

实 用 计 算 机 网 络 技 术 丛 书



Unix

系统组网技术

杜 毅 编著



電 子 工 業 出 版 社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

实用计算机网络技术丛书

Unix 系统组网技术

杜 毅 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书对 UNIX 系统的结构、特点、发展历史作了简单明了的介绍,然后以 SCO UNIX 3.2.4 为基础,对 UNIX 系统的实际使用、系统管理、TCP/IP 网络协议、组网配置、网络实用工具进行了详尽全面的叙述。本书的最后,简要介绍了 SCO 最新的 OpenServer Release 5 产品系列。

本书内容丰富、系统,概念清晰,实用性强,适合于计算机、通信、自动化及相关专业的工程技术人员阅读,对于广大计算机网络用户和网络入门者也是一本值得一读的参考书。

丛 书 名: 实用计算机网络技术丛书

书 名: **Unix 系统组网技术**

编 著 者: 杜 毅

责任编辑: 文宏武

印 刷 者: 北京大中印刷厂

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15 字数: 387 千字

版 次: 1998 年 3 月第 1 版 1998 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4544-3
TP·2135

定 价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

序 言

我国计算机科学技术从引进到发展已有四十多年的历史。尽管我们起步不算太晚，但由于种种原因，在这期间走过了不少弯路。改革开放为我国的科学技术带来新的繁荣。计算机产业是最高新技术的支柱，它的发展直接影响到国民经济与国防的现代化建设。这十几年，微型计算机的广泛普及有力地推动了我国计算机产业的发展，国产计算机的大量投产以及性能价格比的不断提高，进一步促进了计算机的推广应用。十年前我国的计算机还只是供少数专业人员使用，而今天它已经深入到千家万户，成为家喻户晓的“新家电”。

我国的计算机网络正是在这个良好的社会环境和技术经济基础之上迅速发展起来的。这些年，由于国家的高度重视，计算机网络的基础建设以及它的推广应用都取得了显著成效。金桥、金卡、金关等一系列“金字工程”；CHINANET、CHINADDN、CHINAPAC等国家公用通信网；一百所重点高校的校园网；以及许多大中型企业的企业网等等，不仅规划周密、进展神速，而且见效也快。特别是INTERNET的推广使用，过去对网络抱有某种神秘感的人现在可以在家里“漫游世界”，寻找你所需要的信息资源。

随着我国计算机网络的发展，面临的迫切问题之一是：如何让更多的人熟悉和掌握网络的组建、维护和应用技术。目前，有关计算机网络的书刊为数不少，但在数量和质量上仍不能满足广大读者日益增长的需求。本丛书的目的在于强调实用，希望能对读者的实际工作有所帮助，为此，我们在确定本丛书的选题时力求切合实际，在推荐作者时，强调要有实际工作经验。虽然如此，本丛书难免会有一些不足之处，敬请读者批评指正。

林定基

97年11月

编委会名单

主 编: 林定基

副主编: 张公忠 刘兆毓 鲍 泓(常务)

编 委: 邸瑞华 阎保平 鲁士文
张新政 史明生 张丽华

前 言

随着科学技术的飞速发展,网络逐渐成为计算机领域的一项热门技术。我国的网络建设热潮也是方兴未艾,一批重要的国家大型项目正在实施之中,例如三金工程、中国教育科研计算机网络示范工程(CERNET)等。与此同时,政府部门、企业部门、教育科研部门也正在纷纷规划与建设各自的信息网、企业网、校园网,以此作为本行业、本部门的信息基础设施。对于面对激烈市场竞争的企事业单位来说,网络系统建设的成败会对业务的运作产生很大的影响。

在网络系统的建设中,除了网络硬件设备的选型与安装之外,还有一项非常重要的工作,那就是网络操作系统的选择、安装、配置与维护。在最常用的几种网络操作系统中,UNIX系统的历史最为“久远”(事实上,也不过只有近三十年的历史),相对来说技术最为成熟,系统最为稳定、完善。本书对UNIX系统的结构、特点、发展历史作了简单明了的介绍,并且以SCO UNIX 3.2.4为基础,对UNIX系统的实际使用、系统管理、TCP/IP网络协议、组网配置、网络实用工具进行了详尽全面的叙述。本书的最后,简要介绍了SCO最新的OpenServer Release 5产品系列。

本书在内容的安排上力求深入浅出,主要分为两大部分:实用基础篇与网络篇。其中实用基础篇由一至四章组成。第一章简要介绍了操作系统的基本概念与结构,以及UNIX系统的发展历史、组成结构与优缺点。第二章从存储管理、进程管理以及文件系统三方面介绍了UNIX系统的技术基础知识。第三章的内容主要面向初次接触UNIX系统的读者,介绍了UNIX系统基本的使用知识。第四章的内容则面向系统管理员,简要地介绍了UNIX系统的安装、管理、日常维护以及紧急情况的处理。网络篇由五至十章组成。第五章主要介绍网络的基础知识:局域网技术、广域网技术、网络互联的概念以及以太网的几种组网结构。第六章详细介绍了TCP/IP网络的许多基本概念,其中包括:TCP/IP协议族、IP地址的划分、地址的解析、网关与路由、域名系统以及电子邮件系统。这一章中介绍的概念适用于所有的TCP/IP网络,并不仅限于UNIX系统。第七章则详细介绍了TCP/IP网络的配置。针对SCO UNIX详细介绍了基本网络配置、ftp服务、路由器、DNS以及邮件系统的配置。第八章介绍了远程登录、文件传输、远程命令执行、网络故障检测、网络通信等UNIX系统实用工具。第九章介绍了网络文件系统(NFS)的概念、安装、配置、管理与维护。第十章介绍了SCO公司最新的SCO OpenServer Release 5产品系列的特点、组成结构以及与其它网络操作系统的互操作性。

在本书的编写过程中,张公忠教授给予了悉心的指导。孙伟强、王小青、张欣、杨融、李力、赵建新、李宏军、刘巍等参加了资料整理以及相应章节的编写工作。张迎春为本书原稿的录入、编排作了大量的工作。

由于作者水平有限,加之时间仓促,错误与不妥之处在所难免,恳请广大读者与专家批评指正。

作 者

1997年12月2日

目 录

实用基础篇	(1)
第一章 UNIX 系统概述	(3)
第一节 操作系统概述	(3)
一、操作系统的基本概念	(3)
二、操作系统的三种结构	(4)
第二节 UNIX 系统的发展历史	(7)
第三节 UNIX 系统的特点	(9)
第四节 UNIX 系统的结构	(10)
第五节 UNIX 系统的缺点	(11)
第二章 UNIX 系统技术基础	(15)
第一节 存储管理	(15)
一、存储管理的任务	(15)
二、对存储器的扩充	(15)
三、存储空间的分配与释放	(16)
四、交换空间	(17)
五、地址映射与存储保护	(17)
第二节 进程管理	(20)
一、进程的概念	(20)
二、进程的产生与消亡	(20)
三、进程的状态及状态转换	(21)
四、进程环境的切换	(22)
第三节 文件系统	(22)
一、文件系统的特点	(22)
二、文件的内部结构	(22)
三、文件系统的内部结构	(22)
四、文件的种类	(23)
第三章 UNIX 系统使用入门	(25)
第一节 与 UNIX 系统最初的交互	(25)
一、操作之前的准备工作	(25)
二、登录	(25)
三、修改口令	(26)
四、退出系统	(27)

五、虚拟控制台	(27)
第二节 文件和目录的基本概念	(28)
一、文件与目录	(28)
二、树状目录结构	(28)
三、主目录	(29)
四、当前工作目录	(29)
五、文件的保护与文件的访问权限	(30)
第三节 文件与目录的操作	(30)
一、遍历目录	(30)
二、查看目录中的内容	(31)
三、建立新目录	(33)
四、复制文件和目录	(33)
五、移动文件和目录	(34)
六、删除文件和目录	(34)
七、浏览文件内容	(34)
八、获取联机帮助	(35)
九、查看文件类型	(35)
十、查看文件的头与尾	(35)
十一、文件的打印	(36)
十二、文件的权限	(37)
十三、文件的链接	(38)
第四节 shell	(40)
一、UNIX 的命令与 shell	(40)
二、通配符	(40)
三、标准输入与标准输出	(41)
四、标准输入与标准输出的重定向	(41)
五、管道	(43)
六、shell 的类型	(44)
七、shell 程序设计	(44)
八、shell 的初始化文件	(45)
第五节 进程控制	(46)
一、进程的创建	(46)
二、查询进程状态	(46)
三、终止进程的执行	(48)
四、用户级的进程调度	(49)
五、对进程的控制	(49)
第六节 UNIX 系统中的若干工具	(51)
一、查找	(51)
二、排序	(51)
三、文件内容的比较	(52)

四、显示日期和时间	(53)
五、修改文件中的信息	(53)
六、其它工具	(54)
第四章 系统管理	(55)
第一节 超级用户	(55)
第二节 系统的安装	(56)
一、安装之前的准备工作	(56)
二、系统的安装介质	(57)
三、系统的安装	(57)
第三节 系统的启动与关闭	(58)
一、系统的启动	(58)
二、关闭系统	(59)
三、关于启动显示信息	(59)
四、改变引导进程	(60)
第四节 菜单界面的系统管理工具——sysadmsh	(61)
第五节 用户管理	(62)
一、用户管理的概念	(63)
二、用户管理中两个重要的文件	(63)
第六节 文件系统的管理	(65)
一、文件系统的安装与拆卸	(65)
二、文件系统的修复	(66)
三、文件系统的日常维护	(67)
四、软盘的使用	(68)
第七节 UNIX 系统中的目录结构	(70)
一、根目录	(70)
二、/bin 目录	(71)
三、/dev 目录	(71)
四、/etc 目录	(71)
五、/lib 目录	(72)
六、/mnt 目录	(72)
七、/usr 目录	(72)
八、/tcb 目录	(72)
九、/tmp 目录	(72)
第八节 紧急情况的处理	(73)
一、建立紧急启动软盘	(73)
二、紧急启动软盘的使用	(75)
三、忘记超级用户口令时的处理办法	(75)
四、系统无法启动时的处理办法	(76)
五、恢复丢失的文件	(77)

网络篇	(79)
-----------	------

第五章 网络基础知识	(81)
------------------	------

第一节 网络系统概述	(81)
------------------	------

一、什么是计算机网络	(81)
------------------	------

二、联网的目的	(81)
---------------	------

第二节 ISO OSI 参考模型	(82)
------------------------	------

第三节 物理网络技术	(83)
------------------	------

第四节 局域网	(84)
---------------	------

一、CSMA/CD	(84)
-----------------	------

二、Token Ring 与 Token Bus	(85)
--------------------------------	------

三、FDDI	(86)
--------------	------

第五节 广域网	(86)
---------------	------

一、PSTN	(86)
--------------	------

二、PDN	(86)
-------------	------

三、DDN	(87)
-------------	------

第六节 网络的互联	(87)
-----------------	------

一、中继器	(87)
-------------	------

二、网桥	(87)
------------	------

三、路由器	(88)
-------------	------

四、网关	(89)
------------	------

第七节 新型局域网技术	(89)
-------------------	------

一、快速以太网	(89)
---------------	------

二、交换式以太网	(91)
----------------	------

三、ATM	(92)
-------------	------

第八节 以太网的几种组网结构	(92)
----------------------	------

一、10BASE-5	(92)
------------------	------

二、10BASE-2	(93)
------------------	------

三、10BASE-T	(93)
------------------	------

四、10BASE-F	(93)
------------------	------

第九节 网络系统设计	(94)
------------------	------

第六章 TCP/IP 网络原理与技术	(96)
--------------------------	------

第一节 TCP/IP 网络简介	(96)
-----------------------	------

一、TCP/IP 的发展历史	(96)
----------------------	------

二、TCP/IP 的分层模型	(97)
----------------------	------

三、TCP/IP 协议族	(98)
--------------------	------

第二节 TCP/IP 中的地址	(100)
-----------------------	-------

一、TCP/IP 的编址思想	(100)
----------------------	-------

二、IP 地址的划分	(101)
三、IP 编址方式的缺陷	(102)
四、IP 地址的管理	(102)
第三节 地址解析	(103)
第四节 网关与路由	(104)
一、网关	(104)
二、路由	(105)
第五节 子网的划分	(106)
第六节 域名系统(DNS)	(107)
一、主机名的解析	(107)
二、域名系统	(108)
三、名字服务器	(111)
四、名字解析	(111)
五、反向名字解析	(112)
六、主机名解析的其它方法	(113)
第七节 电子邮件系统	(114)
一、电子邮件系统的工作原理	(114)
二、别名扩展	(115)
三、邮件网关	(115)
四、电子邮件的标准	(115)
第七章 TCP/IP 网络配置	(117)
第一节 TCP/IP 网络的基本配置	(117)
一、网络硬件的安装	(117)
二、网络软件的安装	(117)
三、网络软件的配置	(118)
第二节 建立用户的等价关系	(119)
第三节 建立匿名 ftp 服务	(120)
第四节 路由器的配置	(121)
一、routed	(122)
二、gated	(123)
第五节 DNS 的配置	(125)
一、名字服务器的类型	(126)
二、解析器的配置	(126)
三、设置启动文件	(127)
四、标准数据文件	(129)
五、标准资源记录	(132)
六、域的管理	(135)
第六节 sendmail 的配置	(136)
一、sendmail 的功能	(136)

二、邮件别名	(137)
三、配置 sendmail	(137)
四、sendmail 的配置文件	(139)
五、sendmail 的运行与调试	(152)
第七节 几个重要的配置文件	(153)
一、文件/etc/hosts	(153)
二、文件/etc/networks	(154)
三、文件/etc/ethers	(154)
四、文件/etc/protocols	(155)
五、文件/etc/services	(155)
第八节 超级服务器 inetd	(158)
第八章 网络实用工具	(161)
第一节 远程登录	(161)
一、rlogin	(161)
二、telnet	(162)
第二节 文件传输	(163)
一、rcp	(163)
二、ftp	(164)
第三节 执行远程命令	(168)
第四节 测试网络工作情况	(168)
第五节 网络故障检测	(170)
一、显示活动的连接	(170)
二、显示接口信息	(171)
三、显示路由表	(171)
四、显示协议统计信息	(172)
五、显示网络的 STREAMS 缓冲区分配信息	(174)
第六节 网络通信工具	(175)
一、write	(175)
二、mesg	(176)
三、wall	(176)
四、talk	(176)
五、mail	(176)
第七节 其它实用工具	(180)
第九章 网络文件系统	(183)
第一节 NFS 简介	(183)
一、NFS 的特点	(183)
二、规划 NFS 系统	(183)
三、NFS 的工作原理	(184)

第二节 SCO NFS 的安装	(185)
一、安装 SCO NFS Runtime System	(185)
二、测试 SCO NFS	(186)
三、启动与停止 SCO NFS	(187)
第三节 SCO NFS 的配置	(187)
一、SCO NFS 服务器的配置	(187)
二、SCO NFS 客户机的配置	(188)
第四节 SCO NFS 的管理	(190)
一、SCO NFS 的监控进程	(191)
二、常见故障的解决办法	(191)
第五节 网络信息服务	(193)
第六节 Automounter	(194)
一、Automounter 的工作原理	(195)
二、Automounter 的配置	(197)
三、编写 map 文件中的特殊问题	(202)
 第十章 SCO OpenServer Release 5 产品系列介绍	(205)
第一节 SCO OpenServer 产品系列的组成结构	(205)
一、SCO OpenServer 基本操作系统	(206)
二、SCO OpenServer 分层式产品	(206)
三、SCO OpenServer 专家级服务	(207)
第二节 操作系统核心的主要特点	(207)
一、文件系统	(207)
二、虚拟磁盘技术	(208)
三、其它主要特点	(209)
第三节 图形界面服务	(210)
一、X Window 系统	(210)
二、SCO Panner 窗口管理器	(210)
三、桌面管理器	(211)
四、实用工具包	(211)
五、SCO Visual Tcl	(211)
第四节 系统管理服务	(211)
一、Cheyenne 公司的 SCO ARCserve/Open Lite	(211)
二、SCO Doctor Lite	(211)
三、SCOadmin	(212)
第五节 网络服务	(213)
一、多协议网络集成	(214)
二、对 TCP/IP 的支持	(214)
三、网络文件系统(NFS)与网络信息服务(NIS)	(215)
四、Internet 服务	(215)

五、与其它网络系统的互操作性	(216)
第六节 SCO OpenServer 分层式产品	(218)
一、Windows 服务	(218)
二、分布式服务	(219)
三、RAS 服务	(220)
四、开发者服务	(220)
五、Internet 服务	(221)
参考文献	(223)

实用基础篇

第一章 UNIX 系统概述

UNIX 是一种计算机操作系统。它诞生于六十年代末、七十年代初，在如今所广泛使用的操作系统中，UNIX 虽然不是最早的，但是可以称得上为相当古老。然而，随着网络时代的到来，以及 UNIX 本身所具有的特点，UNIX 有了新的活力，在用户选择网络操作系统时绝不会对 UNIX 视而不见。

在本章中，我们将就 UNIX 系统的发展历史、基本结构、主要特点及功能等方面加以描述。在讲述 UNIX 系统之前，我们先简要地讲一讲什么是操作系统。

第一节 操作系统概述

一、操作系统的基本概念

操作系统是计算机系统中的一个系统软件，它是这样一些程序模块的集合——它们管理和控制计算机系统硬件以及软件资源，合理地组织计算机工作流程，以便有效地利用这些资源为用户提供一个功能强大、使用方便的工作环境，从而在计算机底层功能与用户程序之间起到接口的作用。操作系统为用户或应用程序掩藏了关于如何操纵硬件的一切细节。例如，用户使用字处理程序编辑文件，当他试图保存文件时，字处理程序只需要利用操作系统提供的功能调用来实现将文件写入硬盘或软盘中，它并不需要了解硬盘或者软盘的具体结构，不需要知道文件写入了磁盘的哪一个扇区，以及文件系统是如何构成的等等。操作系统将用户经常需要使用的一些基本功能组织成为多个系统调用，这样每个应用软件都只需要简单地使用系统调用完成所需要的操作（例如，读写文件），而不再需要在每一个应用软件中都包含关于如何操纵硬件的代码。

操作系统具有两个主要的任务：管理分配计算机资源，以及调度任务。

计算机的资源很多，包括：CPU、内存、磁盘、磁带、打印机、终端、调制解调器等等硬件设备。操作系统一方面需要实现应用程序与计算机资源的交互，另一方面还需要实现合理地将硬件资源分配给每个请求的应用程序，并解决多个应用程序在资源请求时的冲突。

通常，用户都会希望操作系统能够同时执行多个任务，即需要支持多任务的操作系统。那么我们需要明确的是，对于我们通常所使用的具有单个 CPU 的计算机来说，在任一给定的时刻，它只能处理一个任务。当然，对于具有多个 CPU 的计算机来说（例如，常见的 SMP，对称多处理的计算机），由于具有多个 CPU，因此它可以在同一时刻运行多个任务。操作系统调度任务的目的是利用分时机制（时间片），使得虽然 CPU 在一个给定的时刻只能处理一个任务，但在一个时间段内，却分别执行了多个任务，使它看起来象是在同时执行多个任务。为每个任务分配一个时间片，当该任务被调度执行后，如果在分配给它的时间片尚未用完时，它可以主动地放弃，或由操作系统核心强迫放弃对 CPU 的控制权，由操作系统调度执行其它的任务；或者在分配给它的时间片用完之后，由操作系统强制收回 CPU 控制权，由操作系统调度执行其它的任务。

一个操作系统通常由以下三部分组成：