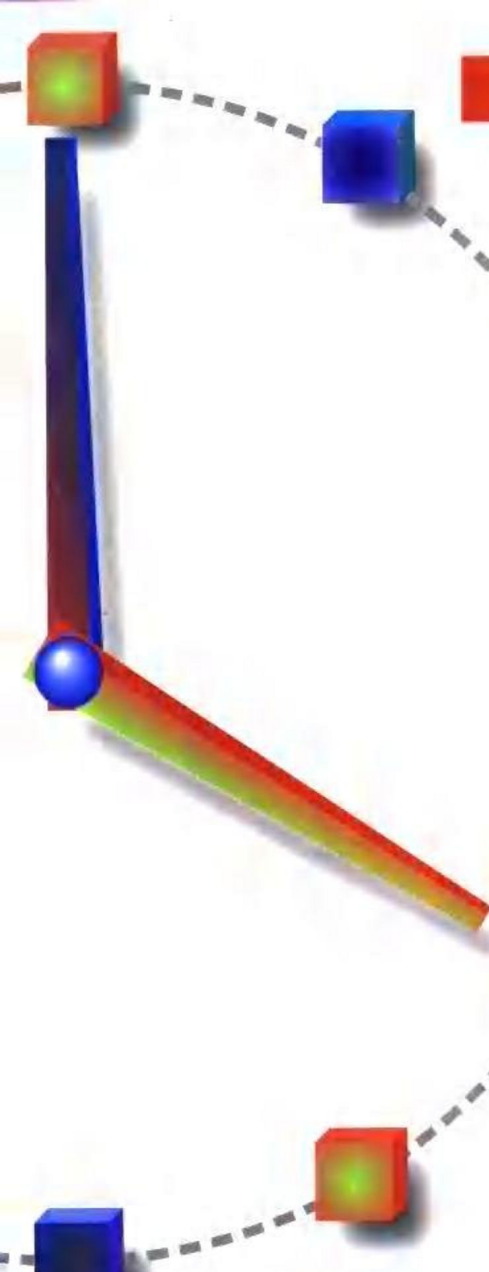




Introduction To UNIX

浅 显 易 懂

从零开始，讲解UNIX
的基础知识，并逐步
深入

边 学 边 做

每章后均有问题及练
习，让您通过练习接
触实际应用

(美) George Meghabghab 著
冯博琴 等译

UNIX

轻松入门

CMP
QUE

 机械工业出版社

 西蒙与舒斯特国际出版公司

当代计算机职业培训系列教程

UNIX 轻松入门

(美) George Meghabghab 著

冯博琴 叶 盛 冯 岚 译
李 钢 林霞光 孙 坚

机 械 工 业 出 版 社
西蒙与舒斯特国际出版公司

本书共分四个部分 12 章。第一部分为 UNIX 基础,介绍 UNIX 的历史、特征、UNIX 的启动、文件管理、文件目录的操作及权限和系统其他信息;第二部分为 UNIX 应用程序的使用,介绍使用 Vi 和 emacs 编辑器及电子邮件;第三部分为 Shell 和 Shell 批程序及 UNIX 环境中的 C 程序;第四部分介绍 UNIX 网络。每一章后都有问题和练习,帮助读者进一步理解所学知识,并通过练习接触实际应用。

本书适合于大专院校、职业培训学校作为教材使用,也可供计算机专业人员、一般读者自学时使用。

George Meghabghab: Introduction To UNIX.

Authorized translation from the English Language edition published by Que E&T.

Copyright 1996 by Que E&T

All rights reserved. For sale in Mainland China only.

本书中文简体字版由机械工业出版社和美国西蒙与舒斯特国际出版公司合作出版,未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

本书封面贴有 Prentice Hall 防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,翻印必究。

本书版权登记号: 图字: 01-97-0289

图书在版编目 (CIP) 数据

UNIX 轻松入门/(美) Meghabghab 著;冯博琴等译. —北京:机械工业出版社, 1997. 4

书名原文: Introduction to UNIX

当代计算机职业培训系列教程

ISBN 7-111-05651-5

I. U… II. ①M… ②冯… III. UNIX 操作系统-基本知识-技术培训-教材 IV. TP36-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 04863 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李成刚

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1997 年 4 月第 1 版·1997 年 11 月第 2 次印刷

787×1092mm/16·14 印张·330 千字

印数: 6001—10000 册

定价: 25.00 元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

前言

作为初学者，对计算机应采取一种比较严谨的态度，这一点对理解 UNIX 尤为重要。从商务学校的课程到有关计算机信息系统和计算机科学的等级考试中，UNIX 已成为每个大学生生活中的一部分，为何认为本书是必要的呢？在读完本书一些章节之后，你就会确信本书是对 UNIX System 5 Ver. 4 (SVR4) 最新命令的全面概括。

本书的对象是那些知道一点 UNIX 并想了解更多一些的学生。那么为了理解怎样使用操作系统而买一本关于 UNIX 的书是否有必要呢？问一下同学中的 UNIX 编程高手，他们会说这是没有必要的，并且你会发现他们已经能策略性地学习一个象 UNIX 这样有条理性的操作系统。本书的特点就是以这样的方法来学习 UNIX：利用一种策略来发掘构成 UNIX 多方面的丰富的系统环境。

本书也适用于 UNIX 管理员和安装 UNIX 的网络专家，因为尽管他们可能非常熟悉 UNIX 的某些方面，然而对于这个系统另外一些方面可能就不太熟悉了。UNIX 的内容介绍将有助于在总体上理解 UNIX，并且提供有关这个系统的特殊使用的重要信息。（例如，UNIX 是 POSIX 的基础，而在一些政府合同中需要使用 POSIX）。

10 年前，UNIX 被认为是很神秘的。实际上学习 UNIX 的唯一方式是像初学者一样认为它是一个神秘的事物：学习口令和秘密握手，能说“grep”，争论“vi”的发音是“vye”还是“veeye”（或可能是“six”）。现在 UNIX 好象随处可见，甚至在电影《侏罗纪公园》中的小女孩也知道 UNIX。

简而言之，UNIX 变得“受尊敬”了。这个系统大部分是由研究所和学术机构创建发展，并且穿戴体面地进入了商业世界。它无处不在，从商业界到国防工业，UNIX 现在已经是小型计算机操作系统实际上的标准，在小型计算机的制造商中很少有人会想到将一个不能使用 UNIX 的新计算机推入市场。大部分计算机制造商也接受 UNIX（有些是勉强地）是因为市场需要它，如 Univel 的 UnixWare 和 Berkeley Software Design 后来的 4.4 BSD (Lite) 产品将 UNIX 作为 PC 的桌面，甚至微软强大的传播媒介在商业化它的 NT 操作系统时也不得不把 UNIX 考虑在内。UNIX 能在 PC、柜式机、微机和小型机上运行。

经历过起初微不足道的开端，UNIX 市场已经迅速成长起来，它已经成为许多人的切身相关的事情。对于一些人，它仅仅是完成工作的一个工具；对于另外一些人，它是一个计算机应当怎样被管理的完美表达，或是一个整体的基础，这种流行已经使 UNIX 超越了其自身，并且引起了许多在工作中从未见过此系统的人们的关注。

为什么要有一本关于 UNIX 的导引书籍？

UNIX 曾经以具有最好的文献支持的“非文献支持”操作系统而闻名。尽管源代码有很好的文献支持，但各种使用者指南和辅导材料却有着不稳定的质量和表现。有时好象在学习有

关它的一些东西之前必须完全理解此系统。现在，有关 UNIX 的书籍充斥着各大书店的书架，有关文章也出现在计算机和商业杂志上。但 UNIX 并没有改变得那么多，这是为什么呢？原来这是因为用户群改变了。

在一段时期内，典型的 UNIX 用户都和学术机构和研究机构有所关联，他们有一些操作系统理论知识并且具备计算机的一些大致经验。然而，现在的 UNIX 已经超越了它的初始用户，像一个扩展中的帝国，把边界设在了远离他们的地方。

当 UNIX 进入“真实世界”之后，它碰上了仅仅想完成工作的用户和不想深入系统细节的用户，为了帮助这些用户，UNIX 辅导书籍出版了。

把 UNIX 设想为真实世界中一个整洁的学术城，它是一个学习、阅读、写作，甚至玩游戏的地方。它有自己的公共服务—— 管理人员、一个邮局，甚至一个警卫人员。为了真正舒适，也就是为了真正在该城市中生活和工作，我们必须知道规则，必须能找到对象的位置，知道是否能不经过检查闯入教授办公室（目录）去寻找最新的计划藏在哪儿，并避免在企图观看真实世界里的考试计划、分配计划、项目计划时被逮获。

本书引导你走过 UNIX 的旅途，初次接触的学生会在其中找到庇护所，并且每个人在离开这个虚拟城市时，会对它的狭小结构对于真实城市的巨大影响有一个较好的理解。

本书努力提供最新信息，但是 UNIX 也不会停止不前，它仍然在市场和用户的压力下继续变化和成长。去年，将 UNIX 平台用作计算机的一个桌面已经产生了强烈的影响。

谁将使用本书？

如果你是一个想整体浏览 UNIX 性能和特征的一个新用户，就会发现本书是很有用的。它使你轻松学习使用 UNIX 的基础，而不管是在一个单用户的桌面机器上还是在几百个字符型终端的其中一个上。本书特别适合任何刚接触 UNIX 并使用运行 UNIX 的计算机的人。

- 在一台运行 UNIX 的计算机上学习操作系统课的学生，或者一个在运行 UNIX 的计算机上学习 C 语言的学生。

- 必须使 Novell NetWare 和 UNIX 共存的系统管理员。
- 计算机新手。

如果对于 UNIX 已有一些有限的经验，将会发现本书特别有用，因为它涉及下列主题：

- shell 和 shell 批程序。
- UNIX 环境中的 C 程序。
- 系统管理。
- 网络。

不管使用哪种 UNIX 版本，本书的 UNIX 介绍都是有用的，因为其中的关于命令行讨论中一定的深度概括，使得它适用于所有的 UNIX 版本。

如果已经熟悉 UNIX 的一般特征（比如 vi 和 Bourne Shell 编程）并且正在寻找新工具（比如 C Shell 批程序、运行 UNIX 的计算机上的 C 程序和 emacs 编辑器），应当考虑使用本书。每章后面的问题和练习帮助理解所涉及的实际内容。

本书是怎样组织的？

本书使读者从基础到高级地掌握 UNIX 知识，所涉及主题的顺序能很容易地被更改来适

应任何课程结构。

本书假设读者已有一个正在运行的 UNIX 系统，通过管理系统的细节引导大家从最初有关计算机和 UNIX 的探索起步。假如已经知道怎样登录到一个 UNIX 系统，就不必顺序阅读各章节，跳到第 3 章并从文件、目录和权限的使用开始。第三部分分为 shell 和 shell 批程序（和 C 程序一样），如果已经掌握了基础，但又从未管理过一个 UNIX 系统，则可从第四部分开始。

第一部分 UNIX 基础

第一部分提供了开始使用和理解 UNIX 的基本信息。什么是操作系统和为什么 UNIX 是特殊的？怎样开始和怎样离开？第一部分也介绍了 UNIX 的“肉”——它的文件和目录系统。文件是什么以及它们是怎样组织，怎样创建、移动和删除？

第 1 章“UNIX 操作系统介绍”，将 UNIX 作为一个操作系统来探讨，描述重要的 UNIX 特征，并提供系统历史的简要信息。它指出了一些 UNIX 不同的“风味”，并提供了一些 UNIX 术语。如果你是一个完全的计算机新手，会很想读这一章的。

第 2 章“启动 UNIX”，假设你已坐在一台有正确配置和功能的 UNIX 终端旁，本章将指示怎样使用系统开始工作。这一章探讨怎样启动系统，登录和注销，确认使用哪一种系统，操作用户界面和获得帮助。完成这一章时，就能启动和关闭系统，并能在系统上开始和结束一个用户进程。

第 3 章“理解 UNIX 文件系统”，本章包括理解系统组织的基础，文件是什么？为什么 UNIX 中的文件不同于 DOS 中的文件？目录与文件有什么不同？目录树是什么？能真正以 * ? ! ; ? 来命名一个 UNIX 文件吗？读完这一章后，将知道这些问题的答案。

第 4 章“文件及目录操作”，解释了怎样控制系统文件和目录？怎样创建目录和文件？怎样拷贝它们？怎样寻找放错了地方的文件？怎样删除含有 * ? ! ; ? 这些字符的怪名字文件？在浏览完第 4 章后，将能很自信地创建、删除、寻找和改变文件和目录。

第 5 章“理解权限和其他系统信息”，本章解释了 UNIX 怎样为多用户工作，用户怎样拥有某件东西和他们怎样共享程序和文件。通过指示怎样挖掘系统信息和分析信息所代表的意义，并和前 4 章中所学的内容联系起来。

第二部分 使用应用程序

第二部分描述了支持 UNIX 工作的工具。怎样创建或改变一个文本文件的内容？怎样阅读邮件？怎样发送消息给某人？第二部分也阐述了通过连接到世界的其他地方来提高生产率的方法。这些章节指示了怎样通过使用一般的系统工具（例如 vi 和 emacs 编辑器）来启动应用程序和使用 UNIX shell 工具来进行电子邮寄。

第 6 章“使用 vi 和 emacs 编辑器”，本章介绍了 vi 编辑器，它包括一个被大多数程序员使用的可剥夺式字处理程序。vi 编辑器作用于文本文件而不是字处理文件，因为有许多 UNIX 配置涉及到文本文件，知道怎样使用一个多功能的快速编辑器是很有用的。这一章在接触其他性能，例如查找、查找并替换、拷贝文本块和格式化编辑器中的文本之前，从基础起步（阅读一个文件、写一个文件、移动光标和增加删除文本）。

第 6 章还描述了 emacs 编辑器基础，包括了在 vi 编辑器中讨论过的相同性能，这种讨论

为比较这两个文本编辑器建立了一个良好的基础。通过练习会更清楚需要一个策略来帮助了解新的文本编辑器和分析它们在学习一个新的文本编辑器时所起的作用。

第7章“电子邮件”，介绍了电子邮件，这是一个正在对商业进行革命的生产工具。在讨论了什么是电子邮件和它看起来像什么之后，这一章指导使用标准的 mailx 邮件工具致函、发送和阅读电子邮件。在完成本章后，就会理解怎样辨认出电子邮件的地址、其中的消息、怎样发送和阅读邮件、怎样在邮件进入邮箱之前阅读它、怎样防止人们发送你的邮件和怎样组织 mailrc 文件。

第三部分 shell 和 C 程序

第三部分揭示了怎样在 UNIX 机器上查看文件和目录之外的东西。这一部分包括关于 shell 的一章，这一章提供对 Bourne Shell 和 Korn Shell 的介绍，及关于 C Shell 的细节学习，第三部分还讨论了怎样使用 C Shell 的所有特性来编写 C Shell 批程序。

第三部分会使你对 UNIX 机上程序的各方面感兴趣，而不是仅仅使用 shell 程序。C 是一种能从一个 UNIX 操作系统移植到另一个操作系统的高性能语言，我们可以使用 C 来创建数据库、实现高强度的数学计算、建立报告等等。学习 C 是一件有趣的事情，相对 shell 语言，它可以对程序有更多的控制。

第8章“shell 和 shell 批程序”，本章介绍了 shell，其中包括 Bourne、Korn 和 C Shells，从别名、进程信息到作业控制和 C Shell 程序，详细地讨论了 C Shell 的每一个细节。练习部分提供了对 3 个 shell 的对比评价，并研究了怎样从 3 个 shell 中获益。

第9章“UNIX 环境中的 C 程序”，这是 UNIX 系统下使用 C 程序语言来编写程序的一个简要介绍。在这一章中，将编写一个 C 程序，然后检查它的各个部分，学习怎样控制程序结构，怎样检查 C 的基本元素，包括类型、变量、循环和函数。

第四部分 网络

第四部分描述了对 UNIX 系统的设置和维护，怎样使系统连接到其他计算机上？怎样配置一台打印机？工作在 UNIX 系统上时，操作者所作出的决定会强烈地影响系统的行为，这一部分的信息是用来设置 UNIX 系统的，使其很好地为操作者的目标服务。第四部分是关于“偶然性”任务的，它是任何系统的一个重要部分。

第10章“UNIX 网络”，本章揭示了 UNIX 中一个重要功能——网络性能的奥秘。这一章描述了网络基础，包括了 TCP/IP 和 NFS 网络。在阅读完这一章后，将会理解网络基础并能配置 TCP/IP 和 NFS 网络。

第11章“UNIX 系统管理”，本章描述了系统管理员的任务。一个系统管理员是经理和门卫的组合，他既是老板又是雇员，他要负责使系统正常运行，防止出现问题或清除故障。创建新记录，丢掉旧记录和有规律地备份文件也是管理员工作的一部分。在阅读完这一章后，读者对于系统管理员的重要任务将有一个基本的了解。

第12章“在 UNIX 和 Internet 下工作”，本章讨论了 Internet 世界的迅速变化并解释了怎样利用这条信息高速公路来使用 UNIX。这一章包括了有关电子邮件、相同兴趣的团体、新闻机构和利用 Gopher 和 World Wide Web 定位并获得信息的提示，在阅读完这一章后，将通过 World Wide Web 获得许多服务和资源并创建自己的地址页。

目 录

前言

第一部分 UNIX 基础

第 1 章 UNIX 系统简介	1	第 3 章 理解 UNIX 文件系统	27
1.1 什么是操作系统	1	3.1 磁盘、目录和文件	27
1.2 UNIX 的特点	2	3.2 UNIX 如何处理文件	28
1.2.1 多任务	2	3.3 目录树	29
1.2.2 多用户能力	2	3.4 文件名和类型	31
1.2.3 并行处理能力	3	3.4.1 隐藏文件	32
1.2.4 设备无关性	3	3.4.2 文件类型	32
1.2.5 工具	4	3.5 文件的位置	33
1.2.6 错误处理	5	3.6 i 站点表	34
1.2.7 UNIX 与 DOS 的比较	5	3.7 管道	34
1.3 UNIX 系统组成	6	3.8 练习	35
1.4 有关 UNIX 术语	8	第 4 章 使用文件和目录	36
1.5 UNIX 的历史	9	4.1 使用命令行工作	36
1.5.1 Space Travel 游戏	9	4.1.1 命令行语法	37
1.5.2 UNIX 与大学	10	4.1.2 确定当前目录	38
1.5.3 网络与工作站	11	4.1.3 列出目录内容	39
1.5.4 UNIX 向 GUI 发展	12	4.1.4 列出文件内容	42
1.5.5 UNIX 的今天	13	4.1.5 创建目录或文件	42
1.5.6 UNIX 的特征和 UNIX 近似系统	13	4.1.6 使用重定向创建文件	43
1.6 练习	17	4.1.7 文件或目录的移动及 改名	43
第 2 章 启动 UNIX	18	4.1.8 拷贝目录或文件	44
2.1 启动系统	18	4.1.9 链结目录或文件	44
2.2 登录	20	4.1.10 删除目录或文件	45
2.2.1 输入登录信息	20	4.1.11 查找文件或目录	46
2.2.2 自动登录系统	21	4.1.12 分类文件	49
2.3 使用用户接口	22	4.2 练习	49
2.3.1 菜单驱动系统	22	第 5 章 理解权限及其他系统信息	51
2.3.2 shell 环境	22	5.1 使用权限工作	51
2.4 改变口令	23	5.1.1 确定当前权限	51
2.5 注销	24	5.1.2 没有公共权限的公共 访问	52
2.6 关闭系统	25	5.1.3 目录权限	53
2.7 练习	25		

5.1.4 改变权限	53	5.2.1 报告未用空间	58
5.1.5 缺省权限设置	57	5.2.2 报告磁盘使用情况	60
5.1.6 设置文件属主和文件所在 组	58	5.2.3 找出谁在系统中	61
5.2 其他文件信息	58	5.3 练习	63

第二部分 使用应用程序

第 6 章 使用 vi 和 emacs 编辑器	65	6.3.7 删除文本	83
6.1 vi 介绍	65	6.3.8 改变和替换文本	83
6.1.1 vi 是什么	65	6.3.9 拷贝、复制和粘贴	84
6.1.2 使用 vi	67	6.3.10 设置 emacs 环境	84
6.1.3 使用一个已经存在的文件启 动 vi	68	6.4 其他编辑器一览	84
6.1.4 退出 vi	68	6.4.1 浏览 Joe	85
6.1.5 撤消一个命令	70	6.4.2 浏览 pico	85
6.1.6 写文件和保存缓冲区	70	6.5 练习	85
6.1.7 定位光标	72	第 7 章 电子邮件	86
6.1.8 增加文本	74	7.1 什么是电子邮件	86
6.1.9 删除文本	76	7.1.1 电子邮件的优点	87
6.1.10 改变和替换文本	76	7.1.2 电子邮件的局限性	87
6.1.11 查找	77	7.1.3 邮件消息结构	88
6.1.12 拷贝、剪切和粘贴	78	7.1.4 邮件消息地址	89
6.1.13 重复命令	79	7.2 在命令行中使用 e-mail	91
6.2 vi 环境设置	79	7.2.1 发送邮件	91
6.2.1 使用 set 来查看和设置 选项	80	7.2.2 阅读邮件	93
6.2.2 设置 shownode 选项	80	7.2.3 答复消息	94
6.2.3 设置按钮选项	81	7.2.4 存储收到的邮件	94
6.2.4 改变全程 vi 选项	81	7.2.5 存储输出的邮件	94
6.3 使用 emacs 文本编辑器	81	7.2.6 阅读存储的邮件	95
6.3.1 创建第一个 emacs 文件	82	7.2.7 打印邮件消息	95
6.3.2 使用一个已存在文件启动 emacs	82	7.2.8 创建和更改别名	95
6.3.3 退出 emacs	82	7.2.9 定制 mailx	95
6.3.4 撤消和重复命令	83	7.2.10 发送和接收文本文件	96
6.3.5 分割窗口和存储缓冲区	83	7.2.11 发送和接收二进制文件	97
6.3.6 插入一个已存在的文件到另一个 文件	83	7.2.12 from、biff、xbiff 和 mesg 命令	98
		7.2.13 Wall 和 Write 命令	99
		7.2.14 其他 UNIX 邮件程序	99
		7.3 练习	100

第三部分 shell 和 C 程序

第 8 章 shell 和 shell 批程序	101	9.1 C 是什么	131
8.1 shell 是什么	101	9.2 第一个 C 程序	131
8.2 不同种类的 shell	101	9.3 第一个 C 程序的剖析	132
8.2.1 Bourne Shell	101	9.4 类型和变量	133
8.2.2 Korn Shell	104	9.4.1 数据类型	133
8.2.3 C Shell	105	9.4.2 变量	134
8.3 使用 C Shell	105	9.4.3 数组	134
8.3.1 别名	105	9.5 控制程序流	135
8.3.2 进程信息	107	9.5.1 if 语句	135
8.3.3 进程状态	110	9.5.2 嵌套 if...else	138
8.3.4 进程优先权	111	9.5.3 switch 语句	139
8.3.5 作业管理	111	9.6 循环	141
8.3.6 变量	115	9.6.1 for 循环	142
8.4 C Shell 批程序	124	9.6.2 while 循环	144
8.5 控制结构概念和相应的 shell		9.7 函数, 程序中的程序	145
概念	125	9.7.1 局部和全局变量	145
8.5.1 if 语句	125	9.7.2 指针	147
8.5.2 if-else 语句	125	9.7.3 在第一个程序中加一个	
8.5.3 case 语句	126	函数	148
8.6 练习	130	9.8 下一步	150
第 9 章 UNIX 环境下的 C 程序	131	9.9 练习	150

第四部分 网 络

第 10 章 网 络	153	网络的连接	159
10.1 检查网络配置	153	10.5 使用 mount 和 umount 访问远程	
10.1.1 TCP/IP	154	文件系统	159
10.1.2 基本网络实用程序	154	10.6 TCP/IP 设置	163
10.1.3 网络文件系统	155	10.7 练习	164
10.2 传输文件	155	第 11 章 UNIX 系统管理	166
10.2.1 传输文件	155	11.1 准备位置	166
10.2.2 接收文件	157	11.2 系统维护	167
10.2.3 使用 ftp 进行交互文件的		11.3 处理问题和维修	167
传输	157	11.4 提出计算机的需求	168
10.3 远程登录	159	11.5 启动计算机	168
10.4 运行远程应用程序	159	11.6 关闭计算机	169
10.4.1 使用 rsh 命令	159	11.7 访问系统	169
10.4.2 使用 ping 命令来测试远程		11.8 设置终端	170

11.9 创建用户帐号	170
11.9.1 passwd 和 shadow 文件	171
11.9.2 组文件	172
11.9.3 增加新用户	172
11.9.4 删除用户	174
11.10 为数据存储准备存储介质	175
11.11 系统备份	175
11.11.1 选择用于备份的存储 介质	176
11.11.2 安排备份	176
11.11.3 备份和恢复文件	177
11.11.4 使用 copy 和 dcopy 命令将 文件块组织在一起	179
11.11.5 使用 volcopy 命令复制 磁盘	179
11.11.6 关于成功备份的一些 建议	179
11.12 设置打印机	180
11.12.1 格式化文本文件	181
11.12.2 向系统中加入打印机	181
11.13 管理系统操作	183
11.14 监视系统执行	183
11.15 获取高级帮助	183
11.16 练习	183

第 12 章 使用 UNIX 和 Internet	185
12.1 理解 Internet	185
12.1.1 主机名和域名	186
12.1.2 寻找 e-mail 地址	187
12.1.3 向其他网络发送电子 邮件	188
12.2 新闻组、邮递表和兴趣组	189
12.2.1 新闻组	190
12.2.2 兴趣组和邮递表	192
12.3 使用 Telnet	195
12.3.1 访问 Telnet	195
12.3.2 使用 HyTelnet	196
12.4 使用 FTP	199
12.4.1 FTP 的基础知识	199
12.4.2 匿名 FTP	201
12.4.3 使用压缩文件	202
12.4.4 使用 Archie 寻找 FTP 文件	203
12.5 使用 Gopher	206
12.5.1 理解 Gopher	206
12.5.2 使用 Gopher 的客户端 程序	206
12.6 其他的服务	207
12.7 获得连接	208
12.8 练习	209

第一部分 UNIX 基础

第 1 章 UNIX 系统简介

本章帮助读者理解操作系统如何执行任务，并且讨论 UNIX 操作系统又是如何执行这些任务。另外还附了一段 UNIX 简史。通过它，读者可以明白 UNIX 为什么会是现在这样的形式。此外，还提供了当今流行的 UNIX 的概况，最后是 UNIX 系统组成及有关术语。

1.1 什么是操作系统

一台没有任何软件的计算机（刚从装配线上下来的机器）如果没有大量的辅助条件是不能执行任何任务的。“简单”的任务，比如输出信息到屏幕或是传输数据到磁盘，也是需要一系列复杂的指令。过去（大约 25 年以前）每个任务都要有一段程序控制，而且当时写一段程序比现在要麻烦多了。举一个例子，如要在内存中保存一段信息，有些机器就需要给出信息在内存中的位置。从某种程度上说，过去用户与计算机交流是相当乏味的：用户使用特制开关输入命令，计算机用一排灯显示输出信息。

现在人们对计算机的要求越来越高。由于操作系统的发展，今天的计算机已经比较容易使用。操作系统是一种软件，它能指导并帮助在计算机上运行程序。计算机操作系统处理操作细节，使程序不必理会技术细节而专心于自己要做的事（那正是人们买计算机的目的）：比如处理订单、完成给 Peggy 姨妈的信，或是售出更多汽车。

很多人从未注意到操作系统，尽管他们天天都在使用。他们使用计算机上的应用程序完成日常工作，例如字处理或是帐目处理。而操作系统是应用程序运行时不可缺少的支撑平台。

操作系统就像一个侍者或是警察，一旦它不工作了，你马上就会注意到。当然，它在工作时操作者却不会时时注意到它。不同的操作系统有不同的特点，但是所有的操作系统都要担当以下这些角色：

- 交通警察。操作系统必需协调一系列的作业处理，这一点在大型计算机中尤为重要，因为它要在同一时间内处理多个用户的作业需求。操作系统需要确保每个用户都能得到响应。
- 服务员。操作系统掌握计算机的资源，它能为运行的程序提供服务。如今，计算机上的应用程序已用不着直接去控制数据存盘、字符显示之类的操作。操作系统包含了完成这些工作的程序，而应用程序只须要求操作系统使用何种功能就行了。
- 会计。操作系统管理系统资源。术语“资源”涉及计算机的组成部件以及其提供的服务，包括内存、磁盘、各种硬件设备等。资源是有限的，操作系统掌握开支，则可以确保所有用户共享资源，并且保证没有任意两个用户在同一时间使用同一资源（实际上，操作系统更象幼儿园教师，让每个人都能玩到堆沙游戏）。

- 卫兵。操作系统保证系统安全，保护文件和数据的安全。它可以为某些文件加锁来防止意外的破坏，还可以决定是否允许某人使用机器。
- 工具箱。操作系统包含了一系列程序，可以完成诸如拷贝文件、打印报告之类的各种操作。对 UNIX 用户，这些程序就象是工具，提供了完成程序的重要手段，正如木匠的工作需要各种工具一样。
- 用户界面。操作系统提供一种标准的机制去完成文件维护、程序运行之类的任务。用户界面提供一个接口，联系操作人员和内部机制。

1.2 UNIX 的特点

对用户和程序员来说，UNIX 操作系统极富个性，它有许多其他实用操作系统所没有的特点。由于 UNIX 的多用户多任务能力、设备无关性及其提供的很多附加工具，有经验的 UNIX 用户往往比其他系统的用户有更高的收益。UNIX 的错误处理可以在程序运行出错时减少数据损失。UNIX 使用方便，比起其他的操作系统，它为用户、管理人员、顾客和商业决策人员提供了更大的选择范围。本节将对照 MS-DOS、MVS、VMS、OS/2 和 Windows NT 等操作系统来讲述 UNIX 的特点。

1.2.1 多任务

UNIX 是一个多任务操作系统，即可以同时运行多个任务。通过一个时间分享处理程序，UNIX 实现了多任务。表面上看起来计算机同时为多个程序服务，实际上是在多个进程间很快地切换。作为操作系统职责的一部分，UNIX 要不停地决定下一时刻运行哪个进程，还要决定每个进程运行多长时间。这些处理发生很快以至用户通常察觉不到。多任务有以下几种形式：

- 窗口能力。有些高级终端，比如 X 终端，可以把屏幕划分为几个区域（被称为不动产），每个区域显示各自的活动。操作者可以同时观察多个任务的执行结果，并可以通过键盘输入信息给任何一个需要的任务。
- 后台运行。可以在后台运行一些不需要人工干预的程序，比如格式化磁盘、整理文件等。后台作业可以分享计算机时间，但无需使用键盘，这样使键盘能为其他作业所使用。
- 任务切换。一些 UNIX 的变种，如 PC 机上的 Linux，可以同时运行多个任务，再使用组合键来切换任务。其他 UNIX 系统也允许开始作业、停止作业和使作业在前后台之间转移。

1.2.2 多用户能力

除了多任务能力，UNIX 还可以同时为多个用户服务。不同于 MS-DOS 和 OS/2，UNIX 象 PICK、VMS 和 MVS 系统一样允许每位用户运行完全不相关的任务，就像他拥有一台单独使用的机器。UNIX 用时间分享法实现多用户处理，用户的操作不必一定在他分配到的时间段内。用户在终端上工作，终端仅有一个键盘和一个显示器，并用一条电缆连到主机上。终端和 PC 机很相似（可以用软件使 PC 模拟终端），但一般来说终端不包含处理器。这种终端被人们更为形象地称为哑终端。终端仅能接收键盘输入，并再发送给主机，以及接收主机送来的字符，再将其显示到显示器之上。

某些终端包含处理器用以辅助用户和主机之间转递数据。如 X 终端拥有图形处理器可以显示窗口和其他图形。通常用户是看不见处理器的。

在大部分系统，特别是小型系统中，每个终端通过串行口接到主机上，连接器提供了计算机通信电路的入口。虽然我们可以将 PC 机的内置式显示器和键盘作为终端，但是 PC 机却只有少数几个串行口。小型机有许多串行口。在巨型机中有一些控制器，它们相当于小型的专门计算机，这些控制器协调各终端的输入，为主机减轻部分负担。

象 UNIX 这样的多用户操作系统，具备了一些单用户系统所没有的优势：

- 单个用户使用费用低。在多用户系统中（例如 UNIX），每个用户只需要一台哑终端（甚至一台过时的 PC 机和一套便宜的终端程序），而这只要几百美元，再将这些终端连接到一台主机上。如果使用单用户计算机的话，每位用户都要有一台价值几千美元的“个人电脑”。现在 PC 机已可以使用 UNIX 系统，用过时的廉价 PC 机加上终端程序做为一台终端也可以。UNIX 提供了一个极有价值的方法实现计算机的多用户入口。
- 集中管理。如果每个用户都有自己的计算机，或者计算机连接在一个网络上，公司就可以有一个专人去处理例行的杂务，比如备份和维护。
- 资源共享。多用户系统的用户可以共享信息还可以相互交流，这在单用户系统中是无法实现的。用户可以收发电子邮件，交换数据，还可以共享调制解调器、打印机、磁盘驱动器、传真机等设备。

单机 UNIX 系统，比如 UnixWare，只有在 PC 机连接到网络上时才能发挥优势。将 UNIX 系统的机器连成网络，管理员可以进行备份或是给每台机器分配任务。

1.2.3 并行处理能力

UNIX 系统的规模可以达到 12 到 16 个处理器。Sun 公司声称 16 路 SPARC center 2000 计算机运行 Sybase System 11 的性能几乎呈线性增长。一些销售商甚至提出了 32 路和 64 路的 UNIX SMP 系统。一系列公布的消息表明 UNIX 系统结构可以配置 256 个 Pentium Pro 处理器。

以上所使用的指标是有争议的，它受许多因素影响，包括硬件结构、应用程序以及操作系统本身。

串行工作提出了另一种衡量标准，当然，用户使系统串行工作主要是为了提高可用性而不是加快显示效果——大约 80% 的 UNIX 用户串行工作以获取高可用性，只有 20% 的用户是为了加快显示效果。

1.2.4 设备无关性

计算机执行的操作大多要涉及文件及设备的数据转移。一个文件是一些相关信息的集合，这可以与一个文件夹相比较。例如，文件列表信息在 UNIX 中存在一个名为 ls 的文件中。设备为计算机附属的输入、输出、存贮装置，包括终端、硬盘、调制解调器、打印机、光驱等。UNIX 试图以设备无关的方式处理上述操作，可交互地对文件和设备进行操作。原本输出到的屏幕的文件可以转向输出到打印机或其他文件上；同样地，一个程序的输入可以来自一个文件而不是键盘。

就某种意义来说，UNIX 把设备作为特殊文件来处理，并分别命名。这样，在任何使用文件名的地方都可以使用设备名。这种灵活性并不意味着可对任何文件或设备任意执行操作。有些操作在一些具体情况下没有意义。例如，打印机只能用来输出，而不能用于输入，试图从打印机读入数据是不可能的。

DOS 在文件设备处理中采用了相似的方法。驱动器号 (A:、B:、C:) 是驱动器的名字，就像 LPT1 是打印机的名字一样。在 DOS 中这些设备名是预定义的。假设打印机在 UNIX 系统中的设备名为 /dev/laser，以下两个命名分别在 DOS 和 UNIX 中执行相同操作：

```
COPY DIARY.TXT LPT1
```

```
CP diary.txt /dev/laserCurrent C-head at bottom of page
```

设备名通常在目录 /dev 中。

大部分设备除共性外还有其独有的功能。比如可以格式化磁盘、回绕磁带、调整终端设置等等。UNIX 提供了专门的命令和函数执行这些操作。

1.2.5 工具

UNIX 在其发展的最初阶段就已采用“工具法”解决问题了。不必为每段程序执行一个任务，UNIX 提供了连接工具的方法。通过工具的不同组合，可以完成各种复杂任务。

为了连接工具，UNIX 提供一种管道。管道可以让数据从一个程序流到另一程序。每个程序都可以用某种方式修改数据。管道在 UNIX 命令行中以竖线“|”表示，这看起来就像一条管道。

举一个例子，假如要维护一个名为 clients 的文件。文件的每一行包含一条业务联系信息（客户姓名、公司、电话号码）。使用不同的工具组合，可以从文件中抽取某些类型的数据。也许需要知道这些客户中谁为 Ace 货车公司工作，这时就可以显示为 Ace 公司工作的客户姓名及电话号码，此时还需要按姓名字母顺序显示列表。考虑工具用途后，使用 grep 命令来寻找文件中包含 Ace Trucking 词组的行，用 cut 命令来选择姓名和电话号码，用 sort 命令来排序。如果使用管道的话，只需一行命令来调用所有这些工具。命令可能的格式为：

```
grep "Ace Trucking" clients cut -f1, 3 | sort +1
```

每一个工具——grep、cut 和 sort，只完成一个简单任务。通过工具组合，就可以完成某一个工具无法完成的更大的、更复杂的任务。

UNIX 历史上一个未经证实的故事说明了工具法的威力。某公司要进行一项复杂的整理工作，它把这项任务交给其信息服务部门。评估任务之后，公司的程序员认为“由于没有专门的经验，可能要花几十万美元来写程序”。公司找到的一个顾问程序员，他说他需要几千美元用六个月来写程序。公司的一名雇员向她丈夫提到了这个问题，而她丈夫是一个 UNIX 程序员。他在几分钟内用 UNIX 工具写了 10 行命令就解决了这个问题！（这个故事没有提到是他得到了几千美元，还是公司改用了 UNIX 系统。）

工具法在处理更加复杂的程序集合方面有很多优势：

- 灵活性。由于 UNIX 提供了那么多基本工具，因此可以组合实用的工具来完成最复杂的任务。
- 速度快。可以快速完成任务，因为基本的块已经存在了。
- 结构化方法。由于所有 UNIX 都使用相同的程序块，工具法鼓励用户使用相似的方法。

式解决问题。

工具法也使 UNIX 的新手感到困惑：它不象习惯的那样一种处理对应一种方法，UNIX 可以使用几百种方法进行同一处理。很久以来使用图形用户接口来解决这个问题，但这样也使新用户与工具法的威力隔绝了。

1.2.6 错误处理

由于 UNIX 是一个多用户系统，所以它必须有很强大的错误处理能力。象 MS-DOS 这样的单用户系统，错误引起的不便只是关机和重新启动；而多用户系统重新启动会引起很多的用户不便，而且还要损失不少时间和金钱。所以 UNIX 尽力防止危险性的错误也就不足为怪了。

UNIX 防止应用程序不合理地改写保留内存、防止用户偶然删除不属于它的文件，还提供了强大的中断处理。下面按问题的严重性列出了一些情况，并讨论了这些安全措施：

- UNIX 系统使用户极容易防止他人偶然改变或删除文件。操作系统确定了文件的所有权和访问权限，这样就能确定谁可以读写这些文件（第 5 章“理解权限及其他系统信息”中有详细的文件权限说明）。
- UNIX 提供了程序处理中断的方法。中断是一些改变系统运行状态的信号。例如输入了一行命令后又不想再执行了，通常可以用 Ctrl-C 中止（某些程序，比如 vi 编辑器，还会显示信息，提示正在编辑一个文件，现在要中止程序，是否要存盘）。
- 当一个应用程序试图（在内部数据组织方面）做一件“坏事”时，UNIX 系统将予以捕获。用户得到一条（公认神秘的）Segmentation violation 消息，系统创建一个名为 core 的文件。程序员通过 core 文件可以找出哪里出错了。如果你不是程序员，也可以安全地清除掉这个文件。
- 当出现严重错误时，UNIX 系统保存所有当前状态的信息（一个名为 panicking 的进程）然后退出。一个熟练的程序员可以从这些信息中找到出错原因。实际上，UNIX 的机器极少出现失控的情况。

UNIX 偶然也会发生严重错误：这个操作系统并不是完美无缺的。然而，错误极少发生，这就减少了用户丢失数据的烦恼。

1.2.7 UNIX 与 DOS 的比较

表 1-1 UNIX 与其他操作系统比较

操作系统	有多个生产商	硬件要求	主要是多用户	多任务	市 场
MS-DOS	是	IBM PC 机及其兼容机	否	否	PC 机
OS/2	是	IBM PC 机及其兼容机	否	是	PC 机
Windows NT	否	各种机器	是	是	PC 机
PICK	是	各种系统	是	是	小型商用机
VMS	仅 DEC	DEC VAX 结构机器	是	是	小型机和超级小型机
MVS	大部分是	IBM 柜式机	是	是	IBM
UNIX	是	各种机器	是	是	工作站

UNIX 与 DOS 相比，哪个更好，当今哪个知名度更高？更重要的是，为什么要选择 UNIX

操作系统而不用 DOS 或者 OS/2 或者 Windows 95? 表 1-1 比较了部分操作系统的特点。

简要地说, UNIX 是唯一提供多任务、图形、交叉平台兼容的操作系统。UNIX 用户早已享受了文件共享、网络打印服务、远程应用程序执行、客户/服务器程序支持、多用户入口以及图形用户接口;如果在网络计算机上工作, UNIX 是唯一可以提供结合以上所有元素的操作系统。

1.3 UNIX 系统组成

本节描述了 UNIX 系统的组成部分。这段小结并不要求必须看完, 它只是提供了计算机系统工作所需的基础。如果对计算机已经很熟悉了, 可以跳过硬件的讨论, 直接看有关软件

的描述。

所有的计算机系统都由硬件和软件组成。硬件是系统的物理部分, 它包括主机箱、显示器、打印机等等。软件由使硬件运作的程序组成。UNIX 操作系统由工作时非常靠近硬件的软件构成。

不同系统的硬件也不相同, 不同的厂商生产的硬件也不相同, 但通常都包括一个处理器、一个或多个终端以及一些外围设备。

处理机单元(或者系统单元)是一个执行计算的盒子。这个单元就象计算机的大脑, 用以储存和处理数据。处理机尺寸从几块电路板到几百平方英尺的柜子大小不等。处理机包含以下部件:

- 中央处理器 (CPU), 主要在软件指导下完成数据处理, 有些计算机拥有多个 CPU。
- 随机访问存储器 (RAM), 可以暂存运行程序及相关数据。大部分处理机单元包括一个驱动器或其他的存储介质, 但严格地说那些都是外设。

用户通过终端和计算机交流, 终端通常由显示器和键盘构成。一个 UNIX 系统可以只有一台终端, 也可以有几千台分布于世界各地的终端。从外表看终端很象一台计算机, 但是大部分没有处理机。虽然多数终端仅仅作输入和显示字符的通道, 有些还是可以实现更复杂的功能。例如, X 窗口系统终端, 它包含处理机, 而且功能比老式 PC 机更强大。

控制台是一台通过专门连接器(称为端口)直接连到计算机上的终端。由端口而不是终端来区别控制台, 控制台是系统管理员的控制站。如果发生了严重错误, UNIX 显示相应的消息在控制台上, 而且某些动作, 比如关闭系统或者执行修复只能在控制台上做。除了实现这些特殊功能外, 控制台还可以像其他终端那样执行任务。有些 UNIX 机器, 比如 PC 机, 只有控制台, 而没有终端。

外围设备及其他设备可以挂到计算机上。外设日益增多: 硬盘驱动器、打印机、软盘驱动器、光驱、调制解调器、声音合成器、传真卡以及许许多多其他外围设备。

硬件自己并不能做任何事情。硬件只有在软件指导下才能完成一定的任务。查看 UNIX 机器上的软件, 它由几部分结合起来进行运作: 内核(kernel)、外壳(shell)、工具及应用程序。图 1-1 给出了这些组成部分之间的联系。

内核是 UNIX 的核心, 内核(Kernel)原指坚果内的果仁。内核是协调和控制计算机行为的地方。启动 UNIX 机器, 检测程序之后首要的任务是装入内核。内核驻留在内存直到关机, 它控制硬件操作的各个方面, 担当包围硬件的保护层。其他程序只能以内核为媒介同硬件打交道。