(339)
19.2.1 网络连通性	(339)
19.2.2 配置文件	(339)
19.2.3 日志文件	(340)
19.2.4 路由选择	(341)
19.2.5 名字服务	(341)
19.2.6 监控程序的运行	(341)
19.2.7 协议使能(enable)	(342)
19.2.8 包跟踪(Packet Trace)	(342)
19.3 使用排除故障的工具	(342)
19.3.1 ping	(342)
19.3.2 hopcheck	(344)
19.3.3 netstat	(345)
19.3.4 nslookup	(345)
19.3.5 SNMP	(346)
19.3.6 syslog	(346)
19.3.7 监控程序	(347)
19.3.8 包跟踪	(348)
19.3.9 ifconfig	(349)
19.4 排除与协议相关的故障	(349)
19.4.1 FTP 和 RCP	(349)
19.4.2 路由	(351)
19.4.3 SNMP	(352)
19.4.4 DNS	(353)
19.4.5 sendmail/SMTP	(355)
19.5 避免故障和做好准备	(356)
19.5.1 系统日志	(357)
19.5.2 配置文件硬拷贝	(357)
19.5.3 监视	(357)

19.6 小结	(357)
---------------	-------

第 3 部分 附录和词汇表

附录 A 获得 RFC	(358)
附录 B 注册你的站点	(365)
附录 C 实用工具一览	(373)

第1部分 TCP/IP 概论

第1章 数据通信导论

本章内容快速一览

本章涉及各种形式的数据通信和分布式环境。协议和模型按照它们与网络和客户机/服务器环境的关系来加以讨论。本章包括如下专题：

- 通信与分布式
- 通信系统功能
- 层、协议和接口
- 客户机/服务器互联部件
- 定义局域网/广域网
- LAN 的特点及其部件
- 网络拓扑
- 传输与访问控制方法
- IEEE 局域网标准
- 协议
- 其他 LAN 实现方法

一个分布式的环境由跨地域的各种系统资源(数据、计算能力、程序等等)组成。这些资源通过通信系统进行交互。在这种情况下,通信系统提供了交换控制信息及数据的分布式机制。通信系统对于信息分布来说是必不可少的,它既可以对终端用户完全透明,又可以使终端用户充分认识真正提供资源互联的网络。不论哪种情况,节点间的通信都是必不可少的,必须有一个物理上的网络将所有进行交互的节点连接起来。

1.1 通信与分布式

客户机/服务器结构是协同处理的一个子集,而协同处理则是分布式处理的一个子集。分布式处理环境不是专为客户机/服务器计算模型而设计的。分布式系统令人关注的话题有:

- 微电子学的技术进步使得低成本、高性能多处理系统的性能-价格比不断提高。
- 互联和通信费用急剧下降。
- 用户期望有更多经济、快速、高级而又可靠的工具。