

IS 46/57

Mastering Linux

Linux从入门到精通

(99新版)

〔美〕 Arman Danesh 著

邱仲潘 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

Linux是由非商业化团体自发性开发、发布、维护的操作系统，它由Unix系统衍生而来，并继承了Unix系统多用户、多任务的操作系统特性，具有丰富的数据处理功能、良好的编程环境、优秀的网络功能，所有这些均使Linux日益受到人们的喜爱。

本书以Red Hat Linux系统为基础，全面介绍了Linux系统的基础知识、安装使用方法、系统配置、安全性管理等方面的知识。同时还详细介绍了X Windows以及Linux命令的使用方法。另外针对网络用户的需求，介绍了用Linux连接局域网/Intranet、Internet和建造Web网站所需要的软件/硬件及其有关知识。一本书显然难以做到“从入门到精通”，但它足以成为打开Linux系统大门的金钥匙。



Copyright©1999 SYBEX Inc., 1151 Marina Village Parkway Alameda, CA 94501. World rights reserved. No part of this publication may be stored in a retrieval system, transmitted, or reproduced in any way, including but not limited to photocopy, photograph, magnetic or other record, without the prior agreement and written permission of the publisher.

本书英文版由美国SYBEX公司出版，SYBEX公司已将中文版独家版权授予中国电子工业出版社和北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可，不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

书 名：Linux从入门到精通（99新版）

著 者：〔美〕Arman Danesh

译 者：邱仲藩 等

责任编辑：林晶 吕军 杨福平

印 刷 者：北京天竺颖华印刷厂

装 订 者：三河金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036 发行部电话：68279077

北京市海淀区万寿路甲15号南小楼三层 邮编：100036 发行部电话：68215345

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

经 销：各地新华书店经销

开 本：787×1092 1/16 印张：35.125 字数：910 千字

版 次：1999年3月第1版 1999年3月第1次印刷

书 号：ISBN 7-5053-5364-0TP·2691

定 价：58.00 元

著作权合同登记号 图字：01-1999-0756

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
所有版权·翻版必究

写在本书的前面

当人们象突然发现新大陆般地“发现”Linux，当人们从杂志、报刊、电视报道、乃至电视新闻中连篇累牍地接触“Linux”这个名词时，可能并不知道其已枕戈待旦，时日已久。

Linux是由非商业化团体自发的开发、发布、维护的操作系统。Linux由Unix系统衍生而来，它继承了Unix系统多用户、多任务的操作系统特性，具有丰富的字处理功能和良好的编程环境。Unix传统的网络和Internet优势也尽显在Linux之中。X Windows及其应用软件更给Linux增色不少。另一方面，Linux所特有的免费特点，加之其与DOS/Windows系统的兼容性，使Linux日益受到人们的喜爱。

应当澄清的是，对于普通的Windows 95/98/NT或MacOS等传统操作系统，其名称便代表了具体的产品及其系统环境。但Linux则不是这样，它有多种版本和各种可选择的应用程序集合。这些版本的Linux以基础线程的相似性保证了多种系统版本之间的兼容性。目前市场上最流行的版本为：Red Hat、Slackware和Debian。其它还有老牌的Yggdrasil以及Caldera等。

本书以Red Hat Linux系统为基础，全面介绍了Linux系统的基础知识、安装使用方法、系统配置、安全性管理等方面的知识。同时还详细介绍了X Windows以及Linux命令的使用方法。另外，针对网络用户的需求，本书还介绍了用Linux连接局域网/Intranet、Internet和建造Web网站所需要的软件/硬件及其有关知识。

Linux是个大家伙，它可以作为单台PC机中与DOS/Windows并存的操作系统，可以作为局域网络中的客户机或服务器，可以用Linux连接成群机系统，也可以用最小的花费构成性能优良的Web服务器。因此要想在一本书中全面、深入地介绍Linux并做到“从入门到精通”几乎是不可能的事。但本书足以成为打开Linux系统大门的金钥匙，帮助读者踏上成功之路。

为配合读者学习和使用好Linux，本书提供一张选配光盘（购买方法见本书最后的读者购盘说明）。其中含有完整的Red Hat 5.1版本和几个实用工具软件。

致 谢

这样一本大书需要许多人的参与，在此一一致谢。

特别感谢Sybex公司的人员，包括Fred Slone、Krista Reid-McLaughlin、Brienne Agatep、Suzanne Goraj、Cameron Reid和Jim Pire以及参与本书设计和制作的人们，他们的努力使本书得以问世。

同时，感谢我在Landegg Academy的同事，特别是Ramin Raouf和Shoba Sukumaran，容忍了我在赶写本书时从办公室溜号。

最后，感谢我的妻子Tahirih，在我写作期间任劳任怨，使一切井井有条。

目 录

前言	1

第一部分 进入Linux系统

第1章 Linux概述	1
Linux简史	1
Linux操作系统	2
Linux免费软件	4
下一步工作	4
第2章 选择Linux版本	5
什么是发布版本	5
各大版本概述	6
Red Hat Linux 5	8
下一步工作	9
第3章 准备安装Linux	10
需要什么	10
检查硬件兼容性	12
记录硬件信息	13
选择安装方法	14
安排硬盘	16
下一步工作	18

第二部分 Linux基础

第4章 安装Linux	19
开始安装	19
安装过程	20
下一步工作	30
第5章 特殊安装	31
从硬盘分区安装	31
将Linux安装到多个分区	32
用fdisk代替Disk Druid	33
下一步工作	36

第6章 X Windows概述	37
什么是X Windows.....	37
X Windows与Microsoft Windows	38
X服务器与窗口管理器	41
什么是Motif.....	49
下一步工作	51
第7章 安装与配置X Windows	52
取得X Windows	52
准备配置X Windows	57
用Xconfigurator配置XFree86	58
用xf86config配置XFree86	63
测试配置	68
下一步工作	69
第8章 使用X Windows应用程序	70
X Windows基础	70
X Windows应用程序	83
下一步工作	108
第9章 高级X Windows配置	109
XF86Config文件	109
X Windows的启动顺序	118
X资源	122
下一步工作	124
第10章 Linux命令简介	125
什么是Linux命令	125
常见Linux命令	126
下一步工作	139
第11章 使用文件	140
复制与删除文件.....	140
移动与更名文件	146
建立文件和符号链接	147
文件名扩展简介	148
下一步工作	148
第12章 用控制面板配置系统	149
启动控制面板	149
管理用户和用户组	151
配置打印机	160
设置日期和时间	166
配置Modem	168

管理软件包	168
下一步工作	173
第13章 了解Shell	174
比较Shell	174
Bash Shell概述	176
下一步工作	186
第14章 系统管理	187
管理用户	187
管理用户组	190
系统启动	191
作业规划	195
管理日志	198
下一步工作	202
第15章 使用外设	203
打印机	203
Modem	210
下一步工作	215
第16章 了解Linux网络	216
TCP/IP基础	216
TCP和UDP服务与端口	219
路由概念	220
下一步工作	222
第17章 用Linux连接Internet	223
什么是PPP	223
软硬件需求	223
第一次PPP连接	225
将Internet连接自动化	229
下一步工作	230
第18章 使用万维网	231
Linux浏览器概述	231
安装和使用Netscape Communicator	234
安装与使用Xmosaic	247
安装与使用Lynx	249
下一步工作	253
第19章 阅读e-mail	254
本地与远程邮箱	254
脱机邮件阅读程序	255
联机邮件程序	265
下一步工作	271

第20章 Linux与传真	272
Linux传真软件	272
Efax for Linux	272
下一步工作	280
第21章 Linux多媒体	281
配置声霸卡	281
使用XPlayed	283
其它多媒体应用程序	284
下一步工作	285

第三部分 小型办公室的Linux

第22章 SOHO中Linux的用处	287
Linux文件服务器	287
Linux打印服务器	288
Linux Intranet服务器	289
Linux应用程序服务器	289
Linux路由器	290
Linux工作站	291
下一步工作	292
第23章 为SOHO安装Linux	293
选择局域网中安装的软件包	293
安装期间配置网络支持	294
从NFS源安装	295
从SMB源安装	295
从FTP源安装	296
下一步工作	296
第24章 以太网配置Linux	297
准备与配置网络	297
手工网络配置	304
Unix网络上的文件共享	307
基本网络安全	311
下一步工作	312
第25章 在Windows和Novell网络中集成Linux	313
与Windows网络共享Linux文件和打印机	313
从Linux系统访问Windows网络文件和打印机	319
将Linux连接Novell网络	323
下一步工作	324

第26章 安全性与Linux廉价路由器	325
基本安全问题	325
建立Linux路由器	327
下一步工作	331
第27章 建立自己的Web服务器	332
什么是Web服务器	332
Linux Web服务器	334
安装Apache	338
配置Apache	341
管理Web服务器	353
建立Web站点	358
下一步工作	377
第28章 Linux邮件服务器: Sendmail的功能	378
邮件传输代理的概念	378
Sendmail是最重要的MTA	378
用M4配置Sendmail	379
下一步工作	381
第29章 Linux与DOS/Windows	382
在Linux中运行DOS应用程序	382
Windows与Wabi	387
关于Wine	389
下一步工作	390
附录A X Windows颜色	391
附录B X Windows字体	397
附录C 全球的Linux (非英文Linux版本)	414
附录D Red Hat Linux的缺省sendmail.cf文件	417
附录E Linux信息源	436
附录F Linux硬件兼容性回答	440
附录G Linux命令手册	492
附录H GNU通用许可证	537
附录I 非Intel硬件上的Linux	542
Linux常用命令	545
本书选配光盘的内容及其说明	549
读者购盘说明	550

前 言

谢谢你购买本书，欢迎你进入Linux世界。作为桌面级个人计算机中少数能代替Microsoft操作系统的系统之一，Linux已经誉满全球成为自愿人员不计名利进行合作的范例。

Linux是免费发行的、快速高效的操作系统，在个人计算机用户能享用的硬件上提供了Unix的功能，这原先是昂贵的服务器和工作站才能实现的。Linux在计算机世界引发了一场小小的革命，使一些重要的Web站点、公司信息系统结构和教育应用程序中都采用这个免费软件。

本书是安装和使用Linux的说明书。Linux提供了如此丰富的特性与功能，很难在一本书中面面俱到。但本书提供了足够的知识，用户可以通过本书的学习把Linux当作日常使用的操作系统。

本书的读者对象

本书适用于任何使用PC机的人。尽管Linux还不象Windows 95/98和Mac OS等商业化桌面操作系统一样易于使用，但Linux几乎也是人人能用的，只要能掌握Windows，也就能掌握Linux。

当然，如果能有一些基本计算机知识，如了解硬盘与内存的差别，了解显示卡、声霸卡等外设的基本配置（在Windows中），知道计算机如何组织和存放数据（例如目录、子目录与文件间的差别），则更容易掌握操作系统的用法。

本书旨在帮助普通计算机用户进入Linux世界。为此，本书假设读者熟悉Windows（或Mac OS）和基本PC硬件。如果没有这些假设，本书就只能是基本计算机概念的启蒙读物，而无法详细介绍Linux操作系统。

如果你已经熟悉Windows或Macintosh系统的用法，而不习惯DOS提示，则最好先熟悉DOS提示再进入Linux世界，因为Linux命令行更强大，因此比Windows中更常用。

如果你已经是个娴熟的Windows用户，则必将成为一个熟练的Linux用户。本书能让任何计算机用户充分利用Linux，同样，也能帮你成为高级Linux用户。

本书对SOHO（小办公室/在家办公）的用户和小型网络管理者也很有价值。书中会介绍如何在办公室环境中用Linux作为文件服务器、Internet Web服务器和路由器。

使用本书的条件

要使用本书，个人计算机要有下列基本配置：

- 486CPU以上（理论上，Linux也可以在386系统上运行，但性能很差，不实用）
- 16MB内存以上（如果内存在32MB以上，则Linux性能大有改善）

- 至少500MB硬盘空间（如果用1GB以上硬盘，则可以更随意地试验Linux和Linux应用程序）
- 光盘驱动器（最好用ATAPI/IPE光盘或SCSI光盘驱动器）
- 备份当前系统，以便在需要时恢复现有数据和应用程序
- 显示卡和VGB以上监视器
- 键盘与鼠标

还可以包括下列配置：

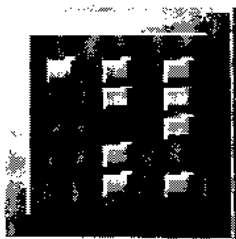
- 打印机（最好选PCL或PostScript打印机）
- 声霸卡和音箱
- modem或ISDN modem

本书组织形式

本书分为三个部分。

- **Linux入门：**这个部分首先介绍Linux操作系统和GNU通用公开许可证软件模型的基础，然后介绍最常见的Linux版本和如何安装Linux。
- **Linux基础：**这个部分介绍Linux在独立PC机上的安装、配置和使用（通常在家庭中而不是办公室中），包括安装独立Linux系统、使用X Windows（Linux的图形用户界面）、简述文件管理、系统配置、打印机与外设、用Linux连接Internet和从Linux发送传真。
- **SOHO（小型办公室/在家办公）中的Linux：**Linux是个经济而强大的计算系统，特别适合在小办公室/在家办公环境中使用。这个部分介绍Linux在网络办公环境中的安装，用Linux作为Unix和Windows网络的文件服务器或打印服务器，了解网络环境中使用Linux的基本安全问题，将Linux作为Intranet Web服务器或单位的邮件服务器进行部署。最后要介绍Linux中的DOS和Windows兼容性与集成，使许多单位从当前Windows环境转入Linux，而不会损失当前在软件 and 应用程序方面的投资。

如果你已经有一定的Linux经验，则可以在直接跳到本书第二部分“Linux基础”，开始安装Linux系统。如果你未用过Linux，则要从“Linux入门”开始，先热热身，体会一下Linux世界及其动态性质。无论基础如何，请记住，计算机是增加工作能力的工具，而Linux则是体现这个作用的范例。



第一部分 进入Linux系统

第1章 Linux概述

- Linux简史
- Linux操作系统
- Linux免费软件

如果你买了这本书，看过封面和目录，则也许你已经对Linux和Linux现象有所了解，否则请往下阅读。

Linux真是计算机世界的一个奇迹，显示了高质量软件不一定要依赖于商业化软件行业的经费支持。

Linux的历史表明，免费软件可以演变、成长并成功地取代我们所熟悉的各种商业软件包。

此外，Linux在多方面的技术优势使它足以抗衡Microsoft、Novell和IBM推出的强大操作系统。

本章先简述Linux历史，然后介绍使Linux成为各种场合的强大替换操作系统的关键因素。最后再介绍Linux所用的免费软件模型及其对整个软件产业的影响。

Linux简史

Linux是从Unix衍生出来的。Unix操作系统（实际上是一系列具有类似特性的操作系统）比桌面计算机出现得早得多，是70年代中期开发的，当时公司计算机主要是大型机和小型机。

Unix至今仍在公司环境和教育领域中广为使用，但主要应用在客户机/服务器形式的Intranet网络中。

历史上，Unix的问题在于，编程人员和开发人员只能在公司或大学的计算中心使用Unix。尽管Unix的PC版本很早就已经推出，但从来没有达到小型机、大型机和当今的服务器所具有的功能。此外，早期的商业化Unix很昂贵，有时比目标PC机的硬件还贵。这种高不可攀使Linux应运而生，作为广泛接受的Unix式操作系统。

Linux是由芬兰的赫尔辛基大学的Linus Torvalds创建的。尽管今天见到的Linux是全球许多编程人员集体智慧的结晶，但Linus Torvalds仍然控制着Linux操作系统的内核。

Linus Torvalds开始只是出于兴趣而开发Linux。最初版本并未考虑最终用户，只是提供

了最核心的功能框架,使Unix编程人员可以享受编制内核的乐趣。作为操作系统的核心,内核保证一切顺利运行,没有稳定强大的内核,就没有操作系统。

随着编程小组的扩大和完整操作系统的基础软件出现, Linux开发人员认识,到它已经逐渐变成一个成熟的操作系统。1992年3月,内核1.0版本推出,标志着Linux的第一个正式版本。这时Linux运行大多数常用Unix工具,从编译器到网络软件到X Windows。

Linux逐渐成为个人计算机上的Unix式操作系统。如今硬件支持面越来越广,包括最常用的外部设备;性能已经很强大,使许多PC的功能可以和Sun系统公司的SPARC系统之类的中级工作站相媲美。尽管目前Linux还不是Unix,但开发人员正在努力向Linux提供Unix操作系统的完全认可的全部特性。

Linux操作系统

“Linux”一词的含义有些含糊,有两种含义:专指Linux的内核和泛指该内核上运行的任何应用程序集合,通常称为版本。内核任务是提供应用程序运行的总体环境,包括与硬件的基本接口和管理任务与当前运行程序的系统。

狭义上说,任何时候只有一种Linux当前版本,即内核的当前版本。Linux Torvalds控制着Linux开发中的内核部分,而让Linux社区的其他开发人员在这个内核之上开发所有应用程序和服务。

广义上说,可以泛指该内核上运行的任何应用程序集合,有各种Linux版本,每种版本有自己的独特功能,包括不同的安装方法、不同特性集合和不同升级路径。但是,由于所有版本都是Linux,在一种当前版本上能工作的应用程序也能在另一种当前版本上工作。

说明:下一章“选择版本”中会介绍Linux版本的细节。

“Linux”一词的这种二义性在“操作系统”一词中也存在。商业上,操作系统已经是内核之上的一大组应用程序的集合。Windows 95和Windows NT就是这种,Mac OS也是如此。而技术上说,操作系统只是更小得多的内核,提供开发任何应用程序所要的基本系统功能。

在这两种意义上, Linux都是个操作系统。Linux内核与许多其它桌面PC机上的操作系统不同的特性之一在于,它是多任务和多用户系统。

多任务操作系统

即使不知道多任务的确切意义,这个词也应当听过。

桌面计算系统从Windows 3.1升级到Windows 95时,多任务曾经是Windows 95最大的卖点之一。

多任务系统就是同时可运行多个应用程序(或进程)的系统。例如,系统可以打印文档、复制文件、拨号到Internet,而用户还能自如地在字处理程序中输入。尽管这些后台任务在运行,但前台字处理程序并不停止或无法使用。

这就是多任务的妙处所在:计算机只有一个处理器却好象能同时进行多项任务。当然,一个CPU一次只能执行一个指令,一次只能发生一个动作。多任务通过在进程所要的任务之间来回快速切换而表现出同时进行多项任务的样子。

多任务工作顺利时, 尽管其它几件事在发生, 但运行字处理程序的用户并不会感觉到其它几件事在发生, 所有进程似乎都顺利进行, 计算机响应性良好。

过去, Unix系统的多任务特性比Windows强得多, 能够运行大量同时进行的应用程序, 特别适合大型公司服务器和高强度的工作站。如今, 只有Windows NT能真正提供可以媲美的多任务特性。Windows 95尽管吹得很响, 但同时处理大量进程并不顺利。

Linux和Windows NT相似, 也支持双奔腾II或类似的多处理器计算机系统。这些系统可以实际同时进行两个动作。多任务与多处理器的组合, 能大大增加计算机能同时顺利运行的应用程序个数。

多用户操作系统

比多任务操作系统更重要的是, Linux和所有Unix版本一样, 是个多用户操作系统。

各种Windows系统和Mac OS都是单用户系统。尽管有些Windows NT服务能模拟多用户功能, 但这些操作系统一次只能有一个用户登录和运行应用程序。只是到了最近, Windows NT才在Windows终端服务器(Terminal Server)中扩展为多用户平台。

而Linux则允许多个用户同时登录, 充分利用操作系统的多任务功能, 其巨大优势在于, Linux可以作为应用程序服务器。用户可以从桌面计算机或终端通过局域网登录Linux服务器, 实际在服务器上而不是在桌面PC上运行应用程序。

Linux应用程序

作为操作系统, Linux可以开发各种应用程序。Linux应用程序包括:

文本和文字处理程序: 除了WordPerfect、StarOffice和Applixware之类的商业化文字处理软件外, Linux提供了自动化形式的强大工具, 可以编辑文本文件和处理文本。

编程语言: 在Linux和所有Unix操作系统上, 可以使用多种编程语言和脚本语言。这些丰富的编程工具使Linux和所有Unix操作系统更容易开发新的应用程序。

X Windows: X Windows是Unix的图形化用户界面。X Windows是相当灵活和可配置的GUI环境, 可以在Linux和大多数Unix操作系统上运行。X Windows中运行的大量应用程序使Linux成为易于使用的操作系统。

说明: X Windows的详细介绍见第6章到第9章。

Internet工具: 除了支持Netscape Communication和Mosaic等著名软件外, Linux还提供了各种Internet软件, 包括字符方式和图形界面的邮件阅读应用程序、建立Internet服务器所需的各种软件(包括Web服务器、邮件服务器和新闻服务器)以及通过局域网或modem连接Internet的各种网络支持。

DOS及Windows兼容软件: 第29章“Linux与DOS/Windows”中将会介绍, Linux可以运行DOS软件, 具有很高的稳定性和兼容性, 并有几种运行Windows软件的方法。事实上, 本书的内容就是在运行Linux的计算机上用Microsoft Word for Windows写成的, 这充分表明Linux能够在Windows环境中顺利工作。此外, 各大计算机系统都有仿真程序, 包括Macintosh和Atari ST计算机系列。

上述清单只是挂一漏万, Linux应用程序很多, 详见Linux Software Map, 在万维网的<http://www.ssc.com/lsm>中。

Linux免费软件

既然Linux这么强大，可能很昂贵。但是，Linux内核和大多数用Linux编写的应用程序都在Internet上免费提供，通常没有复制和发布方面的限制。

首先，Linux内核是根据GNU通用公开许可证发布的。这个特殊软件许可证是免费软件基金开发的，意在促进开放发布和开放软件开发。与大多数商业软件软件许可证不同的是，GNU许可证允许任何人发布软件（甚至可以收费发布），只要重新发布时仍坚持GNU许可证的条款即可，换句话说，任何人都可以取得GNU软件，随意修改，重新发布，但不能阻止购买GNU许可软件者再次修改和发布。

Linux大部分都是按照GNU通用许可证发布的，使许多不同厂家可以生产免费和商业化的Linux版本。

这种免费软件的方法与公用软件不同。对于GNU产品，软件作者保留对软件的权利，将来有权停止按照GNU通用公开许可证发布。GNU许可证的特点在于，鼓励许多人重复开发应用程序，每个人作出一定的补充后重新发布。

这个过程是可行的，因为所有GNU许可证软件都要公布所有源代码。与商业化软件不同的是，后者的源代码不提供，无法修改，而GNU软件不仅可以改变和定制软件，而且鼓励用户这么干。

事实上，这种模式在Linux发展和Linux应用程序开发中取得了巨大成功，Netscape的Communicator产品系列采用的正是这种模式。Netscape公司利用基本GNU原理，使Communicator免费提供，使任何人均可取得Communicator源代码许可证或重新发布Communicator。

商业化与免费

本书稍后会介绍，Linux有商业化版本和商业化应用程序。有时大部分产品都是按比Linux世界的GNU标准更严格的条件发布的。

尽管Linux版本包括不能随意重新发布的商业化组件，但这并不改变Linux内核和所有Linux版本中核心应用程序所适合的基本GNU许可证。如果应用程序的原许可证是GNU通用公开许可证，则软件重新发布备份也是GNU通用公开许可证。

下一步工作

本章是进入Linux世界的第一步。我们介绍了Linux基本组件和思想，介绍了其适合多种应用的特性。

第2章要介绍Linux版本概念和现有的多种版本。

第3章要实际准备在PC机上安装Linux。

第4章起把本书分为两个部分，第一部分介绍Linux作为最终用户操作系统的用法，即把Linux装在独立PC机上并用于文字处理和Internet活动等日常工作；第二部分介绍Linux在小型办公室和家办公（所谓SOHO）环境中的功能，包括Intranet服务器、邮件服务器和整个网络与Internet之间的网关。

第2章 选择Linux版本

- 什么是发布版本
- 主要版本概述
- Red Hat Linux 5

上一章曾介绍过，Linux开发方法不同于传统商业化软件的开发方法。整个Linux系统的大部分组件都是由分布在全球的大小松散连接的开发人员小组开发的，包括内核（操作系统核心）、设备驱动程序和所有让系统实际做某项有用工作的应用程序与实用程序。

这些组件大部分都是按照可以免费重新发布的许可证发布的，如GNU公开许可证（见附录H）。

这样就存在一个Linux用户如何集成可用Linux系统和放上哪些组件的问题。

这个问题是通过Linux发布版本形式解决的。发布版本就是预包括的Linux系统，有免费的，也有商业化的，各自带有不同的应用程序、实用程序和管理工具，用于简化Linux的使用。

本章要介绍各种主要发布版本，然后深入介绍最新的Red Hat Linux，本书选配光盘中包括了这个发布版本。

什么是发布版本

在Windows 95和NT、Mac OS之类的商业化操作系统，以及Solaris和HP-UX之类的商业化Unix系统中，发布版本的概念的不太好理解。

对于这些商业化系统，操作系统的名称指的就是具体产品。例如，Windows 95定义了Microsoft提供的一组完整Windows实用程序、应用程序和驱动程序，没有太多的变化余地。用户加进系统中的实用程序、应用程序和驱动程序不算Windows 95的组件，没有完整的软件和工具集，就不是严格定义上的Windows 95。

而在Linux世界中，这个定义就变得模糊。Linux可以指内核（操作系统核心）也可以指放在内核上产生可用系统的任何Linux应用程序集合。

由于无法准确地用内核和一组实用程序、应用程序和驱动程序集合来定义Linux，就可以根据不同需要提供不同版本的Linux，这就是发布版本。

发布版本可以建立在不同的内核版本上，可以包括不同的工具、实用程序、应用程序和驱动程序模块，可以提供不同的安装与升级程序，简化系统管理。

相同与不同

这种灵活性似乎会带来混乱，这些参差不齐的Linux变型产品如何保证Linux应用程序可以安装并运行在任一Linux系统上呢？

好在这是有可能的：尽管Linux千差万别，但基础线程的相似性保证了它们之间的兼容性，可以开发大多数Linux系统上能用的应用程序。

大多数Linux发布版本的核心都有一组基本程序、实用程序和库，应用程序开发人员可以利用Linux系统的这些基本程序、实用程序和库。此外，大多数Linux发布版本都坚持Linux文件系统标准之类的标准。

这样，就有可能对Linux开发Netscape Communicator和Corel WordPerfect之类的大型商业化应用程序，保证其在各大Linux系统上运行。即使缺省应用程序所依赖的某个组件（程序或库），也可以从Internet上的大型Linux软件仓库中下载，以保证应用程序工作。

各大版本概述

大部分Linux发布版本都是免费提供的，可以从Internet上的大型Linux软件仓库中下载，如SunSite FTP站点或MIT的TSX-11 Linux仓库。

提示：附录E“Linux信息资源”中列出了提供发布版本的Linux站点清单和光盘厂家清单。

当然，大多数Linux发布版本都很大，少则几十兆字节，多则几百兆字节，大多数用户不希望花费宝贵的联机时间和带宽来下载整个Linux发布版本。为了解决这个问题，许多Linux发布版本以免费形式提供，包括从产生发布版本的单位或从第三方推出，将一个或几个发布版本捆绑在几张光盘中，并包括其它Linux软件和文档。

例如，Linux Developer's Resource是InfoMagic (www.infomagic.com) 提供的六张光盘，每个季度发布一次，包含最新的Red Hat、Slackware和Debian发布版本，SunSite上的当前Linux档案和几个商业化Linux应用程序的完全许可拷贝、演示程序或测试拷贝。

一般来说，免费Linux发布版本的光盘价格在10到50美元之间，象Linux Developer's Resource这样著名的产品则不高于25美元。

主要发布版本

Linux的发布版本很多，但近年来，有三种版本最常用：Red Hat、Slackware和Debian，这些版本在Linux世界中历史最悠久，控制了巨大的市场份额。此外，这三种发布版本都是免费提供的，成为其它发布版本和包括Linux发布版本的商业软件包的基础。

除了这三种版本外，第二类的是一些老牌版本（如Yggdrasil），和新版本（如Caldera的OpenLinux）。

Red Hat

Red Hat软件公司 (www.redhat.com) 的Red Hat Linux是大多数用户最喜欢的发布版本。这个发布版本是许多商业化Linux软件开发人员的目标或基础发布版本，也是测量许多Linux发布版本的基本标准。

Red Hat的安装和升级操作系统的工具，以及设计良好的安装、删除与跟踪软件包的特性，使之特别有名。

Red Hat Linux还获得各种奖项, 包括1998年3月InfoWorld的读者首选奖 (Reader's Choice) 和浏览器首选奖 (Browser's Choice)。Red Hat Linux首先用于调查InfoWorld的Web站点访问者, 让读者选择当年的最受欢迎产品 (收到了27%的投票率, 而第二名的OS/2 Warp 4只收到8%的投票率)。Red Hat Linux还证明了Linux的商业可行性, 包括电影《泰坦尼克号》中的动画工作。

Red Hat Linux的免费版本可以从Internet上各大Linux档案中下载, 也可以花50美元购买商业版本, 包括手册, 光盘和几个商业应用程序, 作为对免费软件集合的补充。

Red Hat Linux的当前发布版本为5.1版, 它放在本书选配光盘中, 本章稍后会进一步介绍Red Hat Linux 5。

除了本书选配光盘所带的Red Hat Linux 5.1发布版本外, 还可以从Red Hat FTP服务器ftp.redhat.com或SunSite Linux档案sunsite.unc.edu/pub/Linux下载最新的Red Hat Linux版本。

Slackware

在Red Hat Linux出名之前, Slackware是最主要的发布版本。Slackware至今仍然是个著名的发布版本, 在InfoMagic和Walnet Creek等许多厂家的光盘上都有, 后者是Slackware的根据地, 提供包括支持的Slackware光盘组。

到本书编写时, Walnet Creek提供的Slackware是Slackware 3.4。发布版本提供了各种实用程序、工具和应用程序, 包括X Windows、GNU C编译器之类的开发工具、PPP支持、Java支持和Linux Java SDK (开发工具库)。和大多数Linux发布版本一样, Slackware提供的Apache Web服务器用Linux建立Intranet或Internet Web站点, 还有几个免费提供的Web浏览器。

Slackware可以从Walnet Creek的FTP站点ftp.cdrom.com下载, 也可以从SunSite Linux档案sunsite.unc.edu/pub/Linux下载。

Debian/GNU

Linux三大玩家之一的Debian/GNU (www.debian.org) 是个怪杰, 没有相应的商业组织, Red Hat是由Red Hat软件公司开发的, Slackware是由Walnet Creek推出的, 而Debian/GNU则是一组自愿人员开发的, 就象Linux本身的开发一样。

Debian使用其软件包管理系统提供一千多个软件包, 能够提供与Red Hat发布版本相似的功能。

Debian的发布版本有一些特别之处。其Web站点愿意向免费软件世界提供其产生的任何代码, 公开缺陷 (bug), 很容易找到缺陷报告, 而且不在发布版本中放上不符合Debian的免费软件定义的应用程序 (包括免费重新发布权、提供源代码和允许修改与延伸工作)。

其它发布版本

其它值得一提的Linux英文发布版本包括Caldera的OpenLinux和S.u.S.E.Linux, 等等。此外, 还有一些非英文发布版本, 特别是法文和德文版本, 见附录C “全球的Linux”。

Caldera OpenLinux: Caldera号称支持商业化Linux, 在Linux和计算机市场上引起了震

动。Caldera的思想是提供经过测试的、稳定的Linux支持版本，吸引公司市场和应用程序开发人员，可以用安全的Linux发布版本进行开发。

这种策略在一定程度上已经取得成功。WordPerfect 6 for Linux是针对Caldera's Network Desktop发布版本的；而StarOffice for Linux是针对Caldera最新的OpenLinux发布版本的，Caldera已经推出Linux版本的Netscape式的FastTrack Web服务器，它放在OpenLinux软件包中。

OpenLinux有三种版本：免费简装版、基础版和标准版。简装版只包含可以免费发放的软件，由Caldera免费发放。基础版提供非商业化许可证StarOffice组件，包括字处理程序、电子报表和NetWare客户机支持。OpenLinux标准版则增加了Netscape's FastTrack Web服务器、商业化SQL数据库服务器和Novell NetWare管理软件。

OpenLinux的管理系统基于Red Hat软件包管理模式，发布版本提供了简单的安装和配置工具。

Caldera的OpenLinux获得1997年12月Byte杂志的“编辑首选奖”。在向OpenLinux提供这个荣誉的同时，Byte编辑指出，比起其它商业化服务器操作系统来，Caldera OpenLinux可谓物美价廉。

OpenLinux简装版可以免费从Caldera Web站点www.caldera.com下载。

S.u.S.E.Linux: S.u.S.E.Linux是著名的Linux发布版本，主要在欧洲提供，有英文版和德文版。

到本书编写时，S.u.S.E.Linux与其它主要发布版本相比，有几个特别之处。S.u.S.E.Linux提供KDE桌面（见第6章“X Windows概述”）、最新版XFree86 X Windows（有些发布版本要晚一个版本）和系统管理工具YaST，这个工具可以设置许多功能，从拨号Internet到扫描仪和网卡。

S.u.S.E.Linux的菜单驱动安装程序被一些杂志吹嘘为最简单的方法。这个发布版本还包括400页的手册和仿真Amiga、Atari ST、Gameboy和Nintendo娱乐系统的各种仿真程序。

Red Hat Linux 5

本书采用的Linux发布版本是Red Hat Linux 5。前面曾介绍过，Red Hat Linux是目前最著名最常用的Linux发布版本之一。

Red Hat Linux的妙处在于它的包管理系统。这个系统可以测试、配置和提供立即可用的软件。利用简单的包管理软件，不必进行复杂的配置就可以下载、安装和运行新的软件包，而用特殊安装程序发布的软件和不用Red Hat（或类似的Debian）包管理系统的软件则需要进行复杂的配置。

当然，仅有包管理系统不足以说明Red Hat Linux成功的原因。因为实现包管理系统的关键软件都是Red Hat免费提供的，其它发布版本也采用这种系统。

包管理的好处之一是可升级性：不必从头开始重新安装Linux就可以升级Red Hat Linux。从头安装是早期Slackware的一大困难，当今的有些发布版本仍然有这种困难。

Red Hat发布版本的另一重要特性是，不仅可以应用在Intel PC平台上，而且还支持另外两种平台：Digital Alpha计算机和Sun SPARC计算机。这两种平台提供了比典型Intel PC更高性能的硬件，但通常需要昂贵的商业化Unix。而Red Hat Linux则可以用在这三种系统

上, 由于发布版本基本相同, 因此在三种平台上管理和配置运行Red Hat Linux的系统很简单, 软件移植也很简单。

Red Hat Linux 5的新东西

Red Hat Linux 5提供了许多旧版本和其它Linux版本所没有的新特性, 包括改进的完整的、新的改进型系统管理工具和Glibc的使用。

改进的安装

Red Hat Linux 5安装软件能做旧版Red Hat Linux所无法进行的许多工作, 如识别PCI设备的功能、采用新的磁盘分区软件(简化初始配置并提供了可增大磁盘分区特性, 可以在磁盘空间允许的情况下增加分区长度)。可以选择系统安装后在启动时自动装入哪些服务。

新的改进型系统管理工具

Linux具有强大的配置和管理Red Hat Linux系统的命令行和图形化工具。在Red Hat Linux 5中, 这些工具扩展成包括设置用户名和电话号码等用户信息的用户信息工具、易于改变用户口令的用户口令工具, 和在图形界面中装载与拆除文件系统的文件系统工具。

此外, Red Hat Linux 5还包括改进的网络配置工具, 支持连接不同网络的移动系统和简化系统备份的新备份实用程序。

Red Hat Linux还提供了配置免费版X Windows和XFree86的Xconfigurator工具。Xconfigurator工具优于XFree86所带的配置程序, 而在Red Hat Linux 5中, Xconfigurator工具进一步改进, 可以自动探测显示卡及其特性。

这些改进使大多数用户易于管理Red Hat Linux, 使Linux具有与Windows NT等系统相当的图形化管理工具。

采用Glibc

这是个非常技术化的问题, 在此不想深入介绍, 但Red Hat Linux 5是第一个切换到新版核心Glibc库的Linux版本, 大多数Linux应用程序都依赖于这个核心Glibc库。从Libc切换到Glibc, 能提高应用程序性能并进一步增加Linux操作系统的稳定性。

当然, 核心层(如库)的任何改变都影响巨大, 这种切换需要有个过渡期, 有些应用程序要更新之后才能使用新库。但Linux世界正不断走向基于Glibc的Linux, 这个问题将逐步得到解决。

下一步工作

介绍Linux的概念和各种发布版本后, 下一步要实际使用Red Hat Linux 5.1(在本书选配光盘中)。

下一章要介绍安装Red Hat Linux前的准备工作, 包括了解建立Linux系统和顺利运行的硬件问题, 保证收集充分的信息, 能提供安装程序所要的数据。

第4章要介绍安装Red Hat Linux 5.1系统的实际步骤。

第3章 准备安装Linux

- 需要什么
- 检查硬件兼容性
- 记录硬件信息
- 选择安装方法
- 安排硬盘

本章终于要涉及Linux的安装了。本章主要介绍影响安装过程的因素，而不是实际安装过程，这些因素对Linux的顺利安装及建立配置良好的系统非常重要。

我们首先简要介绍最基本的Linux系统，需要什么样的硬件才能运行可用的Linux系统。一张软盘也可以启动Linux系统，但这样的系统局限性很大，没有任何实用价值。我们会介绍让Linux系统具有实际用途所要的设备。

然后我们将介绍一个关键问题：硬件兼容性。即使在Windows世界中，厂家提供了各种硬件的驱动程序时，也会因为硬件兼容性问题而使Windows无法使用。Linux中也有同样的问题，特别是使用支持较差或不支持的硬件时。

需要什么

安装Linux之前，一定要先考虑所要的计算机类型。

Linux可以安装在各种硬件上，包括：

- ARM处理器
- Motorola 680X0处理器
- 8086 CPU
- DEC Alpha芯片
- MIPS系统
- 基于PowerPC的系统
- Acorn计算机
- Power Mac
- 基于Intel的PC机

但基于Intel的PC机是最常用的Linux平台，提供了Linux的最佳“性能/价格比”，还提供了大多数Linux工具的基本开发平台。Intel Linux提供了外部硬件设备驱动程序的最佳选择、最大的应用程序集合（包括商业化和免费应用程序）和Internet上最强大的社区，可以提供支持和帮助。

为此，本书重点介绍基于Intel的PC机，本书选配光盘上的Red Hat Linux是Intel平台上的Red Hat Linux。

Linux的基本要求

作为操作系统, Linux对计算机硬件资源的要求很低。实际上, 即使在4MB内存的386计算机上也能运行Linux。当然, 这种机器有下列局限性:

- 不能运行X Windows (因此没有GUI界面)
- 实际内存量限制了可以同时运行的程序个数。
- 性能很差, 大多数重要应用程序无法使用 (例如作为邮件服务器或Web服务器)

尽管有这些局限性, 但这种系统仍有一定的作用:

- 作为另一运行应用程序的Linux或Unix服务器的终端
- 低档服务器, 用于DNS (域名服务, 将www.yahoo.com之类的主机名变成实际数字化IP地址) 或小网络的验证服务器

事实上, Linux提供了比DOS更好地利用这些旧硬件的方法。DOS的网络功能有限, 无法处理上述服务器任务。

如果要运行这种最基本的Linux系统, 可访问Small Memore Mini HOWTO, 位于<http://sunsite.unc.edu/mdw/HOWTO/mini/Small-Memory.html>, 取得在有限内存上系统建立和运行Linux的要诀。

Linux的理想PC

本书着重介绍个人工作站或小Intranet服务器上运行Linux。毫无疑问, 就象上节介绍的机器上无法运行Windows, 也无法充分享受Linux的特性和好处。

Linux所要求的资源比一般Windows 98和Windows NT系统小得多。例如, 486-100MHz处理器和16MB内存就可以建立可用的工作站。这个系统可以运行X Windows (图形界面)、访问Internet和运行Netscape Communicator和作为网络上的低档服务器。

但是, 一般用户需要更强大的Linux系统。理想的Linux工作站应有下列配置:

- 奔腾级CPU, 只要奔腾133即可满足大多数用户的要求。最好别用Cyril686之类的克隆芯片, 因为据说这类芯片运行时会有问题。一般来说, 大多数奔腾系统工作较顺利。
- 32MB内存。Linux能够充分利用提供的内存。32MB内存适合一般工作站, 而64MB内存会使性能大有改观。
- 2GB硬盘。500MB以下硬盘也能工作, 但硬盘大点更好, 能够更自如地做各种工作。
- 支持的显示卡 (见本章稍后硬件兼容性部分)。

利用这种系统, 就有足够的资源来运行Linux桌面操作系统。不必购买最新的400MHz奔腾II系统及其配件, 就可以相当快捷地运行Linux了。

更上一层楼

当然, 在当今的计算机环境中, 也许要把PC功能扩展到多媒体和Internet领域。工作站上的下列改进能大大提高Linux系统性能:

- 光盘驱动器。如果要安装光驱, 可以用IDE/ATAPI光驱, SCSI光驱更好。一般来说, 最好别用具有专用接口卡的光驱或直接连接声霸卡上特殊接口的光驱, 通常这些光驱性能较差, 在Linux中难于配置。

- 声霸卡。大多数支持Sound Blaster的声霸卡，Linux都会支持，见本章稍后硬件兼容性部分。
- modem，就速度而言，与Windows中一样，最好选择能以最高速度连接Internet提供者的modem。如果Internet提供者不提供56kbps连接，则不一定要56kbps modem。Linux中最好选择外置式modem，对于ISDN modem更是如此，因为内置ISDN modem的支持率较低。外置式modem（ISDN或模拟）的好处在于，易于配置，并明确显示状态，易于查错。

如果要把Linux作为Intranet上的小型服务器，则要加入下列项目：

- SCSI卡。SCSI提供比IDE接口更好的硬盘性能，能更好地支持多个设备。如果要运行某种多用户系统（例如文件服务器、Web服务器或应用程序服务器），则需要使用SCSI。一定要先看硬件兼容性章节的介绍后，再选择SCSI并在可能的情况下选择支持Ultra-Wide SCSI的卡。
- SCSI硬盘。SCSI卡的关键就是能够使用多个SCSI硬盘。如果可能，利用Ultra-Wide SCSI硬盘以达到最佳性能。SCSI卡可以安装多个硬盘。例如，如果用户数据、操作系统加上所有应用程序需要8GB空间，则要装两个4GB硬盘（一个用于存储用户数据，一个用于存储系统和软件）。通过分开数据与软件，可以使性能大有提高，因为不必在同一盘中访问数据与软件。
- 磁带机。如果要作为服务器，则可能要用备份来保证系统故障或其它灾难出现时能安全恢复数据。尽管可以利用通过软盘总线连接的磁带机，但利用SCSI接口的磁带机会方便得多，不仅更快，Linux的支持性也更好。

检查硬件兼容性

像Windows系统（特别是Windows NT）一样，一定要检查硬件是否与Linux操作系统和计算机上的其它硬件兼容，然后再掏腰包。

硬件与操作系统和计算机上的其它硬件不兼容会带来无尽的麻烦，大量精力会浪费在计算机调试与重新配置上。

这个问题在Linux世界中特别重要。因为Linux没有在硬件厂家中取得广泛支持，不少厂家的硬件通常没有提供Linux驱动程序，其支持人员不愿或不能帮助用户调试Linux环境中的硬件冲突和故障。这样，硬件应得到用户的Linux发布版本所带的驱动程序或为该硬件提供驱动程序的加入软件的支持。此外，用户遇到问题时还要依靠Linux团体的帮助。

有疑问时怎么办

由于目前的Linux支持问题，最后先作些研究再购买新硬件。做法如下：

- 参阅“Linux Compatibility HowTo”，这个文档是Patrick Reijnen所著，包含已知Linux兼容的硬件清单，已知不兼容的硬件清单和与这两类硬件相关的问题。如果购买HowTo中标明兼容的硬件，则工作会轻松得多。Linux Compatibility HowTo见附录下。
- 访问comp.os.linux.hardware新闻组，其中有关于Linux相关硬件问题的许多信息。如

果不知道是否该买某个硬件，可以发表一个问题，也许别人已经试过，他们会帮你作出明智的决策。

- 如果运行本书所附的Red Hat Linux版本，则可以访问Red Hat邮件清单的档案。这个邮件清单在Red Hat主页<http://www.redhat.com/>的支持部分。
- 先评估后购买。如果要从经常联系的厂家买硬件，可以先借用其硬件进行Linux测试，然后再实际购买。当然，这是保证硬件工作的唯一方法。

记录硬件信息

集成好Linux PC机硬件后，要收集让硬件工作所要的硬件信息。本节要简单介绍让硬件在Linux中工作的必要信息。

显示卡

如果安装不带X Windows（Unix系统的图形化用户界面）的Linux，则用任何显示卡均可。但如果带X Windows，则要注意显示卡的细节。应当先记录显示卡的下列信息再安装Linux：

- 显示卡的厂家和型号
- 显示卡所用的显示芯片（有些X Windows不提供特定卡的显示支持，而提供显示卡所用芯片的一般支持）
- 显示卡的显示内存容量
- 显示卡上的时钟芯片类型（如有，常用显示卡通常没有时钟芯片）
- 显示上的RAMDAC类型（如有，常用显示卡通常没有RAMDAC）

这些信息都可以从显示卡所带的文档中找到。

声霸卡

声霸卡需要提供很具体的信息才能工作。这些信息包括：

- 声霸卡的厂家和型号
- 声霸卡的IRQ
- 声霸卡的I/O地址
- 声霸卡的DMA地址

也许要用跳接线或DIP开关手工设置IRQ、I/O地址和DMA地址，详见声霸卡所带文档中的说明。

监视器

像显示卡一样，一定要记录监视器的技术细节才能最佳地使用X Windows。如果，没有这个信息或信息有错，则有可能损坏监视器。从监视器文档中记下如下信息：

- 监视器的厂家和型号
- 监视器的最高分辨率

- 监视器以最高分辨率运行时的最高刷新速率
- 监视器的水平同步范围
- 监视器的垂直同步范围

第7章“安装与配置X Windows”中会介绍水平和垂直同步范围，及其如何配置X Windows。

鼠标

要让鼠标在Linux字符控制台方式和X Windows中工作，需要下列信息：

- 鼠标厂家与型号
- 鼠标键个数
- 鼠标协议（见鼠标文档，常用协议有Microsoft协议、Mouse System协议和PS/2协议）
- 鼠标与计算机连接的端口（在DOS中为COM1:、COM2:或PS/2端口）

硬盘

如果Linux安装期间要将硬盘分区（见本章稍后“安排硬盘分区”部分），则需要下列信息：

- 硬盘总存储容量
- 磁道柱面个数
- 磁头数
- 每个磁道扇区数

一般来说，这些信息不必提供，因为Linux在启动时能自动探测。

modem

如果有modem，则要记录下列信息：

- modem厂家与型号
- modem速度
- 外置modem连接端口或内置modem配置端口（COM1:或COM2:）

其它外设

许多其它外设都有特定的配置要求。由于外设的类型和个数千差万别，这里无法一一列出，见本书介绍具体硬件部分。一般来说，专用串行卡、专用网络硬件和磁带机等硬件的安装/设置不是在Linux安装时，而是在Linux系统运行之后。

如果要在局域网上安装Linux系统，见第23章“为SOHO安装Linux”介绍的与网卡和Linux安装有关的信息。

选择安装方法

一般来说，Linux系统很大，要通过光盘发布。尽管Linux可以从Internet上下载，但由于其容量太大，大多数人不会去下载，除非有高速专用Internet连接。

因此, 光盘通常是安装Linux系统的核心, 本书选配光盘中的Red Hat Linux 5也是这样。理论上可以直接从Internet下载Linux, 但这太费时, 太昂贵, 对大多数Linux用户并不实用。

本节要介绍从本书选配光盘安装Linux的不同方法。其它光盘形式的Linux发布版本的安装过程也差不多, 请参阅有关文档。

从光盘安装

如果具有IDE/ATAPI光驱和较新的BIOS, 则可以用Linux光盘直接启动计算机, 开始安装过程。

为了检查这一点, 可以检查计算机或主板的手册, 或在计算机启动时进入BIOS设置状态, 看看能否将缺省启动设备切换为光驱。如果能够从光驱启动, 则可以把Red Hat Linux 5装入光驱, 准备启动系统, 可以看到Red Hat Linux 5引导消息和启动提示“Lilo:”。

说明: 尽管光盘设计成可启动, 但也还可能无法在所有支持可启动光盘的PC机上启动, 如果无法从光盘安装Linux, 可以按下节方法从软盘和光驱安装。

从软盘和光驱安装

如果有光驱却无法从光盘启动, 则可以从软盘和光驱安装Linux。这时要从一个或几个软盘启动, 开始安装过程, 然后从光盘安装实际Linux软件。

为此需要做一些准备工作。对于大多数Linux发布版本, 需要准备启动盘, 也许还要一张或几张辅助盘。一切所需内容都应放在Linux发布版本所在的光盘中。

对Red Hat Linux 5, 需要一张启动盘和一张辅助盘。在DOS或Windows DOS提示下, 可以用Red Hat Linux光盘生成这两张软盘。

在Red Hat Linux 5光盘的Images目录中, 有两个文件boot.img和Supp.img, 是安装Red Hat Linux的一张启动盘和一张辅助盘的映象, 要产生这两张盘, 要有两张空的格式化高密度1.44MB软盘, 并使用rawrite.exe命令。

例如, 假设光驱为D盘, 则可以用下列rawrite.exe命令生成Red Hat Linux启动安装盘:

```
C:\>d:\dosutils\rawrite.exe
Enter disk image source file name: d:\images\boot.img
Enter target diskette drive: a
Please insert a formatted diskette into drive A: and press -ENTER- :
```

同样, 可以用d:\images.img文件名建立辅助安装盘。

完成之后, 就可以从启动安装盘启动, 开始安装过程。

从磁盘安装

如果有大容量磁盘, 则可以将整个光盘内容复制到硬盘上, 再从硬盘安装。为此, 用Windows Explorer或Windows 3.1文件管理器将整个光盘内容复制到硬盘上, 大约需要留下650MB数据空间。此外, 还需要按前面介绍的方法生成Red Hat Linux启动安装盘。

当然, 如果能访问光驱, 将必需的数据复制到硬盘中, 则没必要从硬盘安装。只有在Red Hat Linux安装软件不识别光驱时才需要从硬盘安装。

安排硬盘

安装Linux时,要确定操作系统放在硬盘哪个位置上。

如果你很幸运,则可能处于如下情形之一:

- 用一个空硬盘或可以格式化成空的硬盘安装Linux
- 用一个空分区或可以格式化成空的分区安装Linux

但大多数首次安装Linux的用户希望其与当前Windows和DOS系统共存,而不希望重新格式化硬盘或分区。

分区概念

要将Linux安装到现有系统中,又没有空分区或空硬盘,则需要寻找足够的硬盘空间,然后调整系统分区,让一个分区有足够自由空间用于Linux安装。一般来说,如果要安装相对完整的Linux系统,则要有500MB以上的自由硬盘空间。这个自由硬盘空间应放在一个分区上(在Windows中,每个分区有不同盘号,如C、D或E,因此要找一个具有500MB以上自由硬盘空间的盘)。

Windows 98系统的样本分区模式

下面举例说明。计算机的GGB硬盘在DOS下分为2GB的分区C和D盘。D盘上可以腾出1GB磁盘空间,用来安装Linux。

安装Linux之前要进行两个步骤:

1. 整理磁盘,保证分区末尾有大块连续的自由空间区。
2. 重新分区,保证有安装Linux所要的足够空间。

整理磁盘

Windows 98系统中整理磁盘很简单:

- 在My Computer或Windows Explorer中,右键单击Drives图标。
- 从弹出菜单中选择Properties命令。
- 单击属性窗口顶部的Tools标签。
- 单击Defragment Now (磁盘碎片整理)按钮,等待整理完成后再做下一步。

Windows 98系统中分区磁盘

保证具有Linux所需的空闲磁盘空间后,要从自由空间建立新分区。大多数Linux发布版本(包括Red Hat Linux 5)有个免费DOS工具fips.exe,在dosutils子目录或其子目录中。在本书选配光盘中的Red Hat Linux中,可以从\fips15c\fips15c子目录找到这个程序。

这个工具可以调整现有分区大小,删除分区末尾的空闲空间,使其变小。这个空间即变为另一分区。

要使用工具fips.exe,就要处于MS-DOS方式。为此,选择Start菜单的ShutDown,并选择Restart in MS-DOS Mode,Windows 98系统即关机并切换到全屏DOS方式。

警告：这一步很关键。不能在运行Windows 98系统时在DOS窗口或全屏DOS环境中使用工具fips.exe之类的程序。与DOS不同的是，Windows 98允许多个程序同时运行，因此其它程序有可能想访问fips.exe处理的分区。这时可能搞乱数据，而且无法逆转。

转换到DOS方式后，运行光盘中的fips.exe。如果光驱为E盘，命令如下：

```
C:\>e:\dosutils\fips15c\fips15c\fips.exe
```

程序首先列出分区表。本例中有两个分区，分区表如下：

Partition table:

Part.	bootable	Head	Cyl	Sector	System	Head	Cyl	Sector	Sector	Number of Sectors	MB
1	yes	1	0	1	06h	254	222	63	63	3582432	11749
2	no	0	223	1	05h	254	286	63	13582495	1028160	502

大多数系统上很容易确定分区，因为C盘是分区1，D盘是分区2，依次类推。如果有问题，可以参照最后一列分区长度的MB数。

在提示下选择分区。这时选择2表示调整D盘。选择之后，即扫描分区并报告如下所示的分区状态信息：

```
Bytes per sector: 512
Sectors per cluster: 8
Reserved sectors: 1
Number of FATs: 2
Number of rootdirectory entries: 512
Number of sectors (short): 0
Media descriptor byte: f8h
Sectors per FAT: 145
Sectors per track: 63
Drive heads: 16
Hidden sectors: 63
Number of sectors (long): 141057
Physical drive number: 80h
Signature: 29h
```

假设所选分区末尾有自由空间，则程序询问用哪个磁盘柱面作为分区分隔线。可以用向左和向右箭头键改变要选择的磁盘柱面。这时，会显示分区长度（MB数），可以确定新分区是否足够大。fips.exe程序能保证选择分隔柱面时不会把当前分区中的某些数据分到新分区中。

最后，会出现修改的分区表，要求确认一切正常。本例中，这时有三个分区，第三个区是新分区，第二个是缩减后的分区。

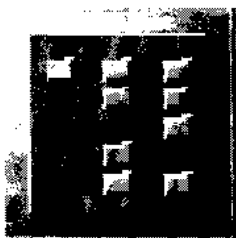
提示：为了防止错误，可以将Red Hat光盘dosutils子目录中的fips.exe、restorrb.exe和errors.txt复制到启动软盘中。程序询问是否将引导和根扇区的备份写入软盘时答复Yes。然后要从错误修复时可以从软盘启动并运行restorrb.exe，恢复原先的引导区和根扇区。

下一步工作

本章介绍了安装Linux的基本准备工作，下面就可以实际安装了。

第4章介绍Linux基本安装过程，介绍安装程序每个屏幕及如何进行各种选择。

第5章介绍特殊情形，如怎样在多个硬盘上安装Linux，如何在现有DOS分区上安装Linux。



第二部分 Linux基础

第4章 安装Linux

- 开始安装
- 安装过程

现在终于要安装Linux了，读者已经能够启动Red Hat Linux 5安装光盘或已经生成了组Linux启动软盘，已经确定在哪里安装Linux并腾出了空间。

现在开始吧。如果你没有用过Linux式的操作系统，则你可能对安装程序提出的有些问题感到陌生，但实际上整个过程相当简单，许多较困难的决策已经由安装软件作出。

事实上，对于普通用户（将Linux作为Windows 95或Windows 98系统中第二个操作系统安装时），过程很简单，要说的不多。

开始安装

本章要介绍直接了当的安装：将光盘上的Linux安装到无联网的单台PC机上。

为此，需要选择从哪个媒介启动，开始安装。上一章介绍过，有两种选择：

- 直接从Red Hat Linux光盘启动，这要求计算机支持从光驱启动。
- 从一组启动软盘启动，然后从光盘安装。

无论用哪种方法，都要插入启动盘（软盘或光盘）并启动计算机。计算机开始从软盘或光盘启动时，会出现图4.1所示的初始欢迎屏幕。

这里有三个主要选项：

- 按Return键，开始正常安装过程。
- 提供启动参数，让安装软件探测某些不常用硬件，然后按Return键开始正常安装过程（大多数硬件都在安装期间自动探测）。
- 键入expert并按Return键开始专家方式（在这种方式下不进行硬件探测，需要在安装期间提供所有硬件的配置参数。只有在即无法正确探测硬件而仍能很有把握地输入参数时才启用这种方式）。

这个屏幕包含下列元素：

- 文本输入字段（FTP站点名或Red Hat目录）
- 复选框（Use non-anonymous ftp or a proxy server）
- 按钮（OK和Cancel）

利用Tab键或Alt+Tab组合键可以在这些元素之间来回移动。也可以用箭头键在字段之间移动。

要改变复选框状态，移到复选框上并按空格键。要选取某个按钮，用Tab键或箭头键将光标移到按钮上并按空格键或Enter键。F12键的作用与空格键和Enter键相同。

选择语言

按本章前面介绍的启动屏幕开始安装过程后，会出现欢迎屏幕。单击OK按钮即可进入安装过程的第一个屏幕：Choose a Language（语言选择）。

从图4.3可以看出，这个屏幕有一个选择清单和一个OK按钮。光标放在选择清单上时，可以用箭头键或Page Up和Page Down键在可选语言间移动，直到选择所需语言。这个选择确定安装过程中所用的语言（这与实际操作系统的语言（英语）和键盘布局（稍后选择）不同）。

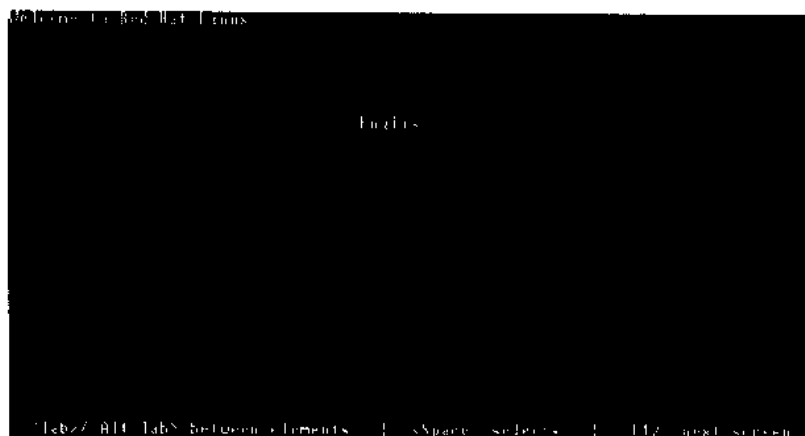


图4.3 选择语言

选择键盘类型

下一屏幕是选择键盘类型的选择清单项。在美国和加拿大，正确选择为“us”，其它常用代码如下：

代码	说明
uk	英国键盘
sg	瑞士键盘（德语）
sf	瑞士键盘（法语）
fr	法语键盘
de	德语键盘

PCMCIA支持

选择完键盘类型后，程序提示安装过程是否需要PCMCIA支持。

一般来说，只有在笔记本电脑上安装Red Hat Linux 5并在安装期间需要访问PCMCIA设备时才需要PCMCIA支持。例如，外部光驱可能通过PCMCIA SCSI卡连接PC机。

如果需要PCMCIA支持，选择这个选项这时程序提示插入辅助启动盘。

一旦安装Red Hat Linux 5，即可用PCMCIA支持，只有在安装过程需要PCMCIA支持时才选择PCMCIA支持。

选择安装方法

一旦确定PCMCIA支持并插入补充启动盘（如果需要），就会出现另一选择清单项，要求选择从哪个媒介安装，选项包括：

- CD-ROM
- NFS（从Unix网络文件服务器）
- Hard Drive（从硬盘分区，将在下一章介绍）
- FTP（从FTP服务器）
- SMB Image（从基于Windows的文件服务器）

这里，我们要从本书选配的光盘安装，因此选择CD-ROM并单击OK按钮。

选择从光盘安装后，安装程序寻找IDE/ATAPI光驱，因为当前大多数PC机都提供IDE/ATAPI光驱。如果程序没找到光驱，则会提示选择光驱类型，选项有SCSI和Other。

如果有SCSI光驱，则选择SCSI。程序提示选择SCSI驱动器。选择最适合于SCSI卡的驱动器，必要时指定卡的选项。

如果既无SCSI也无IDE光驱，则需要选择Other，这样就可以从专用光驱清单中选择，如直接连接声霸卡或专属接口的光驱。也许还要输入所选驱动器的配置信息，如I/O地址和IRQ。

安装与升级

选择好安装所用的驱动器后（这里我们选择光驱），程序询问是升级现有安装还是安装新的Red Hat Linux。Red Hat Linux优于其它发布版本之处在于，它能够升级旧版Red Hat Linux，这是个很大的好处，有些其它发布版本升级时要安全重新安装。

由于我们要从头开始安装，选择Install按钮。

检查SCSI卡

如果是新安装Red Hat Linux，则程序可以询问是否有SCSI卡。如果有，则要说明，以便安装软件能探测所有连接的设备。

如果表示有SCSI卡，则会出现一系列SCSI卡的驱动程序，从中选择最接近于SCSI卡的驱动程序。选择完毕后，可能还要提供SCSI卡的配置信息。

如果系统没有SCSI卡，一定要选择No。

建立磁盘分区

提供SCSI卡的信息后（如有），还要决定如何分配用来安装Linux的磁盘空间。这是安装过程中的关键步骤。因为这里的错误可能擦去系统上本该保留的现有数据，所以要特别小心。

我们假设系统上只有一个硬盘，第3章“准备工作”中曾介绍，要按其中介绍的方法建立自由空间区（最好在500MB以上），现在就要使用这个空间了。

第一个要回答的问题是用什么工具建立分区，可选Disk Druid或fdisk。

Fdisk是配置磁盘分区标准Linux工具，在每个Linux发布版本中都有，但这个工具很不好用，对Linux或Unix新手特别麻烦。

为了简化这个过程，Red Hat Linux 5提供了自己的磁盘分区管理工具Disk Druid。本节将介绍Disk Druid的用法，它使不熟悉Linux环境的用户也能方便地进行初始安装过程。

选择Disk Druid按钮，则会出现图4.4所示的Disk Druid主屏幕。

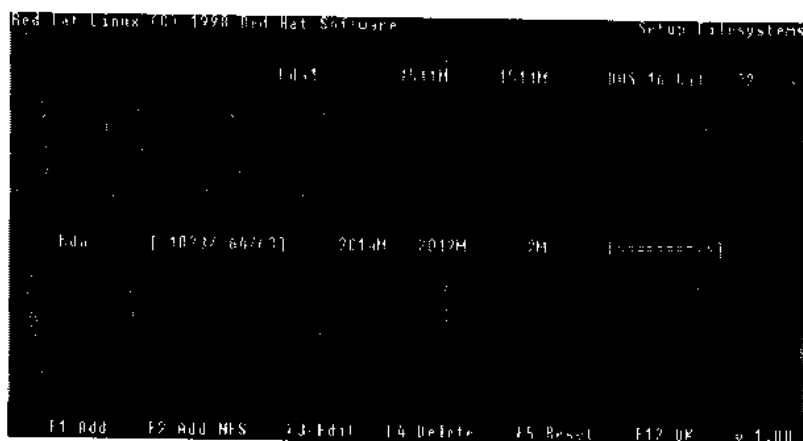


图4.4 Disk Druid主屏幕

这个屏幕有三个主要部分：Current Disk Partitions（当前磁盘分区）部分，Driver Summaries（磁盘状态信息）部分和按钮行。

当前磁盘分区部分将系统上每个现有磁盘分区显示为一行，每个分区显示如下信息：

- **装载点（Mount Point）**：表示分区在Linux目录结构中的位置。Linux目录都显示为根目录的子目录。根目录为/，所有子目录均以/开始，如/home、/opt和/usr/X11R6。至少必须装载一个/分区。如果要把其它分区作为子目录装载，则Linux发布版本会放在两个目录中。例如，如果装载一个/usr分区，则这个子目录中存放的任何内容都存放在/usr分区中，而所有其它数据则放在根装载（/）分区中。下面是标准Red Hat Linux顶层目录的基本作用：

- **/bin**：存放标准系统实用程序。
- **/dev**：存放设备文件。
- **/home**：存放用户主目录。
- **/opt**：存放可选的安装软件。

- **sbin**: 存放标准系统管理文件。
- **/usr**: 存放其它系统软件和管理工具。
- **Device (设备)**: 表示每个分区的Linux设备名。对于IDE盘, 驱动器标为hdx, 其中x为盘号(a为基本主盘, b为基本从属盘, c为辅助主盘, d为辅助从属盘)。这样, 如果有一个IDE硬盘, 则为hda盘。SCSI盘标为sdx, x为盘号。磁盘上的分区从hda1开始向上连续编号。一般来说, 分区1到4为基本分区, 分区5以上表示扩展和逻辑分区。图4.4有一个现有DOS分区hda1。
- **Requested (需求)**: 表示分区最小长度 (MB数)。
- **Actual (实际)**: 表示分区分配的实际空间。Disk Druid允许建立可增长Linux分区, 即在磁盘有更多自由空间时能增加分区长度。DOS分区的实际和请求值应当相符。
- **Type (类型)**: 这个字段表示分区类型, 取值为Linux native、Linux swap和DOS 16-bit。

屏幕的下一个部分是盘状态信息部分, 系统上每个硬盘显示一行, 包括如下信息:

- **Drive (盘)**: 是硬盘的盘名, 见上面介绍。
- **Geometry (参数)**: 表示盘的磁道、头和扇区数 (按这个顺序)。
- **Total (总计)**: 表示盘中的总空间 (MB数)。
- **Used (已用)**: 表示盘中已用空间 (MB数), 实际表示分区分配了多少空间。这个分区可能未用, 但这个空间已经不能分配给其它分区。
- **Free (自由空间)**: 表示盘上还有多少可分配空间, 有数字和条形图。这个数字应大于0, 开始前应大于500MB, 因为我们要用这个空区生成安装Linux的分区。如果没有自由空间, 按第3章介绍的方法分配安装Linux的空间。

最后, 屏幕底部有按钮条, 上面有三个任务按钮, 一个OK按钮和其它屏幕中已经见过的Back按钮。我们要用Add按钮建立安装所要的分区; Edit按钮保证, 在Linux中能访问现有的DOS和Windows数据; 然后再介绍Delete按钮。

增加新分区

要增加新分区, 只要在Disk Druid主屏幕上, 选择Add按钮。出现的屏幕询问下列主要信息:

- 装载点
- 长度, MB数
- 分区类型 (从选择清单项选择)
- 能否在需要时, 将磁盘扩展至利用未分配磁盘空间 (通过Growable复选框)
- 该分区可以在哪种盘上建立。如果可以用多个盘, 每个盘都有足够的空间能生成分区, 则Disk Druid会确定用哪个盘。如果要在特定盘上建立分区, 一定要只选中这个盘

我们要两次使用Add按钮以生成下列分区:

- **交换分区**: Linux要一个专门用于交换的分区。它是在实际内存用尽时, 操作系统要利用虚拟内存 (伪装成内存的磁盘空间), 至少要等于系统上实际内存的量; 如果

硬盘自由空间较大，则最好让交换分区为实际内存的两倍。例如32MB系统上应建立32MB或64MB的交换分区。分区类型应设置为Linux swap，不指定装载点，取消Growable复选框。

- **根分区：**本章要在一个分区中安装Linux（下一章要介绍在多个分区或磁盘中安装Linux）。为此，要加入另一分区。这个分区至少要有500MB才能在安装Linux之后工作。这个分区应为Linux native类型，装载点为“/”，如果磁盘上有未分配自由空间并要在分区超过初始长度时使用，则可以标为“Growable”。

说明：确定交换分区长度时，记住，Linux当前把交换分区长度限制为128MB，因此不能生成大于128MB的分区。

编辑分区

要编辑现有分区，可以在当前分区清单中选择这个分区，然后单击Edit按钮，打开一个窗口，与加入新分区时相似，只是这里所有字段已填上所要编辑分区的设置。

如果有一个DOS分区，可以将其指定为装载点。为此，选择要在Linux中访问的分区，按Edit按钮，然后填上分区的装载点。

如果只有一个DOS分区，则可以将其装载为/dos；如果有两个DOS分区，是DOS和Windows中的C盘和D盘，可以分别选择/dosc和/dosd（或/c和/d）作为装载点。

提示：如果有Windows 95或98 FAT32分区，则无法装载，因为Linux目前还不支持这种分区的读写。这时，不要指定该分区的装载点。

删除分区

如果在建立Linux交换分区或根分区的过程中出现错误（比如交换分区太大或根分区太小），则可以删除分区，然后重新加入。为此，选择当前分区清单中的分区，然后按Delete按钮。

警告：删除分区时要小心，不要删除安装Linux前已经存在或已有重要软件或数据的分区。

继续

建立和配置分区后，就可以继续了，单击OK按钮。

准备交换空间

安装过程的下一步是准备交换空间，这时的屏幕如图4.5所示。

这个屏幕列出所有swap类型的分区，旁边有复选框。任何要实际作为交换空间的分区都应选取。

另一复选框表示分区为准备交换空间而格式化时遇到的坏块应挑出。如果用的是新盘，则应选取该复选项。格式化要长时间，但能尽早发现硬盘中的问题。如果使用计算机上用过一段时间的磁盘，则可以不检查坏块。但注意，交换空间中坏块可能会导致Linux系统崩溃，这时就可能丢失当前文件，甚至可能在交换分区有坏块时搞乱根分区中保存的数据。

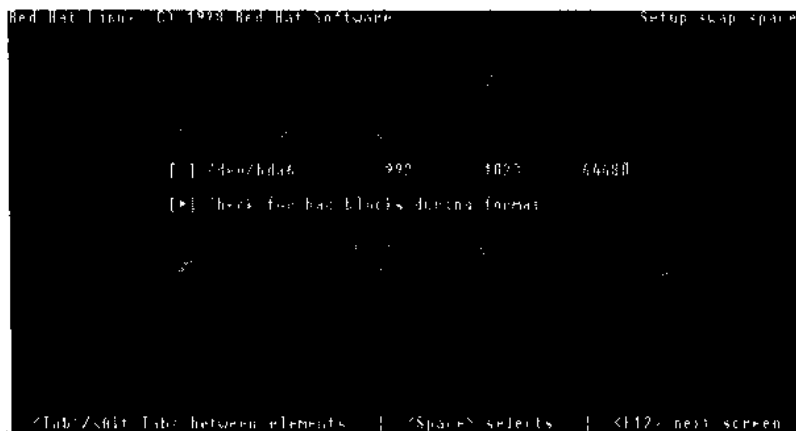


图4.5 准备交换空间

格式化Linux分区

下一步要格式化Linux分区以准备安装Linux。出现一系列Linux native类型的分区，并显示每个分区的装载点。应选取所有新建的分区，表示要格式化。

如果有其它Linux native类型的分区，应格式化新分区，现有分区（新用户一般没有现有分区）如有要保留的数据，则不应格式化。

像交换分区一样，格式化期间可以要求进行坏块检查，这对新硬盘特别有意义。

选择软件包

配置硬盘和格式化Linux分区之后，就可以开始安装实际软件了。缺省安装包括所有必要的核心软件，但还有一些可选组件，如图4.6。

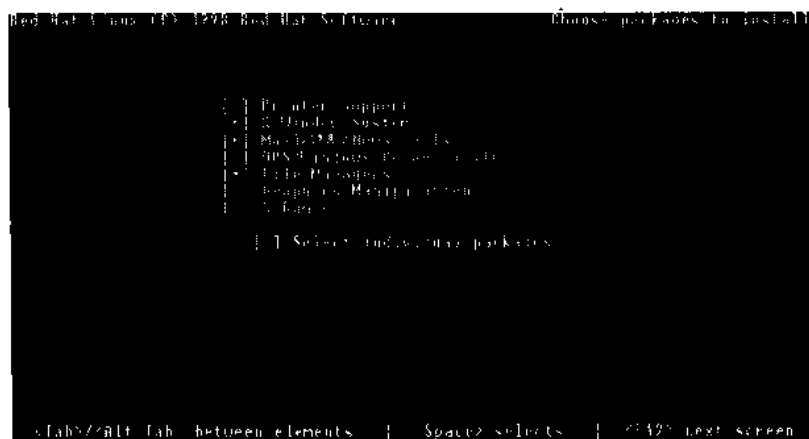


图4.6 选择其它组件

每个组件是针对特定任务的相关软件包的集合，如拨号连接、Web浏览，等等。可以选择各个包，也可以选择清单末尾的Everything选项。

清单项底下的Select Individual Packages选项表示要选择每个组件中的各个包。对于Linux新手，逐一进行选择很困难。取消这个选项表示每个组件都是全部安装。

如果磁盘空间很充裕（超过700MB，最后1GB），则可以选择Everything选项，安装整个Red Hat Linux 5。如果空间有限，则至少要安装下列组件：

- Printer Support（如果没有打印机，则不用这个组件）
- X Windows System
- Mail/WWW/News Tools
- DOS/Windows Connectivity
- X Multimedia Support
- Console Multimedia
- Dialup Workstation
- Extra Documentation

选好要安装的组件后，程序会指出，安装过程的日志会存放在新Linux系统的文件/tmp/install.log中，然后开始安装。

软件安装期间，屏幕会显示安装的当前状态，表示当前在安装哪个包，还剩多少包和多少兆字节，以及安装的总体进程。

配置鼠标

顺利安装完Linux软件后，安装过程进入配置过程。

第一个要配置的项目是鼠标，会出现一系列可以选择的鼠标类型。两种最常用的类型是Microsoft兼容串行鼠标和PS/2鼠标。可以根据鼠标文档确定鼠标的类型。

如果鼠标器是双键鼠标，要保证选取三键鼠标仿真的复选框。Linux和所有Unix操作系统一样要求用三键鼠标。这种仿真可以通过同时按下左右鼠标键来模拟按下中间的鼠标键。

配置X Windows

X Windows是Linux的图形化用户界面。我们将在第7章“安装与配置X Windows”中介绍X Windows的配置，这里简单谈谈配置过程。配置过程很复杂，需要单列一章，所有问题都留等第7章解决。

首先，要确定使用哪种显示卡。如果确定不了，则会出现一系列显示卡，选择最接近的显示卡（如果没有，则到第7章再配置X Windows）。

然后会出现一系列监视器类型，如果有符合的监视器，则直接选择；否则留到第7章。监视器配置错误可能会导致监视器损坏，所以要完全符合。

接着程序询问显示卡的显示缓存的容量，要从显示卡文档中找这个信息。

一旦指定显示内存，会出现一系列时钟芯片。如果你的显示卡没有时钟芯片或不知道有没有，则选择No Clockchip。这个问题不能猜。如果选择了No Clockchip，则还有机会探测显示卡的时钟设置。试试看，如果失败，等第7章再说。

最后，出现一系列显示方式，选择X Windows所要的显示方式。

网络配置

下一个要配置的项目是网络。由于本章安装独立系统，所以选择非网络配置。第23章“为SOHO安装Linux”会详细介绍网络配置。

时区配置

下一步要配置计算机的时钟和时区，要作两个决定。

第一，要指出系统时钟上设置为本地时间或格林威治标准时间。如果只在你的计算机上运行Linux，则所时钟设置为GMT，Red Hat Linux会把GMT变为所在时区的当前时间。但如果你的PC机上还运行其它操作系统，则别选这个选项，系统时钟会设置为当地时间。

第二，要从时区表中选择实际时区。

选择服务

在Linux中，很容易控制系统启动时要启动哪些服务。服务包括从控制e-mail运动到自动批处理任务调度的一切。

由于可以随时改变任务调度，先让这个屏幕保持缺省设置，后面在知道这些服务后再改变启动配置也不迟。

配置打印机

下一步要配置打印机。第15章“使用外设”中会详细介绍配置打印机的工作，这里先作一简单介绍。如果没有装打印机，则可以跳过这个步骤。

本节只介绍本地打印机的配置，即实际连接计算机的打印机（而不是网络打印机）。要启动这个过程，选择第一个打印机配置屏幕所列选项中的Local（本地）。

下一个屏幕询问标准打印机选项：数据打印时要存放的队列和目录名，最好接受缺省值，等以后介绍Linux打印时再调整。

选择这些标准选项后，安装程序探测并显示打印机可以连接的并行端口。Linux并行端口名为/dev/lp0、/dev/lp1，等等，其中lp0映射DOS中的LPT1:，lp1映射LPT2:。一定要选择Printer Device字段中的正确设备。

然后会出现Configure Printer屏幕。这里可以选择最接近的打印机类型。如果清单中没有所要机型，可以选择最接近的打印机类型。这样就会出现一个屏幕，可以指定打印机设置，包括纸张大小和缺省分辨率。

如果打印机不在每行文本末尾自动放回车符，则需要选取Fix Stair-Stepping of Text?选项。如果不确定，先不选此选项。

最后，出现打印机的配置信息，要求确认一切正确。

设置根口令

作为多用户操作系统，Linux至少要有个用户才能使用。在所有系统上，都要有根用户，所以程序会提示输入根口令（两次，以便确认），根用户是具有全部权限的系统管理者。以根用户身份登录时，可以浏览所有用户的文件，进行各种系统管理工作，还可以删除系统上的所有文件。这是个强大的帐号，如果别人能访问你的系统，这个口令应当保密。

建立启动盘

下一步可以对系统建立启动盘。这是个好主意，可以在紧急情况下启动系统，然后纠正系统上的错误。

通过选择建立启动盘，需要提供作为启动盘的空软盘。

建立LILO

LILO是Linux的启动装载器。要让系统顺利启动，就要配置和安装LILO。LILO还提供双引导特性，可以在引导时选择启动哪个操作系统，这样就可以访问Linux和现有的DOS与Windows系统。

屏幕会要求你指出是否安装LILO。这可以在主引导记录中进行（推荐），也可以在启动分区的第一个扇区进行。如果运行OS/2或Windows NT之类的操作系统，它们有自己的启动装载器，则要选择后一选项，但要知道如何让这个启动装载器启动Linux系统，以使Linux工作。

警告：如果这时跳过LILO安装，则要用上一步的启动盘以启动Linux系统。建议在这个初始安装期间安装LILO。

下一个屏幕要求提供启动时Linux提供的缺省选项。也许你不需要这些选项，但如果硬盘配置成使用逻辑块寻址（LBA）方式（检查BIOS），则选择Use Linear Mode选项。

最后，出现一个屏幕，显示所有分区，所有可启动分区标上引导标记，这里是一个Linux系统分区和一个DOS/Windows系统分区。引导标记是启动计算机时用来选择所启动操作系统的名称。

Default列表示用户在启动过程中未作选择时，缺省启动哪个操作系统。要改变这个缺省，选择作为缺省的操作系统并按F2键。

重新引导系统

最后，程序提示取下计算机上的软盘并重新引导系统。如果Linux是缺省操作系统，则系统引导到Linux，在boot:提示下有五秒钟时间，允许选择另一操作系统。

如果你选择另一操作系统作为缺省引导系统，则在boot:提示下要输入Linux分区的引导卷标才能引导到Linux。

如果一切顺利，则可以看到图4.7所示的Red Hat登录屏幕。

这里可以用root用户名和前面提供的根口令以根用户身份登录，之后出现图4.8所示的命令提示。

后面会介绍有关命令，但很简单：输入命令并按Enter键或Return键执行即可。输入exit并按Return，即退出。

Linux允许多次登录，即使在初始字符方式下也可以。利用Alt+F1到Alt+F6的组合键可以在最多六个虚拟控制台之间切换。每个虚拟控制台应分别登录。可以登录为不同用户，进行不同工作，或作为同一用户登录不同虚拟控制台，这种Unix和Linux特性使其能在灵活的环境中工作。

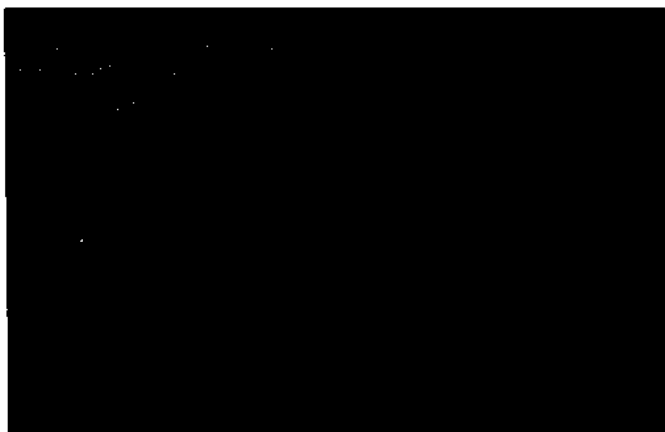


图4.7 Red Hat登录屏幕

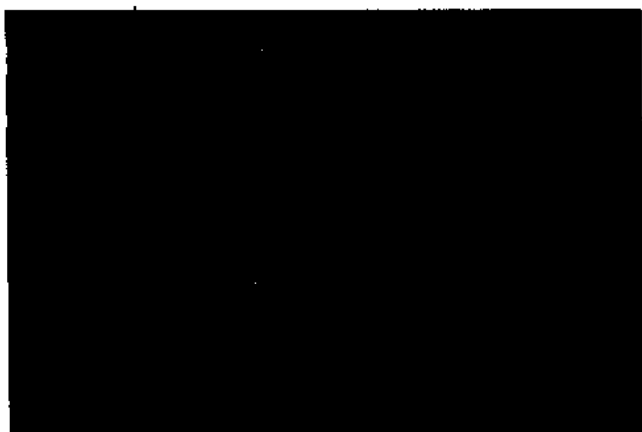


图4.8 Red Hat Linux 5.1命令提示

下一步工作

这样就有了可用的Linux系统。如果因情况特殊，无法按本章步骤让Linux系统顺利工作，则可以看看下一章介绍的特殊安装：

- 从硬盘分区安装（这在无法从光驱安装Linux时很有用）。
- 安装到多个分区或硬盘（这在多个盘上分布了许多磁盘空间，或要利用这种分隔结构中的特点Linux时很有用）。
- 不用Disk Druid而用fdisk配置分区（Disk Druid很有用，但它不是Linux的标准，利用fdisk可以学习这种标准工作的用法，访问高级用户所要的更强大的工具）。

如果需要这些特殊安装，请看下一章。如果系统已顺利启动，则可以跳到第6章，学习X Windows知识。

第5章 特殊安装

- 从硬盘分区安装
- 在多个分区上安装Linux
- 用fdisk而不用Disk Druid

上一章介绍了如何进行Linux的简单安装，即从本地光盘装到一个硬盘分区中。

本章要介绍几种特殊情形，第一种情形是从一个硬盘分区安装。有时无法从本地光盘安装。例如，Red Hat安装软件可能不识别当前机器的光驱，或你只能临时访问光驱。这时一种办法就是，把Red Hat光盘内容复制到硬盘空闲区，然后从硬盘安装。

此外，今天的硬盘都很便宜，Linux安装也许可用多个硬盘或多个分区。这时可以在多个分区或硬盘上分布Linux系统，从而充分提高系统性能。

最后，我们要介绍用fdisk而不用Disk Druid配置硬盘分区。fdisk是所有Linux的标准工具，而Disk Druid只在Red Hat Linux中才有。

从硬盘分区安装

对有些用户，Linux要从非运行分区的硬盘分区安装，原因可能是：

- Red Hat安装软件可能不识别手头的光驱
- 只能临时访问光驱，已将光盘内容复制到硬盘上
- 带可切换软驱和光驱的笔记本电脑不能从光驱启动

这时，从硬盘分区安装的过程基本相同：

1. 将Red Hat光盘的内容复制到专用硬盘分区中。
2. 确保已经生成了正确的安装软盘。
3. 启动引导安装软盘开始安装过程。

将光盘复制到硬盘分区

要从硬盘分区安装，首先要有保存Red Hat光盘内容的专用分区。这个分区至少应有650MB自由空间，以放置全部Red Hat光盘内容。

可以在当前Windows环境中用DOS提示窗口的xcopy命令将Red Hat光盘内容复制到硬盘分区。如果光驱为F盘，而要把光盘内容复制到硬盘分区E，则命令如下：

```
xcopy /e /h f: e:
```

“/e”表示拷贝中要建立光盘的所有目录，即使是空目录；“/h”表示复制所有文件，包括隐藏文件。

准备安装软盘

第3章“准备工作”中介绍了如何生成必需的安裝软盘，详见其中“从软盘和光驱安装”小节。

要从硬盘分区安装，就要有基本引导安装软盘和辅助软盘，所以最好先准备好这些软盘再开始安装过程。

实际安装过程

要开始安装，从引导软盘启动。步骤与从光盘安装相似（见第4章“安装Linux”），区别如下：

1. 选择安装方法时，选择Hard Drive而不是Local CD-ROM。这时程序提示插入辅助安装软盘。
2. 用Disk Druid（或本章稍后介绍的fdisk）选择并配置磁盘分区后，程序提示指出包含Red Hat映像的分区，第4章介绍了磁盘分区的Linux设置名称。如果不能判断哪个分区包含Red Hat软件，请从屏幕上提供的可用分区清单确定哪个分区包含Red Hat软件。如果还无法确定，选择Cancel项，返回分区的Disk Druid清单，其中有分区的更详细信息。

除了这两点差别外，其余安装过程与第4章相同。

将Linux安装到多个分区

本节的题目容易让人误解。因为，对任何Linux安装，至少要用两个分区：一个存放Linux，一个用于交换空间。但有时要用多个分区存放Linux。

一种情况是磁盘上两个可用分区并不相邻，如果没有办法删除这些分区并建立一个分区来存放Linux，这时可以把Linux安装内容分配到两个分区中。

而更重要的是，在多个磁盘存放Linux。利用多个磁盘存放Linux有几种方法。

将交换空间放在另一个盘上

如果一个盘上有个大分区而另一个盘上有个小分区（32到200MB），则可以将交换空间放在另一个盘上，这在经常需要交换时能大大提高性能。

考虑如下情形：Linux安装和交换分区在同一个盘上，你要运行多个应用程序，系统经常需要交换。要启动新应用程序时，应用程序要从磁盘装入内存，而同时又要将内存中的数据交换到磁盘中。由于磁盘一次只能进行一个操作。因此在操作系统需要几乎同时完成两个动作时，磁盘就成了瓶颈。

如果将交换空间放在另一个盘上，则没有这个瓶颈：一个磁盘从磁盘向内存读取数据，而另一磁盘仍然从内存向磁盘移动数据。尽管计算机无法同时完成两个指令，但把低速磁盘操作分配到两个磁盘上能减少CPU等待磁盘工作时所花的时间。

将Linux分配到多个分区

另一种让Linux软件利用两个或几个分区的办法是，以逻辑方式将Linux分配到多个分区，这样做有两个好处：

- 扩展/home目录树之类的关键Linux目录的可用磁盘空间
- 如果分区在不同盘上，则可以通过磁盘访问分配到多个硬盘而提高性能

下面考虑如何把Linux发布版本分配到两个分区。第4章介绍如何指定现有DOS分区的装载点时曾经介绍过，我们通过指定装载点来使用其它磁盘。

例如，如果要将所有用户的主目录存放在另一分区，则要将该分区的装载点变为/home，而主Linux分区的装载点仍为“/o”。然后，从/home下的子目录读取或写入时，实际上是在访问/home以外的目录树分区。

把Linux发布版本分配到两个分区的做法有多种：

- 如果要安装许多软件（包括字处理程序、Web浏览器和Windows仿真软件之类的商业化软件），则你会发现它们大部分放在/opt目录中。如果主Linux分区有大量空间用于操作系统和用户数据，则可以将另一分区装载为/opt，这样就可以用另一分区存放所有应用程序。启动应用程序时，主系统盘仍可以访问数据或运行Linux所要的系统实用程序和后台任务。
- 如果有许多用户或准备在用户主目录中存放大量数据，则可以将另一分区装载为/home。这样，就可以单独监视用户磁盘的使用情况，在许多用户访问数据而其他用户要启动应用程序时能提高性能，因为这两个动作需要访问不同的磁盘分区。
- 如果发现任何分区都无法单独放下整个Linux，则可以选择较大的目录树（如/usr/x11R6，X Windows目录树）并将其安装在另一分区中，以便安装整个Linux系统。
- 尽管许多新包安装在/opt中，但如果要经常进行软件安装，则/usr也会很快占满，因此最好用另一分区。
- 如果使用Linux作为较忙的邮件服务器或大量使用的多用户服务器，则可以把/var放在另一分区，因为这类服务器中放在该目录的邮件队列和系统日志很快会变得极长。

用fdisk代替Disk Druid

上一章介绍了在安装Red Hat Linux 5时用Disk Druid配置磁盘分区。但Disk Druid程序只能用于Red Hat版本的Linux安装过程，而通常Linux需用fdisk在安装过程中和后面需要调整磁盘布置时配置磁盘分区。

事实上，fdisk是Linux老手所熟悉的，Red Hat Linux也承认其主导地位，所以提供了用fdisk代替Disk Druid配置磁盘分区的方法。

fdisk是个复杂而强大的工具（使用不当时也很危险，颇具破坏性），但进行分区表显示、从自由空间建立新分区和指定分区类型等基本工作很容易进行。

安装过程中选择用fdisk代替Disk Druid时，首先出现一个屏幕，询问要处理哪个磁盘。与Disk Druid不同的是，fdisk一次只处理一个实际磁盘。一旦选择要处理的磁盘，就要暂时离开Red Hat安装程序，出现图5.1所示的fdisk初始屏幕。

用自由空间增加分区

要用磁盘上的现有自由空间增加分区，可用`n`命令。如图5.4，程序提示输入分区类型。通常要选择`primary`类型。对Linux `fdisk`，可以生成四个基本分区，而DOS只能生成一个基本分区。

输入了分区类型之后，要指定分区号、起始块和结束块。要使用余下的空间（磁盘末尾所有可用的空间），取缺省第一块和最后一块指定分区。

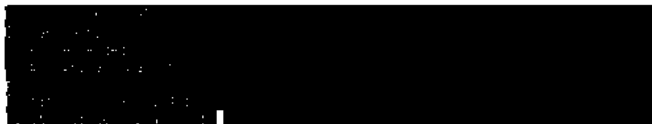


图5.4 增加新分区

改变分区类型

缺省情况下，用`fdisk`生成的新分区都是Linux native类型的（类型号83）。要改变分区类型，可用`t`命令。

程序提示选择要处理的分区，可以选择图5.5所示的分区号，然后输入类型号。要浏览器类型号清单，可以在这时用`L`命令打开图5.5所示清单。



图5.5 fdisk中的类型号清单

下表列出了常用分区类型：

类型号	类型
5	扩展
6	DOS 16位（大于32MB）
7	OS/2 HPFS
b	Windows 95 FAT32
82	Linux Swap
83	Linux Native

删除分区

有时要删除现有分区，建立一个或多个新的Linux分区。为此，只要用`d`命令并在提示下输入要删除的分区号。

确认改变

使用`fdisk`时，所作改变并未马上在实际磁盘上执行。这是个安全措施，可以防止意外删除带重要数据的分区，只要在永久删除包含重要数据的分区即可恢复原有配置。

为此，所作改变要显式地退出fdisk时实现。因此，退出fdisk之前，仔细查看分区表，确保一切正确。如果已经退出并完成了改变，则是永久改变，无法反悔（理论上，可以将磁盘分区表存入软盘之后再使用fdisk，然后在发生严重错误时可以用磁盘中存放的分区表恢复，但这个过程很复杂，也不保险。最后还是小心点，保证一切正确之后再实际地实施修改）。

两个退出fdisk的命令是：

命令	效果
q	从fdisk退出，不处理或保存所作改变
w	处理、保存所作改变并从fdisk退出，这是个永久性动作，要小心

下一步工作

现在终于可以实际使用Linux了。首先要介绍X Windows环境。X Windows使所有Unix操作系统（包括Linux）具有高度灵活的鼠标驱动的图形用户界面。

许多Linux书籍首先介绍命令行，因为这是Linux的核心。但X Windows能让新手更快上手使用Linux，而不必先牢固掌握Linux命令。

下一章首先介绍X Windows及其提供的功能，与Microsoft Windows进行比较。然后再介绍X Windows的配置与使用，介绍一些常见的X Windows应用程序。

第6章 X Windows概述

- 什么是X Windows
- X Windows与Microsoft Windows
- X Servers与窗口管理器
- 什么是Motif

顺利安装Linux后，便可开始使用了，首先要进入X Windows环境。许多Linux专家会对我们先介绍X Windows，再介绍Linux命令及Linux配置不以为然。但正是X Windows让Linux成为代替Windows与Mac OS的有效操作系统，从而完成文字处理、桌面排版和浏览万维网之类的日常工作。

本章首先介绍什么是X Windows。X Windows向Unix世界提供了图形化用户界面（GUI）。X Windows提供了窗口、对话框、按钮、菜单等常见用户界面元素的场所。正是能建立复杂图形的X Windows，使Unix工作几乎成为许多工程与设计应用程序首选的系统，是X Windows使Linux在PC操作系统市场占有一席之地。

要充分理解X Windows，可先将X Windows与Microsoft Windows作一比较。本章最后还要介绍X Windows的一些关键组件，如X服务器、窗口管理器和Motif。

什么是X Windows

简单地说，X Windows就是Unix（包括Linux）的完整图形化界面，但这么说还不完整。X Windows是相当灵活、可配置的环境，它为用户和建立X Windows中运行软件的开发人员提供了巨大的灵活性。

基本概念

X Windows概念的核心是客户机—服务器结构。X Windows提供了不局限于一个系统的环境。应用程序可以在不同服务器上或网络机器上运行，并在网络其它部分的X Windows终端或工作站上显示。

这种应用程序运行与显示的分离是Windows和Macintosh环境中所没有的概念，后者的应用程序运行与显示是相连的。这种分离的好处是，在网络环境中，复杂图形桌面能够显示在维护良好、功能强大、易于管理的中央应用程序服务器上运行的应用程序。

事实上，正是这种功能使Unix和X Windows在专业大型网络系统管理员中广受欢迎。

X Windows环境中引入的另一概念是窗口与界面的分离。在X Windows系统中，必须运行两个应用程序才能提供完整的图形化用户界面。第一个是X服务器，建立图形显示（即分辨率、刷新率和颜色深度）、显示窗口和跟踪鼠标运动、击键与多个窗口。但X服务器并

不提供菜单、窗口边框和移动、切换、最大化、最小化窗口的机制。从图6.1可以看出，没有窗口管理器的X服务器屏幕是什么样子。

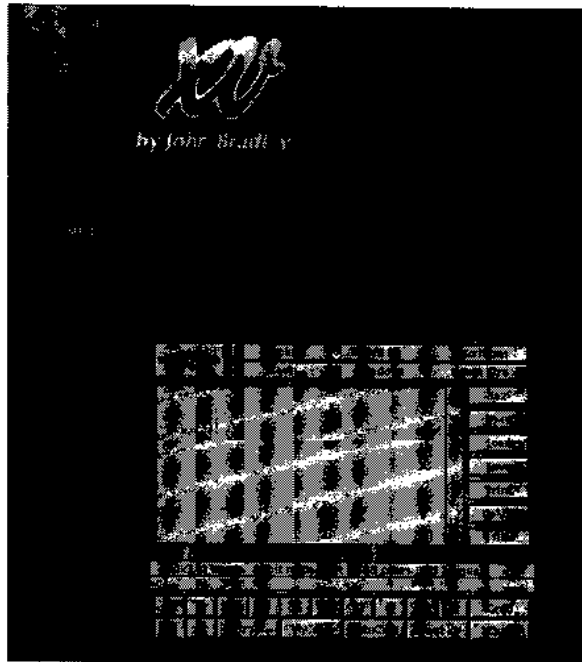


图6.1 没有窗口管理器的X服务器屏幕

注意，这个屏幕很简单，没有漂亮的彩色背景，没有复杂的窗口边框或菜单控件，也没有完整GUI的其它特性。这些特性都是由第二个应用程序——窗口管理器提供的。图6.2是完整的X Windows桌面，运行Red Hat Linux 5所带的缺省窗口管理器fvwm 95窗口管理器。注意窗口帧的特性，包括控件按钮、控制菜单以及任务条和虚拟桌面系统，这些都是由窗口管理器提供的。

窗口管理器以标准的预定义方式与X服务器交流，就象X服务器和X应用程序之间一样。即具有不同界面特性的不同窗口管理器可以按标准方式与X服务器交流。同样，支持不同图形卡、监视器和其它性能特性的不同X服务器也可以按标准化方式与应用程序交流。

X Windows与Microsoft Windows

从上面X Windows的介绍可以看出，X Windows与Microsoft Windows非常相似，但实际上两者有本质的不同。

例如，Microsoft Windows是完整的操作系统，具有从内核到shell到窗口环境等一切，而X Windows只是操作系统的一部分：窗口环境。另一差别是界面，Microsoft Windows是固定的，而X Windows是相当灵活和可配置的设计方法。

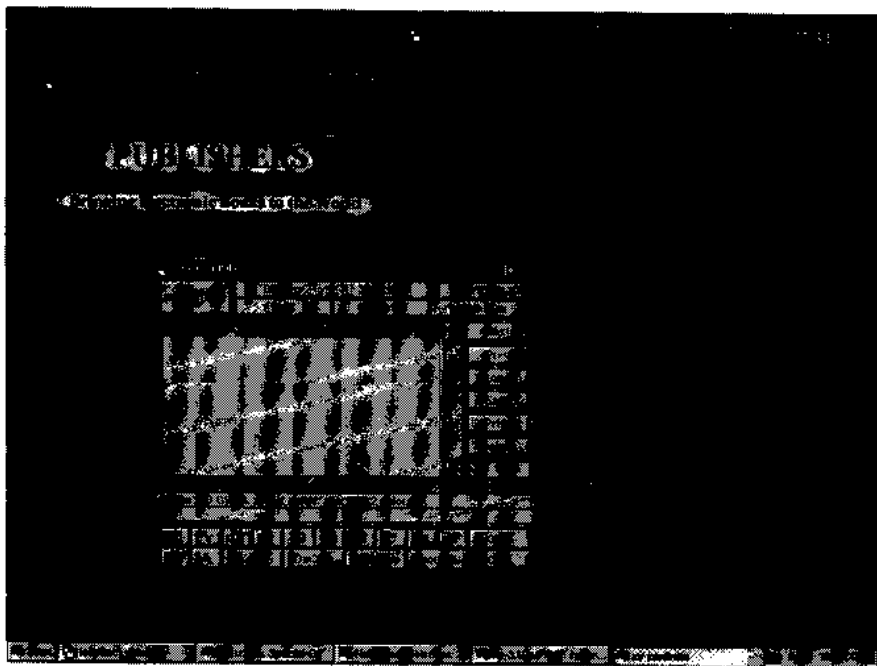


图6.2 运行窗口管理器的X Windows

相似性

X Windows与Microsoft的标准操作系统有什么相似之处呢？主要相似之处是，两者都提供图形界面，都可以处理多个窗口。此外，它们都允许用户通过键盘和简单字符以外的方式与信息交互。用户可以利用鼠标和键盘，可以建立组合菜单、窗体、窗口和对话框的界面。

相异性

这两个窗口系统之间有巨大的差别，主要差别如下：

- 界面的灵活性
- 界面配置的微调控制
- 客户机/服务器技术

界面的灵活性

X Windows界面的灵活性是许多用户喜欢这种环境的原因之一。前面曾介绍过，用户界面层与基本窗口层的分离使X Windows可以通过生成不同窗口管理器生成多个界面。

多个界面而不是象Microsoft Windows界面的某些定制工具一样只提供外观的微妙差别，而是可以在不同窗口管理器之间设计完全不同的界面。

例如，图6.3是运行模拟NeXT操作系统用户界面的窗口管理器时的窗口界面，而图6.4是不模拟PC或Macintosh操作系统时的用户界面，两者运行在同一系统上，显示同一个应用程序。

这只是X Windows窗口管理器提供的两种外观。本章稍后会介绍常用的窗口管理器。

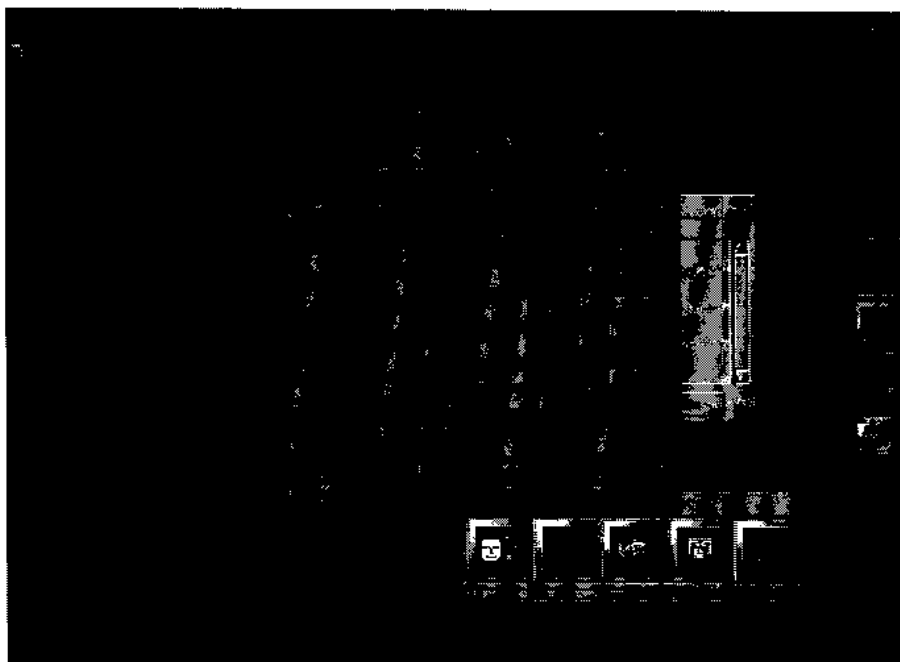


图6.3 Afterstep 窗口管理器

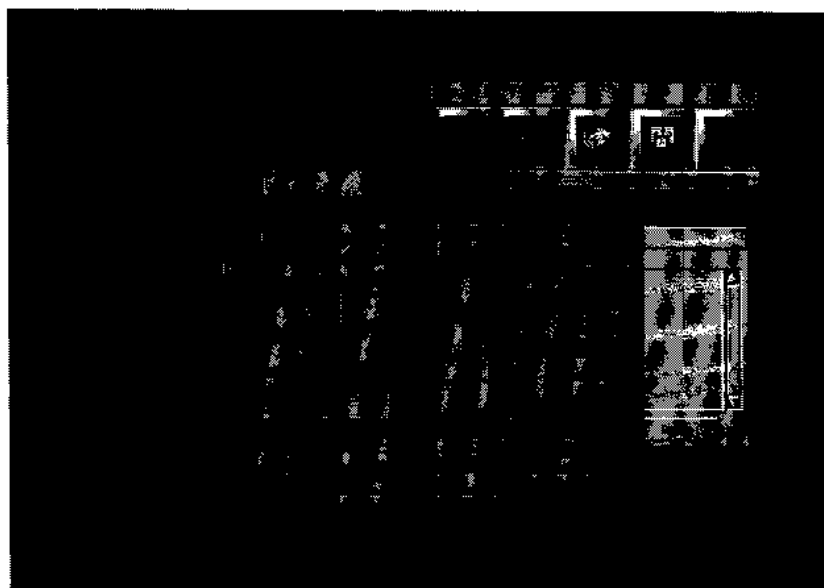


图6.4 LessTif窗口管理器

微调控制

X Windows环境的另一优势是对窗口环境和界面的各个方面提供了微调控制。通过设置几十个选项，就可以控制窗口环境和界面的各个方面，从背景和前景窗口颜色到光标颜色、缺省字体以及缺省窗口尺寸。用户还可以定义交互方式。例如，可以用鼠标指针让窗口自动跳到前台窗口中或将光标焦点移到背景窗口中。

此外, 这些特性及其它特性还可以对各个应用程序定义, 对每个应用程序建立不同设置, 使其以最方便的方式启动。

可以定义每次启动X环境时打开哪个窗口和应用程序, 以及让系统按逻辑选择启动X Windows时用哪个窗口管理器。

第7章“安装与配置X Windows”中会介绍基本的X Windows配置选项。

客户机/服务器环境

前面曾介绍过, X Windows采用客户机/服务器环境, 应用程序是X服务器的客户机, 处理显示工作。这就使X Windows特别适合网络环境, 使应用程序在网络的一个机器上运行而在另一机器上输出。

Microsoft Windows只是到最近才提供这种功能, 目前也只在高级多用户Windows NT系统上提供有限的支持。而在Linux、Unix和X世界中, 即使最低级的系统也能在这个X Windows客户机/服务器环境中起客户机或服务器的作用。

X服务器与窗口管理器

介绍X Windows基本知识后, 下面要介绍X Windows的基本组件——X服务器与窗口管理器。这些组件及其表示的模块提供了X Windows模型的功能和灵活性。

X服务器

前面曾介绍过, X Windows系统的核心是X服务器。X服务器处理以下几个工作:

- 支持各种显示卡和监视器类型
- X Windows显示的分辨率、刷新速率和颜色深度
- 基本窗口管理: 显示和关闭窗口、跟踪鼠标运动和击键

目前已经出现多种具有这些基本功能的X服务器, Linux世界中主要有XFree86、Metro-X和Accelerated-X。

XFree86

XFree86是几乎所有非商业化Linux发布版本的缺省X服务器, 因为它和Linux一样免费提供, 全部源代码公开, 用户可以根据需要任意改变源代码, 可以重新发布。Red Hat Linux 5.1带有XFree86 3.3.2, 是当前的最新版本。

XFree86 Web服务器可以对Intel x86 PC环境中的普通硬件提供广泛支持, 最新版本还支持其它平台。尽管XFree86的性能并不卓绝, 但能胜任Linux和其它基于Intel的Unix变种中X服务器的需要, 因为这个X服务器是大多数人所熟悉的X服务器。

XFree86支持的主要图形卡芯片集有Tseng的ET3000、4000和6000、各种Trident芯片、大多数Cirrus Logic系列、Chips&Technologies公司图形芯片, 等等。XFree86 HOWTO中列出了完整的支持清单, 该文档在Linux安装中选择完整文档时便已装好。用下列命令可以阅读这个文档:

```
$ zless /usr/doc/HOWTO/XFree86-HOWTO.gz
```


尽管XFree86费了很大努力让Linux成为完整的、免费的Unix式操作系统,但它仍然还有一些缺点,无法吸引公司和mission-critical环境。XFree86有时要求很复杂的配置和安装,对某些图形卡及监视器的支持不够稳定和完善,经常无法利用图形卡的加速特性。

好在Red Hat Linux 5还带了更优秀的Xconfigurator实用程序,可以大大简化XFree86的配置工作,甚至可以自动探测某些硬件并提出对该硬件的最佳选项。这个工作只在一些不适当的硬件组合下才行不通,这时需要手工配置XFree86。

商业化X服务器

除了XFree86使Linux成为完整的免费方案外,还有两个一流的商业化X服务器: Metro-X和Accelerated-X。

这两种产品能更广泛地支持各种图形芯片和图形卡,通常能利用这些图形芯片和图形卡的加速特性。此外, Metro-X和Accelerated-X还提供更智能化的配置,通常几分钟就可以安装完成并投入工作。

Metro-X: MetroLink公司的Metro-X和XFree86一起放在商业版的Red Hat Linux 5中,作为商业软件包的加入特性。这样就可以选择符合要求的服务器。

Metro-X的好处很多,如设计良好的图形化配置界面(如图6.5所示)、支持多头显示(系统监视器连接多个图形卡)、支持某些品牌的触摸屏,等等。

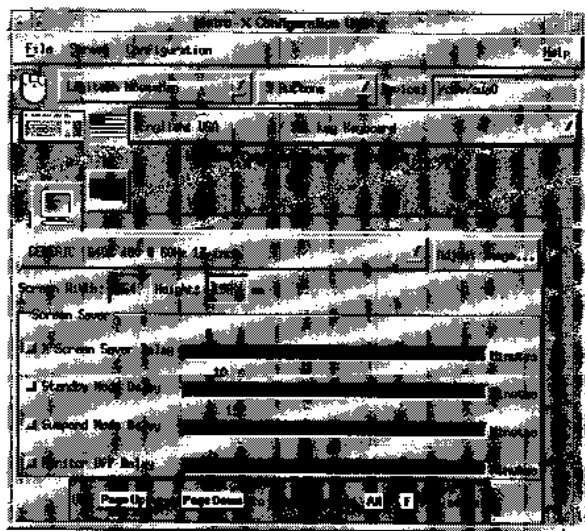


图6.5 Metro-X的配置窗口

关于Metro-X服务器的详细信息见MetroLink公司的主页<http://www.metrolink.com/>。Linux中Metro-X的价格为99美元。

Accelerated-X: X-Inside公司为Linux提供了多种X服务器,包括Accelerated-X server for Linux、a 3D Accelerated-X server、Multi-head Accelerated-X server和专用Laptop Accelerated-X server。后者很重要,因为台式机的芯片与便携机的不同,因为LCD屏幕有不同于桌面驱动的要求。

事实上, XFree86中对便携机的显示支持很有限, 小小的错误就可能损坏LCD。如果要
把笔记本电脑完全用于Linux系统, 则要看看Laptop服务器支持的系统清单, 看看能否找到
你的系统。

Accelerated-X支持使用130多种芯片的500多种图形卡, 比起其它Linux X服务器的性能
要优越20%。

多头服务器最多支持八个屏幕 (Metro-X支持四个屏幕) 并对每个屏幕提供Accelerated-
X的所有特性。

总的说来, X-Inside公司的服务器价格有竞争力。Accelerated-X为99.95美元, Laptop服
务器为199.95美元, 多头服务器为299.95美元, 详细信息参见X-Inside公司的Web站点[http://
www.xinside.com/](http://www.xinside.com/)。

窗口管理器

窗口管理器提供了X服务器所缺乏的图形化用户界面的妙处。除了其它特性外, 窗口管
理器包括窗口装饰 (提供缩放、移动、关闭和最小化窗口的方法) 和启动应用程序的机制 (如
桌面菜单、控制面板和按钮条)。

本节余下部分要简单介绍Linux支持的主要窗口管理器, 包括FVWM、fvwm95、twm、
olwm, 等等。Red Hat Linux 5的缺省窗口管理器为fvwm95, 但完整安装包括FVWM和
其它窗口管理器。

X Windows窗口管理器的概述参见<http://www.plig.org/xwinman/>。

FVWM与fvwm 95

Linux最常用的窗口管理器是FVWM或其变形形式。FVWM一名很奇怪, 谁也不知道F
指什么, 有人说是“Feeble” (简单) 虚拟窗口管理器, 有人说是“Fine” (精细) 虚拟窗
口管理器, 有人说F的意义已经被遗忘, 关系不大 (我倾向于后者)。

FVWM是轻量级窗口管理器, 提供灵活的定制窗口环境, 有点象Motif窗口管理器 (商
业产品)。FVWM提供多个虚拟桌面和一个扩展窗口管理器的模块系统; 在最近的V2版本
中, 还可以动态配置和改变窗口指定特性配置。FVWM主页在<http://www.hpc.uh.edu/fvwm/>。
样本FVWM桌面如图6.6所示。

几乎每个Linux发布版本都带有FVWM, 非常有用, 是较新的有自己的外观的窗口管理
器基础, 包括:

- fvwm95: 设计成象Windows 95
- Afterstep: 设计成象NeXT环境
- SCWM (可配置窗口管理器): 可用Scheme语言配置

Red Hat Linux 5中的缺省窗口管理器是fvwm95窗口管理器, 它提供象Windows 95的
外观。尽管许多Linux专家不屑仿真他们认为轻差的操作系统, 但Red Hat公司认为, 利用
这种窗口管理器可以简化Windows用户向Linux的过渡。图6.7显示了fvwm95工作的屏幕。

fvwm95基于FVWM v2版本, 保持了这个版本的灵活性和易于配置, 继续支持FVWM
模块, 但加进了实现任务条等Windows 95特性所需的模块。fvwm95主页在[http://www.
terraware.net/ftp/pub/Mirrors/FVW95/fvwm95.html](http://www.terraware.net/ftp/pub/Mirrors/FVW95/fvwm95.html)。

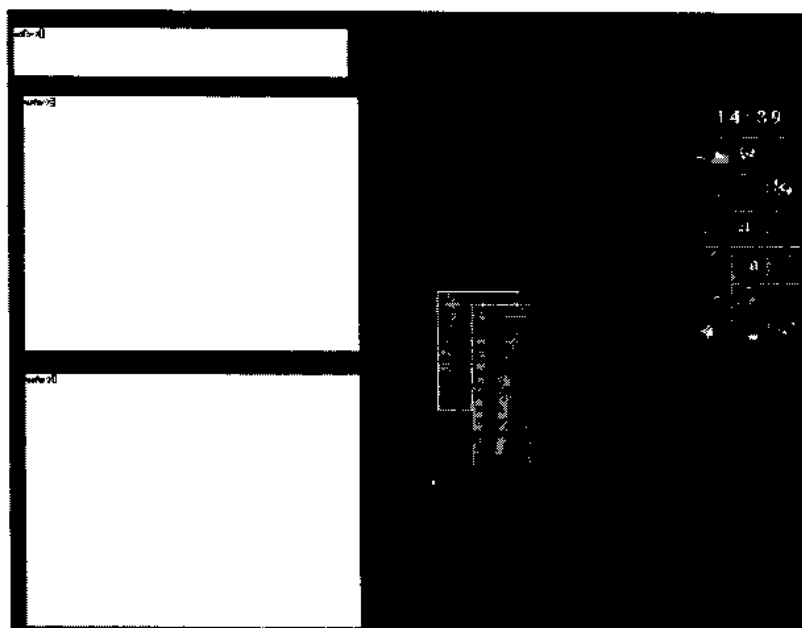


图6.6 样本FVWM桌面

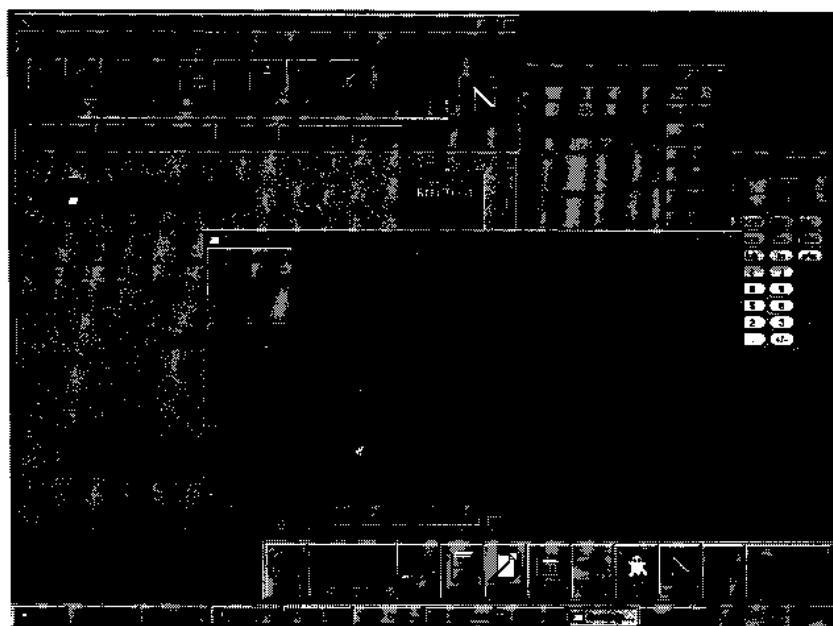


图6.7 fvwm95提供象Windows 95的外观

twm

twm (Tab窗口管理器) 通常称为汤姆窗口管理器, 是Tom等人开发的。Red Hat Linux 5将其作为替换窗口管理器, 是个基本的、可行的环境。图6.8显示了twm典型桌面。

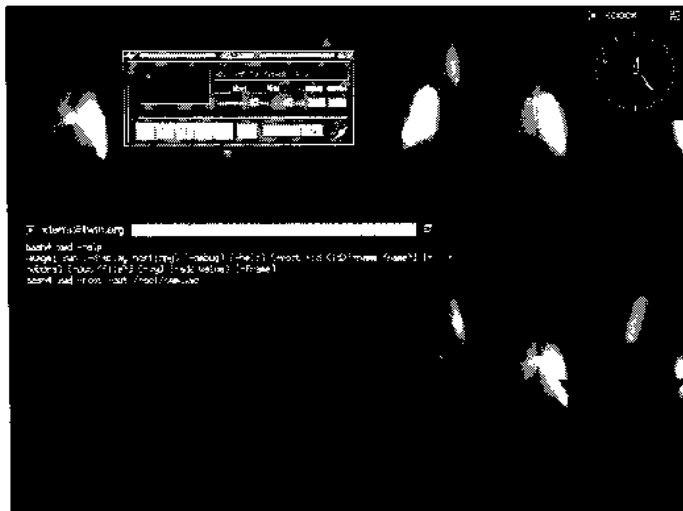


图6.8 twm典型桌面

twm窗口管理器提供了用户在X Windows窗口管理器中需要的许多关键特性，包括单击输入和键盘驱动指针、用户定义键与按钮关联。但是，界面的图形比较简单，作用有限。Vtwm是包括虚拟桌面的twm版本，可以从ftp.x.org/R5contrib/vtwm-5.3.tar.gz中下载。

Olvwm

Olvwm（OpenLook虚拟窗口管理器）是lowm（OpenLook窗口管理器）的扩展，olvwm是多年来Sun系统上的标准窗口管理器。尽管Sun公司已经推出Motif和公共桌面环境（见本章稍后），但独特的OpenLook界面仍然受到许多用户的欢迎。Olvwm在OpenLook软件包中增加了虚拟桌面支持特性。图6.9显示了olvwm桌面。

在olvwm中使用的接口，特别是窗口和菜单对鼠标的反应，将赢得许多用户，这也是OpenLook在“Sun世界”之外未得到首肯的原因。olvwm可以从ftp.x.org/R5contrib/olvwm4.tar.Z下载。

Afterstep

Afterstep是FVWM代码的另一变型，也作为替换窗口管理器放在Red Hat Linux 5中。这个产品基于早期的Bowman窗口管理器，提供NeXT平台的NeXTSTEP窗口管理器外观。图6.10为样本Afterstep桌面。

Afterstep从NeXTSTEP取得的主要特性是标题条和按钮边框的外观，样式菜单的外观和NeXTSTEP式的图标与按钮条。由于它基于FVWM v1版本，这个版本的任何模块都可以在Afterstep中使用。

Afterstep主页位于<http://www.afterstep.org/>。

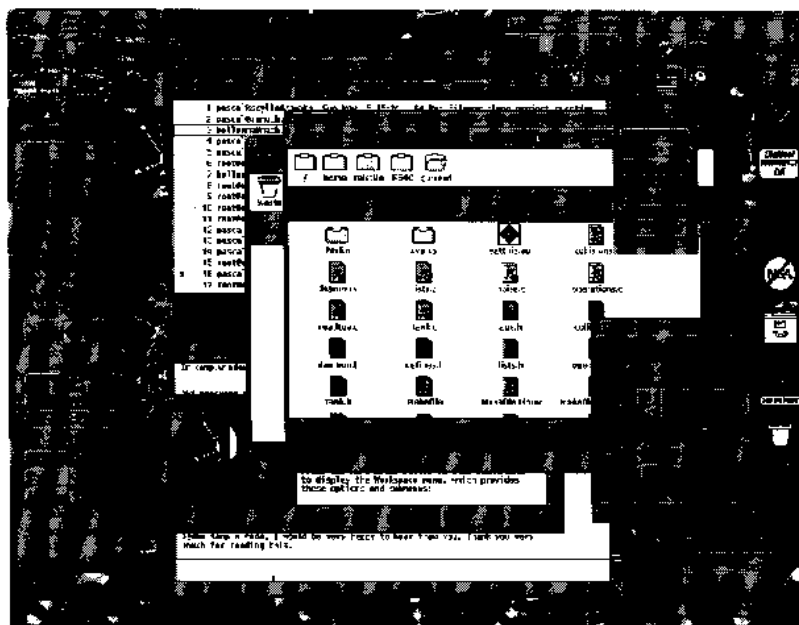


图6.9 olvwm接口

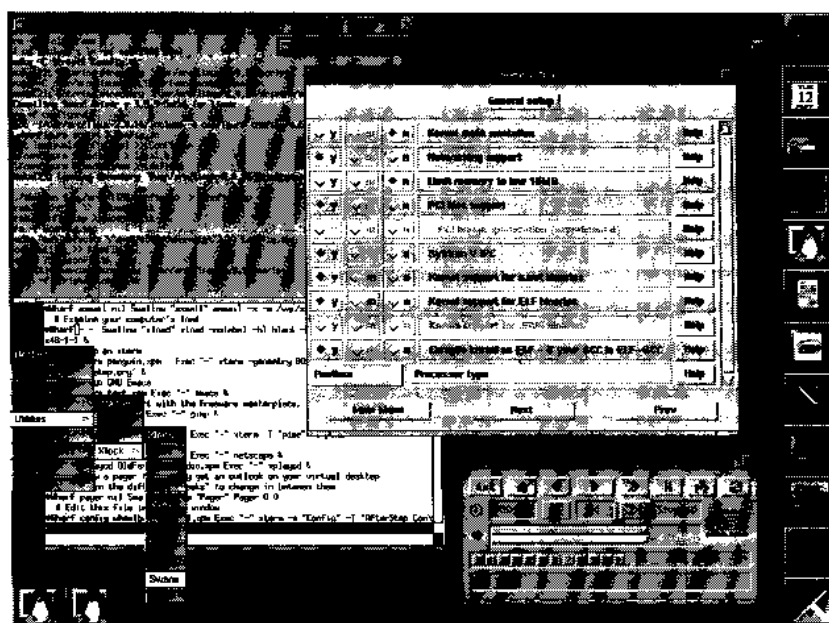


图6.10 样本Afterstep桌面

AmiWm

如果你用过Amiga计算机并喜欢其界面，则可以用AmiWm窗口管理器。AmiWm模拟Amiga工作平台，如图6.11Ami所示。Wm象Amiga一样支持多个屏幕，使Amiga用户很容易进入X Windows世界。

可以从AmiWm主页<http://www.lysator.liu.se/~marcus/amiwm.html>了解AmiWm并下载软件。

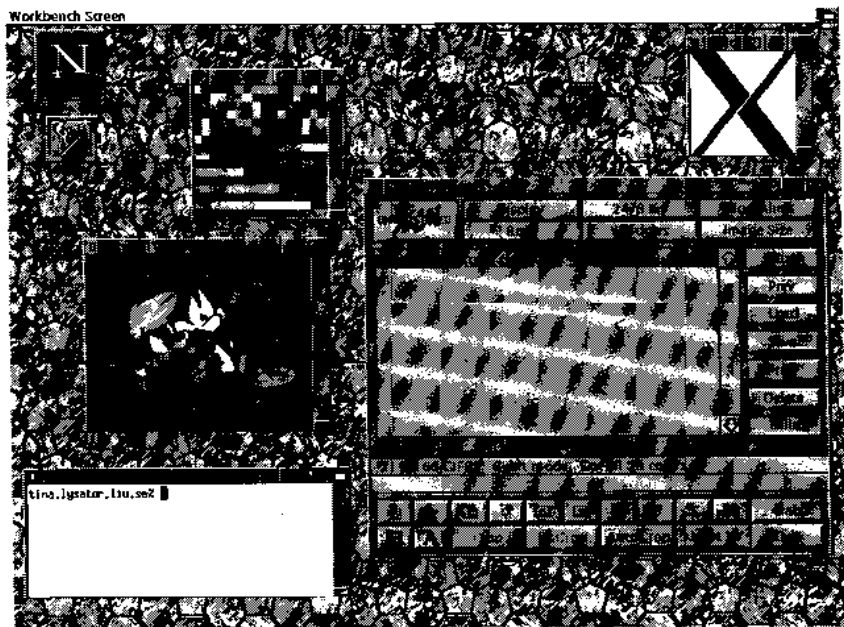


图6.11 AmiWm窗口管理器

Enlightenment

Enlightenment是个大项目，试图开发卓然超群的窗口管理器。它提供有用而又美观的环境，使用户能定义窗口管理器的一切，包括功能和外观。图6.12和图6.13只是Enlightenment环境的两种配置。Enlightenment有许多优异的特性，如能让用户创建外观并方便地嵌入新特性。

尽管Enlightenment是个大项目，提供了动人的图形界面，但新手安装有难度，通常要求用户编译和安装新库。Enlightenment主页在<http://www.rasterman.com/>。另外，作者认为Enlightenment仍然处于初创阶段，因此还有缺陷，可能引起死机。但这仍然是个有趣的项目，在窗口管理器中独树一帜。

K桌面环境

KDE (K桌面环境) 不仅是个窗口管理器，但其核心是窗口管理器。KDE的目标是取代本节稍后要介绍的公共桌面环境。因此，KDE组合了一组应用程序，如文件管理器、终端仿真程序和显示配置系统，与窗口管理器一起建立X应用程序的一致外观。图6.14为典型的K桌面环境。

KDE计划包括指定标准和建立一种开发环境，以便开发人员能建立特性和外观具有一致性的应用程序。KDE提供了动人、专业化的工作环境，为KDE开发的应用程序可以取代商业化桌面。KDE Web站点为<http://www.kde.org/>。

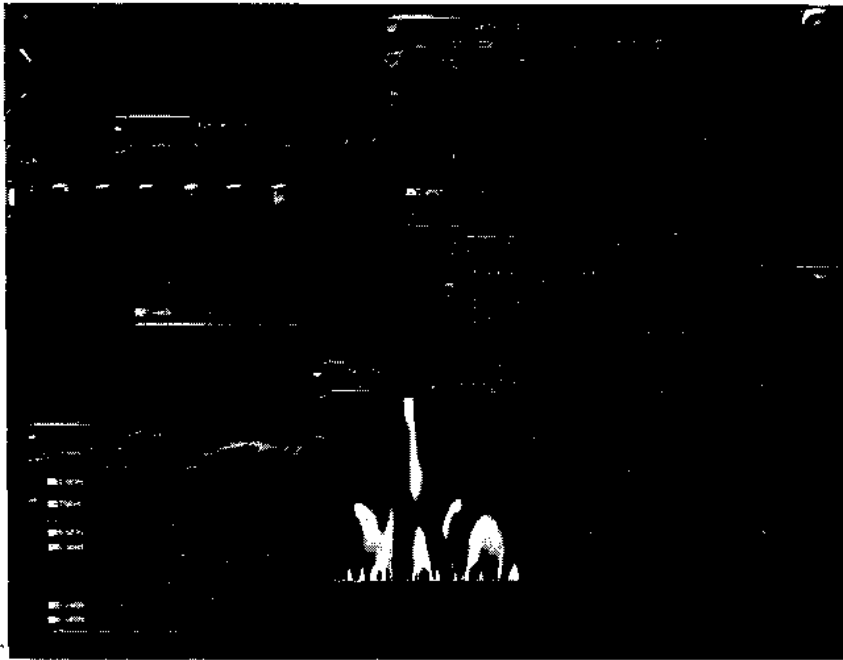


图6.12 Enlightenment窗口管理器



图6.13 Enlightenment环境可以完全定制

Mwm

Mwm (Motif窗口管理器) 是商业化窗口管理器, 放在Motif发布版本中。Motif环境将在本章下一节进一步介绍。



图6.14 K桌面环境

公共桌面环境

CDE（公共桌面环境）的目标是标准化AIX、Digital Unix、HP/UX和Solaris等各种Unix平台的图形环境和开发环境。Linux支持的CDE在Red Hat (<http://www.redhat.com/>) 和X-Inside (<http://www.xinside.com/>) 中可以取得。关于CDE的常见问题答案，参见http://nb.cc.utah.edu/Dictionary/cde_cose_faq。

除了基于Motif的一致性图形环境外，CDE还提供了一组密切联系的工具和应用程序，可以标准化管理过程并简化用户图形工作环境的配置与管理。CDE对X环境带来的改进还包括其它GUI操作系统中具有的拖放功能和文件夹与图标类型。图6.15显示了运行Red Hat公司TriTeal CDE for Linux的CDE桌面。

什么是Motif

如果到Web上寻找要装到Linux系统上的X Windows应用程序，则迟早会遇到使用Motif工具库的应用程序。

Motif是80年代后期开放软件基金（OSF）为X Windows引入的开发环境，为X Windows应用程序提供了一致的策略。Motif提供了开发人员用来开发应用程序的小型工具箱。利用这些小型库，Motif开发人员可以建立符合Motif一致策略的应用程序。

但Motif是商业化的。基于Motif库开发和发布应用程序的开发人员要付费使用，要在系统上复制Motif库以改进基于Motif的应用程序性能的用户也要为库的客户机部分付费。

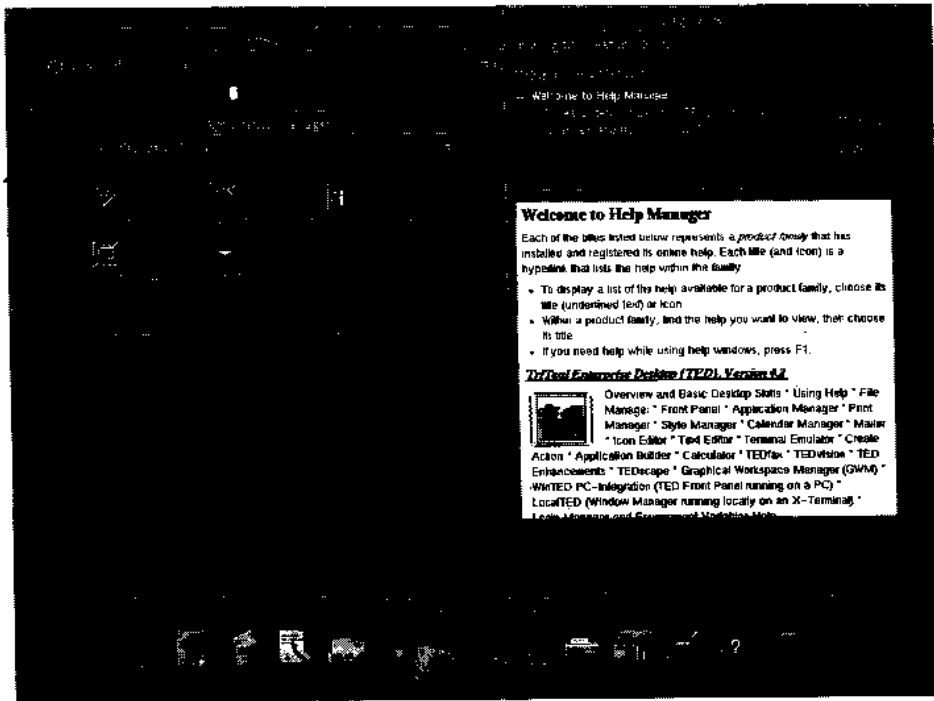


图6.15 CDE桌面

除了工具箱和工具库外，Motif发布中还包括自己的窗口管理器mwm，最初的FVWM外观正是mwm。图6.16显示了样本mwm桌面。

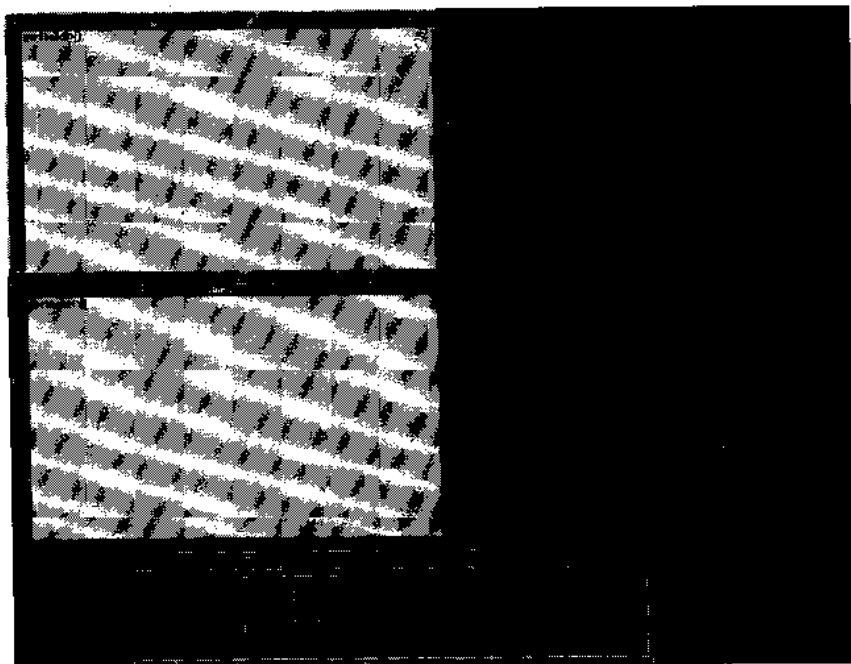


图6.16 样本mwm桌面

是否需要Motif

大多数Linux用户也许不需要购买Motif，下列用户可能需要购买Motif：

- 要用Motif工具库开发应用程序的开发人员。
- 要运行需要Motif工具库的应用程序的用户。大多数使用Motif库的商业化应用程序或者在应用程序中嵌入必要的Motif代码（因而不需要用户自己的许可证），或者包括Motif运行库的完整版本。

销售Motif for Linux的厂家包括Red Hat (<http://www.redhat.com/>)、InfoMagic (<http://www.infomagic.com/>) 和X-Inside (<http://www.xinside.com/>)。

Motif的替代品

和Linux世界的许多东西一样，人们正在开发免费的Motif的替代品，使开发人员和用户不必花钱去购买Motif。Lesstif Project已经开发出与Motif v1.2兼容的产品，按GNU公用许可证提供。简单地说，就是完全免费。

Lesstif还不够成熟（当前版本为0.83），但已经可以用来开发一些应用程序和运行一些软件。Lesstif主页的Lesstif FAQ（在<http://www.lesstif.org/>）指出，Lesstif还不完整。但一些使用Motif的程序可以在Lesstif 0.83中工作，如Mosaic 2.7和用于Linux的GIMP图形软件包。

下一步工作

本章介绍了X Windows，它是使用Linux操作系统的第一步。

后面两章介绍使用Red Hat Linux 5缺省窗口管理器fvwm 95的X Windows界面基础，还将介绍如何安装X Windows并开始使用常见的X Windows应用程序。

第7章介绍X Windows的安装和配置。

第7章 安装与配置X Windows

- 取得X Windows
- 准备配置X Windows
- 用Xconfigurator配置XFree86
- 用xf86config配置XFree86

知道X Windows的含义后，下面要安装和配置这个软件，以便尽快建立和运行X Windows。

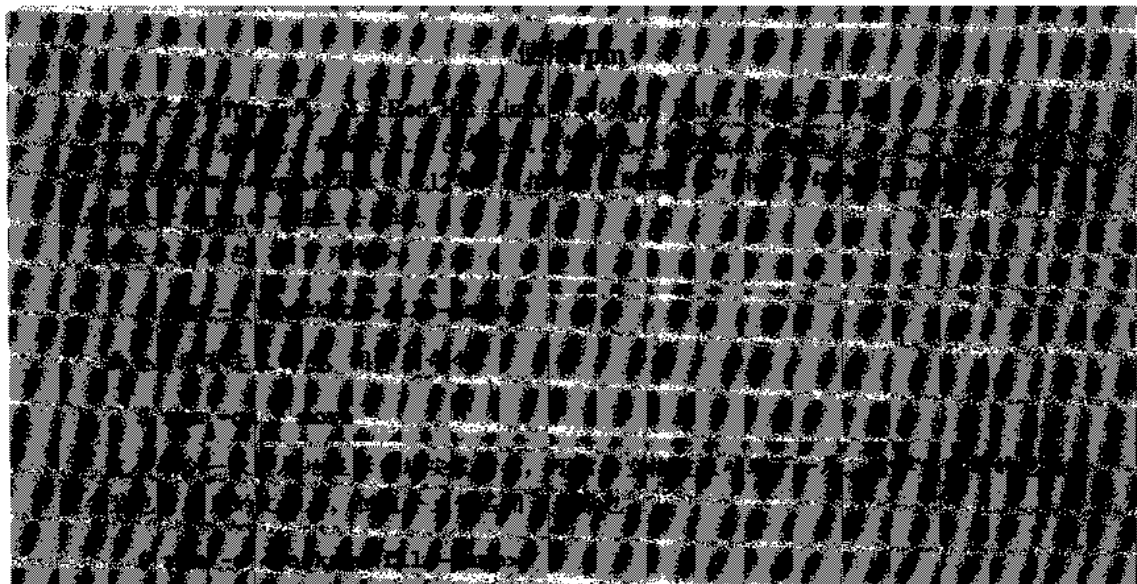
本章介绍如何在Linux版本中没有安装X Windows时取得X Windows，然后介绍如何配置XFree86以便在计算机上优化其工作。

取得X Windows

如果你使用本书所附的Red Hat Linux 5并按第4章“安装Linux”中的建议选择安装X Windows的所有关键组件，则可以跳过本节，因为你已经取得和安装了X Windows文件，可以跳到“准备配置X Windows”一节。

从Red Hat Linux 5光盘安装

如果使用Red Hat Linux 5，但安装Linux时没有安装X Windows，则安装X Windows很简单。这里介绍的过程利用第11章“使用文件”中的方法访问光驱。



要安装Red Hat Linux 5光盘中的X Windows, 第一步要装载光盘, 使Linux能够访问。这个过程不是太简单, 因为它根据所用的光驱类型 (IDE/ATAPI、SCSI或专属) 和盘的安装方法而变化。光盘选项的详细介绍见第21章“Linux多媒体”部分。

本章假设用IDE光驱, 这是当今多媒体PC机最常用的光驱, 我们假设它安装为辅助IDE从属盘, 因为大多数装好现卖的计算机只有一个硬盘。

作了这些假设后, 光驱设备为/dev/hdb。对于其它光驱类型和配置, 请参考第21章的详细介绍。

将Red Hat Linux 5光盘插入光驱并输入如下命令以装载光盘, 使Linux能够访问:

```
$ mount /dev/hdb /mnt/cdrom
```

可以用下列命令检查光盘内容, 确保可以访问。结果如下:

```
$ ls /mnt/cdrom
COPYING      RPM-PGP-KEY  TRANS.TBL    dosutils     live
rr_moved
README       Red Hat      doc           images       misc
```

下一步要转入包含Red Hat Linux 5软件包的光盘目录中, 这个目录为RedHat/RPMS子目录。使用下列命令:

```
$ cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS
```

下面就可以安装X Windows包了。为此要确定安装哪些软件包。首先要安装XFree86-3.3.1-15.i386.rpm文件中的XFree86文件, 然后要安装所有X Windows字体, 这些字体在下列文件中:

```
XFree86-100dpi-fonts-3.3.1-15.i386.rpm
XFree86-75dpi-fonts-3.3.1-15.i386.rpm
```

还需要Red Hat公司提供的XFree86配置实用程序, 在文件Xconfigurator-3.26-1.i386.rpm中; 还要安装一组X Windows程序, 该程序在文件X11R6-contrib-3.3.1-1.i386.rpm中。

最后还要选择安装哪个XFree86服务器软件包。这取决于监视器和显示卡。检查显示卡文档, 看看是哪种显示卡类型及哪种芯片。将这个信息与下列描述不同监视器和显示卡的服务器相比较:

- **XFree86-I128-3.3.1-15.i386.rpm:** #9 Imagine 128卡的X服务器
- **XFree86-S3-3.3.1-15.i386.rpm:** 建立在S3的芯片之上的卡所用的X服务器, 包括大多数#9卡、许多Diamond Stealth卡、Orchid Fahrenheits、Micro Crystal 8S、大多数STB卡和一些具有内置图形加速器的主板 (如IBM ValuePoint系列)
- **XFree86-Mach32-3.3.1-15.i386.rpm:** 建立在ATI的Mach32芯片之上的卡所用的X服务器, 包括ATI Graphics Ultra Pro和Ultra Plus
- **XFree86-S3V-3.3.1-15.i386.rpm:** 建立在S3 VIRGE芯片之上的卡所用的X服务器
- **XFree86-W32-3.3.1-15.i386.rpm:** 建立在ET4000/W32芯片之上的卡所用的X服务器, 包括Genoa 8900 Phantom 32i、Hercules Dynamite卡、LeadTek WinFast S200、Sigma Concorde、STB LightSpeed、TechWorks Thunderbolt和ViewTop PCI

- **XFree86-8514-3.3.1-15.i386.rpm**: 旧式IBM 8514卡和兼容卡(来自ATI等公司)的X服务器
- **XFree86-Mach64-3.3.1-15.i386.rpm**: Graphics Xpression, GUP Turbo和WinTurbo等基于API Mach64的卡所用的X服务器
- **XFree86-P9000-3.3.1-15.i386.rpm**: 建立在大多数Diamond Viper卡和Orchid P9000卡等基于Weitek P9000芯片之上的卡所用的X服务器
- **XFree86-Mach8-3.3.1-15.i386.rpm**: 建立在ATI 8514 Ultra和Graphics Ultra等基于ATI Mach8芯片之上的卡所用的X服务器
- **XFree86-AGX-3.3.1-15.i386.rpm**: Boca Vortex, Orchid Celsius, Spider Black Widow和Hercules Graphite等基于AGX的卡所用的X服务器

除了这些指定某些卡和显示芯片的服务器外,还有三种常规服务器适用于大多数卡和显示芯片(但不能利用显示卡的加速特性):

- **XFree86-VGA16-3.3.1-15.i386.rpm**: VGA板的普通16色服务器,适用于几乎所有VGA型图形板,但只有几种颜色,且为低分辨率。
- **XFree86-SVGA-3.3.1-15.i386.rpm**: 大多数简单帧缓冲SVGA设备的X服务器,包括从ET4000芯片、Cirrus Logic芯片、Chips&Technologies便携机芯片和Trident8900与9000芯片建立的卡。这种服务器适用于Diamond Speedstar, Orchid Kelvins, STB Nitros and Horizons, Genoa 8500VL、大多数Actix板和Spider VLB Plus,还适用于许多其它卡和芯片,遇到问题时不妨试试这种服务器。
- **XFree86-Mono-3.3.1-15.i386.rpm**: CGA的普通单色(黑/白)服务器,适用于几乎所有VGA型板,分辨率低。

如果你的显示卡恰好符合某种加速服务器,则只要安装这个服务器即可。如果觉得相当接近而没有100%把握,则只要安装这个服务器和三个常规服务器。如果找不到相应的加速服务器,则只安装三个常规服务器。

选择安装哪个常规服务器很简单:

- 如果用单色监视器而不用彩色监视器,则选择XFree86-Mono-3.3.1-15.i386.rpm服务器。
- 如果用只支持640×480分辨率的旧式监视器而显示卡的显示内存又小于512KB,则可能要选择XFree86-VGA16-3.3.1-15.i386.rpm服务器。
- 如果用较新的多同步监视器,支持640×480以上分辨率,并且显示内存大于512KB,则选择XFree86-SVGA-3.3.1-15.i386.rpm服务器。

建立要安装的文件清单后,可以用rpm -i安装这些文件。要安装的文件包括:

```
$ rpm -i XFree86-3.3.1-15.i386.rpm
$ rpm -i XFree86-100dpi-fonts-3.3.1-15.i386.rpm
$ rpm -i XFree86-75dpi-fonts-3.3.1-15.i386.rpm
$ rpm -i Xconfigurator-3.26-1.i386.rpm
$ rpm -i X11R6-contrib-3.3.1-1.i386.rpm
```

然后,要安装所选的服务器。例如,要安装常规SVGA服务器,使用命令

```
$ rpm -i XFree86-SVGA-3.3.1-15.i386.rpm
```

要安装S3 VIRGE芯片的服务器, 使用命令

```
$ rpm -i XFree86-S3V-3.3.1-15.i386.rpm
```

一切完成之后, 所需的X Windows文件将全部安装到系统上。

从Internet安装

如果不用Red Hat Linux 5, 或者要安装Red Hat Linux 5提供的新版XFree86, 可以从Internet下载必要的文件并安装。

说明: 第17章“将Linux连接Internet”中会介绍连接Internet, 第18章“使用万维网”中会介绍Netscape Communicator的用法。如果你不在Linux中做这些工作, 要保留系统中旧的DOS或Windows安装版本, 则可以用DOS或Windows Internet连接下载文件, 然后从Linux中访问DOS或Windows分区, 安装这些文件。

XFree86是由XFree86 Project开发的, 其Web站点为<http://www.xfree86.org>, 如图7.1所示。

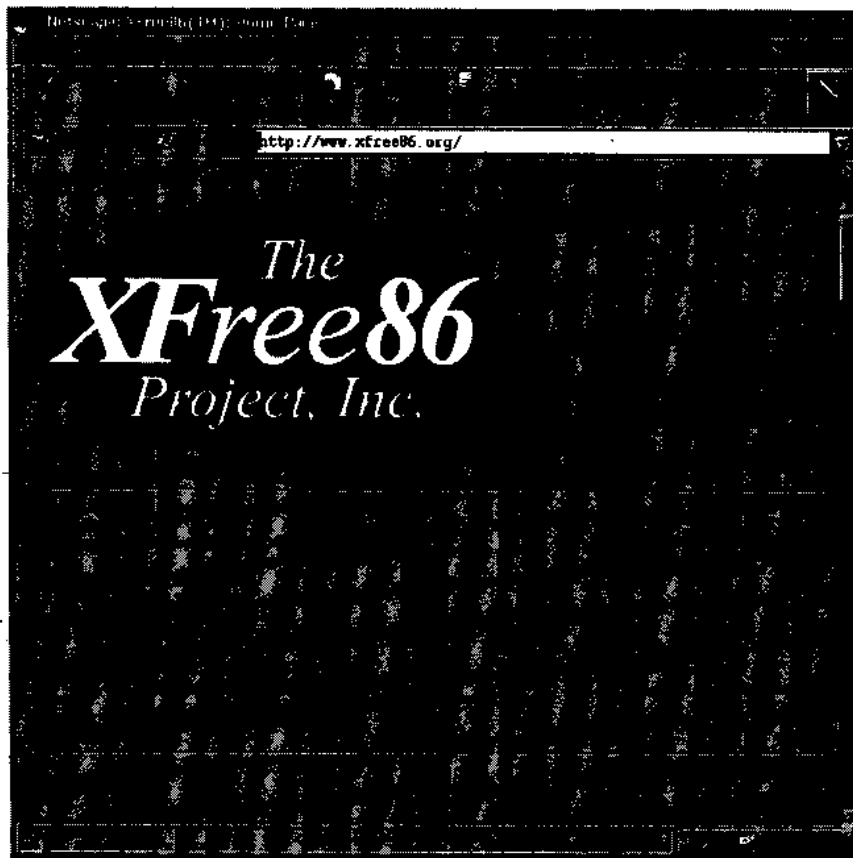


图7.1 XFree86 Web页面

从XFree86 Web站点可以访问最新版本XFree86所在的目录<ftp://ftp.xfree86.org/pub/XFree86/3.3.2/binaries/>, 其中有各种Linux版本所用的库:

- **Linux-axp:** 用于Digital Alpha处理器的Linux

- **Linux-m68k:** 用于运行68000系统处理器的Macintosh计算机的Linux
- **Linux-ix86:** 用于Intel x86处理器（包括奔腾和奔腾II）的Linux
- **Linux-ix86-glibc:** 使用新的Glibc库，用于Intel x86处理器的Linux。到本书编写时，很少Linux发布版本采用了Glibc，Red Hat Linux 5则因其采用Glibc而名声很大。一旦选择Linux版本的库，则需下载下列文件：

preinst.sh	postinst.sh	extract
X332bin.tgz	X332doc.tgz	X332fnts.tgz
X332lib.tgz	X332man.tgz	X332set.tgz
X332upd.tgz	X332cfg.tgz	X332f100.tgz

此外，还要从Servers目录下载文件X332VG16.tgz，以及其它相关服务器，XFree86.3.3.2的说明中提供如下描述：

- X3328514.tgz: 8514/A服务器
- X332AGX.tgz: AGX服务器
- X332I128.tgz: I128服务器
- X332Ma32.tgz: Mach 32服务器
- X332Ma64.tgz: Mach 64服务器
- X332Ma8.tgz: Mach 8服务器
- X332Mono.tgz: Mono服务器
- X332P9K.tgz: P9000服务器
- X332S3.tgz: S3服务器
- X332S3V.tgz: old S3 VIRGE服务器（请用SVGA服务器）
- X332SVGA.tgz: SVGA服务器
- X332W32.tgz: ET4000/W32,ET6000服务器

参见上节“从Red Hat Linux 5光盘安装”中介绍的服务器选择方法。

下一步要生成安装所需的目录。为此使用mkdir命令进行，见第11章“使用文件”中的详细介绍：

```
$ mkdir /usr/X11R6
```

然后，需运行所下载文件中提供的安装程序。假设文件下载到Windows分区的temp目录中，并在第4章介绍的安装过程中选择把这个分区装载为/dos，则可以发出下列命令来运行预安装脚本（有些命令将在后面介绍，这里只要用其运行X Windows即可）：

```
$ cd /usr/X11R6
$ sh /dos/temp/preinst.sh
```

下一步，需从下载的档案中准备和取出文件，为此使用下列命令：

```
$ chmod 755 /dos/temp/extract
$ /dos/temp/extract /dos/temp/X332[8-z]*.tgz
$ /dos/temp/extract /dos/temp/X332upd.tgz
```

最后，运行预安装脚本：

```
$ sh /dos/temp/postinst.sh
```

这些命令虽然看起来奇怪,但最终结果是把X Windows所需的文件安装到Linux系统上。

准备配置X Windows

实际配置X Windows之前,还需取得一些重要的硬件信息,以保证在优化X Windows的过程中不会损坏监视器。

所需的信息包括:

- 显示卡的厂家和型号
- 监视器的厂家和型号
- 显示卡的显示内存
- 所用鼠标的类型
- 监视器的水平同步范围
- 监视器的垂直同步范围

没有这些信息,很可能在XFree86配置过程中出错,从而损坏监视器。下面一一介绍这些信息。

显示卡的厂家和型号

这些信息不难取得。一般来说,只要看看显示卡的手册就能取得该信息。

如果购买非名牌显示卡,则厂家并不重要。这时要检查显示卡文档,看看显示卡用哪种芯片。常用芯片包括Cirrus Logic、S3和Chips & Technologies等厂家的芯片。这时一定要记下芯片的厂家和型号。

如果计算机主板内置显示支持,则要检查计算机或主板文档,找到芯片的厂家和型号。

监视器的厂家和型号

从监视器手册可以找到监视器的厂家和型号。如果配置软件识别你的监视器,则这个信息在配置XFree86时有用。

显示卡的显示内存

从显示卡的手册中可以找出显示卡的显示内存。当前计算机的显示内存一般不小于2MB,有些PC机上可能为4MB或8MB。而旧式计算机或显示卡上则可能只有256KB显示内存。

如果无法从手册中找出显示卡的显示内存,可以打开PC机或重新启动。从迅速出现的第一个屏幕中可以看到显示卡的厂家、型号,也许还有显示卡的显示内存信息。

所用鼠标类型

要让鼠标在X Windows中工作,需要这个信息。如果第4章安装Linux时配置了鼠标,则配置X Windows需要同样的信息。

如果当时没有配置鼠标,则要检查所用鼠标类型。可能的类型包括:

- Microsoft兼容串行鼠标(通常为两个键)

- Mouse Systems兼容串行鼠标（通常为三个按钮）
- Bus鼠标
- PS/2鼠标
- Logitech串行鼠标
- Logitech MouseMan（Microsoft兼容）
- Microsoft IntelliMouse

大多数鼠标应与上述类型之一兼容。

监视器的水平同步范围

这个信息很重要，特别是在配置软件不显式支持你的监视器时。没有这个数字和下节介绍的垂直同步范围，就可能因为让显示卡向监视器提供超出显示范围的信号而损坏监视器。

手册中可以找到水平同步范围（也称水平扫描范围）的信息，可能在监视器规范中或介绍显示方式部分。这个信息表示为一定数值范围，如30~70KHz。一般来说，这个范围从30kHz左右开始。此外，还要注意可能的最大值。

监视器垂直同步范围

和水平同步范围相似，垂直同步范围（也称垂直扫描范围）对监视器很重要。这个信息表示为一定数值范围，如50~160kHz。一般来说，除非很低级或旧式监视器，否则上限应超过75Hz。垂直扫描速度低于72Hz的监视器会产生闪烁，使人眼睛很累，短时间即头昏眼花。此外，还要注意垂直同步范围可能的最大值。

用Xconfigurator配置XFree86

Red Hat Linux所带的Xconfigurator是XFree86的配置程序，比XFree86所带的配置程序好用得多。我们首先要用Xconfigurator配置X Windows，然后对不提供Xconfigurator的系统配置XFree86。

Xconfigurator是简单的菜单驱动工具，能大大简化配置XFree86的过程。要运行这个程序，用如下命令：

```
$ xconfigurator
```

程序运行并显示图7.2所示的欢迎屏幕。

提示：只有根用户才能顺利完成配置X Windows所需的所有步骤。

要开始使用Xconfigurator，按Return键从欢迎屏幕进入第一个菜单，如图7.3所示。

在这里，选择系统运行的显示卡或芯片类型。可以用向上和向下箭头或Page Up与Page Down键在显示卡和芯片清单中移动，显示卡和芯片清单按字母顺序排列。

一定要选择完全匹配的显示卡或芯片，而不能找一个类似的卡，因为“类似的”卡可能与你的大不相同。这时，选择清单底部的Unlisted Card。一旦作出选择后，按Return键移到下一屏幕。

如果选择Unlisted Card，则会出现第二个菜单，可以为显示卡选择相应的服务器，如

扫描清单看看有没有恰好一致的项目,如果有,则按Return键选择这个项目。Xconfigurator中不是按范围选择,而是按可能的最大值选择。这个信息在监视器手册中列出同步范围的地方列出。应匹配可能的最高分辨率和刷新速率,不要选择超出手册所列范围的数值。

说明: Xconfigurator不允许手工指定监视器的水平同步范围和垂直同步范围。如果要手工输入以利用高级监视器,则需用下面xf86config中介绍的其它配置方法。

一旦作出选择,就会出现图7.7所示的垂直同步范围菜单。

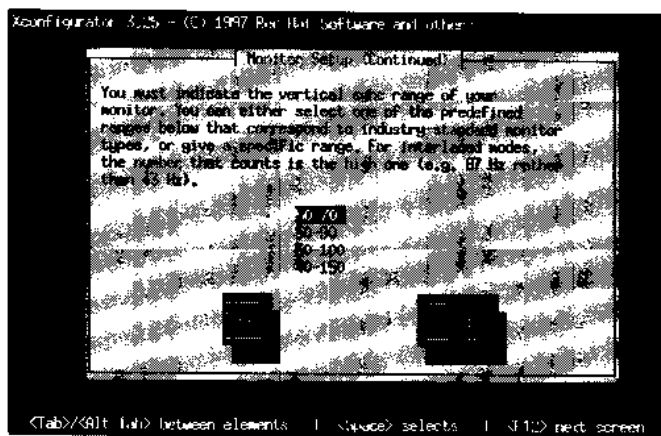


图7.7 垂直同步范围菜单

从这个垂直同步范围菜单中选择的数值,人数不能超过监视器垂直同步范围的最大值,小数不能小于垂直同步范围的最小值。

Xconfigurator提供的下一个屏幕用来选择是否探测显示卡中可能的显示方式。一般来说,大多数新卡能顺利探测,而旧卡和某些新卡的探测会出现问题。

这里最好选择探测。如果出错,则会告知,并按这里介绍的方法手工配置。如果探测成功,则可以省去好几个步骤。

如果选择不进行探测或探测失败,则下一个屏幕是图7.8所示的显示内存菜单。按前面准备配置一节介绍的方法选择匹配内存卡的值。

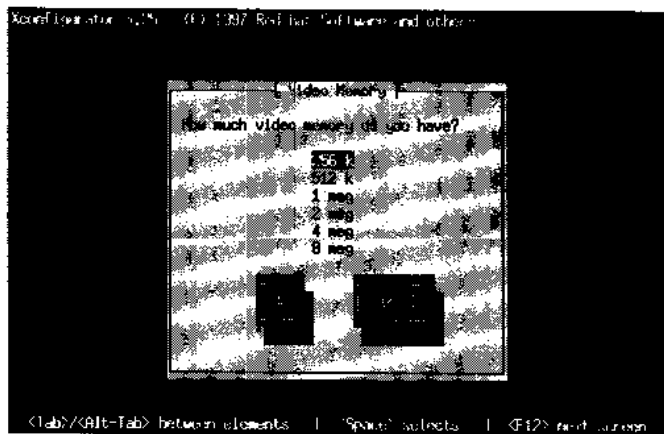


图7.8 显示内存菜单

下一个屏幕可以选择时钟芯片设置。除非知道显示卡有时钟芯片且知道时钟芯片具体类型，否则选择缺省设置No Clockchip，如图7.9所示。

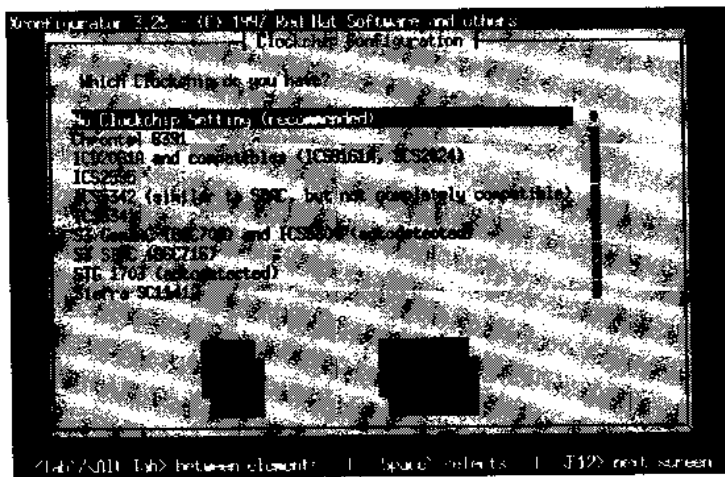


图7.9 时钟芯片菜单

选择时钟芯片后，出现图7.10所示的屏幕，在此选择最佳显示方式。

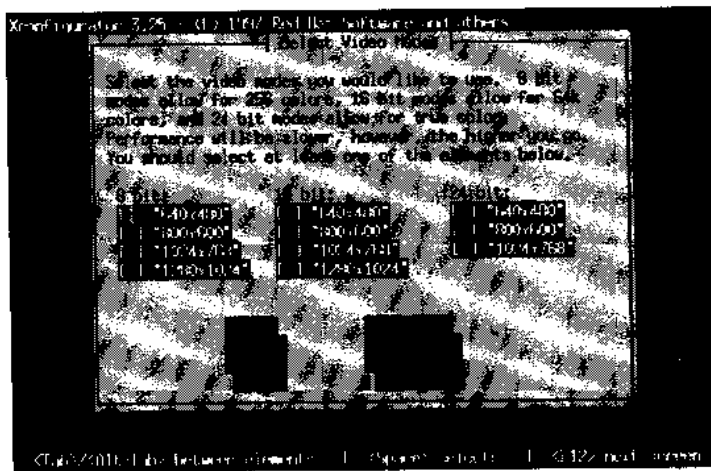


图7.10 显示方式屏幕

选择的位深度越高，显示的颜色越多，但显示速度越慢。同样，分辨率越高，占有的桌面实际空间越大，但屏幕上的字母和图标越小。也许要经过试验才能找出最佳设置，但一般来说，14英寸监视器最好取分辨率640×480，15英寸监视器取800×600，17英寸监视器取1024×768。如果资源充分，可以选16位或24位颜色，特别是对Netscape Communicator等颜色丰富的应用程序。

要作出选择，可以用Tab键在位深度间移动，用箭头键在分辨率间移动，并用空格键选择一种方式。选择方式时（可以选择多种方式，运行X Windows时可以在多种方式间切换），用Tab键选择OK按钮并按Return键。

这样就完成了配置过程。程序通知配置文件已经生成，并可以按Return键退出Xconfigurator。在Red Hat Linux 5.1中，生成的文件为XF86Config，放在/etc/x11目录中。

用xf86config配置XFree86

Xconfigurator只提供了一种配置XFree86的方式，这种方式只能在Red Hat Linux中使用。

XFree86本身带有配置XFree86的xf86config程序，在任何Linux版本中均可使用。

xf86config也是菜单驱动的，但比Xconfigurator功能更少，也更麻烦。但是xf86config更灵活，允许手工指定某些设置；而Xconfigurator则自动进行，无法准确控制这些数值。

要运行xf86config，用下列命令：

```
$ xf86config
```

这样就会出现图7.11所示的欢迎屏幕。



图7.11 xf86config欢迎屏幕

提示：只有根用户才能顺利完成用xf86config配置X Windows的步骤。

说明：xf86config配置过程中，会在屏幕上显示大量文本。欢迎屏幕就是一个例证。如果你不熟悉xf86config，最好仔细阅读，以便明确所作选择的意义。

出现的第一个菜单是图7.12所示的鼠标菜单。输入相关编号以选择正确的选项，然后按Return键。这时会出现一系列与鼠标有关的问题：

- 是否启用ChordMiddle (Do You Want to Enable ChordMiddle)? 如果有Logitech生产的Microsoft兼容型三按钮鼠标，则可以选择ChordMiddle使中间按钮工作，否则只有左、右鼠标按钮工作。
- 是否启用Emulate3Buttons (Do You Want to Enable Emulate3Buttons)? 使用双按钮鼠标时或使用Microsoft兼容协议之类的双按钮鼠标协议时要选择这个选项，仿真中间按钮，这是某些X Windows应用程序所要求的，可以同时单击左右鼠标按钮仿真中间按钮。

如果不选择XKB选项,则标准北美英语键盘能顺利工作,而非英语键盘和非标准键盘则需要手工配置;这些内容将在第9章“高级X Windows配置”中介绍。

如果不打开XKB选项,则会出现另一选项:是否选择特殊Alt键关联,以便输入非ASCII字符(Do You Want to Enable Special Bindings for the Alt Keys to Allow Non-ASCII Characters to Be Entered)。目前可以选择No。大多数标准软件不必启用,如果将来取得需要选择该项的软件,可以迅速运行xf86config进行选择。

配置键盘后,下一步要指定监视器的水平同步范围和垂直同步范围。第一个菜单是图7.14所示的水平同步范围菜单。

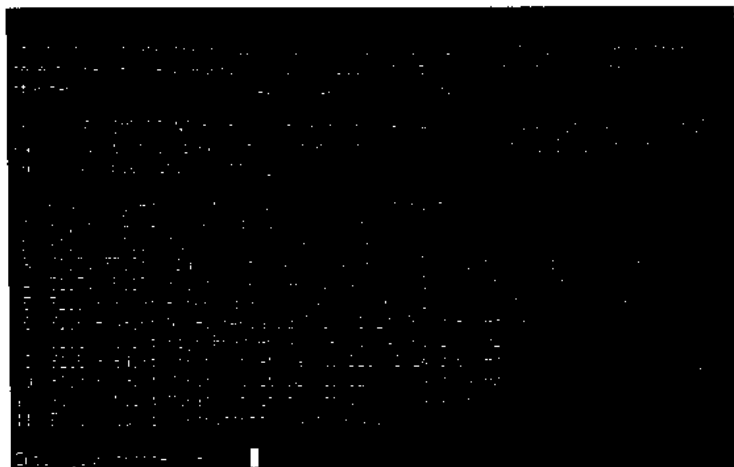


图7.14 水平同步范围菜单

如果找不到安全匹配的同步范围且知道监视器的同步范围,可以选择Enter Your Own Horizontal Sync Range并输入监视器的同步范围。如果找不到这个信息,则可以选择一个保守数值。对普通15英寸多同步监视器,输入Super VGA或Extended Super VGA设置;对低级14英寸监视器,最好选择Standard VGA。

然后,要指定监视器的垂直同步范围。xf86config提供的选项不多,但可以用Enter Your Own Vertical Sync Range指定监视器的同步范围。如果找不到这个信息,则最好选择最小的范围,大多数XFree86版本中为50~70。

一旦指定这些监视器数据后,xf86config要求指定监视器的标识符、厂家、型号或编号。这些并不影响XFree86的配置和性能,但可以方便地在将来需要时找到XFree86配置文件中的监视器定义。

输入所有监视器信息后,要指定显示卡或芯片。第一个屏幕询问是否要从已知显示卡或芯片数据库中选择。如果要,会出现图7.15所示的已知显示卡菜单。

可以用Return键在菜单中向前翻页,可以随时输入特定卡的编号并按Return键选择。如果找不到匹配的卡,只要按“9”键退出这个阶段。

下一个屏幕可以选择用哪种服务器,缺省提供四个选项:

- Mono
- VGA16

- SVGA
- Accelerated (All other servers)

如果选择显示卡数据库中的卡，则会根据所作选择提供第五个选项。第五个选项实际上重复前四个选项之一，是适合所作选择的选项。如果在前面的步骤中选择了卡，则选择第五个选项以确保使用相应的服务器。



图7.15 显示卡菜单

警告：无论选择哪种服务器，必须是上述安装过程中安装的服务器之一，否则需要回头安装相应服务器之后再继续。不然，X Windows系统将配置成使用计算机上不存在的服务器。

选好服务器之后，程序询问是否让xf86config建立到服务器的符号链接。对这个问题一定要回答Yes。这个工作就是把文件名usr/bin/x11/x链接到所选服务器；不管运行哪个服务器，都用这个文件名访问。

建立符号链接后，出现图7.16所示的菜单屏幕；这里要选择显示卡上的显示内存量。

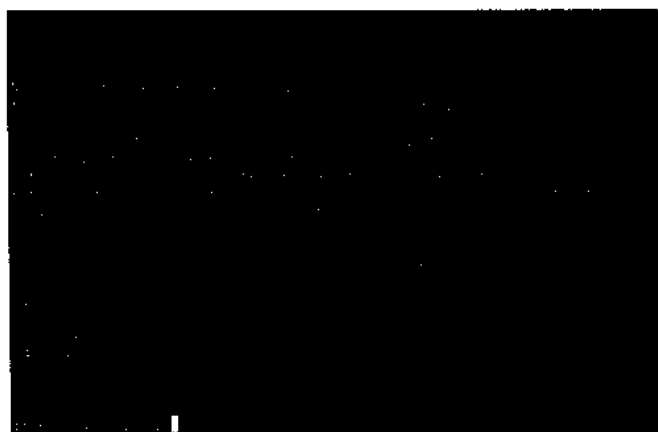


图7.16 显示内存菜单

选择好显示内存量后，还要提供显示卡的标识符、厂家和型号。和监视器一样，这些项目与X Windows系统的工作无关，所以只是用于今后要手工编辑XF86配置文件时识别。

下一个菜单如图7.17所示，可以选择显示卡的时钟芯片。最好按Return键选择No Clockchip，因为大多数显示卡没有时钟芯片。只有明确知道显示卡有时钟芯片并且知道芯片类型时才选择时钟芯片。

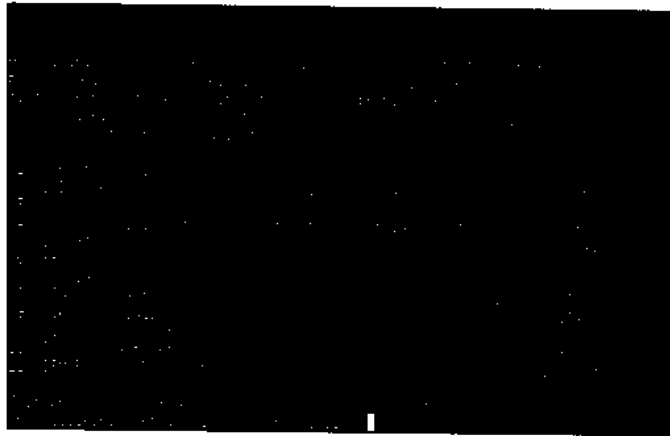


图7.17 时钟芯片菜单

如果不选择时钟芯片，则下一屏幕询问是否运行'X-pxoonly'（“Do You Want to Run'X -probeonly' Now?”）。这个程序用于从卡中探测没有时钟芯片时所要的时钟信息。

但一定要注意，并非所有显示卡都能顺利探测。如果在前面配置时选择不支持从卡数据库探测的显示卡，则xf86config会在问题前面警告你，最好不要探测。注意这个警告。

如果未从卡数据库选择显示卡，则不试不知道显示卡是否支持探测。如果探测失败，则有两种可能：或者出现如下错误消息：

```
X -probeonly call failed.  
No Clocks line inserted.
```

或者xf86config完全崩溃，返回命令提示。如果发生后一情况，则要再次运行xf86config，并对）“Do You Want to Run'X -probeonly' Now?”问题回答No。

下一屏幕提示选择最佳显示方式。X Windows可以指定多种显示方式并在不同方式间切换，而不必重启动X Windows环境。

注意不要接受超出显示卡和监视器功能的缺省方式。例如，14英寸监视器一般不支持1280×1024分辨率，显示内存为512KB的显示卡产生不出任何分辨率的24位颜色。

要改变显示方式，首先选择要调整设置的颜色位深度。然后会出现一个菜单，可以指定该颜色位深度下的一种或几种分辨率。在提示下输入所需分辨率的标识号，编号之间用空格分开，完成之后按Return键。

这样就回到上面的主方式选择屏幕。对要调整的每种位深度重复上述过程，然后选择The Modes Are Ok, Continue。

最后一个问题询问是否将XF86Config文件写入缺省位置，以防止覆盖旧的配置文件，因为旧的文件可行，而新的不一定可行。如果已经顺利使用X Windows，想用稍有不同的设置重新配置，则最好先备份旧的配置文件再让xf86config写入新文件。

如果回答No, 则xf86config会提供一系列写入文件的替换位置。

首先, 询问是否写入缺省位置(通常为/usr/X11R6/lib/X11/XF86Config)。如果要自己指定文件位置, 则回答No。

然后, 询问是否写入当前目录。如果当前目录适合(如根用户的主目录或/tmp), 则回答Yes。如果回答No, 则其最后提示输入存放新配置文件的完整路径和文件名。

配置可行后, 使用这个配置时, 要将刚刚保存的文件放到XFree86配置文件的正确位置, 大多数Linux版本中该文件为/etc/XF86Config或/etc/X11/XF86Config, Red Hat Linux 5中为/etc/XF86Config。

另一种方法是将当前配置文件复制到备份位置之后再运行xf86config, 然后在询问是否覆盖当前配置文件时回答Yes。第11章“使用文件”中会介绍如何复制文件, 但复制Red Hat Linux 5 XFree86配置文件的命令很简单:

```
$ cp /etc/XF86Config /etc/XF86Config.keep
```

这就建立了当前配置文件的备份/etc/XF86Config.keep。

测试配置

完成X Windows配置后, 就要看看建成的配置是否可行。为此, 要试运行X Windows。几乎每个Linux发布版本都有X Windows, 设置成运行缺省窗口管理器和一些缺省初始应用程序, 因此一旦配置完XFree86即可运行。

要启动X Windows, 用下列命令:

```
$ startx
```

这将启动X Windows, 屏幕上显示一系列信息, 然后切换到图形方式, 可以看到缺省X Windows环境。对于Red Hat Linux 5, 屏幕如图7.18所示。

说明: 可以作为普通用户或根用户运行X Windows, 看看它是否顺利工作。但通常最好作为根用户运行X Windows, 以免在使用X Windows应用程序时不小心损坏、擦去或改变只有根用户才有修改权限的关键系统文件。

如果不能工作, 则有问题。故障通常以三种方式之一表示:

- 取得错误消息并返回命令提示, 计算机甚至没有切换到图形方式。
- 计算机切换到图形方式但只有空白桌面, 没有窗口管理器, 也没有工作的窗口。
- 计算机切换到图形方式后迅速退出, 并返回命令提示。

第一种情况下, 表示XFree86配置不正确。但配置出错的原因很多, 有多少种不同硬件组合就有多少种出错的可能。

解决问题的要诀如下:

- 再次检查显示卡和监视器数据
- 试用较小的水平同步范围和垂直同步范围
- 试用简单服务器(如用VGA 16而不用SVGA服务器, 或用SVGA服务器而不用指定显示卡加速器)

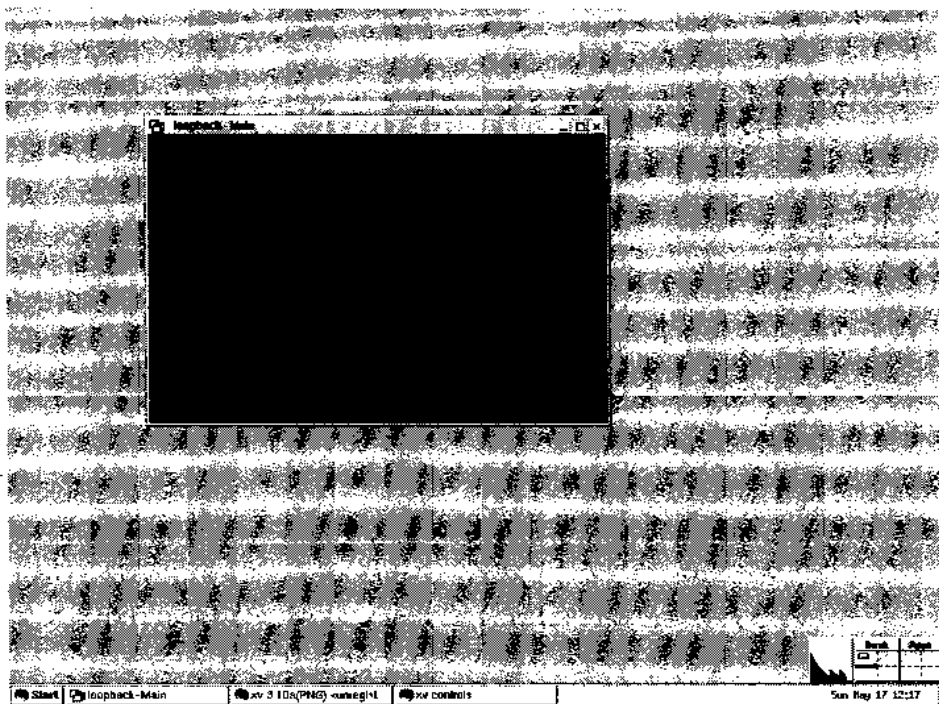


图7.18 Red Hat Linux 5的缺省fvwm95桌面

如果还不能解决问题，则需要具体问题具体分析。最好从XFree86 HOWTO文件开始研究。也许你的系统上已经安装这个文件，可以在Red Hat Linux 5中用下列命令阅读：

```
$ zless /usr/doc/HOWTO/XFree86-HOWTO.gz
```

也可以到Web上<http://sunsite.unc.edu/mdw/HOWTO/XFree86-HOWTO.html>阅读。

如果遇到其它两个问题之一（系统切换到图形方式但不正确工作），则首先要检查X Windows启动配置和窗口处理器配置。第9章“高级X Windows配置”中会详细介绍这些配置。

下一步工作

让X Windows工作之后，就要用X Windows环境做一些实际工作了。

下一章要介绍使用带fvwm 95窗口处理器的X Windows基本知识，这是Red Hat Linux 5所带的缺省窗口管理器。然后要介绍基本X Windows应用程序，包括著名的xterm程序、xfin文件管理器、一些图形应用程序，等等。下一章将让你有足够的经验和信息去探索其它X Windows应用程序。

第8章 使用X Windows应用程序

- X Windows基础
- X Windows应用程序

系统中建立和运行X Windows后,就要看看如何利用Red Hat Linux 5设计的X Windows环境。

首先要简述如何使用fvwm95窗口管理器,这是Red Hat Linux 5的缺省窗口环境,然后介绍Linux用户常用的X Windows应用程序。

这些应用程序包括xterm(类似于Windows中的DOS环境)、xfs(基于X Windows的文件管理器,类似于Windows 3.1文件管理器)、几个图形程序(包括The Gimp、xv和Ghostview)等等。这些应用程序都放在Red Hat Linux 5中,安装Linux并配置X Windows后即可运行。

X Windows基础

和Windows与Macintosh世界不同的是,不能说有一个X Windows。第6章“X Windows概述”中曾介绍过,窗口管理器的选择定义了X Windows环境的图形界面。由于窗口管理器五花八门,因此X Windows的外观也千变万化。

本章要介绍使用fvwm95窗口管理器的X Windows,因为这是本书选配光盘中Red Hat Linux所用的缺省窗口管理器。第6章介绍窗口管理器曾介绍过, fvwm95设计成象Windows 95的外观。

尽管Unix专家瞧不起Windows 95图形界面的外观,但fvwm95设计Windows 95的形式,有助于普通Windows用户向Linux过渡。

启动X Windows和Fvwm95

由于Red Hat预先配置为fvwm95,启动窗口管理器时就象启动X Windows环境一样简单。上一章“安装与配置X Windows”中曾介绍过,首先登录为用户,然后发出如下命令:

```
$ startx
```

即可启动X Windows和fvwm95 X Windows。最初,产生图8.1所示的屏幕。

装入fvwm95时缺省装入三个主组件:任务条、虚拟桌面控制面板和xterm窗口。

说明: 如果以根用户身份启动X Windows,则fvwm95桌面稍有不同。xterm窗口的文本颜色不是黑纸白字,而是黑纸黄字,而且启动时还会装入另一组件——控制面板。控制面板在第12章“用控制面板配置系统”中介绍。

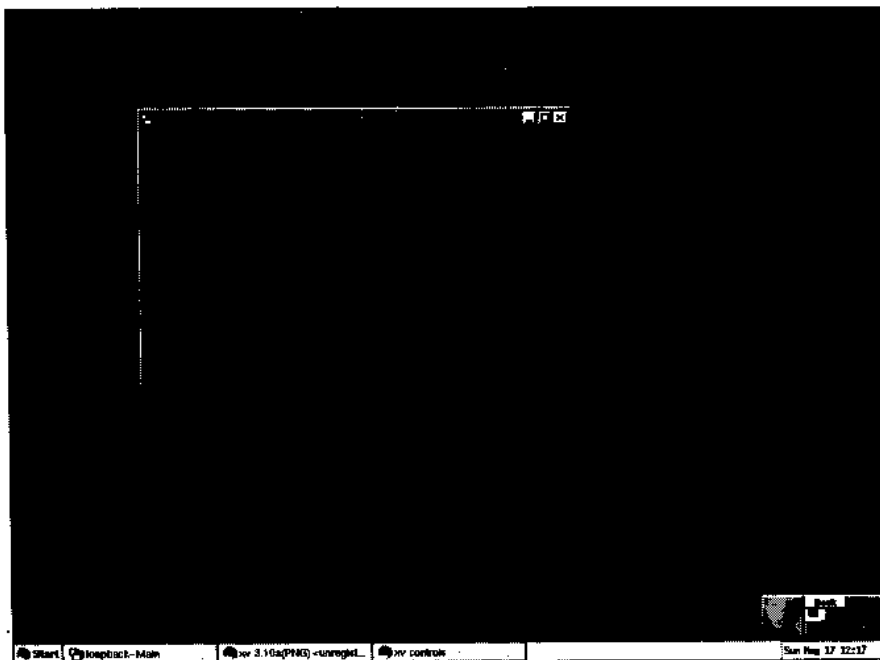


图8.1 Red Hat Linux 5中的缺省fvwm95桌面

任务条

任务条如图8.2所示，象Windows 95的任务条一样在屏幕底部显示。它的左边有个Start菜单按钮，最右边有个显示日期和时间的小显示框，还有显示每个打开窗口的空间。



图8.2 fvwm95任务条

在这个任务条中，可以看到三个打开的窗口：loopback-Main、xv和xv controls。单击任一按钮即打开当前在任务条上最小化的窗口，将其带到所有打开窗口的前端。

使用Start菜单

Start菜单的用法与Windows 95和Windows NT 4中的Start菜单相同。单击Start菜单，弹出图8.3所示的菜单。

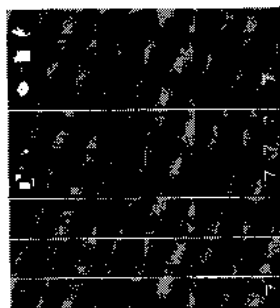


图8.3 fvwm95 Start菜单

Start菜单中有几个选项:

- **New shell** 本选项打开新的xterm窗口, 象启动窗口管理器时打开的窗口一样。本章稍后会介绍xterm程序。命令行shell环境的全部用法见第13章“了解shell”部分。
- **Programs** 本选项显示可以从Start菜单启动的程序类别下拉子菜单。单词“Programs”右边的小三角形表示, 单击或加亮本选项会下拉一个子菜单。
- **System Utilities** 本选项显示可以管理系统和窗口环境的实用程序下拉子菜单。
- **Preferences** 本选项显示可以配置fvwm95环境各个方面的下拉子菜单。
- **Windows Operations** 本选项显示可以进行移动、缩放和最小化窗口等操作的下拉子菜单。
- **Lock Screen/Screen Saver** 本选项可以带口令或不带口令激活屏幕保护。
- **About Fvwm** 本选项显示包含当前fvwm95对话信息的对话框。
- **Exit Fvwm** 本选项显示可以退出窗口管理器和X Windows环境的子菜单。

Programs: Programs子菜单如图8.4所示, 其中又有子菜单, 包含X Windows环境中可以启动的不同程序类别。这些类别包括管理工具、一般实用程序、图形程序和网络应用程序。有些应用程序将在本章稍后进一步介绍。

SystemUtilities: SystemUtilities子菜单如图8.5所示。

这个菜单中的选项包括:

Root shell 本选项打开xterm窗口, 带命令提示, 以根用户身份运行。这一选项可以用于系统管理任务, 如建立新用户、重启动系统和安装新软件。如果登录为根用户以外的用户, 则会提示输入根口令之后才能访问命令提示shell。

Top 本选项打开xterm窗口运行程序Top。这个程序是重要的系统管理工具, 见第14章“一般系统管理”中的介绍。Top可以监视内存利用率、系统负荷和当前活动进程。这个窗口如图8.6所示。

Identify Window 本选项运行一个程序, 可以显示任何打开窗口的信息。选择本选项并单击一个打开窗口, 即显示图8.7所示的信息面板。单击信息面板可以将它关闭。显示的信息包括当前窗口大小和位置、窗口标题及其它数据, 这些数据主要用于开发人员调试应用程序和系统管理员检查用户的X Windows环境配置。

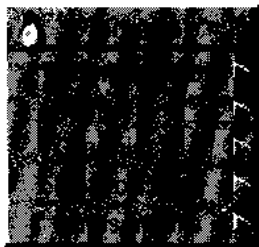


图8.4 Programs子菜单

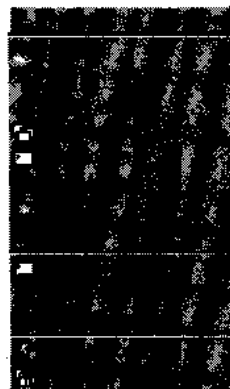


图8.5 SystemUtilities子菜单

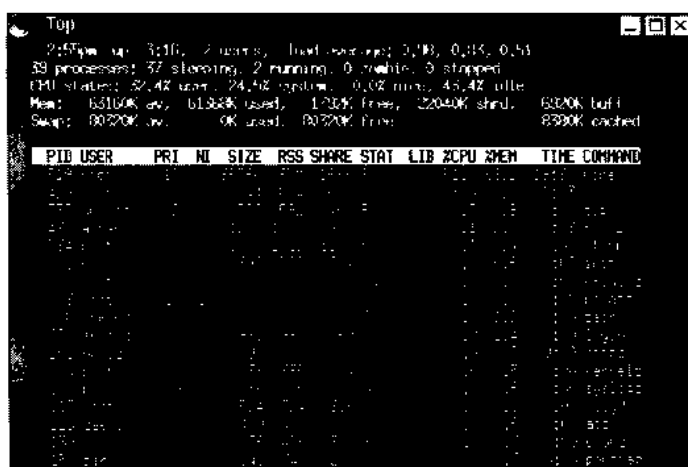


图8.6 Top窗口



图8.7 Identify Window信息面板

Pager Module 本选项打开分页器窗口，可以访问fvwm95的虚拟桌面特性。这个小窗口与启动fvwm95时缺省打开的窗口相似，只是没有系统负荷的图形显示。能够从菜单打开分页器窗口，在虚拟桌面控件关闭而又要访问虚拟桌面特性时很有用。

Wharf Wharf选项启动缺省虚拟桌面窗口的替换形式并关闭虚拟桌面窗口。Wharf提供NeXT式的按钮条,如图8.8。Wharf按钮条的特性包括时钟、图形化负荷表、访问fvwm95虚拟桌面特性和启动常见应用程序的快速启动按钮。

SystemUtilities菜单还提供其它不太常用的特性，但太复杂，不宜在这里介绍。详细的特性见man页面、Linux发布版本所带文档和Internet上的Linux资源。

Preferences: Preferences菜单可以控制fvwm95界面外观的许多方面, 包括改变背景颜色或图形、改变缺省鼠标指针形状、动态改变窗口管理器。Preferences菜单如图8.9所示, 这里介绍几个最常用的特性。

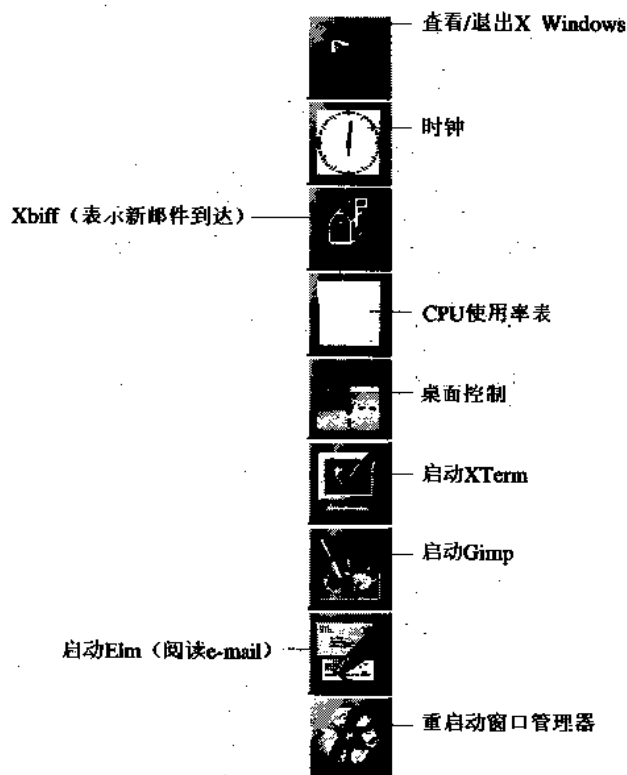


图8.8 Wharf按钮条

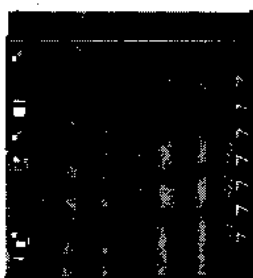


图8.9 Preferences菜单

Background 本选项打开图8.10所示的窗口。利用这个窗口，可以选择桌面的统一背景颜色或桌面图形。选择Uniform Color，可以拖动窗口上半部分的红、绿、蓝滑标来指定颜色（每个条的颜色不指定，但按红、绿、蓝顺序改变）。要选择位图图形，选择Pixmap，然后单击Browse按钮，打开File Browser对话框，从图8.11所示的窗口中选择相应的背景图形文件。所选的背景图形文件应为X Windows Pixmap (XPM) 文件。图形在桌面背景上平铺（即不断重复以填满整个显示区）。如果要理想的Pixmap图标，可以试试Joerg Martin的三维Pixmap集合。最新版本在SunSite Linux档案的X11 icons目录中，位于<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/X11/icons>。

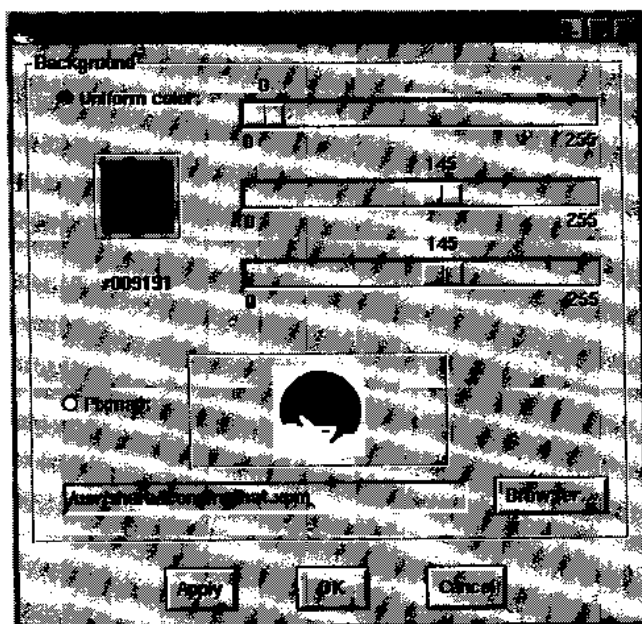


图8.10 Background Settings窗口

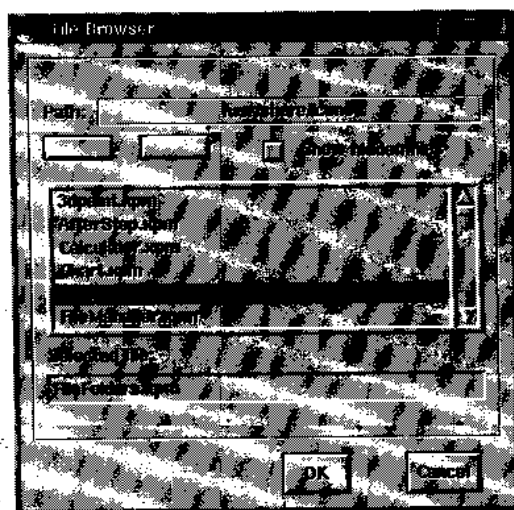


图8.11 File Browser对话框

Root Cursor 这个菜单项目产生图8.12所示的子菜单。从这个子菜单中可以选择各种光标，在鼠标指针位于桌面上（而不是窗口中）时显示。缺省情况下，根光标为简单的X符号；但可以选择其它光标，包括箭头、十字线、喷枪和伞形。

Mouse Mouse子菜单可以控制鼠标跟踪的速度，影响鼠标指针在屏幕上移动距离与桌面或鼠标板上鼠标移动距离之间的关系。这是个人设置，可以根据你的喜爱而调整。这个菜单还可以改变鼠标的主键。让鼠标变成左手鼠标，通常用左键完成的动作改由右键完成，通常用右键完成的动作改由左键完成。

AutoRaise 这个菜单可以打开和关掉窗口自动前移。打开时, AutoRaise在鼠标焦点经过指定时间(毫秒数)后使窗口自动前移到其它窗口上方。

Scroll Setup: 这个菜单可以打开和关掉滚动功能, 包括限制水平/垂直滚动。

WM Style: WM Style子菜单如图8.13所示, 可以不关闭现有窗口和退出X Windows环境而切换到另一窗口管理器。缺省情况下, 完整的Red Hat Linux包括Lesstif窗口管理器(设计成象Motif窗口管理器)和Afterstep(设计成象NeXT计算机的图形界面)。如图8.14所示, 切换窗口管理器后, 所有现有窗口保持打开, 但变成新窗口管理器的缺省形式。



图8.12 Root Cursor菜单

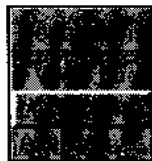


图8.13 WM Style菜单

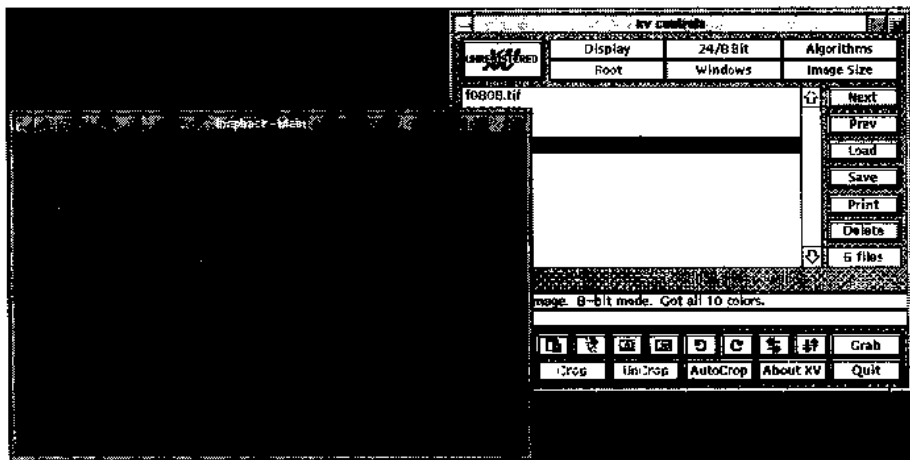


图8.14 切换到Lesstif窗口管理器

将桌面存到新.xinitrc中 对桌面作出所需改变后, 需要将其存入个人.xinitrc文件中, 以便今后启动fvwm95时生效。xinitrc文件包含个性化自定义X Windows环境的信息和指令, 见下一章“高级X Windows配置”。一定要先选择本选项再退出fvwm95, 才能永久保留所作的选项改变。

Window Operations: Window Operations菜单提供各种窗口操作的统一访问点, 包括移动、关闭、缩放和切换窗口。这个菜单如图8.15所示。

尽管其中许多操作可以通过fvwm95界面的其它特性访问(见下节“fvwm95界面”部分), 但有时需要通过Window Operations菜单访问这些功能。

这个菜单提供的主要窗口操作包括:

Move 本选项移动任何显示窗口。选择本选项后, 单击和拖动窗口内任一位置, 窗口就会跟着移动, 而不一定要单击窗口标题条。

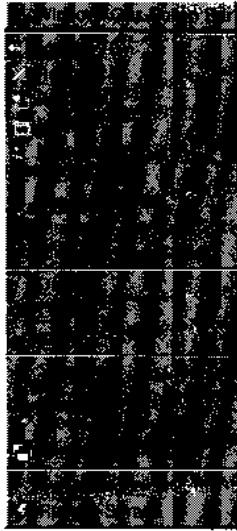


图8.15 Window Operations菜单

警告: 在Red Hat Linux 5中, 选择任务条Start菜单的Move选项会使X Windows崩溃和退出, 而从桌面上选择Start菜单的Move选项(见本章稍后)则顺利工作。

Resize 选择本选项后, 只要单击和拖动窗口内任一位置即可缩放窗口。单击并拖动到窗口右边以外可以使它变宽, 拖动到底边以下可以使它变高。放开鼠标键时, 窗口按新尺寸重画。

Raise 选择本选项后, 只要单击窗口内任一位置即可把窗口带到所有其它窗口之上。

Lower 选择本选项后, 只要单击窗口内任一位置, 即可把窗口放到所有其它窗口之下。

Stick 本选项和fvwm95虚拟桌面一起工作。要用本选项, 只要选择Stick/Unstick选项并单击一个打开窗口。这就把窗口粘到桌面上, 在虚拟桌面间切换时, 这个窗口会移动而不是留在一个桌面上, 这样就可以使时钟、负荷表、Top窗口等在切换虚拟桌面时总是保持显示。粘住窗口时, 窗口标题条改变样式, 标题右边显示三条水平线, 如图8.16。

Unstick 选择Stick/Unstick选项并单击粘到桌面上的窗口即可放开这个窗口。窗口标题条返回标准样式, 切换虚拟桌面时, 窗口表现正常。

Maximize/Reset 本选项在最大化窗口与恢复原尺寸之间拨动。

Maximize Tall/Reset 和上面选项一样, 本选项也是在最大化窗口与恢复原尺寸之间拨动, 但最大化只影响窗口高度, 不影响宽度。

Maximize Wide/Reset 与Maximize Tall/Reset相反, 这时最大化只影响窗口宽度, 不影响高度。

Close: 选择本选项并单击打开窗口内任一位置即关闭这个窗口。这类似于Kill菜单项目, 但比较平滑。Close只是关闭所选窗口。如果程序只打开一个窗口, 则这样关闭窗口通常会使应用程序退出。



图8.16 粘性窗口标题右边显示三条水平线

Kill Kill比Close更深入一步，直接停止产生窗口的线程。这个差别很细微，但很重要。在Netscape Communicator之类的应用程序中，运行程序的一个实例时可以打开多个窗口，选择Close关闭一个窗口，而所有其它Communicator保持打开，而选择Kill则使程序退出，关闭其所有窗口。

ScrollBar 选择ScrollBar并单击窗口，可以在窗口中加上滚动条，如图8.17窗口右边和下边所示。这在应用程序的整个显示区放不下最大窗口时，可以用来滚动到窗口的隐藏部分。在右下角滚动条相交处，有个凸起的方形按钮。单击这个按钮会删除滚动条，使窗口返回正常状态。

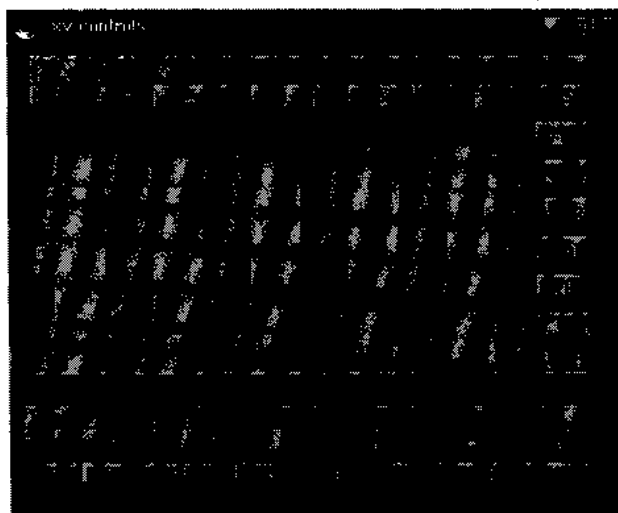


图8.17 滚动条使应用程序可以超出其窗口边界以外

Window List模块 本选项执行fvwm95的特殊模块。这个模块显示所有打开窗口的小清单（类似于任务条上各个窗口的按钮），可以在打开窗口间切换。图8.18是Window List模块的例子，可以用Close操作关闭这个窗口。

Switch to... Switch to...选项打开所有打开窗口的下拉菜单，可以选择要放到前面的窗口。样本菜单如图8.19所示。

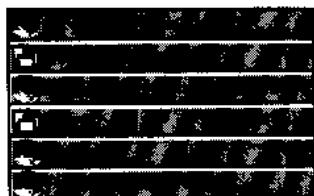


图8.18 Window List模块

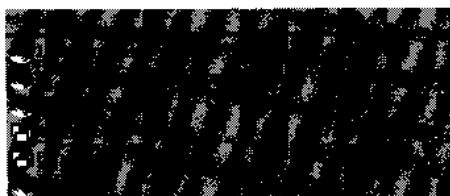


图8.19 Switch to...样本菜单

Refresh Screen 本选项重绘屏幕，在屏幕混乱时有用，平时很少用本选项。

访问Start菜单的其它方法 除了用任务条上的Start菜单按钮外，还可以单击打开窗外以外的桌面区，从桌面上访问Start菜单。Start菜单会在单击处弹出。例如，如果你喜欢用Window List模块切换窗口而又想删除任务条以增大屏幕空间，则这个方法很有用。

分页器

分页器 (Pager) 是个小窗口，如图8.20，提供虚拟桌面。



图8.20 分页器

虚拟桌面的概念很简单。下面举一个简单例子。如果有两个虚拟桌面，则象有两个监视器，但只有一条电源线。可以在监视器上打开、运行和显示两组不同应用程序，并通过切换监视器的电源线而在这些环境中来回切换。

虚拟桌面提供了类似功能，但没有延迟、困难和切换监视器的电源线带来的麻烦。虚拟桌面中每个桌面就象个全新的工作环境，可以打开窗口和运行应用程序。同时这些应用程序不管在哪个桌面上出现，都运行在同一个X Windows对话中，只要在同一桌面上能看到，就可以进行剪取和粘贴。

缺省情况下，分页器配置成八个虚拟桌面，四个为Desk，四个为Apps（这些名称是任意的，与桌面的用法无关）。

要在桌面间切换，可以用左鼠标键单击分页器上任一方框。这样就立即切换成显示所选的桌面。

右键单击Pager窗口任一位置则打开另一屏幕，不妨再作一个比喻。假设50英寸电视屏幕上只能通过14英寸窗口看节目，可以在大屏幕任一位置一次看一个14英寸的区域。虚拟桌面也可以看成大于实际监视器尺寸的大桌面。

对于缺省Pager，这个大虚拟屏幕是实际屏幕尺寸的八倍。这个比喻很重要，说明不仅可以浏览Pager的八个区域，而且可以浏览任何区域。例如，可以用鼠标右按钮单击Pager窗口任一位置，实际显示区左上角就会移到单击点，这样就可以显示不同桌面区相交的区域。

另外，右键单击并拖动还使显示区随鼠标一起移动，所以可以慢慢找到所要显示的区域。

最后，缺省Pager窗口还在虚拟桌面控件左边有个负荷监视器。这个监视器显示CPU的当前和历史需求（CPU即处理器，是计算机的心脏）。这可以确定运行的应用程序是否太多（特别是后台应用程序），或是否需要购买更强大的计算机。

Fvwm95界面

fwm95有许多重要的用户界面元素。我们首先概要介绍这些元素，然后着重介绍几个特定任务，包括启动应用程序、操作窗口、使用桌面菜单和退出窗口管理器。

启动应用程序

Start菜单的Programs子菜单是启动应用程序最容易的办法。如果计算机上安装了Red Hat Linux 5的完全版，则Programs菜单及其子菜单可以访问综合性的常用x应用程序集合。

例如，文件管理是个常见的工作。可以选择Utilities►File Managenent►xfrm（表示X文件管理器）项目，启动X Windows文件管理器，如图8.21所示。

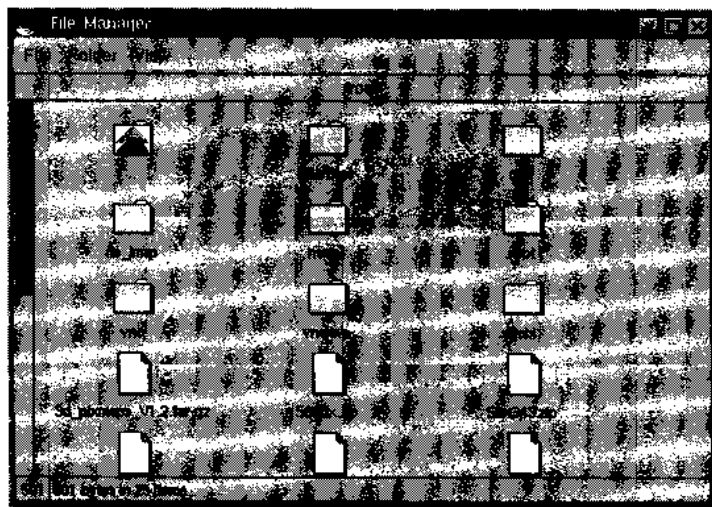


图8.21 xfm窗口

本章稍后介绍具体的X Windows应用程序时，会介绍标准Red Hat Linux 5 Programs菜单中的几个应用程序。

除了从菜单方便地访问应用程序外，还可以从命令行启动X Windows应用程序，但要知道计算机上的应用程序名称和位置。这可以从xterm窗口进行。缺省情况下，启动fvwm95时会打开xterm窗口。如果它不再打开，则可以选择Start菜单顶部的New Shell打开新的xterm窗口，这个打开的xterm窗口如图8.22所示。

可以从命令行启动任何X Windows应用程序，也可以向应用程序传递特殊变元，这是Programs菜单不一定能做到的。

例如，Programs菜单的缺省项目中没有Netscape Communicator。如果按第18章“使用万维网”中的指令安装了Netscape Communicator，则可以在命令提示下输入下列命令启动

Netscape Communicator:

```
$ /opt/netscape/netscape
```

这样就可以启动Netscape Communicator, 但有一个问题: 可以看出, 要退出Netscape Communicator之后, 才能回到新的命令行提示, 这样就好象每个要启动的应用程序都要启动新的xterm窗口。



图8.22 xterm窗口

好在还有一个解决办法。第13章“了解Shell”中会介绍, 可以在后台发出命令, 具体细节要到第13章再讨论, 这里只要知道, 发出启动X Windows应用程序的命令时, 会回到新的命令提示, 可以发出新命令。要在后台启动程序, 只要在命令行末尾加上一个和号即可:

```
$ /opt/netscape/netscape &
```

操作窗口

fvwm95中的窗口与Windows 95中相似, 功能也差不多。这时Windows用户很方便, 因为在窗口交互方面, 从Windows 95或NT转入X Windows很简单。

下面要介绍主窗口组件: 标题条、窗口活动图标、窗口操作菜单和窗口边框。

标题条 标题条在窗口顶部显示, 包含窗口名, 大多数情况下是窗口中显示的应用程序名。对于xterm窗口, 标题缺省为xterm (但可以修改, 见稍后的介绍)。

标题条区在fvwm95中有几个作用。可以想象, 单击标题条可以将窗口放到其它窗口前面 (可以单击打开窗口的任何位置将它放到其它窗口前面, 但有时必需单击标题条将窗口放到其它窗口前面)。

标题条的另一用途是, 将一个窗口放到所有打开窗口的后面。右键单击除最后一个窗口的打开窗口标题条上任一位置即可将一个窗口放到所有打开窗口的后面。

在左鼠标键单击并拖动可以移动窗口, 放开鼠标键时, 窗口即到达新的位置。

最后, 如果用中间鼠标键单击标题条 (对于双键鼠标和有些三键鼠标, 中间键等于同时按下左、右键), 出现Start菜单的Windows Operations子菜单, 可以进行各种窗口操作。

窗口活动图标 窗口活动图标是大多数窗口右上角的三个图标。



从左向右, 这三个图标在单击下完成下列动作。

- **最小化窗口** 这个动作隐藏窗口, 只在任务条上留一个按钮、Window List模块中留一个按钮、Switch To菜单中留一个项目。
- **最大化/恢复窗口** 这个图标是切换式开关, 在最大化窗口与恢复窗口大小之间变换。
- **关闭窗口** 这个动作关闭窗口。对多窗口应用程序, 这个动作与Kill操作不同。

窗口操作菜单 在标题左边、窗口左上角有个图标, 表示窗口中显示的应用程序。对xterm窗口之类的常见应用程序, fvwm95预配置成特殊图标。对其它应用程序, 采用缺省图标。下一章将会介绍, 可以将fvwm95配置成对任何应用程序显示你自己选择的图标。

不管用什么图标表示应用程序, 用鼠标单击这个图标都会打开Start菜单的Window Operations菜单。

窗口边框: 大多数窗口有个五个像素宽(这个缺省值可以改变, 见下一章)的边框。这个边框可以直观地表示窗口边沿, 让用户缩放窗口。

窗口可以水平、垂直或双向缩放。只要单击并拖动边框上任一位置, 向外拖动现有窗口边框时, 窗口根据鼠标指针的移动而进行缩放。

这与Windows 95中稍有不同, Windows 95中缩放动作随单击和拖动窗边或窗角而不同, 单击左右边并拖动只能水平缩放, 而单击四角则可以水平和垂直同时缩放。在fvwm95中, 单击并拖动边框上任一位置的作用与Window之中Operations菜单的Resize选项相同, 可以水平和垂直同时缩放, 不管从边上开始还是从角上开始。

使用桌面菜单

前面在介绍Start菜单时曾介绍过, 用左鼠标键单击桌面上任何窗口以外的的位置可以打开Start菜单。用右鼠标键和中间鼠标键单击桌面也会打开特殊菜单。

用右鼠标键单击桌面会打开Start菜单的Programs子菜单, 可以快速访问一组应用程序。(用中间鼠标键或同时用左、右鼠标键)单击桌面会打开Start菜单的Switch to菜单, 可以迅速将任一打开窗口放到前面。

退Fvwm95

Start菜单最后一个项目是Exit Fvwm菜单, 这个菜单提供两个项目: Restart和Yes, Really Quit, 第三个选项No, Don't Quit是假的, 实际上不做任何动作。

Restart退出并重新启动fvwm95, 而不退出X Windows或关闭任何打开窗口。这样的好处在重新配置fvwm95时特别明显。下一章会介绍, 编辑fvwm95的配置文件时, 通常要逐步测试所作改变。与其完全退出X Windows再重新启动以查看所有的修改, 不如用Restart选项迅速激活, 看看fvwm95配置文件所作的改变。

Yes, Really Quit选项使fvwm95退出, X Windows结束, 关闭所有打开窗口。所有关闭窗口关闭通常会使应用程序退出, 但也不一定。有些应用程序不会知道关闭了所有打开窗

口，还会在X Windows结束之后在后台继续运行。在使用频繁的系统上，这种应用程序（称为挂起进程）会给服务器带来不必要的负荷，占用其它应用程序所要的系统资源。

为此，最好在退出fvwm95和X Windows之前，关闭所有打开的窗口。

X Windows应用程序

本节要介绍一些X Windows应用程序及其运行和使用方法。这些应用程序包括xterm、标准X Windows文件管理器、图形程序The Gimp和几个X Windows实用程序。

之所以选择这些X Windows应用程序，目标有两个：日常Linux操作中常用的或能代表许多Linux应用程序的功能和范围的。

本节介绍使用标准Linux发布版本中提供的X Windows应用程序的方法。

使用xterm

尽管X Windows给Linux披上了漂亮而友好的外衣，可以建立完全图形化的应用程序，但它仍然是Unix后代，是面向命令行的操作系统。

尽管不用命令提示也能用Linux做日常工作，但要利用Unix式操作系统的真正功能和灵活性，就至少要对命令行有所了解。

好在这并不需要放弃X Windows的直观性，xterm程序提供了能完全集成到X Windows环境的命令提示窗口。该环境具有滚动条、可缩放窗口并能够与其它X Windows应用程序进行剪取和粘贴，具有标准Linux控制台所没有的各种特性。

Red Hat Linux 5中启动xterm窗口的最简单办法是，选择Start►New Shell，此外，缺省Red Hat Linux 5选择：在启动X Windows和fvwm95时启动xterm。

如果要启动其它xterm窗口，还可以在另一xterm窗口的命令行中用下列命令：

```
$ xterm &
```

或加上具体路径：

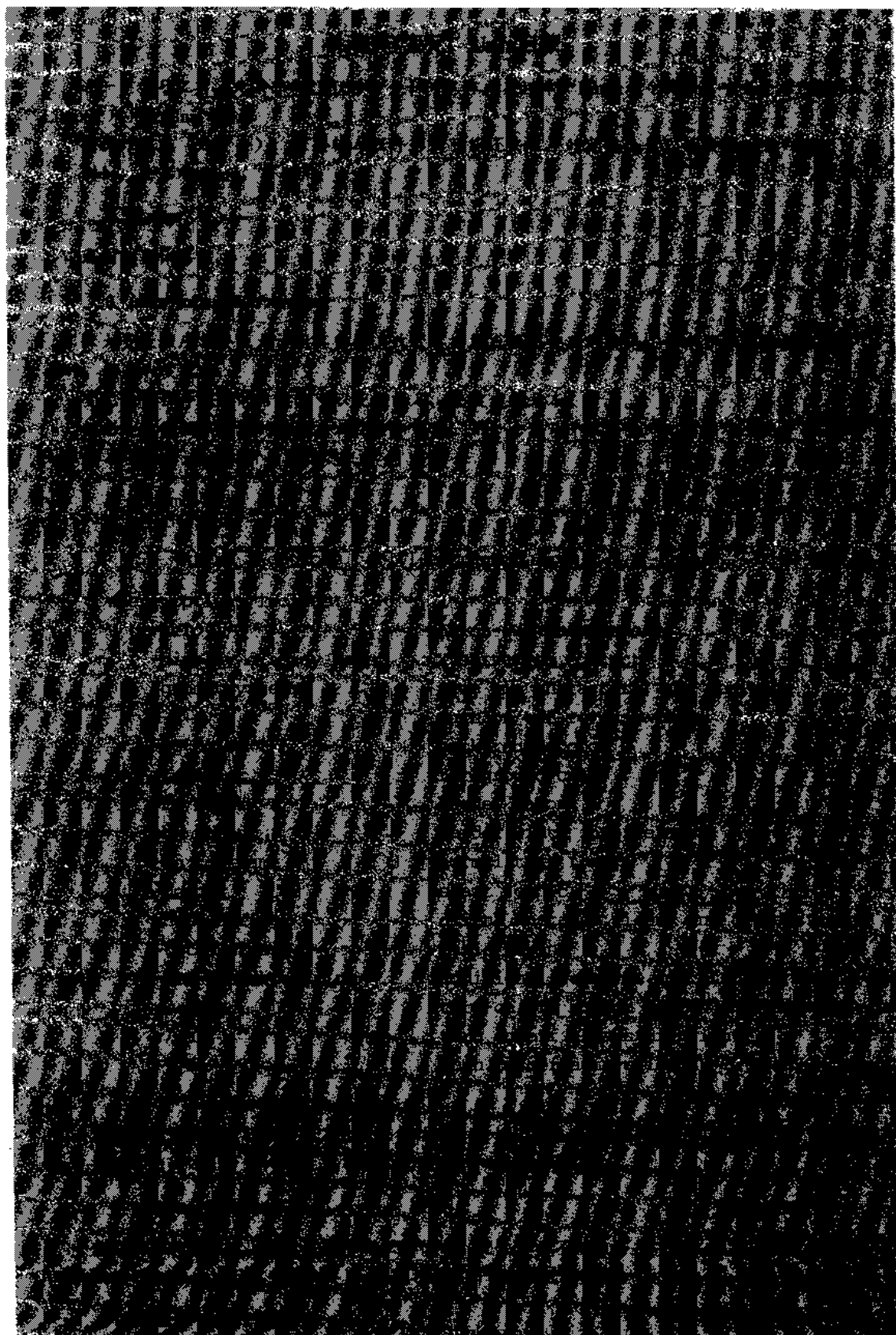
```
$ /usr/bin/X11/xterm &
```

缺省情况下，这个命令打开80字符宽和25行高的窗口（标准Linux控制台大小），左边有滚动条。窗口可以缩放，以提供更多浏览信息和工作的空间，注意在Red Hat Linux 5中，新xterm窗口的缺省颜色方案为黑色背景白色字符，缺省窗口标题为xterm。

自定义Xterm

xterm程序很容易定义。可以改变窗口字体、颜色模式、缺省窗口大小、新窗口在屏幕上的位置、窗口标题，等等。本节要介绍这些选项及其在启动新xterm窗口时的用法。

初一看，这种灵活性似乎作用不大，但其实不然。在不同监视器上，不同颜色组合能产生更易读的文本，因此改变颜色模式意义很大。如果经常用几个窗口做不同工作（如运行Top、读取e-mail和管理文件），则迅速判断哪个窗口当前进行哪种工作，能有助于在不同窗口间切换。



设置颜色模式 利用各种标志可以设置xterm窗口颜色模式的各个方面，如边框颜色、光标颜色，等等。本节要介绍颜色模式的主要元素：前景颜色、背景颜色和光标颜色。

了解X Windows颜色 介绍设置xterm窗口颜色的具体标志之前，要先看看X Windows中如何称呼颜色。

X Windows中的颜色用RGB（红绿蓝）格式指定。RGB格式由按顺序的三元数组构成，每个数值的取值范围为0到255，分别表示红、绿、蓝通道的值，255表示无颜色。0表示最大颜色值。

但我们不需要通过颜色通道组合求出所要颜色，这个工作已经做好，存放在一个文件中，X Windows用它将颜色名映射到三元数组。这个文件通常称为rgb.txt，放在/usr/X11R6/lib/X11/中。

附录A列出了Red Hat Linux 5中整个rgb.txt文件的清单。其它版本的系统上也有类似的清单。这里列出其中一部分，便于读者试验：

Snow	GhostWhite	PapayaWhip	LemonChiffon
AliceBlue	LavenderBlush	MistyRose	white
DarkSlateGray	DimGray	gray	MidnightBlue
NavyBlue	SlateBlue	blue	SteelBlue
turquoise	cyan	DarkGreen	SeaGreen
LawnGreen	green	GreenYellow	DarkKhaki
LightYellow	yellow	glod	RosyBrown
IndianRed	sienna	beige	wheat
tan	chocolate	DarkSalomn	orange
tomato	red	DeepPink	pink
maroon	magenta	violet	orchid
purple	DarkCyan	DarkRed	LightGreen

说明：根据显示器和所运行应用程序的颜色深度，你可能发现所用颜色不尽如意，这是显示卡的局限和不同系统间的差别造成的。

背景和前景颜色 设置背景和前景颜色可以控制屏幕上文本的形式。文本显示为前景颜色，而窗口背景显示为背景颜色。

通常的缺省xterm窗口为黑白背景和白色文字。利用-bg和-fg标志可以设置背景和前景颜色：

```
$ xterm -fg black -bg white &
```

本命令提供与缺省xterm窗口相反的颜色，即白色背景和黑色前景，如图8.23所示。

说明：-bg和-fg标志不是xterm特有的。事实上，它们是标准的X Windows标志，可以改变大多数X Windows的颜色模式。

光标颜色 如果练习了上面设置颜色的例子，则也许你会注意到，光标仍然与缺省xterm颜色模式中的颜色相同（在大多数Red Hat Linux版本中为粉红色）。可以用-cr标志改变这种颜色。例如，如果要深蓝色光标，可以用下列命令：

```
$ xterm -bg black -fg white -cr MidnightBlue &
```

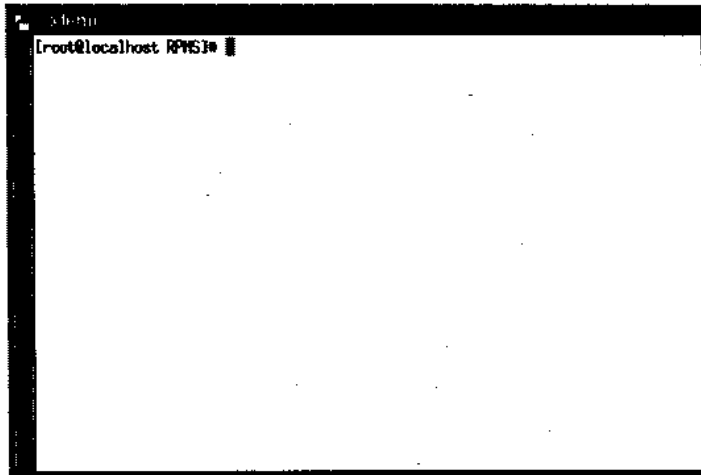


图8.23 控制颜色模式

设置窗口大小和位置：打开xterm窗口（或其它应用程序窗口）时，窗口的尺寸设置缺省尺寸，窗口位置由窗口管理器的配置确定（下一章会介绍在fvwm95中的作法）。

但X Windows中，可以用-geometry标志具体设置窗口大小和位置，这个标志和-bg与-fg标志一样，是标准X Windows标志，适用于大多数X Windows程序。

这个标志的基本语法是-geometry widthxheight+x+y，其中width指定窗口宽度（像素数），height指定窗口高度（像素数），x指定窗口离显示器左边的水平位置（像素数），y指定离显示器上边的垂直位置（像素数）。

Xterm中可以使用-geometry标志，但以非标准方式处理信息。指定终端窗口的高度和宽度（像素数）意义不大，xterm把width和height解释为显示的字符的行和列数，窗口大小取决于所用字体。

缺省窗口大小为80列×25行字符。如果要把10×10字符窗口放在离屏幕左边的200像素、离上边300像素的位置，可以用下列命令：

```
$ xterm -geometry 10x10+200+300 &
```

得到图8.24所示的窗口。

通过增加-bg与-fg标志，还可以在定义窗口大小的同时改变缺省颜色模式：

```
$ xterm -geometry 10x10+200+300 -fg DarkRed -bg cyan &
```

结果如图8.25所示。



图8.24 使用-geometry标志

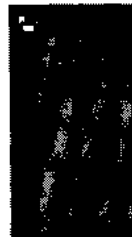


图8.25 组合-bg与-fg和-geometry标志

设置窗口标题：前面曾介绍过，设置xterm窗口标题可以帮助确定所用的窗口。设置窗口标题的最简单办法是用-T和-title标志（两者相同）。

```
$ xterm -title Email &
```

建立标题为Email的xterm窗口，和下列命令相同：

```
$ xterm -T Email &
```

要建立多个单词的标题（即包含空格和分隔符），可将标题放在引号中，让xterm知道命令中哪些命令是标题。如果用标题My Email，则可以用下列命令：

```
$ xterm -T "My Email" &
```

缺省情况下，Red Hat Linux 5.1中的xterm窗口名为nxterm，应用程序打开时，指定为在xterm窗口中运行。

在xterm窗口中运行应用程序：尽管xterm窗口的用途是执行命令，但启动xterm窗口时，可能要缺省运行某些字符方式应用程序。例如，如果工作时要让Top一直在xterm窗口中运行，可以在打开xterm窗口时让Top启动，这是用-e标志实现的：

```
$ xterm -e top &
```

这个命令打开图8.26所示的窗口。

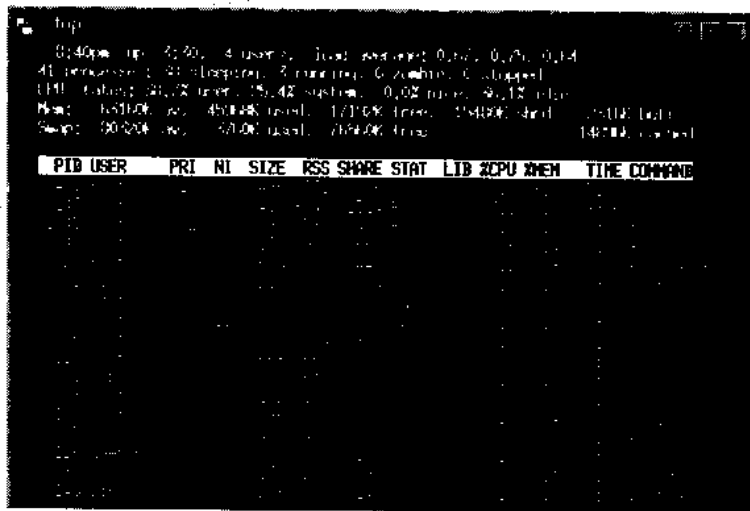


图8.26 打开xterm窗口时让Top启动

窗口中运行的程序退出时，xterm窗口关闭。

一定要注意，使用-e标志时缺省窗口标题是用-e标志启动的程序名。

设置字体 xterm使用的缺省字体通常方便阅读，适合普通监视器。但如果你的监视器特别大或特别小或者分辨率特别高或特别低，则最好改变xterm窗口中所用的字体。

为此，用-fn标志。怎么称呼字体呢？字体按名称引用，简单的如7×13（表示7个像素宽，13个像素高），复杂的如-sony-fixed-medium-r-normal-24-230-75-75-c-120-iso8859-1，表示24点的拉丁字符集，中等灰度，Roman样式等宽字体，来自Sony字体库。

X Windows的xlsfonts程序提供X Windows系统上的字体清单。附录B列出了标准Red Hat Linux 5版本中所有字体的完整清单。

要看看系统上的字体清单，在xterm窗口中用下列命令：

```
$ xlsfonts | more
```

命令的 | more部分可以按空格键翻页，在长长的清单中一页一页地查看。

要选择10×20字体，可以用下列命令：

```
$ xterm -fn 10x20 &
```

得到图8.27所示的大字体窗口。

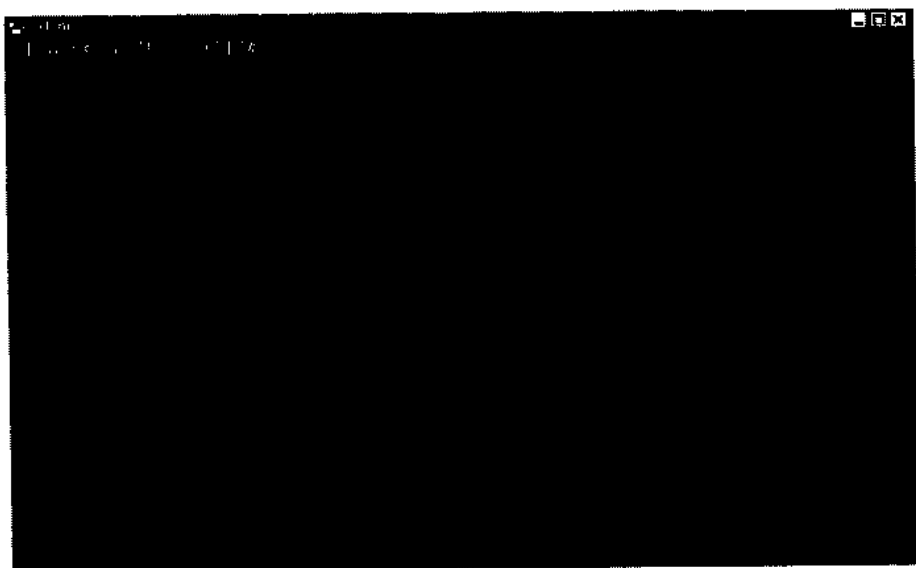


图8.27 10×20字体

理论上，-fn标志和xterm命令可以用任何这类字体，但实际上行不通。xterm的性质是它需要定宽字体，即所有字符占用相同的空间，不管其相对大小如何。在Microsoft Windows中，Courier便属于等宽字体。

而许多字体是非等宽的，如字母i所占的空间比字母w少，因为它更窄。xterm不能很好地处理这种比例间隔字体，图8.28是Times系统中的字体。

下面列出大多数X Windows发布版本中（包括Red Hat Linux 5）最常用的等宽字体：

5×7	6×13bold	7×14bold	9×15bold
5×8	6×9	8×13	10×20
6×10	7×13	8×13bold	12×24
6×12	7×13bold	8×16	
6×13	7×14	9×15	

如果想试试其它字体，用xlsfonts看看字体清单，选择字体，然后用xfont命令显示这个字体。例如，要显示前面介绍的-sony-fixed-medium-r-normal-24-230-75-75-c-120-iso8859-1字体，用下列命令：

```
$ xfd -fn -sony-fixed-medium-r-normal-24-230-75-75-c-120-iso8859-1
```

注意，我们用-fn标志指定字体名，字体在窗口中显示如图8.29所示的形式。



图8.28 使用比例间隔字体

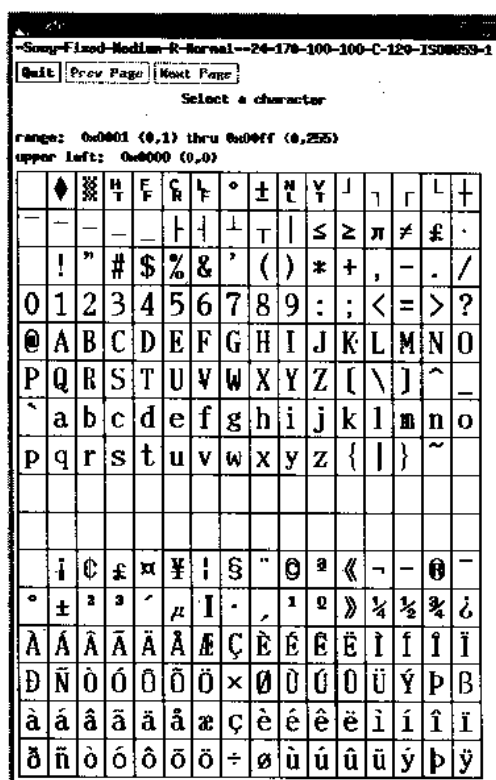


图8.29 用xfd命令显示字体

单击Quit按钮，即可关闭这个窗口。

其它功能 xterm还提供了许多其它功能，可以从xterm man页面找到。man页面提供了如何使用特定程序的信息。要访问xterm man页面，可以在xterm窗口中用下列命令：


```
$ man xterm
```

这样就打开图8.30所示的man页面，利用箭头键可以在man页面中移动。

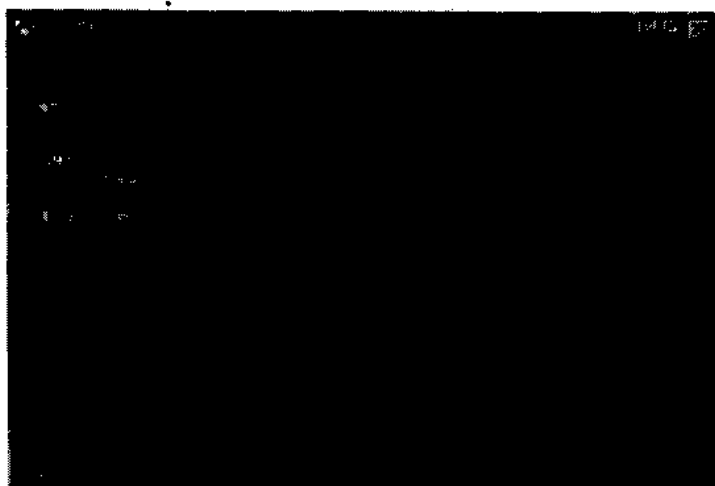


图8.30 xterm man页面

说明：本书选配光盘中有个搜索常见Linux man页面的搜索程序，这个软件的安装和使用说明在<http://linux.juxta.com/>中。

在X Windows中管理文件

Windows 3.1用户有个文件管理器，Windows 95用户有个资源管理器，而Mac OS用户可以利用Finder。这些程序都提供管理文件（包括复制、移动、更名和删除）以及启动应用程序的工具。

X Windows中没有提供这些特性的标准工具，许多号称文件管理器或桌面管理器的程序都在尝试提供这种功能，文件管理器的清单列在<http://www.xnet.com/~blatura/linapp2.html#file>中。

本节将介绍xfm，这是大多数Linux版本和许多其它Unix系统中常用的X Windows文件管理器。

启动xfm

xfm (X File Manager) 是Red Hat Linux 5的fvwm95启动菜单中的缺省应用程序之一。可以从Program菜单Utilities子菜单的File Management子菜单选择xfm启动。

也可以在xterm窗口的命令行发出下列命令：

```
$ xfm &
```

如果要指定完整路径，则可以在Red Hat Linux 5中发出下列命令：

```
$ /usr/bin/X11/xfm &
```

根据所用的Linux版本, 启动xfm时可能看到一个或几个窗口。对于Red Hat Linux 5, xfm预置成显示两个窗口: 文件管理器窗口和应用程序窗口。

文件管理器窗口

文件管理器窗口如图8.31所示。

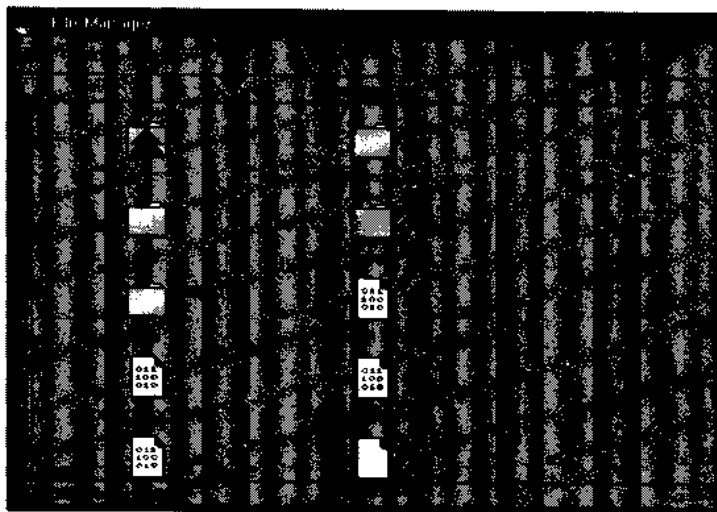


图8.31 文件管理器窗口

这个窗口显示计算机上所选目录的内容。缺省情况下, 显示运行程序的用户的主目录。图8.31中用户armand运行xfm, 因此显示他的主目录/home/armand。

在这个窗口中, 有几种图标, 表示不同文件类型和其它元素(如目录)。最重要的图标有表示目录、文本文件和二进制文件的图标。

说明: 关于Linux中文件类型和目录结构的详细介绍, 见第11章“使用文件”部分。第4章“安装Linux”中已经简单介绍Linux目录结构。

表示目录的文件夹图标是Macintosh和Windows系统用户所熟悉的。



一张空白纸张表示文本文件。



而一张包含0和1(二进制位)的纸张表示二进制文件。



二进制文件是无法用普通文本编辑器阅读和编辑的文件, 是应用程序、图形或其它复杂数据。

文件管理器窗口的其它元素有滚动条和菜单。



图8.32 典型X Windows滚动条

滚动条是许多X Windows应用程序共有的，但与Macintosh和Windows系统不同。首先，滚动条放在窗口左边而不是右边。如图8.32所示，滚动条上下两端没有箭头。

黑色条表示正在显示的数据及其在总数据中相对的位置（移动文档时，黑色条的位置会改变）。移动数据的过程不太直观，新手可能费点劲：

- 单击滚动条区任一位置向下滚动一屏。
- 右键单击滚动条区任一位置向下滚动一屏。
- 用中间键单击并拖动黑色条拖动显示区（记住，对于双按钮鼠标，左右按钮一起按模拟中间按钮单击）。
- 用中间键单击黑色条以外的滚动条区跳到这个位置。

漫游文件系统 在目录间移动很简单。只要用鼠标键单击文件管理器窗口中任一文件夹打开这个目录，窗口的内容即变成新目录的内容。要向上移动一个文件夹，只要双击如下所示的特殊文件夹图标，这个图标表示当前目录的父目录。



这个图标通常放在文件管理器窗口左上角。

如果知道要浏览的目录名，可以用Folder菜单的Go to...选项迅速访问这个目录，打开图8.33所示的对话框，输入要访问的目录完整路径，然后单击OK按钮。输入目录路径的方法见第11章“使用文件”部分。

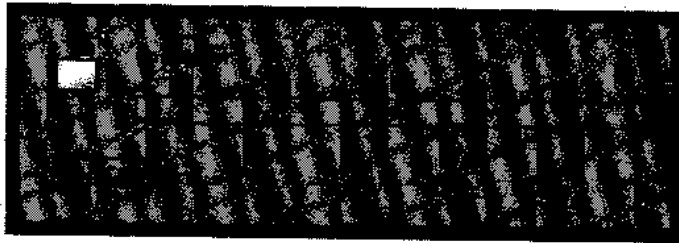


图8.33 Go to...对话框

除了前面介绍的文件和目录标准图标视图外，xfm还提供另外两种视图，表示进行目录漫游的不同方法。

选择View菜单的Text命令，可以得到当前显示目录中的一列文件和目录清单，如图8.34所示。

注意，目录名出现在方括号中如下：[directory-name]。文件名不作特殊处理。每个文件提供几个信息，包括长度、所有权、权限和创建日期。这些信息的详细意义见第11章介绍。

要打开目录，只要双击目录名，要打开父目录，单击清单最上面的特殊目录[.]。

第三种浏览器目录的Tree视图与图标和文本视图稍有不同，不列出文件，而是提供在目录中迅速上下移动的方法，直到进入所要位置再切换到图标或文本视图中。

Tree视图（从View菜单选择Tree）列出当前目录中的各种路径，如图8.35的样本所示。

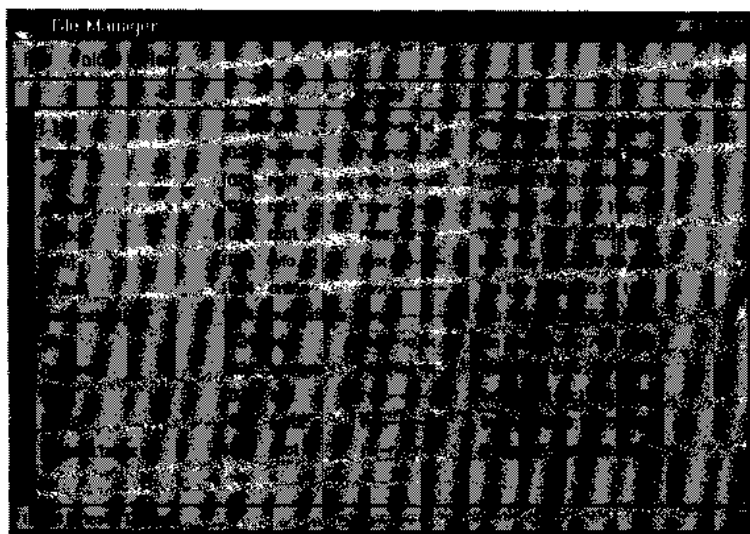


图8.34 Text视图

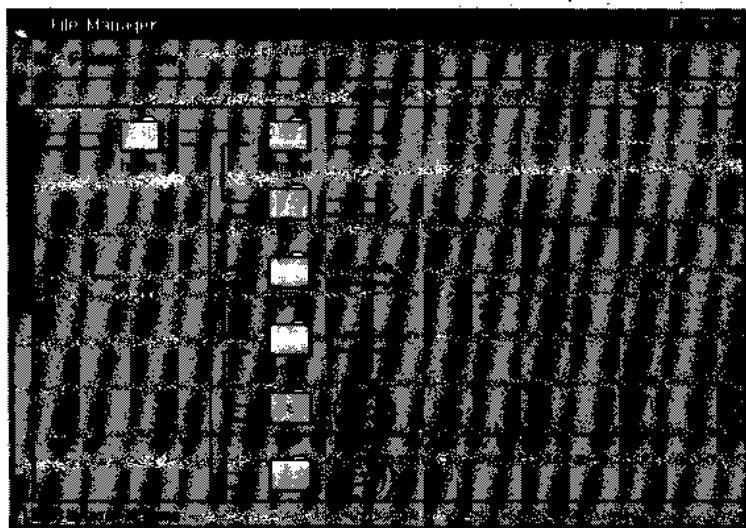


图8.35 Tree视图

在这个视图中，当前目录显示为左上角的文件角。在其右边的垂直列是其所有子目录。如果当前文件夹有父目录，则当前目录图标左边会有个大大的左向箭头。



如果有进入子目录的权限，则目录右边会显示大大的右向箭头。



如果没有权限，则文件夹图标右边会显示不可进入的图标。



要移到父目录，只要单击大的左向箭头；要移到子目录，只要单击大的右向箭头。

操作文件与目录：尽管xfm能进行多种文件和目录操作，但最常用的是复制、移动和删除。此外，可能还要建立新文件夹。

下面首先介绍复制。可以单击目录（文件夹）并选择File►Copy命令，或右键单击所要文件或目录的图标，再从弹出菜单中选择Copy，这时会产生图8.36所示的复制对话框。

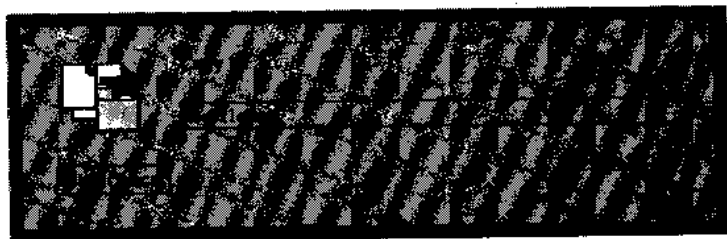


图8.36 复制对话框

只要输入文件复制的目标位置（详见第11章“使用文件”中介绍的如何指定文件和目录位置）并单击OK按钮。单击Cancel按钮，会取消动作。

移动文件和目录的过程也相似，单击所要文件和目录图标，选择File►Move命令或右键单击图标并从弹出菜单中选择Move，在图8.37所示的移动对话框中输入文件新位置，并单击OK按钮。



图8.37 移动对话框

删除文件/文件夹的方法也很相似，选择图标并选择File►Delete或右键单击并选择弹出菜单的Delete命令，打开图8.38所示的删除对话框，单击Continue按钮，则会实际删除文件。



图8.38 删除对话框

对于目录，还会有另一确认对话框，如图8.39，确认实际要删除目录及其中所有内容。



图8.39 目录删除确认对话框

建立新目录也很简单。选择**Folder►New**命令，会得到图8.40所示的**New Folder**对话框。输入目录名（按第11章介绍的有效目录名规则）并单击**OK**，文件管理器主窗口中即会出现表示新目录的新文件夹图标。



图8.40 New Folder对话框

应用程序窗口

应用程序窗口提供了另一种组织和启动常用程序的方法。缺省情况下，应用程序窗口在Red Hat Linux 5中如图8.41所示。

对熟悉Windows 3.1程序管理器的用户，应用程序窗口的概念很简单。应用程序集成组，每个组和每个应用程序用图标表示。例如，图8.41中有图形组、应用程序组和编辑器组，等等。此外，还可以看到Xterm、Mail和Printer等应用程序图标。

漫游应用程序窗口：可以想象，双击应用程序图标可以启动应用程序。双击组图标打开组。例如，图8.42是单击上例中Graphics Group图标的结果。

注意，图形组窗口中的Back按钮。由于应用程序窗口可以组成嵌套组（组中包含子组图标），所以要能够从当前打开组向上移一层，这是用Back按钮实现的。

Main按钮跳到图8.41所示的主应用程序窗口上面，可以想象，File Window按钮打开xfrm文件管理器窗口。

操作组和应用程序：如果右键单击应用程序窗口中无图标的位置，则可以看到图8.43所示的菜单。

这个菜单的主要特性是Install和Install Group选项，可以建立应用程序和组的新图标。

选择Install Group打开图8.44所示的对话框。

这个窗口有三个字段，定义组的基本信息，分别如下：

- **Name** 应用程序窗口中显示的组名。
- **FileName** 存放组信息的文件名，最好设置成与组名相同。
- **Icon** 显示组的图标位置和文件名（下一章会详细介绍图标及其位置）。

填好信息并单击Install按钮后，即可建立新组或显示其图标。

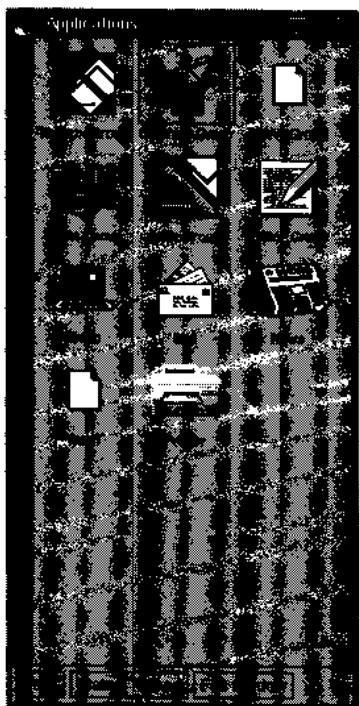


图8.41 应用程序窗口

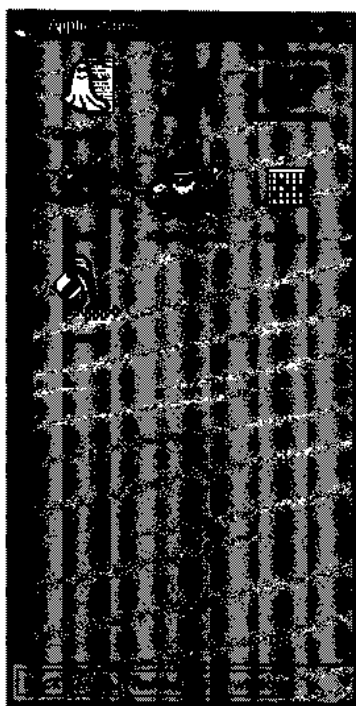


图8.42 Graphics Group

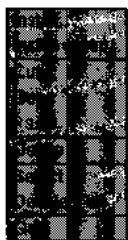
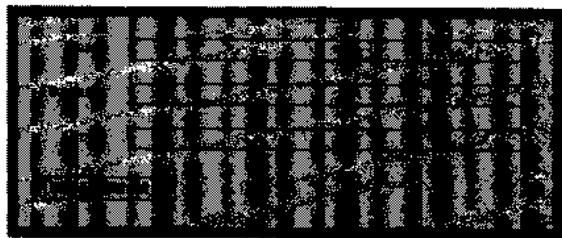
图8.43 右键单击应用程序
窗口的弹出菜单

图8.44 Install Group对话框

安装新的应用程序图标也差不多，只要从弹出菜单中选择Install，打开图8.45所示的对话框。

注意，这个窗口包含比用户组更多的项目，但主要还是这几个项目：

- **Name** 应用程序窗口中显示的应用程序名。
- **Icon** 显示的应用程序图标。
- **Push Action** 双击图标时发生的动作。

其它项目提供了其它功能，但不是建立应用程序图标的关键项目。这些字段的详细说明，可以在xterm窗口输入man xfm从man页面了解。

一旦建立了用户组和应用程序，就有可能需要改变安装对话框中提供的信息。如果右键单击任一图标，则会出现一个弹出菜单，其中第一个项目是Edit，打开图8.46所示的Edit对话框。

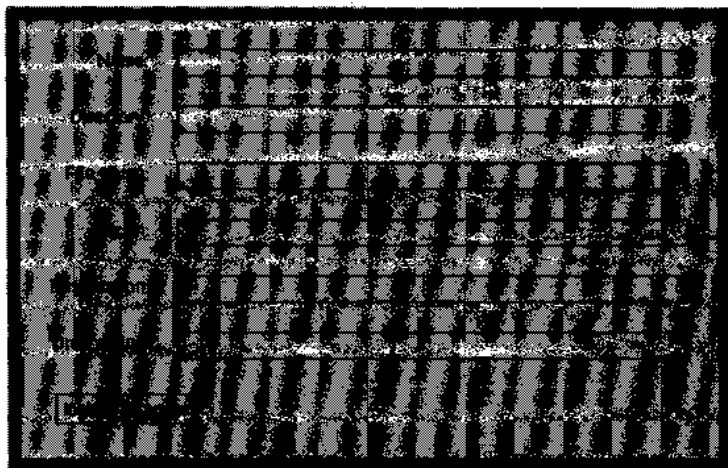


图8.45 安装应用程序对话框

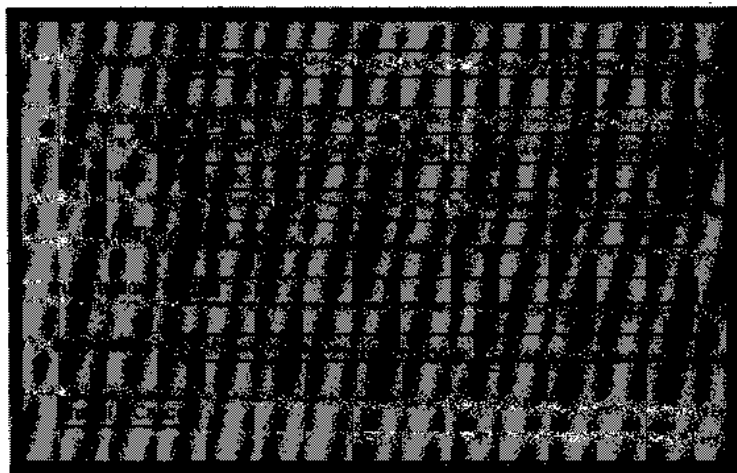


图8.46 Edit对话框

这里可以作出希望的任何修改，并单击Install更新图标的属性与功能。`xfm man`页面提供了有效利用这个窗口所要的完整信息。

X Windows中的图形

前面介绍了最基本X Windows应用程序的操作：`xterm`和`xfm`。如果仅此而已，则X Windows没有任何新东西，一切都在Windows和Mac OS中了。

但实际上X Windows环境中存在强大而高效的工具，即使在免费工具中也有一些商业应用程序的强大特性。

本节要介绍两个著名Linux图形应用程序：**The Gimp**和`xv`。由于这两个程序都很强大，具有丰富的特性，我们只是简单介绍这些应用程序及其作用，然后指出完整信息所在位置。掌握**The Gimp**之类的应用程序本身就可以写一本书。

The Gimp

The Gimp (通用图形操作程序) 是Linux团体提供免费的、功能完备的图形编辑软件包, 可以和Adobe Photoshop与Corel PhotoPaint相媲美。图8.47是The Gimp打开几个对话框和工具时的样子。

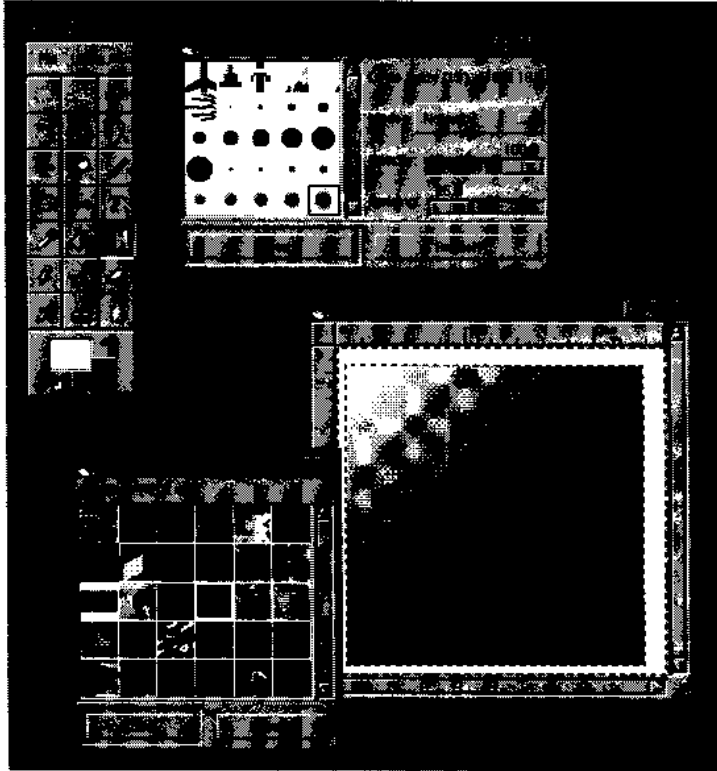


图8.47 The Gimp

The Gimp是按GNU通用许可证提供的, 加利福尼亚—伯克利分校的Spencer Kimball和Peter Mattis正在不断开发。

The Gimp包括完整图形编辑软件包的所有工具, 如各类画刷、特殊效果过滤器、智能剪刀、贝齐尔选择、层、透明度和24位图形支持。

The Gimp还提供插入机制。Internet上免费提供的各种插件可以完成各种任务, 如除斑、球面映射、生成马赛克、产生镜面闪烁, 等等。

此外, 最新版本(1.0.0)还包括可下载的590页文档, 提供了免费软件不常有的详细说明和文档。这一切都可以从The Gimp站点www.gimp.org取得。

使用The Gimp: 这里只是简单介绍The Gimp的用法。标准Red Hat Linux 5发布光盘中带有The Gimp, 可以在xterm窗口用下列命令运行The Gimp:

```
$ gimp &
```

或

```
$ /usr/bin/gimp &
```

The Gimp首先显示工具栏, 这个窗口如图8.48所示, 可以访问主File菜单和各种工具。

从File菜单可以进行各种基本操作, 如打开/关闭图形、建立新图形、打开/关闭颜色调色板、渐变编辑器和画刷选择器之类的对话框。处理实际图形时, 右键单击图形任一位置可以打开图8.49所示的完整The Gimp菜单, 从中可以访问The Gimp的各种特性: 特殊过滤器、层控制等等。

要学习The Gimp的完整内容, 见The Gimp Web站点中这个软件的手册。

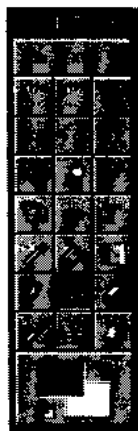


图8.48 The Gimp工具栏

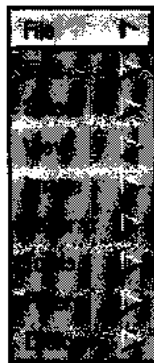


图8.49 The Gimp主菜单

Xv

Xv是最著名也是使用最广的X Windows程序之一。这个程序小巧玲珑, 是作为共享软件发布的, 个人使用免费。尽管它不象其它Linux内容一样可以广泛发布, 但仍可以从大多数Linux发布版本中找到, 如是Unix世界中进行基本图形操作的事实标准。

Xv支持各种图形文件格式, 包括常见的(TIF、GIF、JPG等)和较不常见的(如PNG), 可以图形转换、进行屏幕和窗口捕获、改变图形颜色深度与分辨率、剪切图形和调整图形的颜色映射。此外, xv还包括一组特殊效果过滤器, 如浮雕、油画和除斑过滤器。

可以用下列命令启动xv:

```
$ xv &
```

或

```
& /usr/bin/X11/xv &
```

xv还出现在Red Hat Linux 5标准fvwm95 Programs菜单的Graphics类别中。

xv操作集中在两个窗口: 控制窗口和浏览窗口。启动xv时, 它最初打开浏览窗口, 显示其徽标图形, 如图8.50所示。

用右键单击浏览窗口可打开/显示控制窗口, 如图8.51。

xv中几乎一切都是在控制窗口下完成的, 浏览窗口可以观看所有工作的结果。

下面简单看看xv中的主要工作: 打开与保存图形、剪取图形、将窗口捕获到图形文件。可打印PostScript文档形式的完整文档在标准Red Hat Linux 5的/usr/doc/xv-3.10a/xvdocs.ps中, HTML版本的文档见里斯大学的Shelly Johnson主页<http://is.rice.edu/~shel/>。

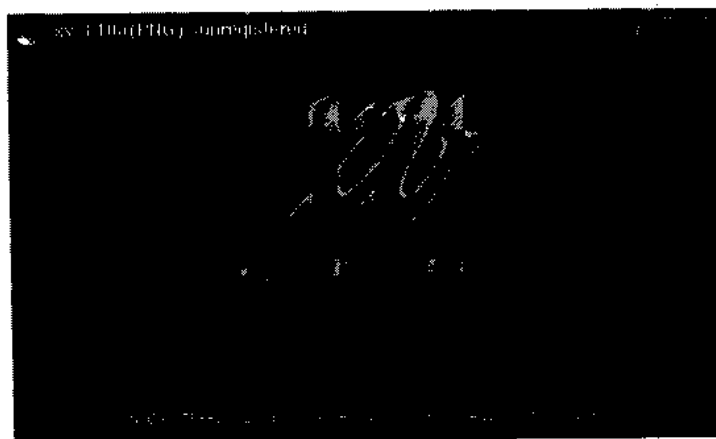


图8.50 浏览窗口，显示其徽标图形

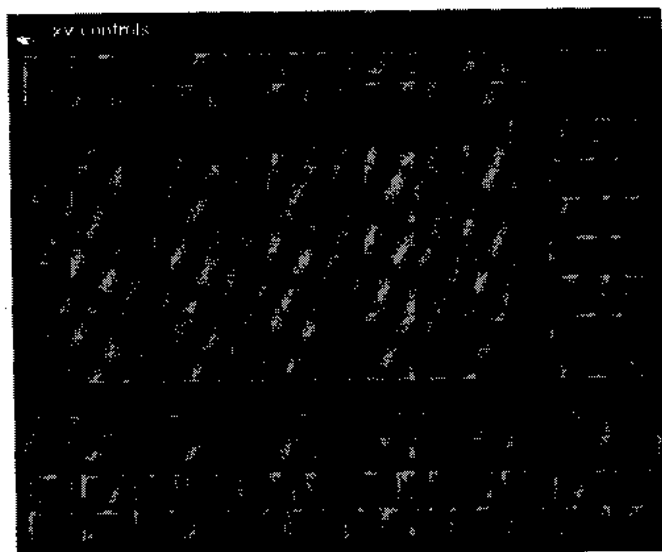


图8.51 控制窗口

打开图形 要打开图形，单击控制窗口的Load按钮，出现图8.52所示对话框。

这个对话框以Mac方式工作，在文件清单上面，可以看到当前目录名。单击目录名，可以取得其父目录清单，选择其中一个目录可以迅速转入该目录。

要打开文件，只需选择文件名并单击OK按钮（也可以双击文件名）。文件显示在查看窗口，对话框关闭。如果选取Browse复选框，则对话框行为稍有改变：单击文件并单击OK按钮时，文件在查看窗口中打开，但对话框仍然打开。这样就可以从不同文件中找出所要的文件。一旦显示出正确的文件，只要单击Cancel按钮即可关闭对话框。

保存图形 图8.53所示的Save File对话框类似于Load File窗口，移动目录的方式相同，单击清单中的文件名选择现有文件，并单击OK按钮，即可将当前文件存成Save file字段中显示的文件名。

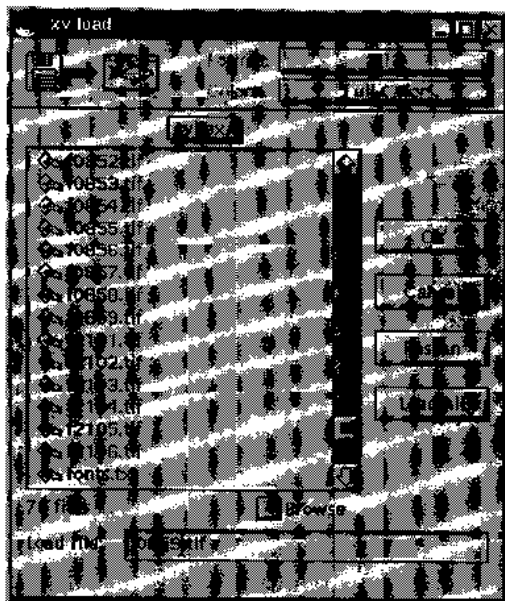


图8.52 xv Load File窗口

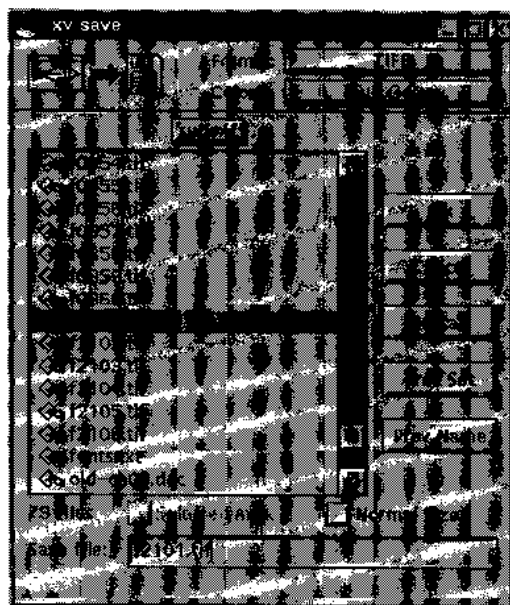


图8.53 xv的Save File对话框

如果要将图形存成新文件名，只要在Save file字段中输入所需的文件名。

保存图形时，还要指定图形类型。在对话框右上角，有个文件格式菜单。通过单击这个菜单，可以浏览可用的文件清单。选择清单中所要的文件类型。此外，文件格式菜单下面的颜色深度菜单显示所选文件格式可用的颜色深度选项。

剪取图形 剪取图形的过程很简单：选择要剪取的区域并单击控制窗口的Crop按钮即可。

要选择要剪切的区域，在浏览窗口用左键拖动形成一个矩形。图8.54显示了查看窗口中的图形，并显示用户通过鼠标拖动出的矩形。

选择剪取区后，只要单击控制窗口的Crop按钮，上例的结果如图8.55。



图8.54 选择剪切区



图8.55 剪切结果

如果不喜欢这个剪切结果，只要单击UnCrop按钮便可取消这个动作。

捕获窗口 xv的一个重要用途是生成屏幕图形。如果要把打开的窗口捕获到图形文件，可以用xv中的Grab特性。

单击控制窗口的Grab按钮，打开图8.56所示的Grab对话框。

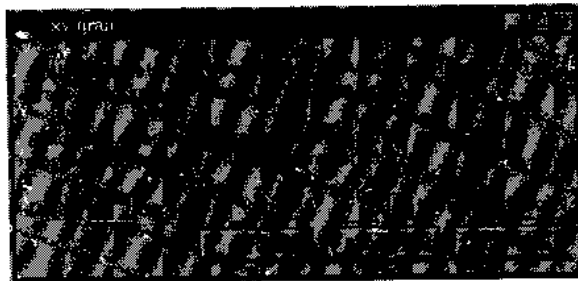


图8.56 xv Grab对话框

捕获窗口内容的方法有两种：手工和自动。

要手工捕获窗口内容，将Delay值设置为0秒，然后单击Grab按钮，下次单击的窗口即被捕获，但这个窗口必须显示，其它窗口与所选窗口重叠部分也会捕获。

要先把窗口放到最前面然后再捕获，可以在Delay字段输入适当秒数（通常可以用4或5秒）。即单击Grab按钮后还有时间正常工作，然后xv才进入Grab方式。延迟到期后，xv会出嘟嘟声，然后下次单击的窗口即被捕获。

自动方式与手工方式相似，但有两点不同。第一，自动捕获需要延迟。第二，需要单击AutoGrab按钮而不是Grab按钮。要指定正常工作的秒数（以便让所要窗口放到最前面，不被掩盖），然后xv会出嘟嘟声并捕获当前鼠标指针所在的窗口。

捕获窗口图形之后，该窗口的图形即出现在查看窗口中，可以象xv中的其它图形一样保存。

X Windows实用程序

结束本章之前，还要介绍几个X Windows实用程序及其用法。这些X Windows实用程序包括：

- `xedit`
- `xclock`和`oclock`
- `xcalc`

使用xedit

`xedit`的功能与Windows Notepad相似，可以打开、修改普通文本文件内容；搜索与替换文本或建立新文件。

诚然，如图8.57所示，`xedit`界面较简单，但可以编辑简单文本文件。

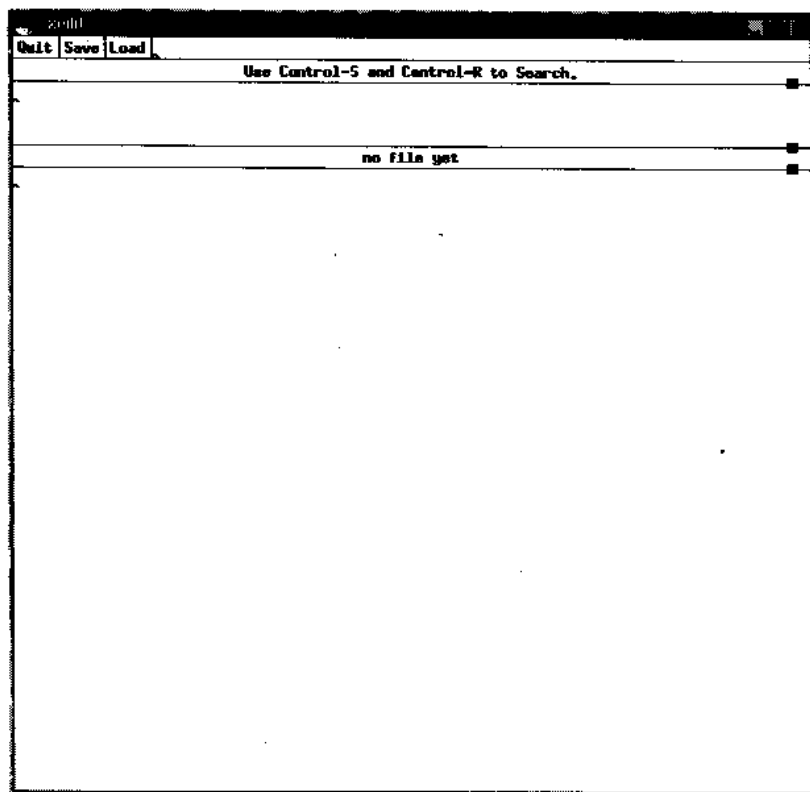


图8.57 xedit窗口

可以用下列命令启动`xedit`

```
$ xedit &
```

如果`xedit`在别的路径中，用下列命令：

```
$ /usr/bin/X11/xedit &
```

如果在Red Hat Linux 5中运行fvwm95, 则可以从Programs菜单Utilities子菜单中选择xedit。

xedit界面较简单, 顶部的工具栏有三个按钮Quit、Save、Load和一个文件名字段, 工具栏下面是小小的消息区, 程序在这里显示编辑结果, 消息区下面是主文本区, 用来显示当前打开的文件以便编辑。

要装入现有文件, 在Load按钮右边的文件名字段中输入文件名(必要时加上完整路径), 然后单击Load按钮, 即可装入文件, 消息区中显示一个确认消息, 如图8.58所示。

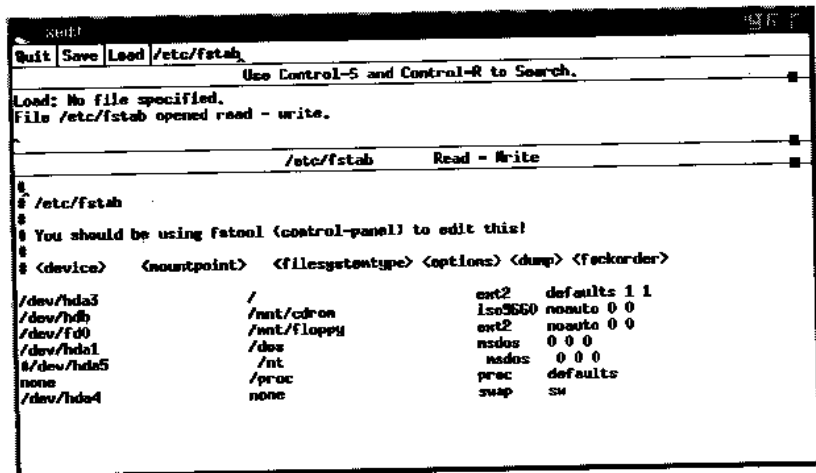


图8.58 装入文件的结果

保存文件的过程也差不多, 确保文件名(现有或新的)在文件名字段中, 然后单击Save按钮。

xedit的另外两大功能是查找与替换文本。从工具栏下面可以看出, 可以用Ctrl+S或Ctrl+R作为查找与替换文本的命令。按Ctrl+S或Ctrl+R键, 可打开图8.59所示的查找与替换文本窗口。

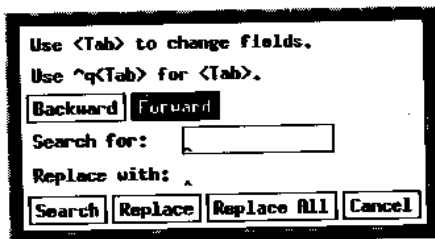


图8.59 查找替换文本图

这个对话框不难使用: 填入要查找的单词并单击Search按钮。要替换时, 还要填入替换文本并单击Replace按钮, 替换下次找到的单词; 单击Replace All替换所有找到的单词。

查找与替换对话框中另一选项是Backward/Forward(向后/向前)切换开关, 可以从当前光标位置向后/向前搜索。

X Windows时钟

也许你注意到了fvwm95工具栏中显示的时钟。但有些用户想在桌面上放一个大的数字式钟或模拟形式的时钟。

这可以用xclock或oclock程序实现，两者都放在大多数Linux版本中。

xclock是个基本时钟程序，可以建立数字或模拟的时钟。缺省情况下，xclock显示模拟时钟，所以下列命令建立图8.60所示的时钟：

```
$ xclock & 或 & /usr/bin/X11/xclock &
```



图8.60 缺省xclock形式

-digital标志使xclock显示数字时钟，如图8.61。

Wed May 27 22:23:52 1998

图8.61 数字xclock样式

从数字或模拟的时钟窗口可以看到的第一点是没有窗框和标题条，似乎无法缩放、移动和关闭窗口，但这些动作可以用fvwm95 Start菜单的Windows Operations菜单进行，这里有Resize、Move和Close命令，可以完全控制窗口大小和位置。

-digital标志不是xclock的唯一标志，-hd和-hl标志可以对模拟钟建立更有趣的图形显示。-hd标志指定指针臂的颜色，而-hl标志指定指针外形颜色（前面曾介绍过RGB颜色，这里就要用到附录A所列的RGB颜色）。

例如，下列命令建立绿边黄色指针的时钟，如图8.62（当然，这在黑白图书中难于再现）：

```
$ xclock -hd yellow -hl green &
```

注意指针与钟面之间缺乏对比度。这可以用标准X Windows标志纠正：-bg标志已经在前面介绍xterm时介绍过。通过指定黑色背景颜色，即可得到图8.63所示的结果：

```
$ xclock -hd yellow -hl green -bg black &
```

尽管这时指针很醒目，但产生了新的问题：时钟刻度看不到了，因为刻度是黑色，背景也是黑色。这些刻度是前景，可以用标准X Windows标志-fg改变：

```
$ xclock -hd yellow -hl green -bg black -fg cyan &
```

得到图8.64所示的结果。



图8.62 设置时钟指针颜色



图8.63 设置背景颜色

对有些用户，**xclock**还不够精彩。不管颜色如何变换，外形还是很简单，也许你还想增加一些花样。

许多用户发现**oclock**比较好，它也在Linux版本中很常见。可以用下列命令启动**oclock**：

```
$ oclock & 或 $ /usr/bin/X11/oclock &
```

得到图8.65所示的结果。



图8.64 设置前景颜色



图8.65 oclock窗口

oclock最明显的特点是钟面不在大矩形中。此外，和**xclock**一样，需要通过Windows Operations菜单操作这个窗口。

oclock接受几个标志，使它比**xclock**更可配置：

- **-fg**设置前景颜色（即指针和十二点钟位置的宝石颜色）
- **-bg**设置背景（钟面）颜色
- **-jewel**设置宝石颜色，使宝石与指针可用不同颜色
- **-minute**设置分针颜色，可以使时钟与分针颜色不同
- **-hour**设置时针颜色
- **-bd**设置边框颜色
- **-transparent**使针面背景透明

例如，假设用下列规范建立**oclock**窗口：深蓝色钟面、橙色分针、淡黄色时针、白色边框、绿色宝石：

```
$ oclock -bg midnightblue -minute orange -hour cornsilk -bg white -
jewel green &
```

结果如图8.66。

标志-transparent值得一提。利用这个标志可以使针面背景透明，显示时钟背后的内容。

图8.67中oclock窗口与xterm窗口重叠。



图8.66 彩色的oclock窗口



图8.67 透明时钟

使用xcalc

最后要简单介绍xcalc.xcalc是缺省X Windows计算机工具，在每种包括X Windows的Linux版本中都有。

读者不难猜出，可以用下列命令启动xcalc：

```
$ xcalc & 或 & /usr/bin/X11/xcalc &
```

结果如图8.68。

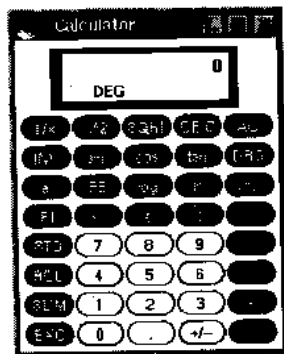


图8.68 xcalc窗口

这个计算器的用法与标准科学计算器相似，它能提供各种科学函数，包括三角函数、对数函数和存储功能。这种计算器的实际用法不在本章讨论之列，各种函数的意义也应放在数学书中介绍。

但是值得一提的是，xcalc很容易调整配置。一旦熟悉Linux和X Windows，就可以知道如何定制一切，从每个键的位置与功能到每个键的外观。但由于定制工作需要利用复杂的配置文件，留给读者自己去研究。要学习定制xcalc，可以在命令提示下输入man xalc看看其man页面。

一个常用且比较简单xcalc配置方法是，用xcalc -rpn取得惠普计算器用户熟悉的计算器。另外，可以用-geom、-fg和-bg调整xterm窗口的尺寸和颜色，大多数X Windows应用程序也可以做到，包括xcalc。

下一步工作

到现在，读者已经相当熟悉在所选X Windows环境中漫游，可以控制基本fvwm95选项，可以启动应用程序，也可以操作窗口。

但前面曾介绍过，X Windows的功能及其独立于窗口管理器模型带来了巨大的灵活性和可配置性。

下一章要介绍如何配置X Windows和fvwm95窗口管理器，来满足自己的要求和口味。这些任务包括特殊情形中配置XFree86服务器，以及配置从菜单项目到图标到颜色模式的整个fvwm95界面。

第9章 高级X Windows配置

- XF86Config文件
- X Windows启动顺序
- X资源

从这部分的前几章可以看出，X Windows环境提供了较好的灵活性和可配置性，这是许多GUI操作系统所不常见的。当然，这种灵活性也就带来了一定程度的复杂性：要充分利用X Windows的灵活性，就难免用到复杂的配置方法。

本章要详细介绍X Windows的主要组件及其如何进行定制。首先介绍XFree86文件，它表示X服务器的表现形式，指定从所用显示卡和监视类型（包括所要的分辨率和颜色深度）到所用键盘与鼠标类型的一切。

按你喜欢的方法配置X服务器之后，就可能要控制X Windows如何启动，启动时要装入哪些程序，装入X Windows之前发生哪些动作，如何启动窗口管理器。此外，X资源数据库提供了一种机制，可以控制窗口中所用颜色和字体，以及窗口响应某些动作的功能等设置。这些设置可以作为全局定义，也可以对每个应用程序指定。

XF86Config文件

XFree86的配置在XF86Config文件中。这个文件根据XFree86的版本，可能放在/etc/XF86Config或/etc/X11/XF86Config中，Red Hat Linux 5.1将其放在/etc/x11中。对于全新安装的XFree86，配置文件可以从/usr/X11R6/lib/X11/XF86Config中找到，但为了便于访问，大多数版本将这个文件放在上述某个目录中，而不放在这个位置上。

如果不知道XFree86把这个文件放在哪里，可以用find命令查找：

```
# find/ -name xf86config -print
```

XF86Config文件包含与X服务器操作有关的信息，包括键盘定义、鼠标参数和监视器信息。这个文件是由Xconfigurator和xf86config之类的XFree86配置应用程序产生的。

但有时X Windows环境的微调只能通过某个文本编辑器中直接编辑XF86Config文件来实现。第8章“使用X Windows应用程序”中介绍了简单X Windows文本编辑器xedit的用法。

XF86Config文件有七主要部分：

- **Files:** 这个部分指定XFree86到哪里补充文件，如字体和颜色表。
- **ServerFlags:** 这个部分启用和关掉X服务器特性，如怎样处理某些键序列。
- **Keyboard:** 这个部分指定键盘协议，控制键盘映象定义和其它键盘特性，如重复速率。
- **Pointer:** 这个部分指定所用鼠标类型、鼠标占用的设备端口和鼠标键功能。
- **Monitor:** 这个部分指定监视器的刷新速率和分辨率。

- **Device:** 这个部分指定可用的图形设备（显示适配器）。
- **Screen:** 这个部分指定可用X服务器功能（如一般SVGA服务器、单色服务器，等等）。

Files

Files指定系统上某些关键文件的位置。下面是不带说明的样本Files段。

说明：XF86Config文件中说明语句以#开始，直到行末，其中内容被XFree86忽略。

```
Section "Files"

    RgbPath "/usr/X11R6/lib/X11/rgb"

    FontPath      "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/misc/"
    FontPath      "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/75dpi/:unscaled"
    FontPath      "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/Type1/"
    FontPath      "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/Speedo/"
    FontPath      "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/75dpi/"

    #    ModulePath"/usr/X11R6/modules"

EndSection
```

这里有几个基本规则要注意，它们也适用于其它六个部分：

- 每个段以Section行开始。
- 每个段以EndSection行结束。
- Section行中的段名放在双引号中（这里为Section “Files”）。

这个段中有三个常用指令，见表9.1。

表9.1 Files指令

指令	效果
RgbPath	这条指令指定不带.txt或.db扩展名的RGB（红绿蓝）数据库名。附录A显示了Red Hat Linux 5 RGB数据库文件的内容。一般来说，可以保持缺省值，除非你移动或改变了RGB数据库名（但这并不好，因为多个应用程序利用RGB数据库，可能会到正常位置去找）
FontPath	这条指令可多次使用，指定X Windows到哪里找系统上安装的字体。可以表示可缩放字体和位图字体（位图字体无法比例缩放，目录后面附有:unscaled字样）。如果向系统增加新的字体目录，则应在此对其加进FontPath指令
ModulePath	这条指令用在Linux之类支持动态装入模块的操作系统中。这条指令表示寻找模块的路径。对大多数XFree86版本，这条指令不出现，或者象本例一样标为说明语句。模块的缺省路径为 /usr/X11R6/lib/modules，只有改变这个值时才需要使用这条指令

ServerFlags

ServerFlags段可以启用和关掉X服务器的某些特性。不带说明语句的例子段如下：

```
Section "ServerFlags"
```

```
# NoTrapSignals

# DontZap

# DontZoom

# DisableVidModeExtension

# AllowNonLocalXvidtune

# DisableModInDev

# AllowNonLocalModInDev

EndSection
```

要激活的指令取消说明符号(#)，非活动指令保留说明符号(通常缺省状态)。本例中指令的作用如表9.2所示。

表9.2 ServerFlags指令

指令	作用
NoTrapSignal	这条指令用于调试过程。收到表示错误的信号时，服务器进行内核转储，将内存段中的内容转储到磁盘文件中。这可能导致系统不稳定，但在调试时很有用，特别是在各种X服务器的测试版本中。最好让这条指令保留说明符号
DontZap	通常，组合键Ctrl+Alt+Backspace使X Windows退出，返回控制台。启用这条指令时，忽略Ctrl+Alt+Backspace，这个组合键传入当前应用程序中处理只有少数应用程序需要利用这种组合键进行工作时才要取消这条指令的说明符号
DontZoom	通常，组合键Ctrl+Alt+KeypadPlus在X服务器可用的配置屏幕分辨率之间循环，逐次提高分辨率，而组合键Ctrl+Alt+KeypadMinus逐次递减分辨率。如果应用程序需要这些组合键做其它工作，则可以取消这条指令的说明符号，让X Windows忽略这些组合键，使其传入应用程序中
DisableVidModeExtension	这条指令防止用xvidtune客户机调整显示器(本书不介绍xvidtune客户机，在打开的xterm窗口输入man xvidtune命令可以浏览这个程序的文档)。没必要取消这条指令的说明符号，可以保留缺省说明符号
AllowNonLocalXvidtune	与上一指令有关，这条指令允许远程(网络上其它地方)的xvidtune客户机访问X Windows系统。为了完全起见，最好保留缺省说明符号
DisableModInDev	启用这条指令时，无法在运行X Windows的同时动态改变键盘和鼠标设置
AllowNonLocalModInDev	启用这条指令时，非本地计算机可以改变键盘和鼠标设置，除非确有必要，最好不启用这条指令

Keyboard

可以想象，Keyboard段指定与键盘功能有关的信息，包括键盘类型和协议。样本段如下：

```

Section "Keyboard"

    Protocol "Standard"

    AutoRepeat    500 5

    # ServerNumLock

    # Xleds        1 2 3
    # LeftAlt      Meta
    # RightAlt     ModeShift
    # RightCtrl    Compose
    # ScrollLock   ModeLock

    XkbDisable

    # XkbModel      "pc102"
    # XkbModel      "microsoft"

    # XkbLayout     "de"

    # XkbOptions     "ctrl:swapcaps"

    # XkbModel      "pc101"
    # XkbLayout     "us"
    # XkbOptions     ""

    xkbKeymap       "xfree86(us)"

EndSection

```

这个段看起来很复杂，但从表9.3可以看出，其实很简单。

表9.3 Keyboard指令

指令	作用
Protocol	Red Hat Linux 5中这条指令只有一个有效值：Standard。其它版本的Linux中这条指令可以取其它值。一定要取消这条指令的说明符号并赋值
AutoRepeat	这条指令指定按键时等待多久才启用自动重复特性，键重复的频率如何。所有数值均为毫秒数。本例中，AutoRepeat 500 5表示键按住500毫秒后开始启动自动重复特性，然后每5毫秒重复一次
ServerNumLock	一般来说，这条指令可以保留说明符号。它指定NumLock键由服务器处理，而不是由应用程序处理。这条指令只在某些旧式X Windows应用程序中需要，而标准Linux发布版本中不需要
xleds	这条指令指定用户用xset命令可以控制哪个键盘LED，也许最好让这条指令前保留说明符号（缺省）
LeftAlt, RightAlt, RightCtrl和ScrollLock	X Windows最初在Unix工作站上运行，工作站的键盘与标准PC键盘大不相同。这些键盘包括Meta、ModeShift、Compose和ModeLock等特殊键。如果应用程序需要这些特殊键（标准应用程序中通常不需要），则应取消这些指令的说明符号

(续表)

指令	作用
XkbDisable	如果这条指令取消说明符号, 则关掉X Windows的扩展XKB。启用XKB时(这条指令取消说明符号时), XKB用下列指令确定键盘映象。关掉XKB时, 控制台所用的键盘映象传入X服务器。一般来说, 如果用非英语键盘, 则利用XKB能更好地识别某些特殊键。大多数使用标准英语键盘的用户可以用这条指令关掉XKB, 一切照样顺利工作 • XkbModel: 启用XKB时, 用这条指令指定键盘机型 • XkbLayout: 启用XKB时, 用这条指令指定所用的键盘布置 • XkbOptions: 启用XKB时, 用这条指令指定交换CapsLock和Ctrl键的位置。为此, 将指令值设置为ctrl:swapcaps • XkbKeymap: 启用XKB时, 用这条指令指定装入键盘映象定义

Pointer

Pointer命令涉及鼠标相关配置。这里要设置所用鼠标类型、鼠标连接端口和不同鼠标键相关功能等信息。

```
Section "Pointer"

    Protocol      "PS/2"
    Device        "/dev/psaux"

#   BaudRate 9600
#   SampleRate 150

    Emulate3Buttons
    Emulate3Timeout 50

#   ChordMiddle

EndSection
```

下面一行一行地介绍这些项目, 如表9.4所示。

表9.4 Pointer指令

指令	作用
Protocol	这个指定鼠标类型。取值如下: 总线鼠标为BusMouse、PS/2型鼠标为PS/2、串行鼠标系列为GlidePoint、IntelliMouse、Logitech、Microsof、MMHittab、MMSeries、MouseMan、MouseSystems和ThinkingMouse。一般来说, 当今两种最常见的类型为PS/2和Microsoft(串行鼠标的标准驱动程序)
Device	这条指令指定鼠标连接的设备端11。对大多数Linux版本, 如果安装Linux时鼠标配置正确, 则设备/dev/mouse指向鼠标, 可以使用。如果未将/dev/mouse指向鼠标, 则PS/2鼠标端口指定/dev/psaux, DOS和Windows中的COM1指定/dev/ttyS0, DOS和Windows中的COM2指定/dev/ttyS1
BaudRate	这条指令只在少数Logitech牌鼠标中使用, 请参见鼠标文档
SampleRate	这条指令只在少数Logitech牌鼠标中使用, 请参见鼠标文档

(续表)

指令	作用
Emulate3Buttons	这条指令用于Microsoft兼容的双键鼠标。不取消说明符号时, 同时用左右鼠标键单击可以仿真三键鼠标上的中间鼠标键。由于X Windows要求用三键鼠标, 因此Microsoft兼容的双键鼠标最好启用这条指令
Emulate3Timeout	这条指令定义双键鼠标要以怎样的速度单击才能算同时单击, 这个值只在启用Emulate3Buttons时才有用, 缺省设置为50ms。如果很难达到同时单击, 可以取更大的值延长这个时间。这条指令用单位毫秒, 只能指定数字值, 不能指定单位(例如, Emulate3Timeout 100有效而Emulate3Timeout 100ms无效)
ChordMiddle	这条指令启用三键鼠标上的中间键。如果Logitech鼠标的中间按钮不工作, 可以启用这条指令试试

Monitor

前面介绍的配置指令一目了然, 不难使用。但配置监视器之类的显示硬件时, 情况就复杂些了。下面看看样本配置中的Monitor段:

```
Section "Monitor"

Identifier "monitor"
VendorName "LG"
ModelName "StudioWorks"

HorizSync 30-70
VertRefresh 50-160

# 640x400 @ 70 Hz, 31.5 kHz hsync
Modeline "640x400" 25.175 640 664 760 800 400 409 411 450
# 640x480 @ 60 Hz, 31.5 kHz hsync
Modeline "640x480" 25.175 640 664 760 800 480 491 493 525
# 800x600 @ 56 Hz, 35.15 kHz hsync
Modeline "800x600" 36 800 824 896 1024 600 601 603 625
# 1024x768 @ 87 Hz interlaced, 35.5 kHz hsync
Modeline "1024x768" 44.9 1024 1048 1208 1264 768 776 784 817
Interlace

# 640x400 @ 85 Hz, 37.86 kHz hsync
Modeline "640x400" 31.5 640 672 736 832 400 401 404 445
-HSync +VSync
# 640x480 @ 72 Hz, 36.5 kHz hsync
Modeline "640x480" 31.5 640 680 720 864 480 488 491 521
# 640x480 @ 75 Hz, 37.50 kHz hsync
Modeline "640x480" 31.5 640 656 720 840 480 481 484 500
-HSync -VSync
# 800x600 @ 60 Hz, 37.8 kHz hsync
Modeline "800x600" 40 800 840 968 1056 600 601 605 628
+hsync +vsync
```

```
# 640x480 @ 85 Hz, 43.27 kHz hsync
Modeline "640x400" 36 640 696 752 832 480 481 484 509
-HSync -VSync
# 1152x864 @ 89 Hz interlaced, 44 kHz hsync
Modeline "1152x864" 65 1152 1168 1384 1480 864 865 875 985
Interlace
# 800x600 @ 72 Hz, 48.0 kHz hsync
Modeline "800x600" 50 800 856 976 1040 600 637 643 666
+hsync +vsync
# 1024x768 @ 60 Hz, 48.4 kHz hsync
Modeline "1024x768" 65 1024 1032 1176 1344 768 771 777 806
-hsync -vsync
# 640x480 @ 100 Hz, 53.01 kHz hsync
Modeline "640x480" 45.8 640 672 768 864 480 488 494 530
-HSync -VSync
# 1152x864 @ 60 Hz, 53.5 kHz hsync
Modeline "1152x864" 89.9 1152 1216 1472 1680 864 868 876 892
-HSync -VSync
# 800x600 @ 85 Hz, 55.84 kHz hsync
Modeline "800x600" 60.75 800 864 928 1088 600 616 621 657
-HSync -VSync
# 1024x768 @ 70 Hz, 56.5 kHz hsync
Modeline "1024x768" 75 1024 1048 1184 1328 768 771 777 806
-hsync -vsync
# 1280x1024 @ 87 Hz interlaced, 51 kHz hsync
Modeline "1280x1024" 80 1280 1296 1512 1568 1024 1025 1037 1165
Interlace
EndSection
```

表9.5介绍了各个指令。

表9.5 Monitor指令

指令	作用
Identifier	用指定名称表示监视器，用于XF86Config的其它部分引用这个监视器
VendorName	这条指令表示所定义监视器的厂家。这个值对XFree86的操作无作用，最好取一个有意义的值，以便今后容易找到
ModelName	这条指令表示所定义监视器的机型。这个值对XFree86的操作无作用，最好取一个有意义的值，以便今后容易找到
HorizSync	这条指令指定监视器的水平同步范围（kHz）。可以象本例一样指定范围，也可以在逗号分开的清单中指定离散值。一定要参照监视器文档，提供监视器的正确数值。如果这里输入不正确的数值，则可能损坏监视器

(续表)

指令	作用
VentRefresh	这条指令指定监视器的垂直刷新速率(Hz)。可以象本例一样指定范围,也可以在逗号分开的清单中指定离散值。一定要参照监视器文档,提供监视器的正确数值。如果这里输入不正确的数值,则可能损坏监视器
ModeLine	这条指令指定监视器的可取方式。方式组合分辨率、刷新速率、时钟和定时,确定监视器如何显示。X服务器装入XF86Config文件中不兼容的方式时,将其删除。但这些语句要取得正确的信息很难。一般来说,最好让XFree86配置软件生成这些语句,而不要去改变

Device

XF86Config文件通常可以包含多Device段。Device段描述X服务器可用的显示卡。通常,服务器可以填入大部分信息,但最好手工提供,以免发生错误。由于这个信息包括一些关于显示硬件的技术细节,最好让XFree86配置软件处理本段,除非真正需要手工修改。

下面看看样本Device段:

```
Section"Device"
    Identifier   "Generic VGA"
    VendorName   "Unknown"
    BoardName    "Unknown"
    Chipset      "generic"

#   VideoRam    256

#   Clocks      25.2  28.3

EndSection
```

表9.6 列出了Device段所用的基本项目。

表9.6 Device段指令

指令	作用
Identifier	和Monitor段中一样,这条指令提供的名称可以在XF86Config文件其它部分标识显示卡
VendorName	这条指令不影响X服务器的操作,但有助于今后标识硬件
BoardName	这条指令不影响X服务器的操作,但有助于标识设备定义
Chipset	这条指令表示显示芯片集。如果XFree86不支持你的硬件,则用generic芯片集
VideoRam	这条指令指定显示缓存(KB数)。如果不提供这个信息,则服务器直接从显示卡求值
Clocks	这条指令指定显示硬件所用的时钟设置。不要手工编辑这条语句,而应由配置软件设置
ClockChip	这条指令指定显示硬件所用的时钟芯片(如有)。这时不必用 Clocks行指定,因为时钟芯片会提供所有信息

Screen

Screen段将Monitor和Device段中的信息综合起来，可以有多个Screen段。

下面是Screen段的例子：

```
Section "Screen"
    Driver "ACCEL"
    Device "VideoCard"
    Monitor "monitor"
    Subsection "Display"
        Depth        24
        Modes         "1024x768"
        ViewPort      0 0
    EndSubsection
    Subsection "Display"
        Depth        32
        Modes         "800x600"
        ViewPort      0 0
    EndSubsection
EndSection
```

Screen段连接所选X服务器与设备和监视器，然后定义可访问显示方式（组合分辨率与颜色深度）。表9.7列出了Screen段使用的四个主要指令。

表9.7 Screen段指令

指令	作用
Driver	这条指令指定四种驱动程序之一：SVGA、VGA2（一般VGA）、MONO（单色X服务器）和ACCEL（所有针对卡加速X服务器）
Device	这条指令指定Device标识符名
Monitor	这条指令指定Monitor标识符名
DefaultColorDepth	这条指令指定Display段中不指定Depth时所用的颜色深度

Display

除了这些指令外，Screen段中还有一个Display子段，可以用多个Display子段指定显示方式。

上例中第一个Display分段如下：

```
Subsection "Display"
    Depth        24
    Modes         "1024x768"
    ViewPort      0 0
EndSubsection
```

这里指定了三个指令，见表9.8。

表9.8 显示分段指令

指令	作用
Depth	这条指令指定显示器所用的颜色深度(位/像素)。例如, 8位共256种颜色, 16位共65536种颜色, 24位共16.7兆种颜色
Modes	这条指令指定显示器分辨率, 常见分辨率为1024×768、800×600和640×480
ViewPort	这条指令指定虚拟桌面尺寸。例如, 640×480屏幕可以是1024×768虚拟桌面中的窗口。鼠标到达屏幕边沿时, 显示滚动, 直到虚拟桌面边沿。ViewPort项目指定虚拟桌面的水平和垂直尺寸(像素数), 数值用空格分开, 而不是用X分开。这里的项目ViewPort 0 0表示没有虚拟桌面

X Windows的启动顺序

除了配置XFree86服务器提供优化显示特性外, 可能还需要配置X Windows环境启动的方式。让用户控制X Windows启动顺序的两个主要文件是.xinitrc和Xclients, 两者都放在用户主目录中, 覆盖系统缺省文件。Red Hat Linux 5的系统缺省文件为/etc/X11/xinit/xinitrc和/etc/X11/xinit/Xclients。

.xinitrc文件

Xinit是个特殊程序, 它启动X服务器和一个初始客户机程序, 通常为一个窗口管理器。缺省情况下, startx首先检查用户主目录中是否存在.xinitrc文件, 并根据这个文件运行xinit程序。如果用户的.xinitrc文件不存在, 则Xinit使用系统的.xinitrc文件(Red Hat Linux 5中为/etc/X11/xinit/xinitrcin)。如果这些文件也不存在, 则xinit在启动X服务器之后打开一个xterm窗口。

xinitrc或.xinitrc文件是个可执行的Shell脚本。第13章“了解shell”中将介绍shell, 因此这里不介绍shell和shell脚本的细节, 而是简单介绍一下Red Hat Linux 5中的缺省.xinitrc文件(行中的编号是为了便于讨论, 实际文件中没有编号)。

```

1:  #!/bin/sh
2:  # $XConsortium: xinitrc.cpp,v 1.4 91/08/22 11:41:34 rws Exp $
3:
4:  /usr/bin/X11/xhost +
5:
6:  userresources=$HOME/.Xresources
7:  usermodmap=$HOME/.Xmodmap
8:  sysresources=/usr/X11R6/lib/X11/xinit/.Xresources
9:  sysmodmap=/usr/X11R6/lib/X11/xinit/.Xmodmap
10:
11: # merge in defaults and keymaps
12:
13: if [ -f $sysresources ]; then
14:     xrdp -merge $sysresources
15: fi

```

```
16:
17: if [ -f $sysmodmap ]; then
18:     xmodmap $sysmodmap
19: fi
20:
21: if [ -f $userresources ]; then
22:     xrdp -merge $userresources
23 fi
24:
25: if [ -f $usermodmap ]; then
26:     xmodmap $usermodmap
27: fi
28:
29: if [ -z "$BROWSER" ]; then
30:     # we need to find a browser on this system
31:     BROWSER=`which netscape`
32:     if [ -z "$BROWSER" ] || [ ! -e "$BROWSER" ]; then
33:         # not found yet
34:         BROWSER=
35:     fi
36: fi
37: if [ -z "$BROWSER" ]; then
38:     # we need to find a browser on this system
39:     BROWSER=`which lynx`
40:     if [ -z "$BROWSER" ] || [ ! -e "$BROWSER" ]; then
41:         # not found yet
42:         BROWSER=
43:     else
44:         BROWSER="xterm -font 9x15 -e lynx"
45:     fi
46: fi
47: if [ -z "$BROWSER" ]; then
48:     # we need to find a browser on this system
49:     BROWSER=`which arena`
50:     if [ -z "$BROWSER" ] || [ ! -e "$BROWSER" ]; then
51:         # not found yet
52:         BROWSER=
53:     fi
54: fi
55: export BROWSER
56:
57: # start some nice programs
58:
59: if [ -f $HOME/.Xclients ]; then
```

```
60:      exec $HOME/.Xclients
61: elif [ -f /etc/X11/xinit/Xclients ]; then
62:      exec /etc/X11/xinit/Xclients
63: else
64:      xclock -geometry 50x50-1+1 &
65:      xterm -geometry 80x50+494+51 &
66:      xterm -geometry 80x20+494-0 &
67:      if [ -f /usr/X11R6/bin/arena -a -f /usr/doc/HTML/index.html ]; then
68:          arena /usr/doc/HTML/index.html &
69:      fi
70:      if [ -f /usr/X11R6/bin/fvwm ]; then
71:          exec fvwm
72:      else
73:          exec twm
74:      fi
75: fi
```

发生的步骤如下:

1. 第4行运行xhost +, 使网络上任何系统中任何用户的客户机可以启动X服务器窗口。
2. 第6到9行: 设置整个脚本所需文件的位置。
3. 第13到15行: 如果有全局Xresources文件, 则采用这个文件(见下节对Xresources文件的介绍)。
4. 第17到19行: 如果有全局键映象文件, 则采用文件中的规则。
5. 第21到23行: 如果有Xresources文件, 则采用这个文件。
6. 第25到27行: 如果有键映象文件, 则采用这个文件。
7. 第29到36行: 检查是否有Netscape浏览器, 以便今后在脚本中使用该Web浏览器。
8. 第37到46行: 如果找不到Netscape, 则检查Lynx是否存在(这是另一个Unix Web浏览器, 见第18章“使用万维网”), 将它作为缺省Web浏览器。
9. 第47到34行: 如果Lynx不存在, 则检查Arena是否存在, 如果存在则将它作为缺省Web浏览器。
10. 第59到75行: 这是在启动X服务器之后实际运行第一个客户机。首先, 脚本检查用户是否有.Xclients文件, 如果有则运行这个文件, 启动文件中指定的客户机; 如果没有则脚本检查是否有全局.Xclients文件, 如果有则运行这个文件。如果两者都不存在, 则启动缺省程序, 包括xclock、两个xterm窗口、一个Web浏览器和fvwm或twm窗口管理器(如有)。

Xclients

从xinitrc文件的介绍可以看出, 用户可以用主目录中的.Xclients文件覆盖全局Xclients文件, 无论哪种情况, Red Hat环境中xinit最终会调用其中一个文件, 在启动x服务器之后初始客户机。

和xinitrc文件一样, 这个文件也是shell脚本, 符合shell脚本的有关规则。要了解Xclients的功能类型, 可观看Red Hat Linux 5所带的缺省Xclients文件(加进了编号):

```

1: #!/bin/bash
2:
3:
#####
4: # -*- sh -*-
5: #
6: #
7: #
8: # ~/.Xclients: used by startx (xinit) to start up a window
manager and #
9: # any other clients you always want to start an X session
with.      #
10: #
11: #
12: # feel free to edit this file to suit your needs.
13: #
14:
#####
15:
16: # these files are left sitting around by TheNextLevel.
17: rm -f $HOME/Xrootenv.0
18: rm -f /tmp/fvwmrc*
19:
20: # first, find an M4-enabled config file (such as
21: # the one from AnotherLevel) for fvwm2 or fvwm95.
22: RCFILE=""
23: for tryfile in "$HOME/.fvwm2rc.m4"
"/etc/X11/AnotherLevel/fvwm2rc.m4"; do
24:     if [ -f "$tryfile" ]; then
25:         RCFILE="$tryfile"
26:         break
27:     fi
28: done
29: # if it really exists, use it; if not, fvwm2 or fvwm95 will
30: # automatically look for a config file in the regular places.
31: if [ -n "$RCFILE" ]; then
32:     FVWMOPTIONS="-cmd 'FvwmM4 -debug $RCFILE'"
33: else
34:     FVWMOPTIONS=""
35: fi
36:
37: # TheNextLevel is supposed to work
38: # with both fvwm95 and fvwm2
39: # (try fvwm95 first, then fvwm2).

```



```

40: for FVWMVER in 95 95-2 2; do
41:     if [ -n "$(type -path fvwm${FVWMVER})" ]; then
42:         env > "$HOME"/Xrootenv.0
43:         # if this works, we stop here
44:         eval "exec fvwm${FVWMVER} ${FVWMOPTIONS}" >
"$HOME"/.FVWM${FVWMVER}-errors 2>&1
45:     fi
46: done
47:
48: # gosh, neither fvwm95 nor fvwm2 is available;
49: # let's try regular fvwm (AnotherLevel doesn't work with fvwm1).
50: if [ -n "$(type -path fvwm)" ]; then
51:     # if this works, we stop here
52:     exec fvwm
53: fi
54:
55: # wow, fvwm isn't here either ...
56: # use twm as a last resort.
57: xterm &
58: exec twm

```

下面和xinitrc文件一样一步一步介绍这个文件:

1. 第17到18行: 进行一些整理工作, 删除上次运行X Windows时留下的临时文件。
2. 第22到35行: 检查是否有fvwm 95或fvwm2的配置文件, 如果有, 则使用这些文件; 否则保留fvwm95的选项, 让它搜索自己的配置文件。
3. 第40到46行: 启动fvwm95、fvwm95-2或fvwm2 (如有)。
4. 第50到53行: 如果这些文件都不存在, 启动fvwm。
5. 第57到58行: 如果fvwm也不存在, 则启动xterm窗口, 并运行twm窗口管理器。

如果要在每次启动X Windows时加进自己的客户机, 则可以将全局Xclients文件复制到主目录的xclients文件中 (按第11章“使用文件”中介绍的复制方法), 再进行编辑。这个过程的关键是, 加进要运行的程序命令到启动不同窗口管理器的部分之前, 原因是启动不同窗口管理器的exec关键字会使脚本在启动窗口管理器之后立即停止运行。

例如, 如果要在启动X Windows时启动xclock, 在第40行前加上如下命令:

```
xclock &
```

X资源

X资源数据库为应用程序提供了绘制字体、颜色等属性的选项信息。X资源可以在大多数X Windows应用程序中控制由命令行标志控制的各种功能。利用X资源数据库, 可以指定比标准应用程序选项更合适的缺省值。

X资源如何工作

要实现这种结果，就要把应用程序相关信息分类，使X资源项目只影响相应的应用程序。这是通过应用程序组成类而实现的，大多数应用程序有自己的类，应用程序文档指定了类名。例如，xload属于XLoad类，xterm属于XTerm类。如果应用程序有一定相似性，通常就属于同一个类（oclock和xclock都属于Clock类）。

对于每个类，标准资源的设置可以指定前景和背景颜色foreground和background、窗口尺寸与位置（geometry）和缺省字体（font）等特性。此外，还有组合相关资源的资源类。例如，Foreground类包括foreground资源和应用程序所要的其它与前景相关的资源。但一般来说，不必注意各个资源，只要处理资源类即可。

用.Xdefaults设置X资源

设置X资源就是把项目装入X资源数据库。这些项目形式如下：

```
<ApplicationClass>|<applicationName>*<ResourceClass>|<resourceName>:  
<value>
```

在Linux man页面和其它文档中，竖线（或称管道符|）常用于表示“或”。因此，上例中可以对第一个项目设置<ApplicationClass>或<applicationName>，第二个项目设置<ResourceClass>或<resourceName>。

这些值通常放在用户特定资源的.Xdefaults文件中。样本.Xdefaults文件如下：

```
XTerm*background: Black  
XTerm*foreground: Wheat  
XTerm*cursorColor: Orchid  
XTerm*reverseVideo: false  
XTerm*scrollBar: true  
XTerm*reverseWrap: true  
XTerm*font: fixed  
XTerm*fullCursor:true  
XTerm*scrollTtyOutput: off  
XTerm*scrollKey: on  
XTerm*titleBar: false  
  
xclock*Geometry: 100x100+100+100  
xclock*Foreground: purple  
xclock*Background: mauve
```

这个.Xdefaults文件设置XTerm类应用程序和xclock应用程序的x资源。对于XTerm类，资源设置颜色、窗口属性（如是否显示滚动条）等等。对于xclock应用程序，设置颜色和几何属性。这些资源的取值符合-fg和-geometry等命令行标志所提供的值。

用xrdp装入X资源

.Xdefaults文件通常在.xinitrc文件中启动X Windows时装入。但X Windows运行时也可以用xrdp装入X资源的新值。这在试验数值以取得所要组合时特别有用。

要将.Xdefaults内容装入数据库，用下列命令：

```
$ xrdp .Xdefaults
```

下一步工作

本章结束了X Windows介绍。下面要转入完全掌握Linux的重要一步：命令行环境。

下一章将要介绍Linux命令基础，介绍如何使用磁盘文件和目录，介绍shell提供的命令行环境，还将介绍如何用Red Hat控制面板简化Linux系统配置中一些更复杂的工作。

第10章 Linux命令简介

- 什么是Linux命令
- 常见Linux命令

本章开始介绍Linux命令行环境。

Linux命令行环境是Linux的核心和功能所在。X Windows提供了方便快捷地访问图形化应用程序的方法，使大多数用户能立即工作，但还缺少全部操作和使用Linux系统的能力，这要靠Linux命令来实现。

本章将介绍ls、find、grep等常见Linux命令的用法。由于这些命令在大多数版本中都有，Unix用户已经很熟悉这些命令的用法，知道其巨大的功能。

说明：本章要使用Linux命令行。取得Linux命令行的方法有两种：系统启动时，登录到一个Linux虚拟控制台，或在X Windows中启动xterm窗口。

什么是Linux命令

介绍具体命令之前，先要了解Linux命令的具体含义。

使用过DOS环境的用户也许熟悉命令的概念，它是DOS操作系统的核心，如DIR、CODY、ATTRIB。这些命令提供了更复杂动作的基础，可以编写复杂批处理文件。

但在DOS和许多操作系统中，命令数有限，是固定的，用户无法增加新命令。

而在Unix及其衍生的Linux中，命令有所不同。命令就是可执行文件，即包含可执行的文件（而不是数据或配置信息文件）。即加进系统的任何可执行文件都是系统上的新命令。

执行Linux命令

前面介绍启动X Windows应用程序时，已经提到如何执行命令。在命令提示下，只要输入命令名：

```
$ <command>
```

如果命令不在同一路径上，则要输入命令名和完整路径：

```
$ /usr/bin/<command>
```

说明：路径的概念需要稍作解释。每个用户登录时有个缺省路径，是由冒号分开的目录表。如果输入命令时不指定路径，则检查缺省路径中的所有目录，按顺序将文件与命令相关联。设置路径的细节见第13章“了解shell”部分，目录和路径的介绍见11章“使用文件”部分。

提示：要找出当前路径，在命令提示下输入命令echo \$PATH并按Return。

更复杂的命令执行方法，如连接多个命令（称为管道），见第13章。

常见Linux命令

Red Hat Linux 5等常见Linux版本中提供的Linux命令很多。但常用的（包括高级用户）则只有其中少数命令。

本节介绍最常用的Linux命令。这些命令能完成各种任务，如移动目录寻找系统上运行的内容，以及寻找可能丢失了的文件。这些命令包括：

- **su**
- **pwd**、**cd**和**ls**
- **more**和**less**
- **find**和**grep**
- **tar**和**gzip**
- **man**

Su

这个命令是最基本的命令之一，在许多场合很有用。

su命令常用于不同用户间切换。例如：可先登录为**user1**，然后切换到**user2**做某项工作，然后再切换回**user1**。

这时可以登录退出，再登录为**user2**，进行工作，再退出并登录为**user1**，但这太麻烦。另一种办法是在一个虚拟控制台中登录为**user1**，在另一虚拟控制台中登录为**user2**，然后来回切换。这时就要在不同屏幕上工作和来回切换。

第三种办法是用**su**命令。如果登录为**user1**，要切换为**user2**，只要用如下命令：

```
$ su user2
```

系统提示输入**user2**口令：

```
$ su user2
password:
```

完成之后，可以用**Exit**命令返回**user1**：

```
$ exit
```

综合起来，整个对话如下：

```
[user1@localhost user1]$ su user2
Password:
[user2@localhost user1] $ exit
[user2@localhost user1] $ <some commands>
exit
[user1@localhost user1]$
```

su命令的常见用法是变成根用户或超级用户。

如果发出不带用户名的su命令，则系统提示输入根口令，输入之后即切换到根用户：

```
[user1@localhost user1]$ su
Password:
[root@localhost user1]#
```

如果登录为根用户，则可以用su成为系统上任何用户而不需要口令（因此根口令一定要保密）。这对系统管理员特别有用，他要以其他用户的身份进行查错，但不必知道其他用户的口令。例如，根用户发出su命令切换为用户1时，并不提示输入口令：

```
[root@localhost /root]# su user1
[user1@localhost /root]$
```

su命令还有许多其它特性，常用于进行高级系统管理任务，详见su man页面。本章稍后man命令小节会介绍如何阅读su man页面。

Pwd、Cd和Ls

下一章“使用文件”中要深入介绍PwD、Cd和Ls命令。这些命令提供了使用目录和文件的基本工具。

pwd命令（表示当前工作目录）是其中最基本的命令，输入这个命令并按Return键，即会显示当前所在目录：

```
$ pwd
/home/armand
```

这里pwd命令返回/home/armand，表示用户armand（作者）的当前工作目录。

cd命令不仅显示当前状态，而且改变当前状态。cd命令可以将当前目录变为系统上任何可访问的目录。

例如，上例中的当前目录为/home/armand，利用cd命令可以进入这个主目录的子目录wordfiles：

```
$ cd wordfiles
$ pwd
/home/armand/wordfiles
```

改变目录后，可以输入pwd命令确认实现了所作改变。

同样，可以转入系统的临时目录/tmp，命令如下：

```
$ cd /tmp
$ pwd
/tmp
```

最后，ls命令可以浏览当前目录内容。例如，如果用ls命令浏览我的主目录，则结果如下：

```
$ ls
2341ch11a.doc          dead.letter
scmp-jpc.bak
DISKCOPY.COM           foo
```

```

svglib-1.2.11-4.i386.rpm
DRWEBDEM.IMG          foo.html
test.txt
Xconfigurator-3.26-1.i386.rpm  mail
wabi
Xrootenv.0            nsmail
xserver-wrapper-1.1-1.i386.rpm
armand                scmp-jpc

```

注意文件名显示为多栏形式，列宽取决于最宽的名称。

除了浏览当前目录内容外，还可以浏览系统上任何可访问目录内容。例如，要列出目录/usr的内容，可以用命令ls/usr如下：

```

$ ls /usr
X11          doc          i486-linuxaout  lib
sbin
X11R6        dt           ibase          libexec
share
X386         etc          include        local
spool
bin          games        info           man
src
dict         i486-linux-libc5  interbase      openwin
tmp

```

前面曾介绍过，显示的列数和列宽取决于清单中最宽的名称。

当然，也许你会问，这样的清单有什么用？其中看不出哪个名称表示文件，哪个表示子目录，文件长度如何。

这些信息可以用下列ls命令形式取得：ls -l（要了解命令结构，见下一章对ls命令的详细介绍）。对我的主目录，ls -l提供如下结果：

```

$ ls -l
total 1807
-rw-r--r--  1 armand  armand    52224 Apr 24 23:00 2341ch11a.doc
-rw-r--r--  1 armand  armand    24325 May  9 16:06 DISKCOPY.COM
-rw-r--r--  1 armand  armand   1474979 May  9 16:06 DRWEBDEM.IMG
-rw-r--r--  1 armand  armand    52313 Jan 21 18:04 Xconfigurator-
  3.26-1.i386.rpm
-rw-r--r--  1 armand  armand     396 May 19 23:09 Xrootenv.0
drwx-----  2 armand  armand    1024 May 17 09:55 armand
-rw-----  1 armand  armand   10572 May 18 22:29 dead.letter
-rw-----  1 armand  root     1455 Apr 24 21:38 foo
-rw-r--r--  1 armand  armand    2646 May  7 07:32 foo.html
drwx-----  2 armand  armand    1024 Jun  4 07:12 mail
drwx-----  2 armand  armand    1024 May 17 09:56 nsmail
-rw-r--r--  1 armand  armand    4288 May 14 22:17 scmp-jpc

```

```

-rw-r--r-- 1 armand armand 4289 May 14 22:12 scmp-jpc.bak
-rw-r--r-- 1 armand armand 195341 Mar 25 17:32 svgalib-1.2.11-
➡ 4.i386.rpm
-rw-rw-r-- 1 armand armand 94 May 17 11:44 test.txt
drwxr-xr-x 5 armand armand 1024 May 19 23:07 wabi
-rw-r--r-- 1 armand armand 4493 Feb 4 15:31 xserver-wrapper-
➡ 1.1-1.i386.rpm

```

注意每个文件包含参考信息。最重要的信息是每个名称左边的文件和目录最后修改日期及文件长度（字节数，如1024字节的文件为1KB）。

每一行最左边是表示目录的d和表示文件的连字符（-）。例如，scmp-jpc是个文件：

```
-rw-r--r-- 1 armand armand 4288 May 14 22:17 scmp-jpc
```

而mail是个目录：

```
drwx-- 2 armand armand 1024 Jun 4 07:12 mail
```

More和Less

More和Less命令密切相关，提供相似功能。有趣的是，less比More更复杂。

这两个命令的基本用途是显示长文件清单或文本清单，一次一屏或一次一个窗口，让用户在文本间翻页，有时还可以往回翻。两者都可以搜索显示的文本。

这在许多场合下很有用，包括引用xedit之类的编辑器（见第8章“使用X Windows应用程序”）打开占文本文件而快速浏览和浏览特别长的目录清单。

More

首先要介绍more命令。more命令很简单，可以让用户一次一行或一次一屏地在大块文本间移动和搜索文本。

例如，如果有大块文本文件textfile，可以用下列命令一次一页地浏览：

```
$ more textfile
```

按Return键后，显示文本的第一屏，最后一行下面显示-More-字样。按空格键可以向前走一屏，而按Return键则一次一行向前移动。到达文本块末尾时，返回命令提示。

要向前搜索文件，按斜杠（/）键和要搜索的单词或短语并按Return键。显示跳到第一个出现要搜索的单词或短语处，将其显示于屏幕开头。第一次搜索之后可以按n键重复同一搜索，而不必重复输入同一个要搜索的单词或短语。

除了用more浏览文件内容外，还可以用管道将另一命令的结果传入more中（这个技术将在第13章“了解shell”中详细介绍）。

例如，在我的系统上，用ls -l浏览tmp目录内容会产生237行结果，比最大的xterm窗口要大得多。要一次一屏地浏览ls -l命令的结果，便可将结果传入more中：

```
$ ls -l /tmp | more
```

这里用“垂直管道符”将ls -l命令与more相连接（在大多数英语键盘中为Shift+\。利用

管道是“管道化” piping) 一词的来源。管道的执行结果是用more显示ls -l命令的结果, 即可以象浏览文件内容一样, 一次一行或一次一屏地移动或搜索这个结果。

说明: 使用more的完整说明见more man页面。我们将在本章稍后介绍man命令和man页面的用法。

less

less命令对more命令大有改进。除了上述基本功能(一次一行或一次一屏地移动或搜索)外, 还可以对文本进行下列操作:

- 直接跳动一行
- 直接跳到文件开头或结尾
- 在文件中后退移动
- 在文件中向后搜索

要直接跳到文件中某一行, 输入行号并输入g。如果不指定行号而直接按g键, 则会跳到文件中第一行。大写字母G用法相似, 但不指定行号时, G会跳到文件中最后一行。

用less在文件中后退很容易。向上箭头一次一行向上移动文本, 而向下箭头一次一行下移动文本。可以用Ctrl+B一次一屏在文件中后退。

最后, 斜杠(/)加上单词或短语再按Return键可以在显示的文本中向前搜索, 而问号(?)加上单词或短语再按Return键, 可以在显示的文本中向后搜索。

和more命令一样, less命令的细节见less man页面。本章稍后会介绍man命令和man页面的用法。

Find和Grep

find和grep命令是搜索文件的强大工具, 本节只介绍其基本用途, 因为展开介绍需要一整章。如果要了解这些命令的细节, 可以按本章稍后介绍的man命令检查其man页面。

这两个命令都用于搜索, 但用途不同: find搜索文件的条件多种多样, 包括文件名或生成日期, 而grep则搜索文件内容。

Find

如果购买本书之前用过计算机, 则你可能曾经遇到知道自己建了某个文件, 却记不住放在哪儿的情形。Unix用find命令解决这个问题。

这个命令可以按文件名、建立或修改日期、所有者(通常是建立文件的用户)、文件长度或文件类型进行搜索。下面介绍最常见的按文件名搜索。

find命令的基本结构如下:

```
$ find <starting-directory> <parameters><actions>
```

开始目录指定从哪个目录开始搜索。例如, 指定/home表示只搜索/home的子目录(即只搜索用户主目录), 而指定/则搜索所有目录。

<parameters>指定搜索条件。本例中-name filename指定搜索的文件。

<actions>表示找到的文件怎么处理。一般来说, 要用-print动作, 显示整个文件路径和名称。如果没有这个动作, 则find命令进行所要搜索而不显示结果, 等于白费劲。

综合起来，如果要搜索系统上所有名称为foo的文件，用下列命令：

```
$ find/-name foo -print
```

在我这里，结果如下：

```
$ find / -name foo -print
/tmp/foo
/home/armand/foo
/home/tdanesh/foo
```

提示：注意，上述命令搜索整个系统。为了有效地搜索，需要登录为根用户，以便访问系统上所有目录，否则会在每次find命令搜索没有权限的目录时出现权限非法（permission denied）错误。

还可以用部分文件名搜索。例如，如果知道要找的文件以fo开头，则可以用表达式fo*表示所有以fo开头的文件：

```
$ find / -name 'fo*' -print
/tmp/foo
/var/lib/texmf/fonts
/usr/bin/font2c
/usr/bin/mh/folders
/usr/bin/mh/folder
/usr/bin/mh/forw
/usr/bin/formail
/usr/bin/fontexport
/usr/bin/fontimport
/usr/bin/fold
etc.
```

注意fo*周围的单引号。使用*符时，一定要在整个表达式周围放上单引号，否则find命令会发生错误：

```
$ find/ -name fo* -print -mount
find:paths must precede expression
Usage:find [path...] [expression]
```

如果find命令产生的结果太长，一屏放不下，可以象前面一样用more命令：

```
$ find / -name 'fo*' -print | more
```

Grep

find按名称、类型或日期搜索文件，而grep则搜索一个或几个文件的内容，寻找文件中匹配某种文本模式的内容。

例如：你知道曾经建立一个文件，包含“radio”字样，存放在你的主目录中，但不记得文件名了，想尽快找到包含“radio”字样的文件。这时可以用grep命令。

假设在主目录中，下列命令搜索“radio”，结果如下：

```
$ grep radio"
ab.txt:This is a test of searching for the word radio.
pop.txt:On another radio station, he found that
```

注意，**grep**命令对文件中包含“radio”字样的每个实例显示一行。文件名后面显示冒号，然后显示单词所在行的完整文本。

通常，**grep**命令的格式如下：

```
$ grep <text-pattern> <file-list>
```

<text-pattern>可以是简单的单词和短语，也可以是复杂的规则表达式（规则表达式是强大的文本模式搜索方法，其在**grep**中的用法见**grep man**页面）。**<file-list>**可以用shell指定的各种形式，见第13章“了解shell”中介绍的构成文件清单的表达式类型。

但一般来说，或者用下列形式检查一个文件内容：

```
$ grep <text-pattern> <file-name>
```

或者检查一个目录中所有文件的内容：

```
$ grep <text-pattern> *
```

其中*是表示要搜索的当前目录中所有文件的表达式。

文本模式的最简单形式是一个单词或半个单词（不含空格）。如果搜索短语，如“is a test”，则要把文本模式放在双引号中：

```
$ grep "is a test" *
ab.txt:This is a test of searching for the word radio.
```

就象可以通过**more**和**less**命令管道一个命令的结果一样，也可以用**grep**。假设要列出当前目录中所有修改日期为5月12日的文件，则可以通过**grep**命令管道**ls -l**命令，得到这个信息：

```
$ ls -l | grep "May 12"
-rw-r--r-- 1 root root      19197 May 12 21:17 rfbprotoheader.pdf
-rw-r--r-- 1 root root    110778 May 12 21:20 rfprotoA.zip
-rw-r--r-- 1 root root      17692 May 12 23:03 svnc-0.1.tar.gz
-rw-r--r-- 1 root root      25222 May 12 19:58 vnc-3.3.1_javascrc.tgz
drwxr-xr-x 2 root root       1024 May 12 21:49 vncjava
```

Tar和Gzip

大多数其它操作系统（包括Windows 95和Mac OS）的用户都熟悉压缩档案的概念。压缩档案就是一个包含压缩形式的一个或几个文件的文件。

压缩档案常用于Internet上发布软件，Internet上常用的ZIP文件。Linux提供了访问ZIP档案内容的**unzip**命令，但Unix世界中**tar**档案通常用于发布软件。这些档案再用**gzip**压缩程序压缩，它可压缩单个文件。

Tar

tar程序最初用于建立磁带备份系统（或磁带档（**tape**和**archives**）案，故取名**tar**）。目前的**tar**程序广泛用于建立文件发布档案。

建立**tar**档案很容易：

```
$ tar cvf tar-<file-name> <file-list>
```

这个命令建立文件名**tar-file-name**指定的新档案（**tar**文件的扩展名通常为**.tar**），然后将文件清单中的所有文件存放在这个档案中。文件清单可以用第13章“了解**shell**”中介绍的各个表达式。一定要记住，这个过程将文件复制到档案中，使源文件不会有被删除的危险。

注意，**tar**命令后面有一系列选项，这里是**cvf**。每个选项控制**tar**命令功能的不同方面。**C**表示建立档案而不是浏览现有档案或取出档案中的文件，**v**表示命令在长方式下运行（即每个文件名在复制到档案中时都会显示），**f**表示存档到文件而不是到磁带机。

例如，如果要将当前目录中所有**.txt**文件存档到**text.tar**中，可以用下列命令：

```
$ tar cvf text.tar *.txt
ab.txt
pop.txt
```

注意，每个文件名在复制到档案中时如何显示。

这时要将整个目录内容复制到档案中，**tar**能把文件清单中的目录中所有文件和子目录内容复制到档案中。如果要把目录**vnc**内容复制到档案中，可以用下列命令：

```
$ tar cvf vnc.tar vnc
```

结果如下：

```
$ tar cvf vnc.tar vnc
vnc/
vnc/LICENCE.TXT
vnc/README
vnc/README.vncserver
vnc/Xvnc
vnc/classes/
vnc/classes/DesCipher.class
vnc/classes/animatedMemoryImageSource.class
vnc/classes/authenticationPanel.class
vnc/classes/clipboardFrame.class
vnc/classes/optionsFrame.class
vnc/classes/rfbProto.class
vnc/classes/vncCanvas.class
vnc/classes/vncviewer.class
vnc/classes/vncviewer.jar
vnc/vncpasswd
vnc/vncserver
vnc/vncviewer
```

注意，第一行表示在档案中建立vnc目录，然后将目录中的文件内容复制到档案中。如果有现有档案，则通常要浏览文件内容清单或取出文件内容。要浏览档案内容，将C选项变成t。要浏览vnc.tar档案中的文件清单，可用如下命令：

```
$ tar tvf vnc.tar
drwxr-xr-x root/root          0 1998-05-16 23:55 vnc/
-rw-r--r-- root/root    18000 1998-01-23 16:52 vnc/LICENCE.TXT
-rw-r--r-- root/root     6142 1998-01-23 16:53 vnc/README
-r-r--r-- root/root       601 1998-01-23 16:28 vnc/README.vncserver
-r-xr-xr-x root/root  1286834 1998-01-23 13:00 vnc/Xvnc
drwxr-sr-x root/root          0 1998-01-23 16:24 vnc/classes/
-r--r--r-- root/root     7143 1998-01-23 16:24 vnc/classes/DesCipher.class
-r--r--r-- root/root     1329 1998-01-23 16:24 vnc/classes/animated-
MemoryImageSource.class
-r--r--r-- root/root     2068 1998-01-23 16:24
vnc/classes/authenticationPanel.class
-r--r--r-- root/root     1761 1998-01-23 16:24
vnc/classes/clipboardFrame.class
-r--r--r-- root/root     3210 1998-01-23 16:24
vnc/classes/optionsFrame.class
-r--r--r-- root/root     8309 1998-01-23 16:24 vnc/classes/rfbProto.class
-r--r--r-- root/root     7092 1998-01-23 16:24 vnc/classes/vncCanvas.class
-r--r--r-- root/root     7100 1998-01-23 16:24 vnc/classes/vncviewer.class
-r--r--r-- root/root    20564 1998-01-23 16:24 vnc/classes/vncviewer.jar
-r-xr-xr-x root/root    11433 1998-01-23 13:00 vnc/vncpasswd
-r-xr-xr-x root/root    10795 1998-05-17 00:17 vnc/vncserver
-r-xr-xr-x root/root    49685 1998-01-23 13:00 vnc/vncviewer
```

注意，文件清单所用的完整形式，就象用ls -l列出目录内容时一样。要把档案内容取到当前目录中，将C或t换成X：

```
$ tar xvf vnc.tar
vnc/
vnc/LICENCE.TXT
vnc/README
vnc/README.vncserver
vnc/Xvnc
vnc/classes/
vnc/classes/DesCipher.class
vnc/classes/animatedMemoryImageSource.class
vnc/classes/authenticationPanel.class
vnc/classes/clipboardFrame.class
vnc/classes/optionsFrame.class
vnc/classes/rfbProto.class
vnc/classes/vncCanvas.class
```

```
vnc/classes/vncviewer.class
vnc/classes/vncviewer.jar
vnc/vncpasswd
vnc/vncserver
vnc/vncviewer
```

Gzip

tar命令将文件建档，但并不进行压缩，Linux中通常用**gzip**进行压缩。

与Windows ZIP档案不同的是，**gzip**只压缩各个文件，而不将其压缩到一个档案中。

例如，如果有个大文件**test.pdf**不常使用，要通过压缩节省磁盘空间，可以用**gzip**命令如下：

```
$ gzip test.pdf
```

这就可以压缩文件并在文件名后面加上**.gz**扩展名，变成文件**test.pdf.gz**。

压缩之前，**ls -l**显示当前文件长度为110778字节：

```
-rw-r--r--  1 root  root      110778 Jun 5 16:54 test.pdf
```

压缩之后，字节减少到83729字节：

```
-rw-r--r--  1 root  root      83729 Jun 5 16:54 test.pdf.gz
```

和本章介绍的大多数命令一样，可以用任何有效**shell**文件表达式列出多个文件。例如：

```
$ gzip *
```

压缩当前目录中所有文件（不包括子目录中所有文件）。

解压缩gzip文件：要解压缩**gzip**文件，可以用**gzip**命令和选项**-d**：

```
$ gzip -d test.pdf.gz
```

这样就可以解压缩**gzip**文件并删除扩展名。**gz**将文件返回未压缩状态，文件名为**test.pdf**。

另一个命令**gunzip**则不需要用选项**-d**：

```
$ gunzip test.pdf.gz
```

组合gzip和tar：由于旧版**tar**命令不压缩档案，通常用**gzip**压缩。例如：

```
$ tar cvf text.tar *.txt
ab.txt
pop.txt
$ gzip text.tar
```

产生压缩档案**text.tar.gz**。

要访问这个档案的内容，解压缩档案并用**tar**命令：

```
$ gunzip text.tar.gz
$ tar tvf text.tar
```

```
-rw-r--r--      48 1998-06-05 16:13 ab.txt
-rw-r--r--       6 1998-06-05 16:13 pop.txt
```

新版tar（包括当前发布版本所带的tar）可以直接访问和建立gzip压缩的tar档案。只要在上述tar命令中加上z选项，即可直接生成压缩档案。例如：

```
$ tar czvf vnc.tar.gz vnc
vnc/
vnc/LICENCE.TXT
vnc/README
vnc/README.vncserver
vnc/Xvnc
vnc/classes/
vnc/classes/DesCipher.class
vnc/classes/animatedMemoryImageSource.class
vnc/classes/authenticationPanel.class
vnc/classes/clipboardFrame.class
vnc/classes/optionsFrame.class
vnc/classes/rfbProto.class
vnc/classes/vncCanvas.class
vnc/classes/vncviewer.class
vnc/classes/vncviewer.jar
vnc/vncpasswd
vnc/vncserver
vnc/vncviewer
```

生成压缩版本的unc.tar档案，

```
$ tar tzvf text.tar.gz
-rw-r--r--  root/root    48 1998-06-05 16:13 ab.txt
-rw-r--r--  root/root     6 1998-06-05 16:13 pop.txt
```

显示压缩text.tar.gz内容，而

```
$ tar xzvf text.tar.gz
ab.txt
pop.txt
```

取出压缩档案内容。

说明：tar和gzip命令及其选项的完整细节见这些命令的man页面。

man

本章大量引用了man页面。这些手册页面在大多数Linux软件中以标准形式提供。几乎所有Red Hat Linux 5版本所带的命令都有man页面。

利用man命令的最基本形式，即可阅读任何现有man页面：

```
$ man <command-name>
```

它显示指定命令的man页面，并可以象使用less命令显示文本时一样滚动和搜索。如果找不到指定的man页面，则会发生错误：

```
$ man <non-existent-man-page>
No manual entry for non-existent-man-page
```

Xman

由于我们已经熟悉X Windows，所以可以用另一种办法浏览man页面：用xman程序。要启动xman，用如下命令：

```
$ xman &
```

或

```
$ /usr/bin/X11/xman &
```

打开图10.1所示的初始Xman窗口。

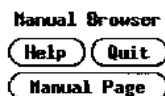


图10.1 初始Xman窗口

这里可以选择Manual Page按钮，显示图10.2所示的主Xman窗口。

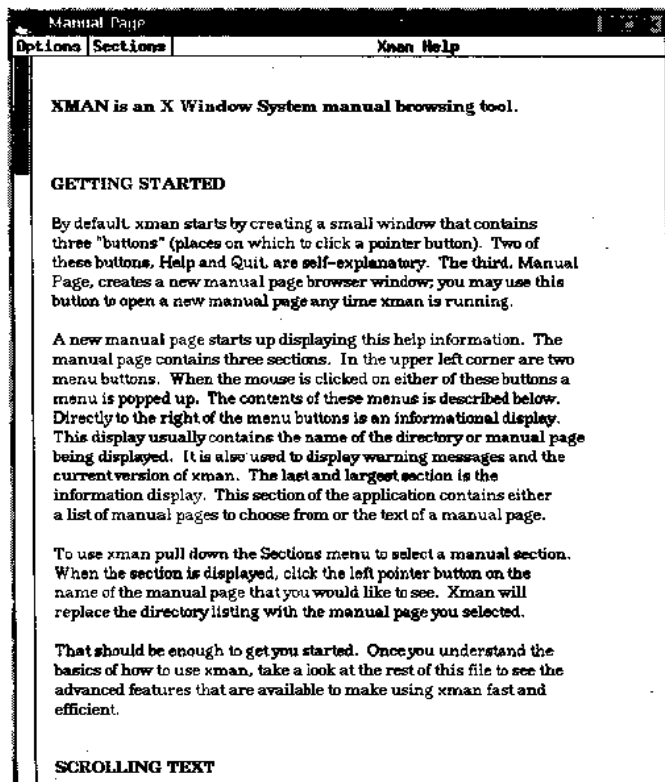


图10.2 主Xman窗口

该窗口的主区域显示当前所选man页面的文本，最初显示xman的帮助文件。窗口有两个菜单：Options和Sections。

Options菜单如图10.3，可以在man页面清单（Display Directory）和当前所选man页面的文本（Display Manual Page）之间切换，还可以搜索当前所选man页面的文本。Help选项显示完整xman帮助文件，提供了使用Xman的详细说明。

Sections菜单更有趣，如图10.4，这里可以寻找要阅读的man页面。

Xman Options

- Display Directory
- Display Manual Page
- Help
- Search
- Show Both Screens
- Remove This Manpage
- Open New Manpage
- Show Version
- Quit

图10.3 Options菜单

Xman Sections

- (1) User Commands
- (2) System Calls
- (3) Subroutines
- (4) Devices
- (5) File Formats
- (6) Games
- (7) Miscellaneous
- (8) Sys. Administration
- (l) Local
- (n) New

图10.4 Sections菜单

可以看出，手册页面分为八大类，包括用户命令、系统调用，等等。选择一个类别可以打开所选段的目录清单，如图10.5。

Manual Page		Directory of: (1) User Commands		
Options	Sections			
AnotherLevel	Mail	adb	addftinfo	addr2line
afm2tfn	afmtodit	ali	allcat	alldc
allneeded	amstex	amstex	anno	answer
append_db	apropos	ar	arch	as
ascii-xfr	ash	at	atq	atrm
audiocompose	audiosend	auxix	autoexpect	awk
basename	bash	batch	bc	bggen
bibtex	biff	bison	bru	bsh
buildhash	burst	byacc	c++filt	cal
captainfo(m)	cardinfo	cat	cccp	cdp
chage	chattr	checkalias	chfn	chgrp
chmod	chown	chroot	chsh	chvt
ci	cjpeg	cksum	clear	clearbdir
co	col	colort	colrm	column
comm	comp	compress	configure	cp
cpio	cpp	cproto	createdb	createuser
crontab	cryptdir	csplit	cu	cut
date	dc	dd	ddate	deallocvt
decryptdir	depmod	destroydb	destroyuser	df
dialog	dig	dircolors	dirname	dislocate
dist	djpeg	dnsdomainname	dnsquery	doexec
domainname	dos	du	dumpkeys	dvilj
dvips	dvired	dvitype	echo	ed
egrep	eject	elm	elmalias	env
eqn	etax	exch	expand	expect
expectk	expr	extcompose	false	fastmail
fax2ps	fax2tiff	fgrep	file	find
findaffix	finger	flex	fmt	fold
folder	fontexport	fontimport	formail	forw
free	fma	ftp	ftpcount	ftpwho
funzip	fuser	g++	gawk	gcc
gdb	geqn	getfilename	getopt	getty
gftodvi	gftopk	gftype	ghostscript	gif2tiff
gindexbib	giokbib	gnroff	gpasswd	gperf
gpic	grodvi	gpm-root	gprof	grefer
grep	groovy	greff	grog	grolj4
groups	grotty	groups	gs	gsftopk

图10.5 所选段的目录清单

双击任一命令名可以阅读该命令的man页面。

下一步工作

本章初步介绍了命令行，这是成为真正Linux用户的第一步。

前面主要介绍X Windows及其功能，但任何Unix式操作系统的核心是命令行。

下一章要介绍Linux操作的处理文件和目录的强大命令。我们利用本章介绍的命令（如ls）探索建立目录和其它高级任务。

第12章要介绍控制面板，这是Red Hat Linux 5系统中强大的配置工具。

第11章 使用文件

- 复制与删除文件
- 移动与更名文件
- 建立文件和符号链接
- 扩展文件名简介

上一章简单介绍了使用Linux的方法，介绍了所有命令实际上是不同文件中存放的不同程序。我们甚至介绍了文件的操作，用ls命令按不同方法显示文件清单。

本章要详细介绍进一步处理文件和目录的命令细节，包括复制、删除、移动、更名和建立。最后要简单介绍文件名扩展，即通配符，它类似于DOS和Windows中的星号。

复制与删除文件

也许最常见的文件操作工作是复制与删除文件。我们经常要在硬盘中复制文件或把文件复制到软盘中，后者用于备份或用所有网络方法中最便宜的方法“传输”文件——用我们的双脚。同样，普通PC用户迟早会遇到磁盘空间不足的问题，需要删除某些文件以腾出磁盘空间，以免投资买新硬盘。

复制文件

任何用过DOS或Windows和Windows 95中DOS提示窗口的用户都知道单击、拖动、放置并非唯一的文件复制方法。事实上，DOS的Copy命令还有其它特性，如通配符，可以比文件管理器和Windows 95 Explorer更方便、更快捷、更有效地使用。

同样，在Linux世界中，CP命令（通常在/bin/cp中）可以控制复制操作，提供了强大的复制操作工具。

基本复制

显然，CP命令最基本的用处是，把文件从一个地方复制到另一地方，或在同一目录中复制文件。例如，如果要将当前目录中的This File复制到同一目录中的另一个文件ThisFile-Acopy，可以用下列命令：

```
$ cp ThisFile ThisFile-Acopy
```

用ls -l查看目录中的文件清单时，我看到两个长度相同而时间标志不同的文件。新文件的日期是复制操作发生的时间，是另一个新文件。改变ThisFile-Acopy并不改变原先的ThisFile文件。

同样, 要将ThisFile文件复制到/tmp目录(也许与另一用户共享ThisFile文件), 用如下命令:

```
$ cp ThisFile /tmp
```

如果要将ThisFile文件复制到/tmp并用另一文件名, 可以用如下命令:

```
$ cp ThisFile /tmp/NewFileName
```

不要覆盖文件

大多数Linux发行版本的一大缺陷是, 容易因为复制到现有文件而不慎将其覆盖。如果ThisFile文件和NewFile文件都存在, 而我们发出下列命令:

```
$ cp ThisFile NewFile
```

则NewFile文件内容会被ThisFile文件覆盖, 永远丢失(除非你系统就做了备份)。

为了避免这种错误, 可以用cp命令的-i标志, 让系统复制文件时确认是否覆盖文件。然后观察在复制时出现如下提示:

```
$ cp -i ThisFile NewFile
```

```
cp: overwrite 'ThisFile'?
```

如果要保证永不犯错, 可以建立cp命令的别名, 发出如下命令:

```
$ alias cp='cp -i'
```

这样建立cp命令的别名后, 每次发cp命令时, 实际上发出的是cp -i命令。这样就会在复制时出现提示。第13章会介绍, 可以用.bashrc文件配置Bash shell, 保证每次登录时设置这个别名(shell控制我们工作的命令行环境, 详见稍后)。

同样, 大多数Linux发行版本中, 作为根用户登录时, 这个别名是缺省设置。这很重要, 因为根据用户的小小错误可能对整个系统产生严重后果。利用这个缺省可以避免太糟。

一个命令复制多个文件

DOS copy命令的一个缺点是, 一次只能复制一个文件或文件表达式。例如, 可以用copy file \temp将一个文件复制到\temp, 或用copy *.txt \temp将当前目录中所有文本文件复制到\temp。但如果要复制三个不同文件, 则要用三个命令, 如果要复制当前目录中所有文本文件和执行文件, 则也要用两个命令。

但Linux cp命令简化了这个过程, 这个命令不仅象DOS版本一样取两个变元, 而且可以传递更多变元, 最后一个变元是所有前面文件的目标。

举例如下, 假设要复制当前目录中的FileOne、FileTwo和FileThree文件到/tmp, 显然, 可以发三个命令:

```
$ cp FileOne /tmp
```

```
$ cp FileTwo /tmp
```

```
$ cp FileThree /tmp
```

但也可以合起来发一个命令，使过程更简单：

```
$ cp FileOne FileTwo FileThree /tmp
```

同样，可以加上通配符和混合，用一个命令复制多个文件，例如：

```
$ cp *.txt *.doc *.bak /tmp
```

用一个命令复制三种扩展名的文件。

说明：这样用一个命令复制多个文件时，一定要记住，最后一个变元应为目录，因为不能把两个或几个文件复制到一个文件中。如果忘记了最后一个变元应为目录，则会出现如下错误消息：

```
cp: when copying multiple files last argument must be a directory. Try 'cp -help' for more information.
```

如果要复制整个目录及其所有子目录，可以用cp命令的-R标志。这个命令表示要递归复制一个目录。如果当前目录中有子目录SomeDir，我们要把整个子目录SomeDir复制到/tmp的子目录中，可以用如下命令：

```
$ cp -R SomeDir tmp
```

生成目录/tmp/SomeDir，作为当前目录中子目录SomeDir的拷贝。

增强的复制功能

cp命令提供几个高级特性，可以进行复杂的文件和目录复制。这些功能包括保留原文件状态和其它在复制时保护现有文件的方法。

让备份与原件尽量接近：如果仔细看看建立的拷贝，则会发现复制件的某些方面与原件有所不同，包括文件所有权、权限、日期标志和符号链接。下面将其一一介绍。

复制文件时，产生的文件通常属于复制者而不是原文件的建立者。假设user1生成文件TheFile，并将其放在/tmp中让user2复制到其主目录，如果看看文件清单，样子如下：

```
-rw-r--r-- 1 user1  users      16992 Apr  5 12:10 TheFile
```

user2复制文件如下：

```
$ cp /tmp/TheFile ~/NewFile
```

产生的文件属于复制者（user2）：

```
-rw-rw-r-- 1 user2  users      16992 Apr  5 13:10 NewFile
```

同样，在一个目录中建立文件时，设置为相应的缺省权限，而复制文件时，备份设置为目标目录的缺省权限，而不是保持原文件的权限。注意，上例中原文件与新备份间权限的变化。原文件只是对小组可读，而备份则是对小组可写。备份日期也有改变，反映了进行复制的日期和时间，而不是原文件的日期标志。

但有时要保留原所有者、日期或文件权限。例如，假设根帐号复制一组文件到可移动硬盘中以便存储。与普通磁带备份不同的是，这种备份不需要其它工具，可以用cp命令实现。但这种备份应尽量与原件接近。好在cp命令提供了-p标志，能保留这些属性。上例中如果用下列命令：

```
$ cp -p /tmp/TheFile ~
```

则产生的备份与原件相当接近：

```
-rw-r-r- 1 user1 users 16992 Apr 5 12:10 TheFile
```

复制文件时另一个问题是，如何处理符号链接。上一章曾介绍过，符号链接提供另一位置的文件指针。这样就可以假装成文件同时在多个地方。如果要访问链接，则Linux实际访问链接所指的文件。

通常，复制符号链接时，产生的文件是链接所指文件的备份而不是该文件的新链接。例如，假设TheFile有如下符号链接：

```
lrwxrwxrwx 1 user1 users 16992 Apr 5 12:10 TheFile ->
↳ OtherFile
-rw-r-r- 1 user1 users 1 Apr 5 11:10 OtherFile
```

则发出下列复制命令

```
$ cp /tmp/TheFile ~/NewFile
```

于是，能得到TheFile的备份：

```
-rw-rw-r- 1 user2 users 16992 Apr 5 13:10 NewFile
```

怎样复制链接而不复制文件本身呢？怎么得到如下结果呢：

```
lrwxrwxrwx 1 user2 users 2 Apr 5 13:10 NewFile ->
↳ /tmp/OtherFile
```

cp命令提供了所要的标志：**-d**标志，表示不删除符号链接引用。可以用下列命令得到所要的结果：

```
$ cp -d /tmp/TheFile ~/NewFile
```

介绍这些内容后，可把它们综合起来。如果要用cp命令建立现有目录及其所有子目录的有用备份，可以用这两个标志和递归复制的组合。例如：

```
$ cp -pdR TheDirectory /backups
```

即可建立目录/backups/TheDictionary中的TheDictionary备份。但cp命令提供了简化的办法：用**-a**标志，表示要建一个目录的档案，是三个标志-pdR的简写：

```
$ cp -a TheDirectory /backups
```

防止错误：前面曾介绍过，一种防止错误的办法是使用**-i**标志，在复制文件或目录遇到覆盖时，先强制进行交互式提示。其它方法也能提供一定程度的保护。

一种方法是，用**-b**标志让cp命令生成要覆盖的文件的备份。缺省情况下，备份在原文件名后面加上代字号（~）。如果用下列命令将FileOne复制到FileTwo而FileTwo存在，则原FileTwo文件生成备份FileTwo~：

```
$ cp -b FileOne FileTwo
```

利用另外两个标志可以改变cp命令命名备份文件的方法：-S和-V。-S标志可以改变备份文件名中的缺省代字号为别的字符。例如，

```
$ cp -b -S_FileOne FileTwo
```

产生备份文件名FileTwo~。

-V标志提供了更大的灵活性，用户可以指定三种备份命名方案之一：

- **t**或**numbered**：建立顺序编号备份。如果存在现有编号备份文件，则建立的新备份文件在现有编号备份之后按顺序编号备份文件，产生的文件名形如FileName.~ Number ~ (FileName.~ 2~ 或FileName.~ 11~)。
- **nil**或**existing**：如果存在现有编号备份文件，则生成顺序编号备份文件，否则生成普通简单备份文件。
- **never**或**simple**：用缺省代字号或-S标志指定的其它符号生成普通简单备份文件。

例如，要在上例中生成编号备份，用下列命令：

```
$ cp -b -V t FileOne FileTwo
```

或

```
$ cp -b -V numbered FileOne FileTwo
```

同样，这两个命令都生成简单的备份文件：

```
$ cp -b -V Never FileOne FileTwo
```

或

```
$ cp -b -V simple FileOne FileTwo
```

其它标志

我们介绍了cp命令的许多标志，有些标志很难记。好在大多数标志都有长格式，能够更好记忆：

短格式	长格式	短格式	长格式
-i	- interactive	-a	- archive
-R	- recursive	-b	- backup
-P	- preserve	-S	- suffix
-d	- no-dereference	-V	- version-control

长格式初看起来比较直观，但真正的Linux用户都用短格式。长格式输入量太多。例如，下列复杂复制命令：

```
$ cp -i -b -V simple -S _ -R ThisDir /tmp
```

如果改用长格式形式的标志，则会变成下列命令：

```
$ cp -interactive -backup -version-control simple -suffix _ -recursive  
➡ ThisDir /tmp
```

当然，这个命令初看起来更可读，但谁会为复制目录而输入这么一大堆内容呢？

删除文件

类似于文件复制，Linux提供了删除文件的强大命令`rm`，在`/bin/rm`中。

`rm`命令的最简单形式可以删除当前目录中的一个或几个文件：

```
$ rm ThisFile
```

删除当前目录中的`ThisFile`文件，而`$ rm *.txt`删除当前目录中所有扩展名为`.txt`的文件。和复制一样，`rm`命令可以提供多个变元，所有指定的文件均被删除。例如：

```
$ rm ThisFile *.txt
```

与前两个命令的组合结果相同。

和`cp`命令一样，这既有用也危险。如果删除文档时发出如下命令：

```
$ rm thesis.doc
```

而不是

```
$ rm thesis.bak
```

结果会怎么样呢？太可怕了，而且常常会造成不必要的麻烦。

为此，最好在`rm`命令中也用`-i`标志，它会提供提示：

```
$ rm -i thesis.doc
```

也可以建立`rm`的别名，使其成为缺省功能：

```
$ alias rm = 'rm -i'
```

删除整个目录

用户经常要删除整个目录。例如，解压缩Internet上下载的软件档案之后，建立了一个目录。安装和测试软件之后，就可以删除这个目录了。这可以用`-r`标志实现。例如，要删除`TempInstall`目录，用下列命令：

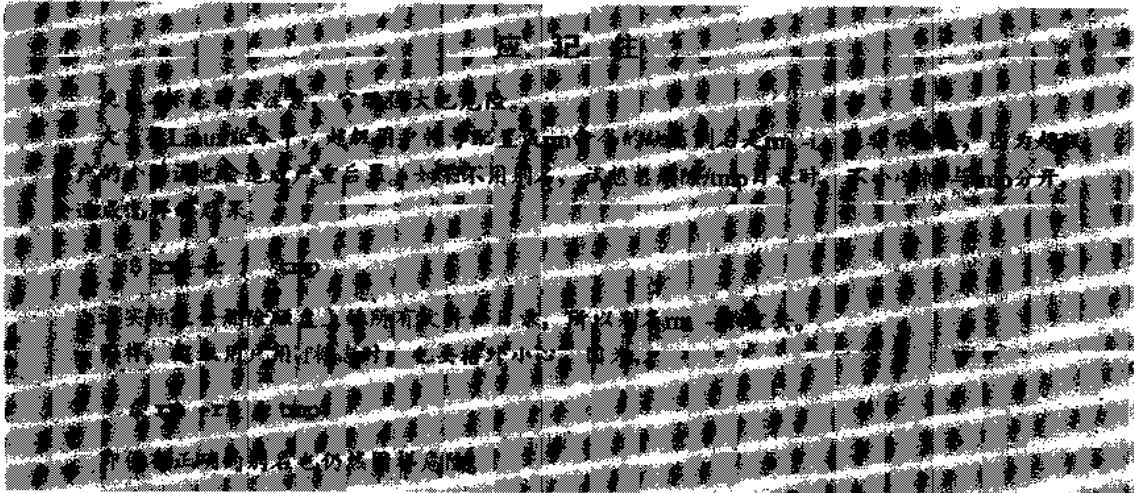
```
$ rm -r TempInstall
```

当然，如果学习了本章前面的做法，也可生成有`rm`命令的别名，每次删除均会提示。但这对于大目录非常繁琐：

```
$ rm -r TempInstall
rm: descend directory 'TempInstall' ? y
rm: remove 'TempInstall/File1' ? y
rm: remove 'TempInstall/File2' ? y
...
rm: remove directory 'TempInstall' ? y
```

如果有几百个文件呢？响应每个提示是不现实的。这时如果明确知道要删除整个目录，可以用`rm`命令的`-f`标志，强制删除，即使用`-i`标志建立了交互式操作的别名：


```
$ rm -rf TempInstall
```



移动与更名文件

移动文件与更名文件是密切相关的，所以放在一起介绍。与DOS和Windows世界不同的是，Linux中文件更名只是文件移动的特殊情形。

下面先考虑基本移动操作：

```
$ mv FileOne /tmp
```

它把文件FileOne从当前目录移到/tmp目录。

类似地，可以把文件移到/tmp目录并改变文件名：

```
$ mv FileOne /tmp/NewFileName
```

利用这种方式，可以更名文件。只要把文件从现有名称移到同一目录的新名中：

```
$ mv FileOne NewFileName
```

这样，移动与更名文件便合二为一了。

移动多个文件

类似于复制文件，可以一次移动多个文件，因为mv命令可以接受多个变元，最后一个变元是移动的目标目录（类似于复制操作，不能把多个文件移动到一个文件中，最后一个变元必须是目录）。假设要将当前目录中扩展名为bak、tmp或old的多个文件移到/tmp目录，用下列命令：

```
$ mv *.bak *.tmp *.old /tmp
```

即可把所有指定文件一次性移到/tmp目录。

还可以用mv命令而不用任何特殊标志，移动整个目录。如果当前目录中有一个子目录TheDir，要把它移成/tmp目录中的子目录，可以用mv命令：

```
$ mv TheDir /tmp
```

同样，如果要想让目录TheDir变成根目录下的NewDir目录，可用下列命令：

```
$ mv TheDir/ /NewDir
```

说明：和cp与rm一样，最好为mv设置类似mv -i的别名，以保证移动时不会意外地覆盖文件。还可以用\$ alias mv='mv -i'实现。超级用户帐号在大多数Linux发布版本中缺省设置这个别名。

建立文件和符号链接

前面介绍过几种建立文件的方法。例如，复制文件即建立了文件，移动文件也要建立文件。其它建立文件的方法包括建立文字处理文档、保存e-mail附件和建立屏幕捕获图形。

但有时需要建立新文件，即使这是个空的零长度文件。最明显的情形是，脚本需要建立文件以表示特殊情形。最好的例子是所谓文件锁定的编程技术。如果脚本打开文件进行改变时，它还建立一个特殊的锁定文件，表示其它程序和脚本不能改变当前文件打开的文件。一旦脚本关闭文件，它就删除锁定文件，保证提供这个文件。

要方便快捷地建立这些锁定文件，而又不占用太多的磁盘空间，需要简单方法来指定指名的空文件，这是用touch命令实现的，这个命令建立文件。例如：

```
$ touch NewFile
```

生成零长度的新文件NewFile：

```
-rw-rw-r-- 1 armand armand 0 Apr 6 21:06 NewFile
```

touch命令的另一主要用途是，改变现有文件的修改日期标志。许多程序利用文件的日期标志来确定要采取的动作。touch命令可以不打开和编辑文件而改变现有文件的修改日期标志。

建立符号链接

除了建立文件外，有时还需要建立符号链接。符号链接（就是另一位置的实际文件指针）通常是系统管理员或应用程序开发人员需要使用的。假设编程人员要开发程序的几个版本。当前测试版本可能是prog5、prog8或prog10。要保证测试时总是执行最后版本，编程人员可以在prog中建立向最新版本的符号链接。这样，执行prog时总是执行所要的版本。

建立符号链接的方法有两种。第一种用ln命令，-s标志表示符号链接。命令取两个变元：要链接的文件和该文件符号链接的位置与名称。

例如，要生成当前目录MyCopy中/bin/cp的链接，用下列命令：

```
$ ln -s /bin/cp MyCopy
```

用ls -l可以看到列出MyCopy时显示符号链接：

```
lrwxrwxrwx 1 armand armand 7 Apr 6 22:50 MyCopy ->/bin/cp
```

第二种较不常用的办法是用cp命令和-s标志：

```
$ cp -s /bin/cp MyCopy
```

文件名扩展简介

结束本章之前，需要简单介绍一个重要问题：文件名扩展。第13章介绍Unixshell时会详细介绍文件名扩展，但本章已经介绍文件名扩展的例子，所以要简单介绍。

文件名扩展指把压缩表达式展开成一个或几个文件和目录名的特殊语法。本章介绍的简单例子有用星号(*)表示0个或多个字符。例如，*.txt可以匹配下列文件名：

- .txt
- a.txt
- file.txt
- txt.txt

缺省Bash shell提供了文件名扩展的丰富语法，有关内容将在稍后介绍，现介绍几个最有用的符号如下：

- `?`: 匹配任一字符，例如`file?`可以匹配`file.c`，但不匹配`file.txt`。
- `[CharacterList]`: 匹配字符表中任一字符，如`file.[abc]`匹配`file.a`、`file.b`和`file.c`而不匹配`file.d`或`file.txt`。

下一步工作

现在，读者已经知道如何使用X Windows，并开始了解Linux的核心：命令行和shell。我们介绍了命令提示环境下的主要程序，并能用简洁而强大的命令以复杂方式操作文件。

下一章将介绍用Red Hat Linux的控制面板实用程序介绍一些重要系统配置工作。这些功能包括设置Linux中使用的打印机、管理、用户，等等。第13章要进一步介绍shell，因为shell是命令行环境的基础。

第12章 用控制面板配置系统

- 启动控制面板
- 管理用户和用户组
- 配置打印机
- 设置日期和时间
- 配置Modem
- 管理软件包
- 其它控制面板特性

尽管活跃的Linux用户和系统管理员想卷起袖子开始手工编辑控制系统功能的文件，但要用Linux作为生产工具的用户会觉得这个过程麻烦。

事实上，手工编辑配置文件让人望而生畏，这正是人们认为Linux不够友好而Windows方便好用的一大原因。

但是，Red Hat正努力在发布的Linux中集成将用户与基本Linux工作站的基础配置分开的工具。

这个工具的核心是控制面板。和Windows世界中的对应项目一样，Red Hat控制面板提供了通过易于使用的图形化对话框和窗口进行最常见的系统管理工作的工具。

控制面板进行的工作包括加进用户与组、管理打印机、配置网络和处理软件包的安装与删除。

本章将详细介绍最常用的控制面板特性。

启动控制面板

如果你有比较完整的Red Hat Linux 5安装版本，则已经在系统上有了运行控制面板所需的全部文件。要了解是否安装了所需的一切，最好的办法是用Red Hat的软件包管理系统。

首先，用下列命令检查是否安装了控制面板：

```
$ rpm -qa | grep control
```

如果安装了挖制面板，则产生如下结果：

```
control-panel-3.5-1
```

如果没有安装这个软件包（rpm会显示control-panel is not installed），则可用rpm安装这个软件包：

```
$ rpm -i control-panel-3.5-1.1386.rpm
```

这里假设当前目录是Red Hat光盘的RedHat/RPMS子目录。

如果缺少所需的某个软件包，则rpm会告知，并可以用上述命令安装，以保证控制面板能工作。经常缺少的包有：fstool、modemtool、printtool、netcfg和usercfg。这些包提供了控制面板的各个模块。

一旦确定安装了控制面板，就可以启动控制面板了。关于控制面板有两点需要记住：它要在X Windows中运行；要由根用户运行，因为它要编辑只有根用户有权改变的系统配置文件。

缺省情况下，根帐号配置成在以根用户身份启动X Windows时启动控制面板。因此，如果没有改变全局缺省窗口管理器或root的窗口管理器，则只要登录为root并发出如下命令即可：

```
$ startx
```

如果一切顺利，则会看到X Windows启动，控制面板出现在屏幕上，如图12.1所示。

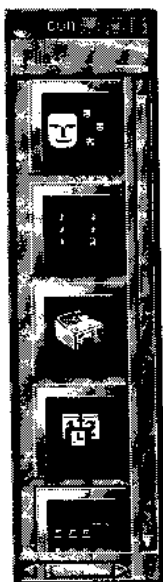


图12.1 Red Hat控制面板

如果控制面板没有出现，则在xterm中发出如下命令启动控制面板：

```
$ control-panel
```

控制面板的完整路径通常为/usr/bin/control-panel。

控制面板特性

一旦启动控制面板，就要了解几个特性。首先，注意应用程序以垂直方式运行。如果习惯于水平控制面板，可以选择File菜单的Change Orientation，如图12.2所示。



图12.2 File菜单的Change Orientation选项

这样就把控制面板窗口变成图12.3所示。

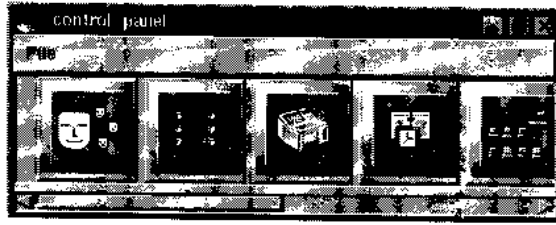


图12.3 水平控制面板窗口

控制面板窗口中有几个表示不同功能的图标。例如，图12.4所示的图标表示用户和组配置。在每个图标上按住鼠标指针，几秒钟后会出现一个小提示文本，显示每个图标的意义。

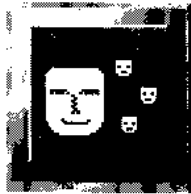


图12.4 用户和用户组配置图标

要启动与某个图标相关联的控制面板小程序，只要单击该图标即可。例如，单击图12.4所示的图标，即可打开图12.5所示的User Configurator小程序。

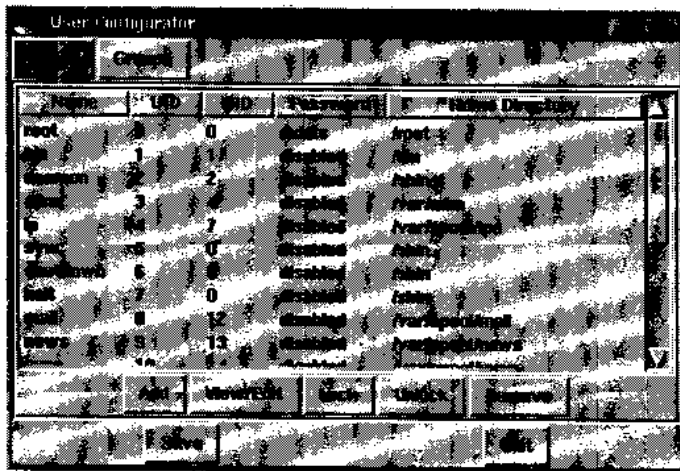


图12.5 User Configurator窗口

管理用户和用户组

我们要介绍的第一个控制面板小程序是用户配置器（User Configurator），上节末尾已经提到。

User Configurator可以通过单击图12.4所示的图标启动。图12.5所示的User Configurator窗口有三个部分：顶上的几个按钮、中间的用户和组清单及底部的功能按钮。下面一一介绍。

用户和用户组

User Configurator窗口顶部有两个按钮，如图12.6所示，可以管理用户和用户组。尽管这些工作分别进行，但一个部分的改变会影响另一部分的内容（见稍后的介绍）。



图12.6 用这些按钮管理用户与组

管理用户

管理用户时，使用窗口的中间视窗，该视窗详细列出现有用户，下面显示功能按钮行，如图12.7所示。

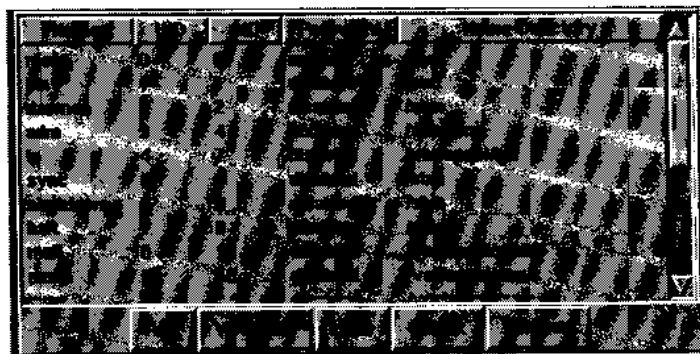


图12.7 使用用户清单和功能按钮行管理用户

使用User Configurator，可以增加新用户、编辑现有用户属性或浏览其当前属性、锁定解锁用户以及将用户从系统中永久删除。

增加新用户

要增加新用户，单击Add按钮，打开图12.8所示的Edit User Definition对话框。这个对话框中的大多数信息字段都是空的，等待输入新用户信息。

Username（用户名）：对话框中的第一个字段是Username字段。这个字段中要输入所增加用户的用户名，即输入用户登录系统所用的名称而不是全名。这些用户名不能包含空格，应当以字母或数字开头。

例如，对用户Arman Danesh，可以选择下列用户名之一：

- armand
- adanesh
- arman
- danesh

- arman_danesh
- ArmanDanesh

因为这些用户名都与用户的姓名有关。

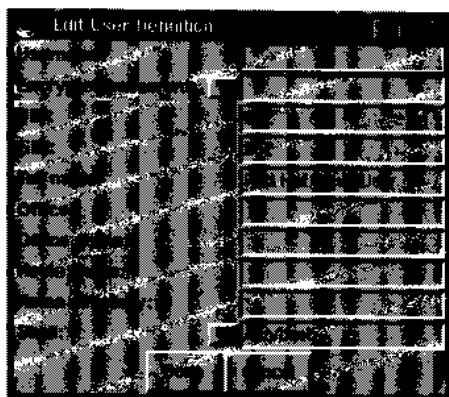


图12.8 增加新用户

Encrypted Password (加密口令)： Encrypted Password字段包含用户的加密口令。增加新用户时，有以下几种选择：

- 不提供口令，让用户自己指定口令。
- 为用户指定任意口令。
- 不提供口令，今后再向用户分配口令。

利用这个字段旁边的下拉菜单，可选择所需的做法。下拉菜单用图12.9所示的符号表示。单击这个符号，即得到图12.10所示的下拉菜单。



图12.9 表示下拉菜单的符号



图12.10 Encrypted Password下拉菜单

Original选项表示不为新用户指定口令，等于No Password选项。利用这个选项时，用户不用口令即可登录，然后可以由用户或系统管理员指定口令。这个选项的好处是不用口令即可建立新用户帐号，用户可以建立自己的完全秘密的口令；不好之处是建立口令之前，新帐号是系统中的安全漏洞，任何人都可以不用口令而用这个用户名登录来访问系统。

Change选项可以将缺省的原口令换成新口令。选择这个选项时，出现图12.11所示的对话框。系统提示输入口令两次，然后显示口令的加密形式（如图12.12），可以单击Done采用这个口令，然后输入另一口令，或单击Cancel不建口令。

最后，**Lock**选项可以锁定用户帐号，使这个帐号没有口令但不能象使用No Password选项一样进行访问。这样可以在后面建立帐号之后再指定口令。

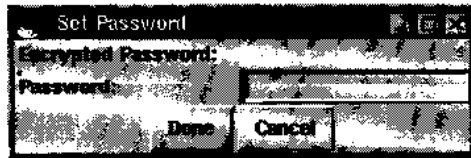


图12.11 输入口令以建立用户的口令

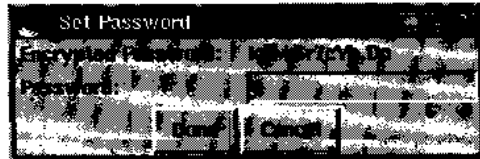


图12.12 输入口令后，显示加密的口令

UID和GID: UID和GID字段表示用户的用户ID和组ID。Linux系统上每个用户要有一个与其他用户共享的UID和GID。

缺省情况下，Red Hat Linux设置成每个用户有唯一UID和GID，即缺省情况下每个用户各有一个组，是组中的唯一成员，使用户帐号相当安全。

缺省情况下，User Configurator为新用户选择用户ID和组ID。除非你有自己的用户命名规则和编号方法，否则最好保留User Configurator选择的用户ID和组ID。

Full Name (全名): Full Name字段中可以输入用户全名。例如，在构造用户e-mail的From行时，可以从用户的用户名和全名派生e-mail地址。

Office、Office Phone和Home Phone: 这些字段是可选的，许多系统中保持空白。如果要使用这些字段，可以填上必要的信息。

Home Directory: Home Directory字段表示用户主目录的完整路径。缺省情况下，Red Hat Linux系统中，这是/home目录中的子目录，目录名与用户名相同。事实上，一旦在User Name字段中输入用户名，User Configurator自动在Home Directory字段中显示这个缺省主目录。

例如，用户名为armand时，用户的主目录为/home/armand。除非有大型多用户服务器或系在统上实现主目录定制方案，否则最好保持缺省项目不变。

Shell: Shell字段表示用户的缺省Shell，控制命令行环境工作的方法（要了解各种Shell及其特性，见第13章“了解Shell”部分）。

Red Hat Linux中所有新用户的缺省shell为Bash shell，在字段中显示为/bin/bash。单击Shell字段旁边的下拉菜单，产生图12.13所示的菜单。可以从该菜单中选择其它shell，如/bin/false（即使用户名和口令正确，也无法登录），Bash的变体有Ash shell、C-Shell和改进型C-Shell (/bin/tcsh)。

编辑或浏览用户

要浏览用户信息的细节或进行改变，只要从用户表中选择用户名并单击View/Edit按钮，打开图12.14所示的对话框。这个对话框与加入新用户时相似，主要差别是所有字段都包含与所选用户相关的信息。此外，Username字段不可编辑。



图12.13 Shell下拉菜单

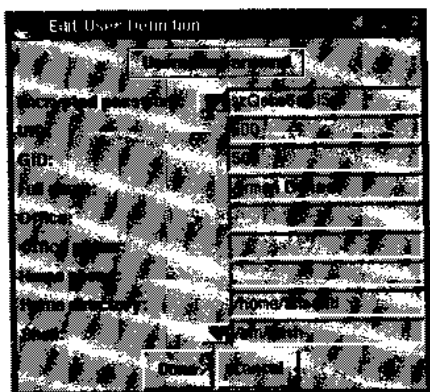


图12.14 编辑或浏览用户

利用这个窗体，可以改变除用户名以外的任何用户信息。要改变用户名，就要建立新用户，然后删除现有用户。

关于Encrypted Password下拉菜单中的选项，有一点要特别注意：加入新用户时，选择Originall选项为用户指定新口令；而浏览和编辑现有用户时，选择Originall选项则使用用户口令保持不变。

如果对用户作出改变后要保留这种改变，只要单击Done按钮。否则，可以单击Cancel按钮，退出对话框而不保留这种改变。

锁定和打开用户帐号

锁定和打开用户帐号是个重要概念。锁定用户帐号的目的是临时关闭用户帐号而不把它从系统中永久删除。这样就可以在今后重装这个用户。使用这种功能的例子有：**Internet**服务提供者在用户未按时支付访问费时暂停这个用户的访问权限。

要锁定用户帐号，从用户表中选择该用户并单击**Lock**，打开图12.15所示的对话框。

锁定用户帐号时，会发生几件事。最重要的是用户口令被锁定，即用户口令前面会加上一个星号（*），使用户无法登录。

此外，锁定用户对话框里还有几个选项，包括处理用户主目录、入栈的邮件队列和其它文件的方法。

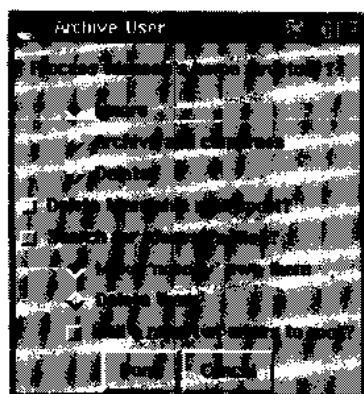


图12.15 锁定用户对话框

用户主目录：锁定用户帐号时，有三种处理用户主目录的方法，如图12.16所示。



图12.16 处理用户主目录的选项

Ignore选项使用户主目录保持不动。**Archive & Compress**选项用gzip压缩实用程序将用户目录中的所有文件压缩为一个压缩档案。这个操作是完全可逆的，可以在打开用户帐号时逆转。选择这个选项可以在锁定用户帐号时节省磁盘空间。

第三个选项**Delete**要特别小心，因为删除文件是不可逆的（除非有良好的最新备份），该选项只能用于确信不再打开用户帐号时。

用户邮件队列：锁定用户对话框中的另一选项是，要不要删除用户的入栈的邮件队列（也称为邮件池）。如果选择，这个动作是不可逆的，入站的邮件队列会永久消失，所以要小心使用。

用户的其它文件：最后一个选项如图12.17，表示如何处理用户主目录外属于该用户的任何文件。



图12.17 用户的其它文件

Search for Username's Files?选项表示是否忽略该文件。如果选择这个选项，则从下面三个选项选择要对文件采取的动作。

如果要搜索用户的文件，则要选择两个动作之一：将文件所有权变为用户**nobody**，或将其彻底删除。这两个动作都是不可逆的，所以要小心使用。因为如果将文件所有权变为用户**nobody**，则打开用户帐号时会有问题：User Configurator无法区分这些文件与真正属于**nobody**的其它文件。

最后, 由于我们将搜索整个文件系统, 想操作找到的文件, 所以有可能发生错误。选择第三个选项可以越过每个文件的错误消息框, 而让错误信息e-mail给根用户, 在另一时间再阅读。

完成锁定: 一旦选择所有相关选项并要锁定帐号, 只需单击Lock按钮即可出现图12.18所示的确认对话框, 可以再次浏览所选的选项, 以便最后作出决定。

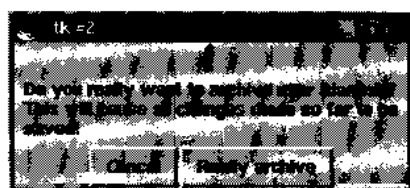


图12.18 先确认再锁定用户帐号

选择Really Archive锁定用户帐号, 或单击Cancel放弃。

打开用户帐号: 要打开锁定的用户帐号, 选择用户表中的用户名并单击Unlock, 打开图12.19所示的确认对话框。



图12.19 Unlock确认对话框

如果单击Really Unlock, 则锁定期间发生的所有可逆转动作都逆转。如果要想用户帐号保持锁定, 单击Cancel。

删除用户

管理用户的最后一个选项则从系统中删除。一旦删除之后, 再要使用时只好重建这个用户帐号。要删除用户, 选择用户表中的用户名并单击Remove, 打开图12.20所示的对话框。该对话框与锁定用户的对话框相似, 选项的含义也相同。

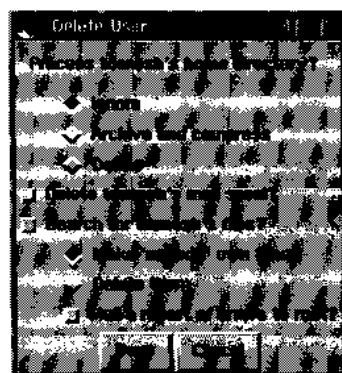


图12.20 Delete User对话框

锁定用户与删除用户之间的差别在于，删除用户不是改变口令以防止用户用这个帐号登录，而是把帐号从用户表中删除，即该用户在系统中不复存在。要删除用户的所有踪迹，可以删除用户主目录、邮件池和其它文件。

一旦单击**Done**，将出现图12.21所示的确认对话框。单击**Really Delete**即可删除用户。



图12.21 Delete User确认对话框

管理用户组

管理用户和用户组的第二个方面是管理用户组。要在User Configurator中切换到组管理，单击User Configurator窗口顶部的Groups按钮。管理用户组时，面对的是图12.22所示的用户组清单和功能按钮行。用户组将在第15章“一般系统管理”中详细介绍。

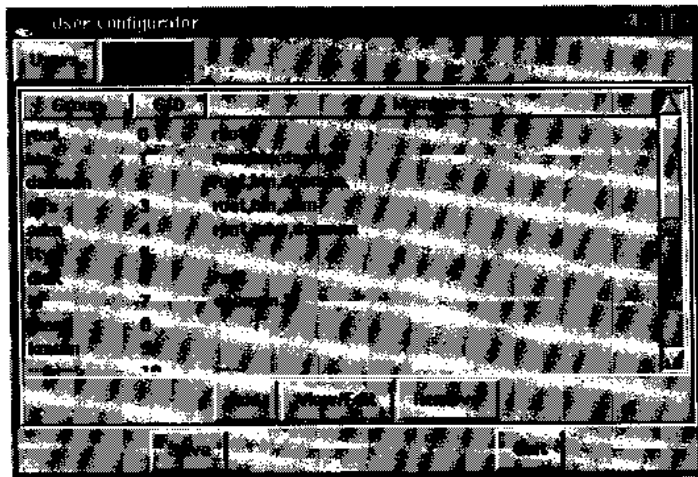


图12.22 组管理

增加用户组

要增加新组到用户组清单中，单击Add按钮，打开图12.23所示的对话框。

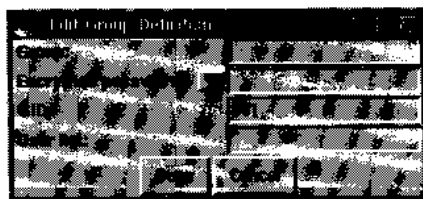


图12.23 增加用户组

这很象是增加用户时所用对话框的简化版本。这里可以指定组名、选择GID（如果不想用系统提供的缺省GID）和指定用户组口令，就象对新用户一样。

此外，还可以在User List字段中输入逗号分开的用户表，指定组中的用户。

编辑或浏览组

要编辑或浏览组的细节，选择组清单中的组并单击View/Edit打开图12.24所示的对话框。

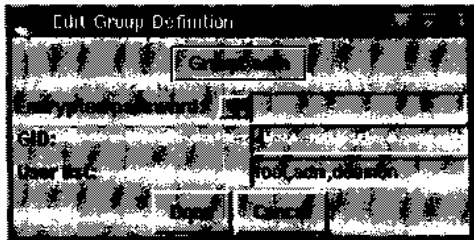


图12.24 编辑或浏览组

注意这个对话框与增加组时的对话框相似，只是填入了所有数据。可以改变组的口令、GID和用户表，但不能改变组名，否则要建立新组。

删除组

删除组再简单不过了。只要选择组清单中的组并单击Remove即可。但要注意：与删除用户不同，这时Red Hat Linux 5用户配置器不会提示确认，而是在单击Remove后立即删除组。

保存与退出

User Configurator窗口底部有Save和Quit按钮，值得一提。

当在User Configurator中作出改变时，User Configurator显示的数据反映这种变化，但并不自动保存到系统配置文件中。要保存这种改变，需要单击Save按钮。

如果单击Quit按钮，则会出现图12.25所示的确认对话框，提供最后一次保存改变的机会。



图12.25 Quit确认对话框

如果选择Abandon按钮，则User Configurator退出，不保存上次单击Save以来当前对话中所作的改变。这个对话框提供了最后逆转所作改变的机会，如在删除用户或组之前还来得及后悔，因为此后才永久保存到系统中。

单击Save and Quit首先保存上次单击Save以来所作的改变，然后关闭User Configurator。而单击Cancel按钮则返回到User Configurator。

配置打印机

也许Unix中更难的工作是配置打印机——特别是PCL打印机，需要手工编辑系统配置文件。

Red Hat Linux在这方面做得很漂亮，利用Red Hat Linux控制面板上的Print System Manager小程序使这个工作变得比较方便。要启动Print System Manager，单击图12.26所示的图标，打开图12.27所示的Print System Manager。

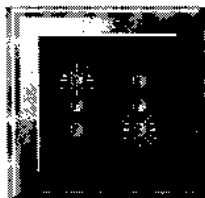


图12.16 启动Print System Manager的图标

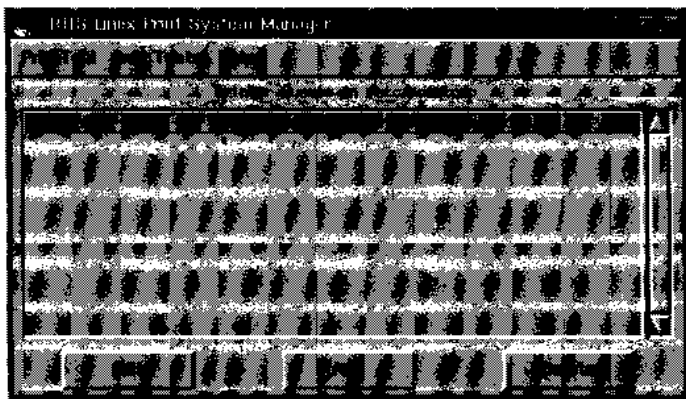


图12.27 Print System Manager窗口

Print System Manager包括四个菜单（PrintTool、lpd、Tests和Help），一列打印机清单和三个功能按钮（Edit、Add和Delete）。

PrintTool菜单

PrintTool菜单提供三个项目：Reload、About和Quit。

Reload重新装入系统的printcap文件，该文件在/etc/printcap中。这是个配置文件，系统中所有已安装的打印机和远程打印机的所有配置信息都存放在这里。在手工改变printcap文件或运行Print System Manager时另一程序改变printcap文件时，可以刷新打印机的显示。

图12.28显示了具有Print System Manager详细信息的对话框——About对话框。

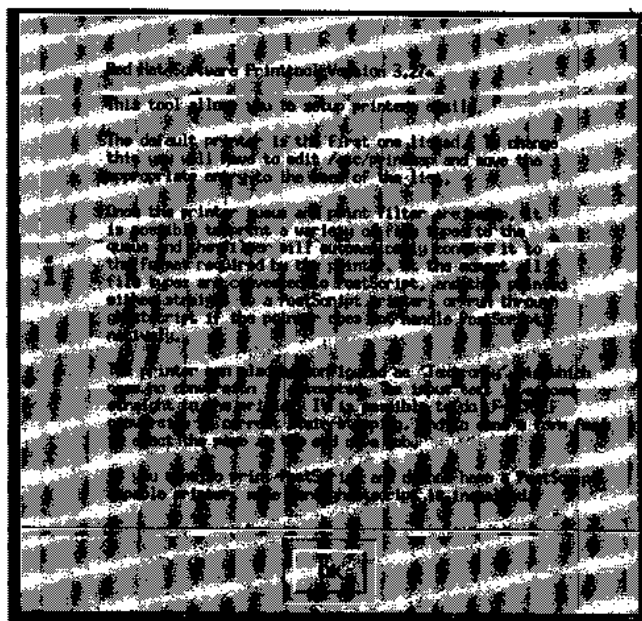


图12.28 About对话框

最后，Quit不带任何信息而退出。与User Configurator不同的是，Print System Manager中作出改变时，立即写入相关的系统配置文件。

Lpd菜单

lpd菜单包含一个项目：Restart lpd。

系统打印机设置作出改变时（加入新打印机队列、删除现有打印机或改变打印机配置），要等到打印机精灵（lpd）启动之后才生效。

lpd是后台运行的系统程序，处理Linux系统上配置的所有打印机的打印作业。要让lpd观察新信息的配置文件，需重启动lpd。

Tests菜单

Tests菜单通过向打印机发送样本打印作业，测试配置的打印机。前两个测试向打印机清单中所选的打印机打印ASCII或PostScript测试文件，以此测试打印机的配置。

如果这个作业无法打印，则要测试是否配置了打印机和连接到系统上的串行或并行端口是否正确。第三个选项Orubt a Test File Directly to the Port，可以越过Lpd管理的打印机队列，将数据直接发送到打印机的配置端口，看看实际连接是否正确，是否为lpd所要的端口。

这种测试的意义不难理解。例如，如果向打印机打印测试PostScript文件失败，则有两种可能：该打印机队列的配置有错（软件问题）或实际连接有错。

例如，如果将打印机配置成连接到/dev/lpo（DOS和Windows中为LPT1:）但却连接到/dev/lpl（LPT2:），则无法打印测试页面。也可能是打印机电缆不好，从而无法打印测试页面。

利用Direct to Port测试，可以判断问题出在硬件还是软件。如果直接打印到端口时能

成功, 则打印机正确地连接到打印机队列配置中所指的端口, 即只要调试队列的配置即可解决打印问题。

Help菜单

Help菜单提供两个帮助屏幕: General Help提供使用Print System Manager的一般指导, Troubleshooting提供解决打印问题的重要指示。

Edit按钮

如果选择现有打印机并单击Edit按钮, 则会出现图12.29所示的对话框。



图12.29 Edit打印机对话框

该对话框显示所指定打印机队列的相关属性, 包括打印机名、池目录、打印作业的长度限制、打印机连接的端口和输入过滤器。此外, 还有标志指示打印到这个打印机上时是否不打印题头。对远程打印机, 这个对话框稍有不同, 显示远程主机上打印机的队列名和主机名, 而不是显示打印机连接的端口, 如图12.30。

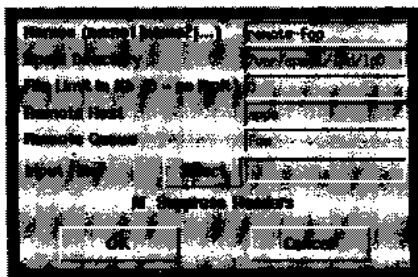


图12.30 编辑远程打印机

打印机名

打印机队列可取任何不含空格的名称——最好用字母和数字。如果打印机要取多个名称, 可以在名称之间用管道符 (|) 分开。

例如, 缺省系统打印机可以取多个名称。缺省情况下, 不指定打印机名时, 打印和查询打印机的命令用打印机名lp, 这是缺省系统打印机。

但大多数用户喜欢将打印机取名为具有实际意义的名称, 如反映类型或位置。因此, 缺省打印机名可能为laserjet51 | lp。

池目录

池目录（spool）是系统上排队等待发往打印机的打印作业存放的位置。通常这个位置是目录/var/spool/lpd中的子目录，与打印机的第一名称同名。

缺省情况下，Print System Manager将打印机的第一个名称复制到SpoolDirectory字段中，因此打印机laserjet51的池目录为/var/spool/lpd/laserjet51。通常，保持这个缺省目录，除非因磁盘空间限制或其他原因而需要改变位置。

文件限制

File Limit字段指定打印作业的长度限制（KB数），在下列情况中特别有用：

1. 打印机内存特别小，发送大作业到打印机会产生错误状态并且使打印机无法访问。

这在网络上共享打印机时特别重要，这个错误状态可能有一段时间不为人知，人们以为发往打印机的作业正在打印。

2. 因磁盘空间限制，大作业会使包含池目录的分区或磁盘很快填满。

这些情况下，可在这个字段指定限制KB数。如果不想限制打印作业的长度，在这个字段中输入0。

打印机设备

Printer Device字段表示打印作业发往哪个设备。下表显示了哪个Linux设备映射哪个DOS设备，是哪种类型的端口：

Linux设备	DOS设备	类型
/dev/lp0	LPT1:	并行
/dev/lp1	LPT2:	并行
/dev/lp2	LPT3:	并行
/dev/ttyS0	COM1:	串行
/dev/ttyS1	COM2:	串行
/dev/ttyS2	COM3:	串行
/dev/ttyS3	COM4:	串行

注意，设备的编号与DOS和Windows中不同，Linux从0开始，而DOS和Windows从1开始。

远程主机和队列

Print System Manager处理本地打印机，也处理远程网络打印机。在Unix和Linux世界中，处理本地打印机和处理远程网络打印机的方法是一样的。队列及其池目录放在本地机上，但Print System Manager不是表示打印机的设备，而是指定远程主机和远程队列名；文件放在本地队列中，直到发往远程主机的打印队列中。

这样，配置远程打印机就很简单了。配置远程打印机时，可以看到RemoteHost和Remote Queue字段，而不是Printer Device字段。

下面举一个例子。假设财务部有个打印机连接Linux系统Finance。在这个系统上，本地打印机的打印机队列为lj4p，表示LaserJet 4P打印机。

如果要在自己的Linux系统上建立指向这个远程打印机的打印队列，可以称打印队列为finance-printer，因为你也有个LaserJet 4P打印机，用类似名称会引起混乱。

本例中，系统上的打印机名为finance-printer，远程主机为finance，远程队列为lj4p。

输入过滤器

一般来说，提供打印功能的Linux程序向打印机队列发送两种数据之一：ASCII或PostScript。但是，具体的打印，可能与这两种数据之一或之二不兼容。例如，PostScript打印机无法打印普通ASCII文件，而PCL打印机无法打印PostScript文件。

要解决这个问题，需使用输入过滤器。输入过滤器通常是程序或脚本，可以将ASCII、PostScript、图形等各种文件格式变成打印机所需的格式。编辑打印机队列项目时，Input Filter字段显示特殊格式的输入过滤器，如LaserJet4兼容打印机为*auto* - LaserJet4。

Print System Manager能通过图形化界面来选择打印机所需的输入过滤器。只要单击Input Filter字段旁边的Select按钮，即可显示图12.31所示的对话框。

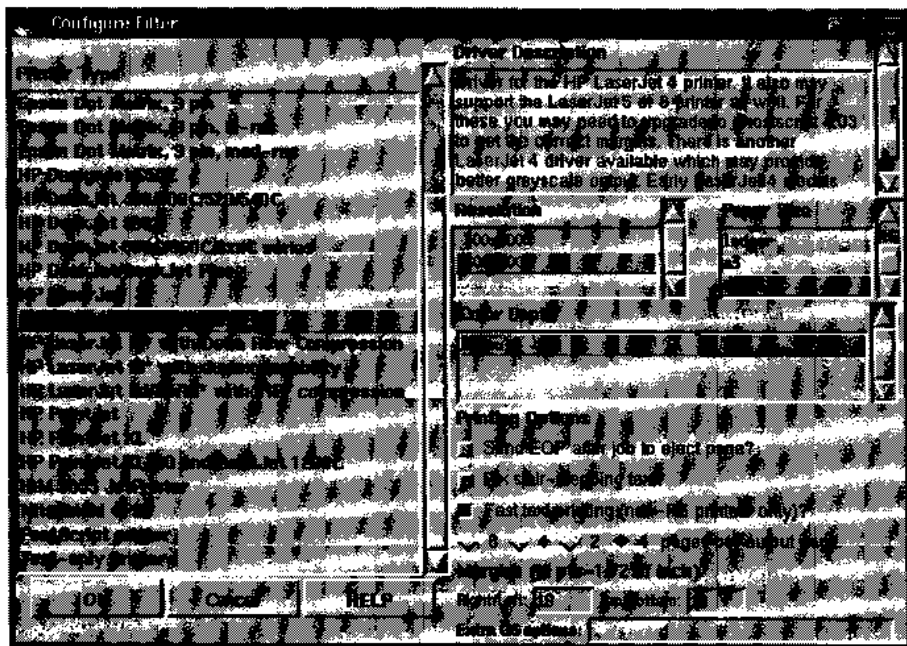


图12.31 Configure Filter对话框

Configure Filter对话框提供了一组打印机类型，包括点阵、激光和喷墨打印机。如果选择与所用打印机最接近的一种，通常可以工作。例如，拥有惠普LaserJet 6系列打印机者可以选择HP LaserJet 4/5/6 Series，这实际上是LaserJet 4系列的输入过滤器，通常可以用于新机型。

一旦选择相应的输入过滤器，就可以配置缺省分辨率、纸张大小等细节。一般来说，除了Resolution、Paper Size和Color Depth项目外，选择输入过滤器所选的缺省项目通常是打印机的最佳选项。

标识页

选择Suppress Headers选项可以不打印。标识页面用于网络环境中表示某个文档是谁打印的，有助于打印作业排序。但有些打印机在打印标识页时会出故障，这时应取消这个选项。

Add按钮

可以想象，增加新打印机和编辑现有打印机密切相关。单击Add按钮时，出现图12.32所示的对话框，询问要建立哪种打印机队列类型。

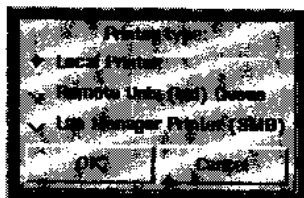


图12.32 增加打印机

选择相应的类型（本地或远程）并单击OK，打开图12.33或图12.34所示的对话框。

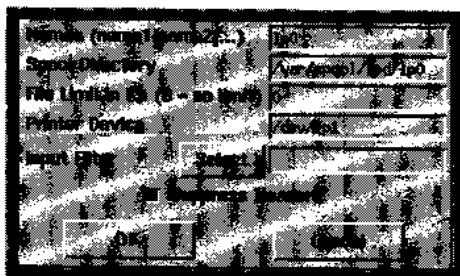


图12.33 增加本地打印机

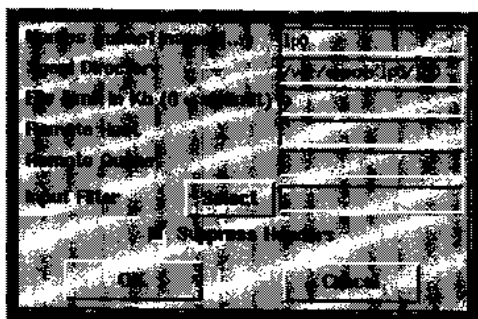


图12.34 增加远程打印机

这些对话框与编辑本地或远程打印机时相似，用法也差不多。只要填上打印机的相应信息并单击OK，即可增加打印机。

Delete按钮

删除打印机的过程相当简单。从可用的打印机清单中选择相应的打印机，并单击Delete按钮，出现图12.35所示的确认对话框。

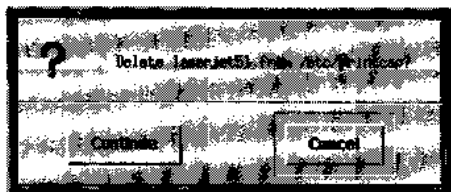


图12.35 删除打印机的确认对话框

如果要删除打印机，单击Continue；否则，单击Cancel。如果选择删除打印机，则会提示手工删除池目录。这不是必须的，但这样做能使系统组织良好，不会有多余的目录。

记住，一旦单击Continue来删除打印机，该打印机即从所需的配置文件中删除，一去不复返了。

使用Windows打印机

注意，Add对话框引用了LAN管理器打印机，这是与使用标准Windows网络和服务消息块协议（SMB）的Windows 95或NT系统共享的打印机。增加这类打印机时，出现图12.36所示的对话框。

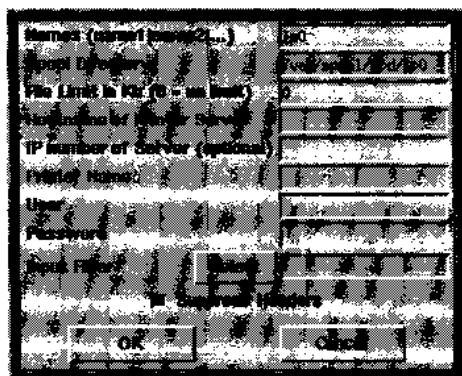


图12.36 增加Windows 打印机

这里的关键差别是要知道服务器主机名、服务器IP地址和共享打印机的用户名与口令。如果要把Linux系统集成到带共享打印机的现有Windows网络，可以从Windows网络系统管理员那里取得这个信息。

设置日期和时间

控制面板可以用Time Machine设置系统日期和时间。单击图12.37所示的Time Machine图标，即可启动Time Machine。Time Machine窗口如图12.38。



图12.37 Time Machine图标

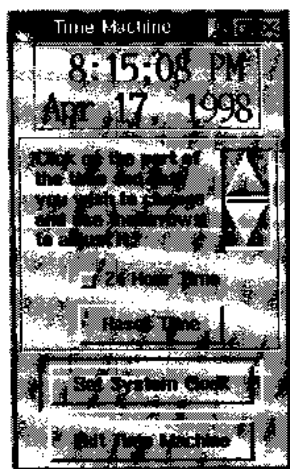


图12.38 Time Machine窗口

日期和时间在时间机窗口顶部显示。可以单击日期和时间的任何部分（时、分、秒、月、日，等等）并用箭头调整。进行调整时，系统时钟并不改变；单击Reset Time按钮，可以将时间复位到系统时钟时间。如果想浏览24小时制的Time Machine，选择24 Hour Time选项。这个选项对系统时钟所存的时间没有影响，因为12小时制和24小时制的系统时钟没有不同。

在这里改变时间后，可单击Set System Clock改变系统时钟时间。这将打开图12.39所示的警告屏幕。

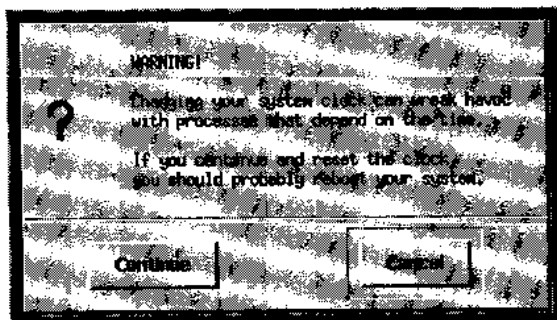


图12.39 系统时间改变警告

警告指出，改变系统时间后应立即重新启动系统，否则系统可能不稳定。这不是吓唬

人，有的系统进程要依赖于系统时钟，系统时间改变时可能出现混乱。如果改变系统时间后没有办法立即重新启动系统，最好等到关闭系统前再进行系统时间的改变。

如果显示警告后仍要改变系统时间，单击Continue，系统时间改变。

配置Modem

控制面板提供了简单modem配置小程序，可以单击图12.40所示的图标进行访问，这将打开图12.41所示的Configure Modem窗口。



图12.40 Configure Modem图标

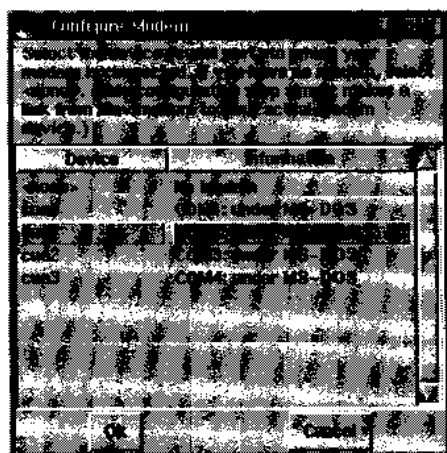


图12.41 Configure Modem窗口

这个窗口要选的内容不多，只能选择modem连接的端口和内置modem使用的端口。这样就建立所需连接，在/dev/modem设备上找到modem。

这个设置独立于用modem访问Internet或收发传真的程序所用的配置。这些程序将在稍后介绍，如第17章“将Linux连接Internet”中。

管理软件包

安装RedHat时曾介绍过，Red Hat实现了软件包管理系统，使软件包更容易安装和拆除，更容易跟踪系统上安装的项目。

这个系统的核心是命令行程序rpm。这个工具虽然强大，但用起来既复杂又要格外小心。为此，Red Hat公司在控制面板中提供了软件包管理小程序，可以不用rpm命令而安装、删除和查询软件包。

要启动软件包管理小程序，只要单击图12.42所示的图标，打开图12.43所示的软件包管理窗口。



图12.42 软件包管理图标

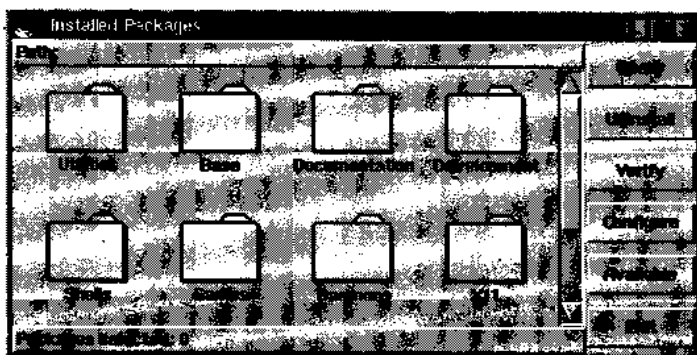


图12.43 包管理窗口

这个图形化软件包管理系统称为Glint，即图形化Linux安装工具（Graphical Linux INstallation Tool）。最初，Glint显示当前安装的软件包时，用类似于Windows 95 My Computer的层次式文件夹。可以一直双击文件夹，直到找到所需的包，然后从窗口右边的按钮中选择想完成的动作。

选择软件包

用鼠标左键单击每个软件包可以选择窗口中的一个或几个软件包。单击每个包时，它用红框加亮，窗口底部显示的所选软件包个数递增。例如，图12.44中选择并加亮了两个包，显示的所选软件包个数为2。

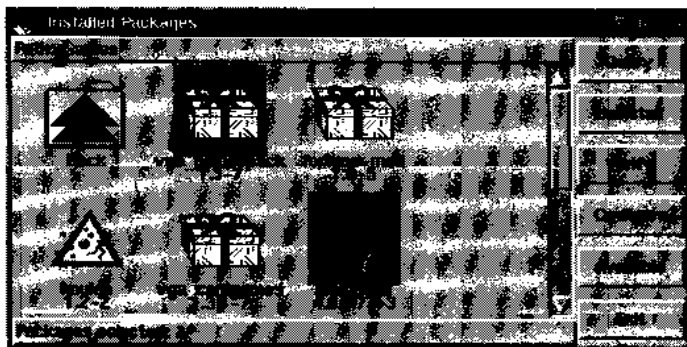


图12.44 选择多个软件包

要取消软件包, 只要用鼠标左键再次单击这个包即可。

另一种选择和取消软件包的方法是右键单击软件包的图标, 打开一个弹出菜单, 其中显示了该对象适用的各种动作。对于安装的软件包, 弹出菜单如图12.45所示。

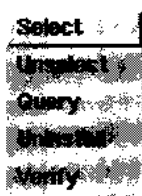


图12.45 弹出菜单

一旦选择所有要处理的软件包, 可以从窗口右边选择所需的动作按钮。

查询软件包

查询软件包打开图12.46所示的窗口, 显示所选软件包的信息。该信息包括软件包的全名、软件包的说明及其文件的完整清单。

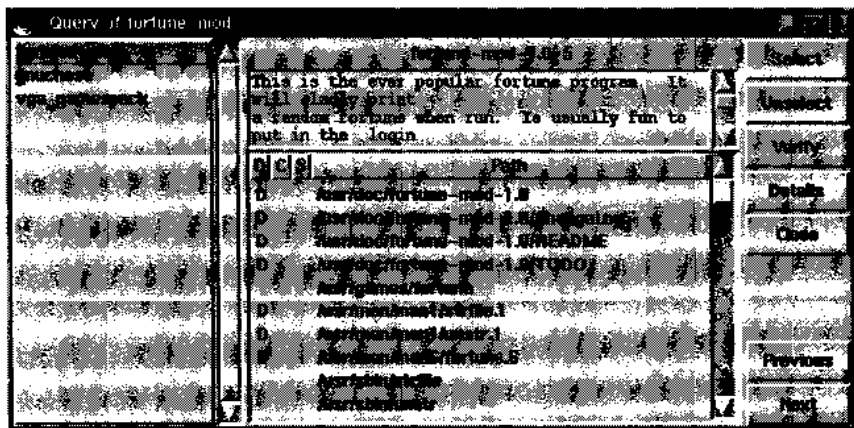


图12.46 查询软件包

使用Next和Previous按钮, 可以在窗口左边显示的所选软件包之间循环。窗口右边的Details按钮打开图12.47所示窗口, 显示当前所选软件包的细节, 包括版本信息、软件包的源、软件包的长度和包的建立时间。这些数据用于跟踪版本及保证安装最新的软件包。

验证软件包

单击主窗口右边的Verify按钮, 可以验证所选软件包。验证过程检查软件包中的所有文件, 保证它们已经安装、长度和权限正确、没有搞乱。这是通过所有信息与所有安装包的数据库比较而确定的。如果确定程序因为上述领域的问题而表现异常, 则可以验证软件包, 看看是否需要重新安装。

例如, 在图12.48中, 可以看到文件/usr/games/vga_spider不在所需软件包中。

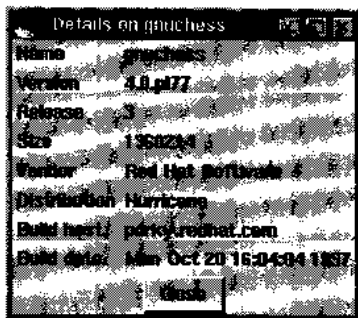


图12.47 软件包细节窗口

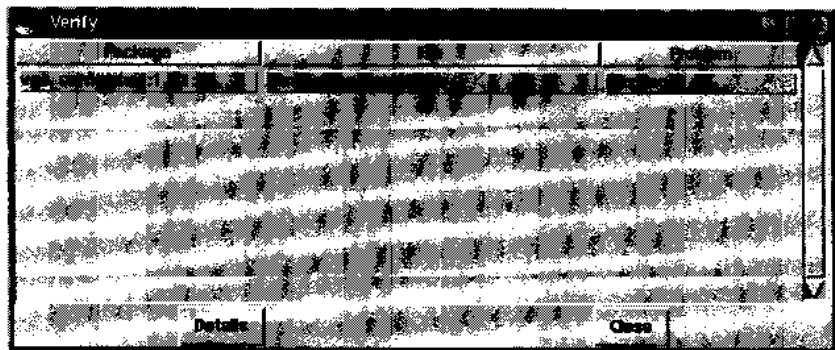


图12.48 验证软件包中的文件

删除软件包

单击Uninstall按钮删除所选软件包时，会出现图12.49所示的窗口，列出你选择删除的包，并且可以确认。

如果单击Yes，则这些软件包从系统中删除。单击No，则取消删除操作。

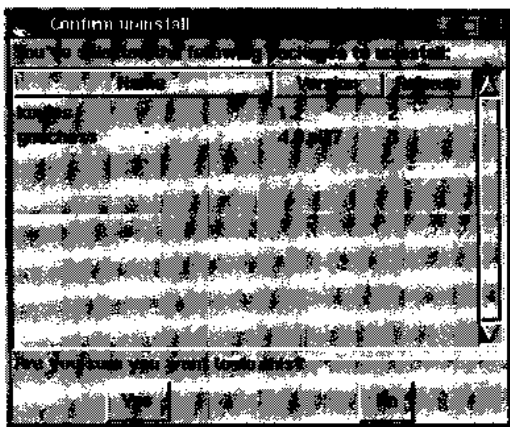


图12.49 确认删除请求

安装新软件包

安装新软件包需要几个准备步骤：

1. 将Linux光盘装载到正常位置。对大多数用户，应为/mnt/cdrom。
2. 配置Glint，让它从光盘RedHat/RPMS子目录寻找新RPM文件。
3. 显示可用的软件包清单。

配置Glint

Glint只提供一个配置选项，可以单击主窗口中的Configuration按钮进行访问。这将打开图12.50所示的对话框，可以设置Glint寻找新包的路径。对于大多数系统，这个路径为/mnt/cdrom/RedHat/RPMS。

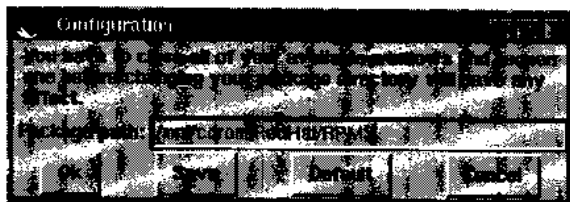


图12.50 配置Glint

列出可用软件包

一旦确保Glint配置正确，单击Available按钮列出可以安装的所有软件包，出现图12.51所示的新窗口。该窗口与安装软件包时显示的窗口相似，只是显示可以安装的已删除软件包。

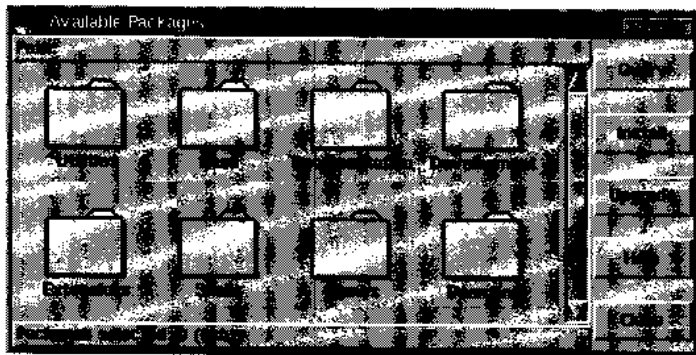


图12.51 可用软件包窗口

由于Glint要扫描指定目录中的所有软件包并将其与已安装软件包清单比较，以建立可用软件包清单，因此这个窗口的显示快则要几秒钟，慢则要几分钟。

使用这个窗口的过程与安装软件包时相同。可以用鼠标左键选择软件包，用鼠标右键打开弹出菜单。

第13章 了解Shell

- 比较Shell
- Bash Shell概述

学习一些基本的Unix命令后，一定要了解输入这些命令的命令行环境。这个命令行环境称为Shell，是命令解释器，类似于Windows 3.1和Windows 95中的DOS命令提示，可以输入命令、启动程序和操作文件。

Windows中的DOS提示是固定环境，灵活性有限，而Unix shell是登录时作为进程运行的小应用程序，提供各种命令行界面特性和功能，适合不同的用户和应用程序。

在Unix世界及其衍生的Linux中，有许多可选的Shell。每种Shell提供不同的特性和功能，大多数Shell有自己的脚本语言。本书稍后会介绍，脚本语言可以建立复杂的自动执行程序，类似于DOS批处理文件（也用扩展名.BAT），但更加强大。

首先简单介绍主要的Shell，包括Bourne Shell、C Shell和Korn Shell，然后深入介绍Bourne Again Shell（称为Bash），这是大多数Linux版本中的缺省Shell。

比较Shell

最早的Unix Shell局限性很大，没有历史表，也没有命令行编辑特性及作业控制特性，只是到70年代Bourne Shell、C Shell出现后，才引起Unix世界的关注。如今，Unix用户可以选择各种Shell，每种Shell名有不同的独特特性。

Shell分两大类，一类的语法和设计源于Bourne Shell，一类基本C Shell。具体介绍Bourne Again Shell（大多数Linux版本中的缺省Shell）之前，下面先简单介绍几种主要Unix Shell。

提示：如果要跟踪Unix shell的最新发展，可以预订comp.unix.shell新闻组。

Bourne Shell (sh)

许多人把Bourne Shell看成最初的Unix Shell，功能有限，没有历史表和命令行编辑特性。但作为最初的Unix Shell，Bourne Shell的许多特性在许多现代shell中都有，包括其核心命令集。但现代系统很少用Bourne Shell作为其缺省Shell，大多数Linux版本中采用Bourne Again Shell或改进型C Shell。

Bourne Shell引进了许多主要Shell概念，如在程序退出时测试其成败状态，从而可以编制复杂脚本。这个概念现已成为所有Unix shell的标准。

C Shell (csh)

C Shell是早期的Unix shell，提供了从著名c语言语法派生的命令集和脚本环境。和早期Bourne Shell一样，C Shell没有命令行编辑等重要特性。但C Shell引入了许多重要思想，包括命令别名和命令历史。改进型C Shell (tcsh) 加进了命令行编辑和Bash中的其它特性，在大多数Linux版本中作为替换Shell提供。

C Shell引入了几个主要概念，在当今基于Bourne Shell的Shell中也包括了这些特性，如某些Shell功能（数字计算和比较测试）由Shell本身完成。对于Bourne Shell，这些工作要调用外部程序。

提示：如果你的Linux版本不包括改进型C Shell，而你又想试试，可以从<ftp://ftp.gw.com/pub/unix/tcsh/>下载改进型C Shell的源代码。但如果是主流版本，如Red Hat、Slackware或Debian Linux，则可以找到这个Shell的预编译版本。

Bourne Again Shell (bash)

Bourne Again Shell是Linux版本中最常见的Shell，称为bash，基于Bourne Shell，但提供了大量其它特性，如命令行编辑、历史表和文件名完成特性。利用Bash，可以用Bourne Shell式的语法编写复杂的Shell脚本。作为取常见的Linux Shell，bash是本章的重点，是本书所有例子使用的缺省Shell。

Korn Shell (ksh)

Korn Shell是另一类Shell，从原先的Bourne Shell派生。据统计，Korn Shell是使用最广泛的Unix Shell，但通常不是大多数Linux系统的缺省Shell。Korn Shell首次引入了Bash中可以看到许多特性，包括命令行编辑特性。Korn Shell第一个把C Shell中引入的许多特性移植到Bourne Shell中。

其它Shell

还有许多其它Shell，各有不同的命令行界面。但这些Shell的名气不大，大多数Linux系统中没有包括。这些Shell包括Adventure Shell (ash, Bourne Shell的子集)、Extensible Shell (es, 提供了可重编程的Shell环境)、ERGO Shell (esh, 针对使用环境的具有结构化方法的Shell)，以得Z Shell (zsh, 象Bash, 组合了几种Shell的特性，类似于Korn Shell)。

提示：关于Linux系统可用的各种其它Shell的资源，见SunSite Linux档案。在其Shell目录<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/shells/>中，可以找到所有上面介绍的Shell和一些较不常用的Shell，如lsh、pash和pdksh。

使用不同的shell

读者也许会问，怎样才能既不把这些Shell作为缺省Shell又使用不同的Shell呢？这可以在缺省Shell中象执行程序一样执行某个Shell。例如，大多数Linux版本的缺省Shell为Bash，但同时预装了改进型C Shell。如果想使用tcsh，只要输入下列命令：

```
$ tcsh
```

这个命令假设tcsh在你的路径上；如果不在，则要加上适当路径，如/bin/tcsh。输入命令之后，即可运行改进型C Shell，切换到这个Shell。只要输入exit即可返回缺省Shell。

大多数Linux系统上有从/bin/sh到/bin/tcsh的符号链接，因此只要输入

```
$ csh
```

即可启动改进型C Shell。

如果要试验不同的Shell，可以用这个方法——试验之后再返回缺省Shell。要改变登录系统时运行的缺省Shell，需改变Unix口令文件中的项目。这可以用chsh命令实现。

假设用户someuser的缺省Shell为/bin/bash (Bourne Again Shell)，其在Unix口令文件中的项目如下：

```
someuser::790:103:Some User:/home/someuser:/bin/bash
```

这个口令项目中的最后一个部分指定Shell为/bin/bash。运行下列命令：

```
$ chsh -s /bin/tcsh someuser
```

即把someuser的shell变为/bin/tcsh。对someuser产生如下Unix口令文件项目：

```
someuser::790:103:Some User:/home/someuser:/bin/tcsh
```

下次登录时，其shell为改进型C Shell而不是Bourne Again Shell。

Bash Shell概述

简述各种Shell之后，下面要深入介绍Linux中最常用的Bash Shell。要了解Bash Shell在Linux世界中的地位，需首先了解整个登录过程。在Login:提示下登录时，需要几个步骤。首先是启动Shell（这里是bash），然后执行你在个人bash环境中建立的任何配置文件。

要为bash提供个性化的配置，需在主目录中建立.bashrc文件。这个简单的文本文件在启动Shell时（通常是登录时）由Bash执行。

.bashrc文件可以包含任何合法命令和要在正常Bash提示下输入的功能的组合，以及复杂的脚本命令。

.bashrc文件中可以配置Bash的功能，设置路径之类的环境变量，以及启动每次运行Bash shell时要启动的程序。下面是个简单的.bashrc文件，可建立定制提示，设置命令别名which，并指定一些环境变量：

```
PS1="[ \u@\h \W]\$ "
alias which="type -path"
export PATH=$PATH:./~ /bin
export EDITOR=emacs
```

在这个小小的例子中，显示了Bash Shell的几个主要特性，包括：

- 设置环境变量
- 命令别名
- 模式扩展

这些特性将在本章稍后介绍，还要介绍Bash Shell的下列主要特性：

- 输入与输出重定向
- 文件名完成
- 完全命令行编辑
- 命令历史表
- 作业控制

在Bash中设置环境变量

每个Shell有自己的设置环境变量的语法。Bash中通常分为两个步骤：

1. 设置变量值。
2. 向环境中输出变量。

例如，如果要指定emacs作为缺省文本编辑器，需设置环境变量EDITOR：

```
$ EDITOR=emacs
```

并用下列命令输出：

```
$ export EDITOR
```

这两个步骤可以合并成一步，用一个命令设置变量值并向环境中输出变量：

```
$ export EDITOR=emacs
```

介绍模式扩展时会进一步介绍，环境变量值可以在Bash命令中通过在变量名前面加\$来访问。这样，我们可以在当前环境变量值中增加信息。例如，如果PATH变量当前包含

```
/bin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin
```

则用下列命令可以把/usr/local/bin加进路径中：

```
$ export PATH=$PATH:/usr/local/bin
```

注意，在PATH变量的新值中如何用\$PATH加进PATH变量的当前值。产生的变量值如下：

```
/bin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin:/usr/local/bin
```

输入与输出重定向

Unix世界中最有用的概念之一是标准输入与标准输出。非交互式程序通常从标准输入（通常为键盘）接收输入数据，并将结果显示到标准输出中（通常为屏幕）。

但是，大多数Shell都可重定向标准输入和输出，根据几个命令和数据文件建立复杂的命令组合。上一章曾介绍过，利用管道（|）可以重定向标准输入和输出。例如，下列命令中：

```
$ ls -l | more
```

ls -l命令的输出不是显示到标准输出，而是将其重定向到more命令的标准输入。more命令处理这个重定向输入并将结果显示到标准输出。

Bash中还有另一种重定向标准输入和输出的方法：利用重定向符号<和>。例如，如果要保存目录清单到一个文件中以便今后处理，则可以用>符号重定向标准输出：

```
$ ls -l > filelist
```

这个命令将ls -l命令的输出保存到文件filelist中。同样，如果要把文件内容作为标准输入，可以用<符号：

```
$ mail user@juxta.com < filelist
```

这就把filelist文件的内容作为mail命令的输入数据，等于把文件内容作为e-mail消息的正文。

文件名完成

文件名完成也称单词完成，是个简单而实用的概念。其工作如下：如果输入足够字符，能够唯一确定文件、命令或目录名，则Bash能完成余下部分。如果输入

```
$ /usr/lo
```

大多数系统上，/usr/lo唯一表示/usr/local/目录。只要按Tab键，Bash就会完成这个名称，如果只有一个文件、命令或目录名以/usr/lo开头，则Bash会完成余下部分，这里即填成/usr/local/。

当然，有时提供的信息不够，Bash无法完成余下部分。这时，Shell可以提供各种可能的匹配。例如，如果输入：

```
$ /usr/l
```

则/usr/local/和/usr/lib/都匹配。如果按Tab键，则Bash不知选哪一项，因此无法完成余下部分。如果再次按Tab，则Bash显示如下各种可能的选项：

```
lib local
```

你可以随意输入更多字符，唯一标识所要名称，然后再次按Tab。如果再输入一个o并再次按Tab，则Bash将名称填成/usr/local/。

读者也许会问，如果输入本地目录或其它路径中的文件名而没有提供完整路径，Bash能否完成文件名呢？可以。如果要完成文件或目录而没有提供完整路径，例如：

```
$ gr
```

则Bash会搜索匹配所输入字符的路径。对大多数系统，上例中匹配几个命令，包括grep和groff，Bash会列出各种可能的选项：

```
grep groff grotty
```

如果要命令grep，则还要输入e并再次按Tab键，Bash就会填完这个命令名。

命令别名

命令别名是Bash Shell的强大特性，可以定义自己的定制命令。例如，如果经常检查系统上所有运行进程，则可用如下命令：

```
$ ps -aux | more
```

而不必输入`ps -aux | more`检查系统上所有运行进程，用Bash内部命令`alias`定义别名可以节省击键次数。

本例中，假设要建立别名`psa`，用于检查系统上所有运行进程，可以定义如下：

```
$ alias psa='ps -aux | more'
```

此后，在Bash提示下输入`psa`时即运行`ps -aux | more`。别名一直到当前Bash对话结束之前都有效。登录退出Bash时，所定义的别名丢失。

如果要建立更持久的别名，可用前面指定`emacs`为缺省文本编辑器的方法在`.bashrc`文件中建立别名。

除了提供常用于命令的快捷键建立方法外，命令别名还可以防止出大错。例如，如果作为根用户登录，则通常的`cp`、`mv`和`rm`命令相当危险。一个错误就可能覆盖或删除文件、目录或整个文件系统。为此，许多Linux版本将根帐号的Bash Shell配置成包括下列缺省别名：

```
alias cp='cp -i'
alias mv='mv -i'
alias rm='rm -i'
```

其中，`-i`标志使命令交互式提示用户，注意可能覆盖或删除文件的动作。要让命令不对每个动作提示而执行，可以显式采用相应标志（例如`rm -f`）。

命令行编辑

Bash中，早期shell（如Bourne Shell和C Shell）所没有的特性是能够编辑命令行。没有这个特性，一旦输入命令行中的字符序列，就无法在这个序列中退回，只能删除出错字符之后的所有字符、修改错误字符、然后重新输入余下内容。例如，如果输入：

```
$ /usr/kocal/bin/mycommand
```

之后才发现Kocal应为local，则只好删除k以后的所有字符，将k换成l，然后重新输入余下内容。毫无疑问，这是效率很低的做法。

为此，大多数现代Shell（包括Bash）提供了完全的命令行编辑特性，这样就可以用箭头键在当前行移动，删除或插入所需字符，不必将光标移到行末就可以按Return键执行命令。缺省情况下，Bash打开插入，所以输入新字符时，新字符插入当前位置而不是改写现有字符。

Bash提供了几个重要快捷键，可以加速编辑，特别是长命令行的编辑。表13.1显示了这些快捷键。

如果你熟悉`emacs`编辑器，则上述许多击键与`emacs`编辑器中所用的击键相同。这是因为Bash的缺省编辑方式是使用`emacs`编辑器式的命令设计的。另一种方式是`vi`式方式，但由于`vi`不太普及，且其编辑方式较怪，通常只限于编程人员和高级系统管理员使用，所以本书不准备介绍`vi`编辑方式的用法。

表13.1所列的命令清单只是Bash提供的编辑命令中一小部分，是大多数用户有效地利用Bash所需的核心编辑功能。如果要深入了解Bash的编辑功能，可阅读`bash man`页面的READLINE部分，它可以在Shell提示下输入`man bash`取得。

表13.1 使用编辑快捷键

击键	动作
Ctrl+A	跳到行开头
Ctrl+E	跳到行末尾
Ctrl+B	向后移一个字符
Ctrl+F	向前移一个字符
Esc.B	向后移一个单词
Esc.F	向前移一个单词
Ctrl+L	清屏并把当前命令作为屏幕上第一条命令显示
Ctrl+D	删除当前光标位置处的字符
Backspace	删除当前光标左边的字符
Ctrl+T	将光标左边的字符换成当前光标位置处的字符
Esc.T	将光标左边的单词换成当前光标位置处的单词
Esc.U	将当前单词变为大写
Esc.L	将当前单词变为小写
Esc.C	将当前单词首字母大写
Ctrl+K	删除当前光标位置到行末的字符

命令历史表

命令历史表的思路很简单。执行的每个命令（按Return而不是Ctrl+C）加入历史表缓冲区，可以从后到前逆序访问。

要访问历史表，最简单的方法是按向上箭头键在历史表中循环，直到找出所需的命令。

历史表主要有两个用途：

- 修正输错的命令
- 在一个对话中多次重复命令

下面先看看历史表的第一个用法。假设要浏览testfile文件的内容，输入了

```
$ moer testfile
```

按Return键，出现如下错误消息：

```
bash: moer: command not found.
```

要迅速纠正错误并执行这个命令，只要按向上箭头键在历史表中找到最后这个命令，将moer用上述编辑功能改为more，然后按Return键浏览文件内容。

同样，假设要配置正在安装的程序，可能要多次重复编辑配置文件和执行程序。这可以用历史表重复这个两步过程的每个步骤。

访问历史表命令的一个快捷方法是用!符号。输入!号和历史表中命令的第一个字符，就可以执行最近一条以该字母开头的命令。

例如，如果前面用过命令

```
$ ps -aux | grep httpd | more
```

而要再次执行这个命令，可以用

```
$ !ps
```

只要使用`ps -aux | grep httpd | more`之后没有使用其它以`ps`开头的命令, 则可以执行这个命令。利用`!ps`, 执行历史表中最近一条以该字母开头的命令。

和命令行编辑一样, 有一些高级快捷键可以对命令历史表完成更高级的功能。表13.2列出了这些击键。

表13.2 命令历史表击键

击键	作用
<code>Ctrl+P</code>	移到历史表中上一行
<code>Ctrl+N</code>	移到历史表中下一行
<code>Esc,<</code>	跳到历史表顶部(最远一条命令)
<code>Esc,></code>	跳到历史表底部(最近一条命令)
<code>Ctrl+R</code>	在历史表中逆向搜索
<code>Ctrl+O</code>	执行当前行并取得历史表中上一行以便编辑和执行

其中最有趣的是`Ctrl+R`, 可以动态地、交互式地在历史表中逆向搜索: 输入命令时, `Bash`显示匹配所输入内容的最近一条命令。输入越多, 匹配越接近。

假设要执行已经用过的复杂`find`命令, 可以用`Ctrl+R`在历史表中逆向搜索。这时, `Bash`会显示交互式搜索提示:

```
(reverse-i-search)`':
```

在`find`命令中输入字母时, `Bash`显示匹配所输入内容的最近一条命令。例如, 输入`f`时可能显示:

```
(reverse-i-search)`f': pico info/.signature
```

继续输入到`fi`时可能显示

```
(reverse-i-search)`fi': rm -rf StarOffice-3.1
```

而最后输入到`fin`时则显示

```
(reverse-i-search)`fi': find / -name 'foo' -print
```

这正是所需的命令。这时, 可以按`Return`键执行这个命令。

作业控制

作业控制的概念在Linux之类具有多任务性质的操作系统中特别有用。利用作业控制, 可以用一个Shell执行和控制多个同时运行的程序。

通常, 执行命令时, 它在前台运行, 即Shell执行命令, 命令完成后才返回提示。对于`emacs`之类的交互式程序, 程序会取代Shell运行的窗口或屏幕, 直到退出程序时才再次显示命令提示。对`find`之类的非交互式程序, 则程序运行时, 尽管它没有在屏幕上显示, 但只有程序完成时才返回命令提示。

假设有如下命令:

```
$ find / -name '*.tmp' -print > templist
```

这个命令搜索Linux系统的整个目录结构，寻找扩展名为.tmp的文件，将所有文件名打印到标准输出中。利用上述命令，输出重定向到templist文件，后面可以处理这个文件，即什么也不显示——find运行时无法运行其它命令。

这种限制不符合多任务的要求，应当设法在启动find命令之后在find运行时执行其它工作。

这时就需要让程序在后台运行，而不是在前台运行，以免其它命令无法同时执行。让程序在后台运行，就可以在命令运行时让用户在命令提示下发出其它新命令。

将作业放到后台最简单的办法是，在运行的命令末尾加上一个和号(&)，让Bash将作业放到后台中，并立即提供新的命令提示。要将find命令放在后台中，用下列命令：

```
$ find / -name '*.tmp' -print > templist &
```

一旦按Return键执行这个命令，就会立即提供新的命令提示；同时，find命令开始执行。利用Bash的jobs命令可以跟踪后台运行的作业。jobs命令产生的结果如下：

```
$ jobs
```

```
[1]+  Running    find / -name '*.tmp' -print > templist &
```

这里，jobs命令返回的结果表示一个作业在后台运行（注意&），运行的第一个作业是find / -name '*.tmp' -print > templist &。

如果有几个后台运行的作业，则jobs命令返回的结果如下：

```
[1]-  Running    find / -name '*.tmp' -print > templist &
```

```
[2]+  Running    ls -lR / >dirlist &
```

如果程序在前台启动后要放进后台，也有办法。Bash将快捷键Ctrl+Z解释为请求临时暂停当前进程。例如，如果find命令在前台运行，我们按Ctrl+Z，则这个进程暂时停止。这时，输入jobs命令会产生如下结果：

```
[1]+  Stopped    find / -name '*.tmp' -print > templist
```

注意，这时作业的状态为Stopped而不是Running。可以用bg命令将作业放到后台：

```
$ bg 1
```

其中1指定作业号。如果只有一个停止的作业，则不必要指定作业号：

```
$ bg
```

即可以将停止的作业放到后台输入jobs可以看到这时的作业状态为Running。

有时要暂停作业而不把它放到后台，这在使用emacs之类的交互式应用程序并要运行一个或几个命令之后再返回编辑状态时特别有用。与其完全退出编辑器，不如用Ctrl+Z暂停编辑作业，执行所需命令，然后返回前台停止的作业。但交互式程序是不适合在后台运行的，不使用时最好暂停作业而不把它放到后台。

要把暂停作业或后台作业放到前台，用fg命令。例如，运行emacs并用Ctrl+Z暂停编辑作业，执行所需命令后，要返回emacs时，可以用：

```
$ fg
```

如果有一个或几个暂停作业或后台作业，则fg命令中最好指定作业号。如果emacs命令的作业号为2，则下列命令将它放到前台，并可以继续编辑：

```
$ fg 2
```

最后，有时要终止或取消暂停作业或后台作业，Kill命令可以按进程ID（PID）停止命令。利用ps命令找出进程（详细内容见ps命令的man页面）或在Bash中直接停止暂停作业或后台作业。

例如，如果有两个后台作业，jobs命令产生如下结果：

```
[1]+  Running      find / -name '*.tmp' -print > templist &
[2]+  Running      ls -lR / >dirlist &
[3]+  Stopped       emacs somefile
```

则可以用Kill命令停止ls命令如下：

```
$ kill %2
```

注意，与停止PID不同，停止作业需要在作业号前面加上百分号(%)。没有百分号，kill停止PID而不是停止作业。这是个重要差别，因为作业号与PID很少会相当。

考虑下列例子：Shell中已经运行一个后台进程，要启动作业号为2的新作业。启动这个新作业时，系统自动从PID表中为作业指定PID。这个进程号可能是100、999或25,678。一般来说，小进程号（100以内的进程号）通常由Linux启动时运行的各种系统进程占用，这些进程要关掉计算机时才停止。因此，作业PID很少会与作业号相同。

模式扩展

包括Bash在内的许多当代Shell的强项之一是，能用模式扩展指定一个或几个命令或文件。

下面举一个简单的例子。通常，使用命令

```
$ ls -l
```

会取得当前目录中所有文件的完整清单。假设要找某个文件，只知道这个文件名以字母Z开头，则可以用下列命令：

```
$ ls -l z*
```

这里用z*作为变元。模式z*表示以z开头加上0个或多个字符的文件名清单。这个功能与DOS和Windows用户所熟悉的通配符相似。这里，Bash建立以z开头的文件名清单，将z*换成这个清单，实际上等于向ls -l命令传递所有文件名作为变元。

但是，与DOS和Windows提示不同的是，bash对简单*号提供更多的匹配。

路径名扩展

模式扩展的一种形式是路径名扩展。除了*外，还有另外几个特殊符号可以进行路径名扩展，见表13.3。

下面举几个例子

假设要列出所有三个字母，并以a开头、以z结尾的文件，可以用

```
$ ls -l a?z
```

同样,要列出所有以a开头、以z结尾的文件,可以用

```
$ ls -l a*z
```

差别在于?只匹配一个字符,使第一个例子中的文件名为三个字符,而*匹配0个或多个字符,使第二个例子中的文件名为两个或多个字符。

然后考虑下列情形,要显示所有以字母a、b、c、d开头的文件,可以用

```
$ ls -l a* b* c* d*
```

但这样很笨拙,字母再增加时更难看。要简化这个过程,可以用

```
$ ls -l [abcd]*
```

即显示所有以字母a、b、c、d开头的后面有0个或多个字符的文件名。

但由于a、b、c、d是相邻字母,可以用更简单的格式:

```
$ ls -l [a-d]*
```

最后,还要考虑排除某种字母或模式并包括所有其它字母的情形。假设要建立系统中所有主目录的压缩档案作为备份,如果要建立除字母m开头的主目录外所有其它主目录的档案,可以用

```
$ tar czvf home.tar.gz /home/[a-l]* /home/[n-z]*
```

但可以用更简单的格式

```
$ tar czvf home.tar.gz /home/[^m]*
```

表示处理除m开头的主目录外所有其它主目录。

进一步说,可以用下列命令排除所有以字母m、n、o开头的目录:

```
$ tar czvf home.tar.gz /home/[^mno]*
```

或

```
$ tar czvf home.tar.gz /home/[^m-o]*
```

表13.3 bash中的路径名扩展

符号	说明
?	匹配任何一个字符
[...]	匹配方括号中的任何一个字符
[A-F]	匹配这两个字母之间的任何一个字符
[^...]或[!...]	匹配不在方括号中的任何一个字符
[^A-F]或[!A-F]	匹配不在这两个字母之间的任何一个字符

大括号扩展

与路径名扩展密切相关的是大括号扩展。大括号扩展可以扩展表达式,不管产生的名称是实际的文件或目录名,还是别的什么。

例如下列大括号表达式:

```
$ mkdir testdir {1,2,3,4}
```

产生目录testdir1、testdir2、testdir3和testdir4。

这里,大括号中的每个元素用逗号分开,分别用于建立产生的名称。与上述[...]表达式不同的是,用逗号表示大括号之间可以放多个字符:

```
$ mkdir testdir {01,02,03,04}
```

一定要记住,大括号扩展至少要包含一个逗号。

路径名扩展和大括号扩展的有趣特性是,它们都可以放在另一个大括号表达式中,因为第一个要进行的扩展是大括号扩展。

例如:

```
$ mkdir newdir/{firstdir.firstdir/dir {01,02}}
```

这个命令生成下列目录:

```
firstdir
firstdir/dir01
firstdir/dir02
```

这里用大括号表达式{01, 02}表示外层大括号扩展。

同样,可以在大括号中用任何路径名扩展符号。下列命令对匹配表达式testfile.tx?, testfile.bak和testfile.00到testfile.09的任何文件改变权限:

```
$ chmod 644 testfile.{tx?,bak,0[0-9]}
```

命令替换

最后要介绍命令替换,它是另一种形式的模式扩展,类似于管道命令组合,但不同之处在于,管道中一个命令的标准输出传入另一命令的标准输入,而命令替换中一个命令的标准输出变成另一命令的变元或参数。

例如,假设要压缩所有扩展名为.bak的文件,可以用下列命令得到所有这些文件的清单:

```
$ find / -name '*.bak' -print
```

用find命令的exec标志,可以压缩所有这些文件:

```
$ find / -name '*.bak' -exec gzip
```

另一种办法是用命令替换:

```
$ gzip $(find / -name '*.bak' -print)
```

这里,find命令放在一个单引号中。这个引号表示,使用命令的结果变成另一命令的变元(这里是gzip命令的变元)。

另一种办法是用下列形式,意义相同,结果也相同:

```
$ gzip $(find / -name '*.bak' -print)
```


这两种形式的主要差别在于特殊字符的意义。后一种形式中任何字符都没有特殊意义，而前一种形式中反斜杠包含特殊意义（除了放“\$”、“`”、或“\”而外）。

说明：除了上述扩展类型外，Bash中还有其它扩展类型，详细内容bash的man页面。但本章介绍的模式扩展形式提供了强大的功能。如果需要更强大的模式和扩展功能，可以用命令`man bash`找到man页面。

下一步工作

了解Shell的用法并可以巧妙使用Bash后，下一步要介绍Linux中真正实用的应用程序。

下一章介绍系统管理的核心任务，包括管理用户和用户组、规划自动执行任务和控制Linux系统启动的方式。

第14章 系统管理

- 管理用户
- 管理组
- 系统启动
- 规划作业
- 管理日志

本章要介绍维护Linux系统工作所需的基本管理工作。

从网络服务器到家庭成员共享的家用计算机，任何Linux系统的基础都是用户管理，包括从建立新用户帐号到改变用户口令、到保证用户主目录符合系统管理员建立帐号时所要的样子。

在稍微复杂的系统中，用户对系统资源的访问还针对用户或组进行控制，其中用户组是一组与同名的实体相关联的用户。Linux提供了将用户关联到组及用这些组管理系统资源访问的工具。

另一管理工作（对充分利用Linux很重要）是在启动时和规划时将任务自动化。Linux的运行级注释提供了指定启动过程和关机过程中何时完成何种工作的强大机制。Unix Cron工具提供规划一次性作业和每天、每周、每年重复的操作的强大机制。

最后，Linux提供了复杂的日志功能，可以具体知道系统上发生了什么事。当然，为了利用日志，需要经常管理日志。因为如果日志包含一年的项目，则会太大，无法分析和迅速跟踪故障与潜在故障。

管理用户

第12章“用控制面板配置系统”中介绍Red Hat Linux 5的控制面板时介绍过用户管理。但控制面板并不是每个Linux版本都有，要完全掌握Linux管理，就要了解在没有这个工具的情况下如何管理用户。

建立用户

Linux中建立用户是通过Useradd（通常在/usr/sbin/中，有些系统称为adduser）实现的。不同Linux版本的这个程序可能不同，所以要从man页面（man adduser或man useradd）了解具体细节。

Red Hat Linux 5所带的Useradd版本是相当复杂的工具，使新用户帐号的建立相当容易。下面举个简单的例子，然后介绍更复杂的情形。最简单的例子是建立采用所有缺省设置的用户。例如，要建立新用户testuser1，只要输入：

```
# useradd testuser1
```

这个命令通过完成下列动作建立新用户:

- 在/etc/passwd文件中建立没有口令的用户项目。在有些Linux版本中, 可以将帐号建成不必指定口令任何人都可登录的帐号。在Red Hat Linux 5中, 要先指定口令才能让用户登录。
- 为用户指定用户ID。一般来说, 是按顺序指定下一个用户ID。在Red Hat Linux 5中, 缺省用大于99并大于其它所有用户ID的最小数字。
- 将用户加入相应组中。在Red Hat Linux 5中, 就是对用户生成只有该用户作为唯一成员的组。而在其它Linux版本中, 则所有用户可能缺省属于同一个组。
- 对用户建立主目录(大多数Linux版本中为/home/testuser1)并将/etc/skel的内容复制到主目录中。目录树将在稍后“建立缺省主目录”一节详细介绍。

说明: 在Red Hat Linux 5中, 建立用户主目录的缺省行为是在文件/etc/login.defs中缺省指定的, 缺省设置通常为真。要强迫useradd建立主目录, 不管/etc/login.defs中项目如何, 则要加入-m标志: # useradd -m testuser.

利用上述命令加入新用户时, 系统管理员可以随意用下节“改变口令”中介绍的方法为用户指定口令。

但如果要改变系统缺省的用户ID, 怎么办? 如果某个公司的Red Hat Linux5用户ID基于用户在公司的标识号, 则可以用-u标志强制指定特定用户ID:

```
# useradd -u 10001 testuser1
```

这样就对帐号testuser1指定用户ID10001。

同样, 如何为用户指定特定组作为缺省组呢? 例如, 如果要为testuser1指定集体组名users, 而不是象Red Hat Linux 5中一样指定各个组, 则可以用-g标志:

```
# useradd -g users testuser1
```

下面进一步假设, testuser1除属于缺省users组外还属于组group 1和group 2, 则可以如上述建立用户, 然后手工将其加入组中。如下面“管理组”的部分所示。但useradd提供了-G标志, 该标志可以指定在建立帐号时加入新用户的其它组:

```
# useradd -g users -G group1,group2 testuser1
```

最后, 要对用户指定其它主目录, 用-d标志:

```
# useradd -d /other/home/directory testuser1
```

改变useradd缺省设置

useradd使用的一些缺省设置, 可以在每次建立用户时改写。例如, 可能要把所有主目录建在/users中而不是/home中。同样, 可以把所有新用户加进缺省组users中而不是自己的组中。

这些缺省设置可以用useradd命令的-D标志和几个补充标志复位。-D标志表示这个命令不应建立新用户, 而应指定新的缺省值。

-D标志和补充标志一起使用。下面介绍-b和-g标志, 分别复位缺省主目录路径和缺省组。要设置缺省主目录路径为/users, 用下列命令:

```
# useradd -D -b /users
```

同样，要设置所有新用户的缺省组为users，用下列命令：

```
# useradd -D -g users
```

这两个命令可以合而为一：

```
# useradd -D -b /users -g users
```

改变口令

改变口令用passwd命令实现。用户要改变口令时，只需在提示下输入这个命令，然后输入当前口令并输入两次新口令，以便确认：

```
$ passwd
Changing password for test
(current) UNIX password:
New UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: all authentication tokens updated successfully
```

在许多Linux版本中，passwd命令检查口令是否太短、太简单、太像用户名或太像原口令。无效口令会产生如下错误：

```
$ passwd
Changing password for test
(current) UNIX password:
New UNIX password:
BAD PASSWORD: it does not contain enough DIFFERENT characters
New UNIX password:
BAD PASSWORD: it is too short
New UNIX password:
BAD PASSWORD: is too simple
passwd:Authentication tokens manipulation error
```

警告：对某些版本的passwd命令，用户只要固执地一直输入同一口令，可以越过上述无效口令保护，passwd命令最终会接受你的口令。

根用户有权改变任何用户的口令，可以在passwd命令中提供用户名变元。这时，只提示输入新口令两次：

```
$ passwd test
New UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: all authentication tokens updated successfully
```

建立缺省主目录

前面在介绍加入用户时引用了目录树。缺省情况下，每个用户都有个主目录，通常在/

home目录中。建立用户帐号时，其主目录建立并放上缺省文件集。这个缺省文件集从/etc/skel目录复制，其中包含新主目录的目录树。

要把一个文件放进每个新主目录中，只要生成文件并将其按用户主目录中要显示的名称放进/etc/skel目录中。此后加入的所有用户建立用户帐号时，其主目录中都会有这个文件。

删除用户

删除用户与加入用户是平行的过程，用userdel命令实现。但这个命令的使用比useradd命令简单得多。要删除用户的帐号及其在/etc/passwd等相关系统文件中的项目，只需提供用户名作为变元：

```
# userdel <username>
```

这里的问题是，用户的文件没有删除。要同时删除用户的主目录，用-r标志：

```
# userdel -r <username>
```

这里还有另一个问题：如果在系统的其它地方还有属于该用户的文件要删除呢？这可以在删除用户之后用find命令进行。为此，删除用户之前要从口令文件中记下用户的用户ID，然后用find命令如下：

```
# find / -type f -uid 503 -print -exec rm {} \;
```

下面对此进行分析。斜杠 (/) 表示从顶层搜索整个目录结构；-type f表示只寻找文件；-uid 503表示只返回用户ID为503的用户的所有文件（可以换上其它的用户ID）；-print表示找到的文件名应打印出来，以便跟踪命令的进程；最后，-exec rm {} \;表示对找到的每个文件执行rm命令，即删除文件。

警告：使用上述find命令时要格外小心。作为根用户运行时，命令输入的错误或系统上文件所有权的错误都可能使重要数据丢失。只有当用户在主目录外拥有文件时才使用find命令。

管理用户组

管理用户组（相关用户的集合）与管理用户一样简单，管理过程也差不多。和用户管理一样，Linux提供了使建立和修改组自动化的命令。在有些系统上，这些命令可能与下面介绍的不同，因此，如果使用的不是Red Hat Linux 5.1，则要检查Linux版本的文档。

建立组

利用groupadd命令可以将新组加进系统中（这个命令在有些版本中称为addgroup）。要建立新组，只需提供组名变元：

```
# groupadd <groupname>
```

即可建立组并根据groupadd man页面的下列规则指定新用户ID：“缺省用大于500并大于每个其它组ID的最小数值”。

如果要指定组ID，用-g标志表示组ID：

```
#groupadd -g 503 <groupname>
```

这样就可以在/etc/group中产生如下项目:

```
<groupname>::503:
```

这个项目显示指定组名和组ID的空组。

将用户加进组中

没有一个标准程序能方便地将用户加进组中。为此,最简单的办法是直接编辑/etc/group文件。这个文件中的每一行表示一个组的定义,形式如下:

```
<groupname>:<password>:<groupid>:<userlist>
```

groupname是组名; password是组的加密口令,组通常不用口令,因此这个字段通常空白; groupid是组ID,应为唯一数字;最后, userlist是属于该组的用户清单,用逗号分隔。例如,如果user1、user2和user3都属于组group1,其组ID为505,则组的项目如下:

```
group1::505:user1,user2,user3
```

要将用户加进组中,用所喜欢的文本编辑器编辑/etc/group文件,并将用户名加进用户清单末尾,用逗号分隔。

删除组

删除组用groupdel命令进行。这个命令很简单,没有标志也没有选项。只须提供要删除的组名变元,即可删除这个组:

```
# groupdel <groupname>
```

尽管简单,还是有几点要注意:

1. 属于组的文件不会删除或改变所属组。
2. 如果组是用户的基本组(即在口令文件中显示为该用户的组),则这个组无法删除。

第一个问题可以象删除用户后删除用户的文件一样处理。首先要记住删除的组ID(在文件/etc/group中)。用groupdel命令删除组后,可以用find命令改变属于已删除组的所有文件的组所有权:

```
# find / -type f -gid 503 -print -exec chgrp newgroupname {} \
```

这个find命令会找出组ID为503的组中的所有文件,然后用Chgrp命令改变组中文件的组所有权为属于newgroupname组。

系统启动

许多Unix用户(而不是系统管理员)感到神秘的地方之一是引导顺序,所有消息都在屏幕上一闪而过。

说明: 启动消息保存在系统日志文件/var/log/messages中。日志文件将在本章稍后介绍。

启动期间发生的情况

启动过程其实不象启动消息显示得那么复杂，启动过程主要有两个阶段：

1. 启动内核。在这个阶段，内核装入内存并在初始化每个设备驱动器时打印消息。
2. 执行程序init。装入内核并初始化设备后，运行init程序。init程序处理所有程序的启动，包括重要系统精灵程序和其它指定在启动时装入的软件。

Init程序

我们准备详细介绍Init程序，这里可以方便地定制启动期间装入哪些程序。Init的任务是启动新进程和退出时重新启动其它进程。一个很好的例子是，Linux中提供虚拟登录控制台的一组进程。在大多数Linux系统中，启动时最初装入六个虚拟的控制台进程。退出控制台窗口时，进程死亡，init启动新的虚拟登录控制台，因而总是提供六个虚拟登录控制台进程。

控制Init程序操作的规则存放在文件/etc/inittab中。Red Hat Linux 5的/etc/inittab如下：

```
#
# inittab          This file describes how the INIT process should set up
#                  the system in a certain run-level.
#
# Author:          Miquel van Smoorenburg, <miquels@drinkel.nl.mugnet.org>
#                  Modified for RHS Linux by Marc Ewing and Donnie Barnes
#

# Default runlevel. The runlevels used by RHS are:
#  0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
#  1 - Single user mode
#  2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have
#    networking)
#  3 - Full multiuser mode
#  4 - unused
#  5 - X11
#  6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#

id:3:initdefault:

# System initialization.
si::sysinit:/etc/rc.d/rc.sysinit

10:0:wait:/etc/rc.d/rc 0
11:1:wait:/etc/rc.d/rc 1
12:2:wait:/etc/rc.d/rc 2
13:3:wait:/etc/rc.d/rc 3
14:4:wait:/etc/rc.d/rc 4
15:5:wait:/etc/rc.d/rc 5
16:6:wait:/etc/rc.d/rc 6
```

```
# Things to run in every runlevel.
ud::once:/sbin/update

# Trap CTRL-ALT-DELETE
ca::ctrlaltdel:/sbin/shutdown -t3 -r now

# When our UPS tells us power has failed, assume we have a few minutes
# of power left. Schedule a shutdown for 2 minutes from now.
# This does, of course, assume you have powerd installed and your
# UPS connected and working correctly.
pf::powerfail:/sbin/shutdown -f -h +2 "Power Failure; System Shutting Down"

# If power was restored before the shutdown kicked in, cancel it.
➤ pr:12345:powerokwait:/sbin/shutdown -c "Power Restored; Shutdown
➤ Cancelled"

# Run gettys in standard runlevels
1:12345:respawn:/sbin/mingetty tty1
2:2345:respawn:/sbin/mingetty tty2
3:2345:respawn:/sbin/mingetty tty3
4:2345:respawn:/sbin/mingetty tty4
5:2345:respawn:/sbin/mingetty tty5
6:2345:respawn:/sbin/mingetty tty6
# Run xdm in runlevel 5
x:5:respawn:/usr/bin/X11/xdm -nodaemon
```

尽管编写initab文件并不重要，但了解这个文件的内容很有必要。

Linux有个运行级别系统，运行级是表示系统当前状态和init应运行哪个进程并保持在这种系统状态中运行的数字。在initab文件中，第一个项目指定启动时装入的缺省运行级别。上例中是个多用户控制台方式，运行级为3。然后，initab文件中每个项目指定第二个字段的项目用哪种运行级（每个字段用冒号分开）。因此，对运行级3，下列行是相关的：

```
13:3:wait:/etc/rc.d/rc 3
1:12345:respawn:/sbin/mingetty tty1
2:2345:respawn:/sbin/mingetty tty2
3:2345:respawn:/sbin/mingetty tty3
4:2345:respawn:/sbin/mingetty tty4
5:2345:respawn:/sbin/mingetty tty5
6:2345:respawn:/sbin/mingetty tty6
```

最后六行建立Linux提供的六个虚拟登录控制台。第一行运行启动脚本/etc/rc.d/rc 3；这将运行目录/etc/rc.d/rc3.d中包含的所有脚本，这些脚本表示系统初始化时要启动的程序，如sendmail，PCMCIA服务、打印机精灵程序和crond。一般来说，这些脚本不需要编辑或改变，是系统缺省的。

一定要注意，rc3.d中要执行的最后一个脚本是S99local脚本。这个脚本实际上是文件/etc/rc.d/rc/local的链接，这里可以放入启动系统时要启动的任何定制程序。

在其它Linux系统中, `/etc/inittab`的结构可能不同, `/etc/rc.d` directory的组织也可能不同。但在所有系统中, 文件`/etc/rc.d/rc/local`都表示可以加入定制启动命令的文件。

使用Rc.local文件

Red Hat Linux 5的缺省`rc.local`文件建立登录提示, 然后什么也不做:

```
#!/bin/sh

# This script will be executed *after* all the other init scripts.
# You can put your own initialization stuff in here if you don't
# want to do the full Sys V style init stuff.

if [ -f /etc/redhat-release ]; then
    R=$(cat /etc/redhat-release)
else
    R="release 3.0.3"
fi

arch=$(uname -m)
a="a"
case "$arch" in
    _a*) a="an";;
    _i*) a="an";;
esac

# This will overwrite /etc/issue at every boot.  So, make any
# changes you
# want to make to /etc/issue here or you will lose them when you reboot.
echo "" > /etc/issue
echo "Red Hat Linux $R" >> /etc/issue
echo "Kernel $(uname -r) on $a $(uname -m)" >> /etc/issue

cp -f /etc/issue /etc/issue.net
echo >> /etc/issue
```

这看起来复杂, 其实很简单, 其步骤如下:

1. 确定所用的Red Hat Linux版本。
2. 确定硬件结构 (如i386表示Intel, `axp`表示Alpha)。
3. 将登录提示内容存放在`/etc/issue`中, 这个文件在每个控制台提示下显示。

由于`rc.local`文件是标准Shell脚本, 可以在此进行Shell脚本可以进行的一切, 包括指定环境变量值和启动程序。例如, 在我管理的一个系统上, 我们用下列命令在`rc.local`文件中启动数据库精灵:

```
usr/local/Minerva/bin/msqld &
```

可以在`rc.local`文件中加进任何要运行的启动程序。例如, 如果网络上的某台机器在每次启动之后要接收e-mail, 可以使用该机器中的`rc.local`文件运行下列命令:

```
/bin/mail -s "I have booted - machinename" username@some.domain
```

将主题为I have booted - machinename的邮件消息发给username@some.domain。

关机

与系统启动密切相关的是系统关机。在Linux中，和所有其它多任务操作系统中一样，一定要显示地关机才能防止相连硬盘上存放的数据被搞乱。一般来说，这是由根用户使用shutdown命令进行的：

```
# shutdown -h now
```

now变元让程序立即关掉系统。-h标志让系统关机后暂停一会儿。出现消息System Halted时，就可以安全地关掉计算机了。

与shutdown命令密切相关的是reboot命令，关机并重新启动。按组合键Ctrl+Alt+Del，即可调用reboot命令。

作业规划

Linux之类的多用户服务器级操作系统的一大强处是，许多工作都可以不在场进行。如果用Linux作为邮件服务器、Web服务器或FTP服务器，则每次这些应用程序应答输入连接和服务请求时，都发生不在场活动。同样，各个用户和系统管理员可以将Linux配置成按不在场方式进行预定工作。

这个活动是通过crond精灵实现的，这个精灵是几乎每个Linux版本的标准，通常在每次系统启动时启动。

Crond如何工作

Crond工作的方式相当简单。一旦启动crond（通常在系统启动时），它就每分钟唤醒并检查有没有规划在这一分钟运行的作业。如果有，则执行这个作业并将产生的输出通过e-mail发给规划这个作业的用户。

由于crond每分钟检查配置文件的时间标志，所以不必重新启动crond进程就可以知道规划的改变。

规划作业

规划作业易如反掌。所有规划的作业都存放在用户的各个配置文件中（称为crontab文件），每一行表示规划的一个作业。

下面首先介绍crontab文件项目的格式，然后介绍如何实际编辑crontab文件，以建立规划作业。

每个项目的形式如下：

```
<time-date> <command>
```

time-date项目由五个数字字段组成，分别用空格分开，表示作业何时运行。这五个字段是：

- Minute: 取值为0~59, 分钟
- Hour: 取值为0~23, 小时
- Day of month: 取值为0~31, 几号
- Month: 取值为0~12 (月份, 也可以用三字母缩写)
- Day of Week: 取值为0~7, 0和7均为星期天, 也可以用三字母缩写

对这些字段, 下列规则提供了一定的灵活性:

- 可以使用数字范围。例如, Hour字段1-3表示规划1:00AM、2:00AM和3:00AM的命令; 同样, Day of the Week字段2-4表示规划星期二、星期三和星期四的作业。
- 范围可以按大于1的步长递增。例如, 要表示从午夜到午夜每隔一个小时, 可以用范围0-23, 步长取2, 用斜杠分开如下: 0-23/2。
- 星号(*)表示从最小值到最大值的整个字段范围。这样, Day of the Week字段的*表示0-7, Day of the month字段的*表示0-31。

样本日期和时间

下面介绍几个样本日期和时间:

0 1 * * *	这个字段表示每天1:00am要运行的作业
30 14 * * 0	这个字段表示每个星期2:30pm要运行的作业
0 12 1 * *	这个字段表示每月第一天中午要运行的作业
0 12 * 1 mon	这个字段表示每年一月的每个星期一要运行的作业
0 12 2 feb *	这个字段表示每年二月二日中午要运行的作业

命令字段

日期-时间字段与命令字段之间用一个或几个空格分开, 一直写到行末。命令用/bin/sh shell处理。

例如, crontab项目

```
0 1 * * * /usr/local/bin/backup
```

每天1:00am运行程序/usr/local/bin/backup。

有时命令(如mail命令)需要通过标准输入来输入信息, 这可以用百分号(%)实现。第一个百分号表示标准输入的开始, 后面每个百分号是标准输入的新行符。

因此, croutab项目

```
30 14 * * fri /bin/mail -s "TGIF" armand@landegg.edu%Thank God It's
Friday%%Me.
```

在每个星期五下午2:30pm向armand@landegg.edu发出下列e-mail消息:

```
Thank God It's Friday
Me.
```

编辑crontab文件

用户可以用crontab命令编辑crontab文件。可以用两种方法：建立一个文件，包含crontab文件中所需的全部项目，然后用crontab命令装入或直接用crontab命令编辑crontab文件。

从文件装入项目：要从文件装入项目，首先要用喜欢的文本编辑器建立一个文件，其中包含crontab文件中所需的全部项目。包含两个项目的样本文件如下：

```
0 1 * * * /usr/local/bin/backup
30 14 * * fri /bin/mail -s "TGIF" armand@landegg.edu%Thank God
It's Friday%%Me.
```

这个文件要存在相应的文件名下，如cronjobs。

一旦建立和保存了该文件，就可以用下列命令将其装入用户的crontab文件：

```
$ crontab cronjobs
```

cronjobs的内容会覆盖用户crontab文件中的当前项目。用这个方法，任何用户都可操作自己的crontab文件。

根用户有特殊权限，可以编辑任何用户的crontab文件。使用“-u”标志，根用户还可以修改其他用户的Crontab文件，而不是其自身的文件。例如，下列命令将文件cronjobs作为用户usernamec的crontab文件装入：

```
# crontab -u username cronjobs
```

直接编辑crontab文件：代替建立另一文件并将其装入crontab文件中，也可以用crontab命令提供的-e标志直接编辑crontab文件。

缺省情况下，crontab -e用vi编辑器编辑crontab文件。vi编辑器功能很强，但不好用，是Unix专家所熟悉的。如果喜欢用其它编辑器，如xedit，则要在这个程序中设置EDITOR环境变量的值：

```
$ export EDITOR=xedit
```

然后，命令crontab -e用指定的编辑器打开crontab文件进行编辑，如图14.1所示。

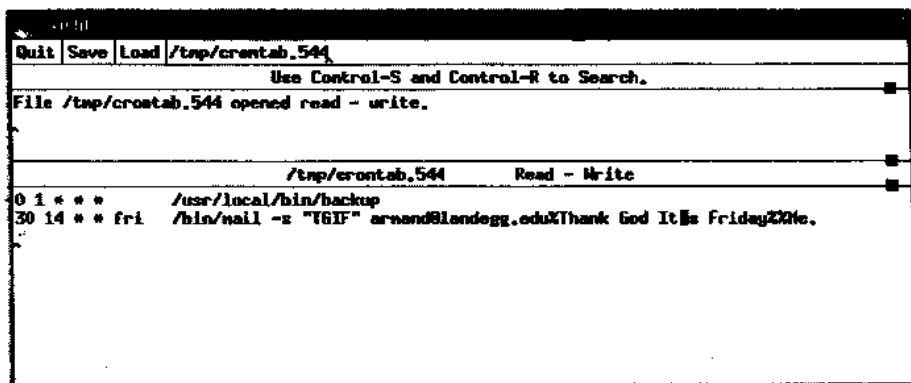


图14.1 用xedit编辑crontab文件

和用-u标志将文件装入crontab文件时一样，根用户可以直接编辑另一用户的crontab文件：

```
$ crontab -u <username> -e
```

浏览crontab文件内容：要浏览crontab文件内容，只需用-l标志：

```
$ crontab -l
# DO NOT EDIT THIS FILE -edit the master and reinstall.
# (/tmp/crontab.555 installed on Mon Jul 13 00:07:05 1998)
# (Cron version - $Id: crontab.c,v 2.13 1994/01/17 03:20:37
# vixie Exp $)
0 1 * * * /usr/local/bin/backup
30 14 * * fri /bin/mail -s "TGIF" armand@landegg.edu%Thank God
# It's Friday%%Me.
```

注意crontab文件开头有几条说明语句，以#号开头。

和编辑crontab文件时一样，根用户可以用-u标志浏览任何用户的crontab文件内容：

```
# crontab -u <username> -l
```

删除crontab文件：要删除用户的crontab文件内容，用户可以用-r标志：

```
$ crontab -r
```

同样，根用户可以用-u标志删除任何用户的crontab文件：

```
# crontab -u <username> -r
```

管理日志

Linux和各种Unix的一大优势是，提供了记录系统上运行的各种精灵和程序活动的标准化机制。这些日志可以用来检查系统故障和跟踪系统使用情况，包括从安全缺陷到高级硬件故障警告的方方面面。

例如，下面的Red Hat Linux 5系统日志文件 (/var/log/messages) 提供了两分钟内的各方面信息：

```
Apr 16 03:55:29 localhost login: ROOT LOGIN ON tty1
Apr 16 03:55:58 localhost syslog: Warning - secret file /etc/paues
# has world and/
or group access
Apr 16 03:55:58 localhost kernel: CSLIP: code copyright 1989 Regents
# of the Univ
ersity of California
Apr 16 03:55:58 localhost kernel: PPP: version 2.2.0 (dynamic
# channel allocation
)
Apr 16 03:55:58 localhost kernel: PPP Dynamic channel allocation
# code copyright
1995 Caldera, Inc.
Apr 16 03:55:58 localhost kernel: PPP line discipline registered.
```

```
Apr 16 03:55:58 localhost kernel: registered device ppp0
Apr 16 03:55:58 localhost pppd[207]: pppd 2.2.0 started by root, uid 0
Apr 16 03:55:59 localhost chat[208]: send (ATDT8447077^M)
Apr 16 03:56:00 localhost chat[208]: expect (CONNECT)
Apr 16 03:56:32 localhost chat[208]: ATDT8447077^M^M
Apr 16 03:56:32 localhost pppd[207]: Serial connection established.
Apr 16 03:56:32 localhost chat[208]: CONNECT - got it
Apr 16 03:56:32 localhost chat[208]: send (^M)
Apr 16 03:56:33 localhost pppd[207]: Using interface ppp0
Apr 16 03:56:33 localhost pppd[207]: Connect: ppp0 <-> /dev/cua1
Apr 16 03:56:36 localhost pppd[207]: Remote message:
Apr 16 03:56:36 localhost pppd[207]: local IP address 194.209.60.112
Apr 16 03:56:36 localhost pppd[207]: remote IP address 194.209.60.97
```

从中可以看出什么呢? `login`程序告知根用户已登录, 并有警告信息说明文件中的安全性, 内核顺利装入了PPP模块, PPPd进程建立了Internet连接。

登记什么

一定要区别Linux系统中不同类型的日志。基本说来, 日志分为两类: 系统日志和应用程序日志。我们介绍系统日志, 因为所有系统都有系统日志。而应用程序日志取决于所运行的应用程序, 以及应用程序如何产生日志。

在系统日志中, 可以看到发自内核的消息或警告信息。其中包括已装入的模块, `sendmail`精灵程序提供的跟踪信息; 或尝试登录时验证成功或失败的信息。

系统日志由syslogd精灵产生, 这个精灵在系统引导时装入。精灵访问八级信息, 从各种系统进程(如内核、邮件系统和配置成使用syslogd的用户程序)和login之类的验证程序取得。

这些信息按重要性由小到大分别包括:

- debug
- info
- notice
- warning
- err
- crit
- alert
- emerg

/etc/syslog.conf文件中用这种级别告诉syslogd到哪里建立不同类型的信息。/etc/syslog.conf文件包含多个项目, 一项一行, 各包含两个字段: 工具级别表和日志文件位置, 用一个或几个空格分开。

级别表是分开的工具级别对, 工具由mail、kern(内核)、user(用户程序)和auth(验证程序)之类的工具名表示。样本工具级别对包括:

- mail.err: 邮件精灵产生的错误

- *.info: 所有信息性消息
- kern.emerg: 内核的紧急消息

下面看看Red Hat Linux 5所带的缺省/etc/syslog.conf文件, 体会其是如何工作的:

```
# Log all kernel messages to the console.
# Logging much else clutters up the screen.
#kern.* /dev/console

# Log anything (except mail) of level info or higher.
# Don't log private authentication messages!
*.info;mail.none;authpriv.none /var/log/messages

# The authpriv file has restricted access.
authpriv.* /var/log/secure

# Log all the mail messages in one place.
mail.* /var/log/maillog

# Everybody gets emergency messages, plus log them on another
# machine.
*.emerg *

# Save mail and news errors of level err and higher in a
# special file.
uucp,news.crit /var/log/spooler
```

第一条重要项目是:

```
*.info;mail.none;authpriv.none /var/log/messages
```

这个项目登记除邮件和验证程序 (因此有mail.none; authpriv.none) 外所有工具的信息消息到文件/var/log/message中。后一行

```
authpriv.* /var/log/secure
```

将所有验证消息放在/var/log/secure中。

然后是下面一行, 指定所有邮件日志消息放在/var/log/maillog中:

```
mail.* /var/log/maillog
```

再下面一行:

```
uucp,news.crit /var/log/spooler
```

将某些邮件和新闻消息放在/var/log/spooler中。

首先可以看出, 日志消息放在不同文件中, 其目的是使每个日志的长度不会太长, 使日志中的信息主题明确, 便于跟踪日志消息。如果把每个工具的各级日志都放进一个日志文件中, 则信息太多, 文件太大, 根本没法使用。

其它Linux系统的消息分解方法可能不同, 但一般不会把所有日志都放进一个日志文件中。可以通过系统上的/etc/syslog.conf检查消息登记在什么位置。

如果要编辑/etc/syslog.conf以改变登记政策, 可以编辑syslog.conf文件, 然后让syslogd重新装入配置文件, 其命令如下:

```
# kill -HUP `cat /var/run/syslogd.pid`
```

注意, 这里用反引号表示包含的命令要运行, 产生的标准输出作为kill -HUP命令的变元。Kill命令的-HUP标志表示进程应重读配置并保持运行。

清理日志

要让日志可用, 必须定期清理日志, 保证日志长度适当, 清除不再需要的旧信息。由于日志长度不断增大, 清理日志还能释放其占用的磁盘空间。

清理日志的最简单办法是, 删除日志并重新启动syslogd。重新启动syslogd时, 它会建立新的空白日志文件来替换删除的文件。例如, 下列命令:

```
# rm /var/log/messages
# kill -HUP `cat /var/run/syslogd.pid`
```

删除/var/log/messages文件, 并重新启动syslogd, 建立新的空白日志文件/var/log/messages。

这种删除文件的方法适用于单用户或历史日志没有作用的家用系统。对于多用户服务器, 历史信息非常重要, 特别是可以跟踪安全缺陷。这时的策略可能稍有不同。例如, 要跟踪一代历史日志, 可以将当前日志移到新文件名中, 然后重新启动syslogd, 以建立新的当前日志文件:

```
# mv /var/log/messages /var/log/messages.1
# kill -HUP `cat /var/run/syslogd.pid`
```

同样, 要建立二代历史日志文件, 将第一代文件移到第二代文件名中, 然后将当前日志移到第一代文件名中:

```
# mv /var/log/messages.1 /var/log/messages.2
# mv /var/log/messages /var/log/messages.1
# kill -HUP `cat /var/run/syslogd.pid`
```

在大多数系统中, 这个过程可自动化, 每周某一时间运行。为此, 首先建立进行清理日志工作的脚本。例如, 在Red Hat Linux 5服务器中保存一代历史日志时, 脚本如下:

```
#!/bin/sh

mv /var/log/messages /var/log/messages.1
mv /var/log/secure /var/log/secure.1
mv /var/log/maillog /var/log/maillog.1
mv /var/log/spooler /var/log/spooler.1
kill -HUP `cat /var/run/syslogd.pid`
```

这个脚本文件需在文本编辑器中建立, 放在某个适当位置(如/usr/local/bin/newlogs), 然后将其变成可执行文件:

```
# chmod 755 /usr/local/bin/newlogs
```


然后，需用本章前面介绍的方法编辑根用户的crontab文件，并加进相应项目。例如，要在每个星期天的12:01am运行脚本，用下列项目：

```
1 12 * * sun/usr/local/bin/newlogs
```

下一步工作

本章介绍了与用户、规划和日志有关的重要系统管理工作。

下一章介绍两种最常用PC外设的配置和使用：打印机与modem。

我们将介绍如何配置PostScript和PCL打印机，并介绍Unix打印池系统的机制，然后介绍modem配置，以及如何通过minicom程序测试和使用modem。

第15章 使用外设

- 打印机
- modem

本章介绍两种最常用PC机外设的配置和使用：打印机与modem。我们要介绍Linux如何使用端口，介绍控制Linux打印系统的文件，并介绍可用于访问modem的标准Linux终端仿真程序minicom。

打印机

第12章“用控制面板配置系统”中介绍了Red Hat Linux 5中如何用控制面板方便地配置打印机。本章要介绍手工配置打印机的基础，详见“Printing HowTo”，在下述网站上：

[http://sunsite.unc.edu/mdw/](http://sunsite.unc.edu/mdw/HOWTO/Printing-HOWTO.html)
HOWTO/Printing-HOWTO.html.

用哪种打印机

在介绍Linux中配置打印机的工作之前，先要简单介绍用哪种打印机和如何使用。

但首先要注意一点：使用Windows打印系统的打印机（也称GDI打印机）通常无法用于Linux。这些打印机实际上是“傻瓜”打印机，需要计算机准备打印文档，并利用打印机厂家提供的专用Windows软件。Linux中最好避免使用GDI打印机。

此外大多数打印机都是支持的：

- **PostScript打印机**：大多数Unix软件产生PostScript打印输出，因此最好用PostScript打印机。当然，低档激光打印机和喷墨打印机不支持PostScript。
- **GhostScript支持的非PostScript打印机**。如果打印机不支持PCL（打印机控制语言），则可能是GhostScript支持的，GhostScript是大多数Linux版本中都有的软件PostScript解释器。要看看打印机是否得到支持，可以看看GhostScript主页<http://www.cs.wisc.edu/~ghost/>。GhostScript支持的打印机包括：

Canon BubbleJet BJ10e	HP DeskJet 682C
Canon BubbleJet BJ200	HP DeskJet 683C
Canon BubbleJet BJC-210 (4.01)	HP DeskJet 693C
Canon BubbleJet BJC-240 (3.33, 4.03)	HP DeskJet 694C
Canon BubbleJet BJC-250 (5.10)	HP DeskJet 850
Canon BubbleJet BJC-70 (5.10)	HP DeskJet 855
Canon BubbleJet BJC-600	HP DeskJet 870Cse
Canon BubbleJet BJC-4000	HP DeskJet 870Cxi

Canon BubbleJet BJC-4100	HP DeskJet 890C
Canon BubbleJet BJC-4200	HP DeskJet 672C
Canon BubbleJet BJC-4300	HP DeskJet 680
Canon BubbleJet BJC-4550	HP DeskJet 1100C
Canon BJC-210	HP DeskJet 500C
Canon MultiPASS C2500 color printer/fax/copier	HP DeskJet 510
Canon BJC-240	HP DeskJet 520
Canon BJC-70	HP LaserJet 5
Canon BubbleJet BJC-800	HP LaserJet 5L
Canon BubbleJet BJC-7000	HP LaserJet 6L
HP DeskJet	Oki OL410ex LED printer
HP DeskJet Plus	NEC SuperScript 860
HP DeskJet 500	HP PaintJet XL300
HP DeskJet Portable	HP DeskJet 1200C
HP DeskJet 400	HP DeskJet 1600C
HP DeskJet 500C	Ricoh 4081 laser printer
HP DeskJet 540C	Ricoh 6000 laser printer
HP DeskJet 690C	Epson Stylus Color
HP DeskJet 693C	Epson Stylus Color II
HP DeskJet 550C	Epson Stylus 500
HP DeskJet 560C	Epson Stylus 600
HP DeskJet 600	Epson Stylus 800
HP DeskJet 660C	

printcap文件

printcap文件在/etc目录中，它是Linux打印机配置的核心。这个文件包含Linux系统中每个打印机的项目。装入Linux打印机精灵**lpd**时（通常在系统启动时），它寻找**printcap**文件中要管理的打印机。

printcap文件中的基本项目如下：

```
# LOCAL
djet500lp|bj|deskjet:\
    :sd=/var/spool/lpd/dj:\
    :mx#0:
    :lp=/dev/lp0:\
    :sh:
```

这个项目包含冒号分开的几个字段。如果项目超过一行，则用反斜杠表示续行。这里的打印机可能有三个名称：**djet500lp**、**dj**和**deskjet**，这个打印机缓冲池的目录为**/var/spool/lpd/dj**，**lpd**可以保存等待打印的临时文件。打印机连接第一个并行端口（**/dev/lp0**），不打印标题页面（**sh**）。这看起来有点怪，**printcap**文件可以包含十几个字段，详见**printcap man**页面：

```
$ man printcap
```

如果只要这些信息就能让打印机工作，则配置打印机不算太难。但**lpd**特别愚蠢，有了

上述项目后，提供给lpd的数据直接发送给打印机。如果打印机不了解所提供的数据，则可能返回乱码或什么也不返回。例如：

- ASCII文本文件发往PostScript打印机时无法打印。
- ASCII文本文件发往PCL打印机时，必须调整文件中的控制码才能打印正确的格式。
- PostScript文件发往PCL打印机会打印成PostScript命令的长清单，而不是命令定义的实际页面。

这只是用上述基本printcap项目打印时遇到的一些问题。

打印过滤器

打印过滤器是特殊的程序或脚本，它负责处理准备发往打印机的数据。如果有PCL打印机，则可以写一个脚本，先处理ASCII文本再发往PCL打印机，使其显示正确格式，而另一脚本通过GhostScript发送PostScript数据，产生正确的PCL输出。但如果需要手工实现，则printcap文件中要有多个打印机项目，各对应要根据的一种打印过滤器：

```
# PCL Printer with ASCII filter
ascii-pcl:\
:sd=/var/spool/lpd/ascii-pcl:\
:mx#0:
:lp=/dev/lp0:\
:sh:\
:if=/var/spool/lpd/ascii-pcl/filter

# PCL Printer with PostScript filter
ps-pcl:\
:sd=/var/spool/lpd/ps-pcl:\
:mx#0:
:lp=/dev/lp0:\
:sh:
:if=/var/spool/lpd/ps-pcl/filter

# PCL Printer with no filter
pcl:\
:sd=/var/spool/lpd/pcl:\
:mx#0:
:lp=/dev/lp0:\
:sh:\
```

这些打印过滤器能产生正确输出，但会增加打印过程的复杂性，用户要知道应用程序产生的输出类型（普通文本、PostScript或PCL），然后相应选择正确的打印机，还可能引起混乱，因为打印过滤器说有三个实际打印机，而实际上只有一个。

这些问题用Magic过滤器解决。Magic过滤器可以从Internet下载，处理大多数支持打印机的所有printcap配置并提供一种过滤器，能确定发往打印机的数据类型并进行过滤。

APS打印过滤器系统

最好的Magic过滤器是APS过滤系统。可以从<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/printing/>下载最新版本的APS过滤系统。到本书编写时,版本号为491,下载的文件为aps-491.tgz。

要安装APS过滤系统,用tar命令解压缩和取出档案,放到适当位置,如/usr/local,要建立存放解压缩文件的目录。下列命令假设原档案文件是下载到/tmp中:

```
# cd /usr/local
# mkdir apsfiler
# cd apsfiler
# tar /tmp/tzvf aps-491.tgz
```

说明: 这些操作要以根用户身份完成。

要对打印机配置APS系统,下一步要运行包中所带的setup脚本:

```
# ./SETUP
```

打开一个欢迎屏幕,按Return键后,setup脚本出现第一个提问:

```
For which printer type do you want to setup apsfiler...
```

- 1 - for a Postscript printer
- 2 - for HP Deskjets
- 3 - for another printer who doesn't support the
Postscript language

?

在这个提示下,选择要安装的打印机类型,下面将一一介绍。

PostScript打印机 如果选择安装PostScript打印机,则过程比较简单。下一个问题提问打印机的分辨率:

```
Very fine,you have a real PS printer...Please select a printer  
driver that fits your PS-printers resolution:
```

```
[PS_300dpi PS_400dpi PS_600dpi PS_800dpi]
```

?

这里要输入全名以选择适当的选项。例如,对于600dpi激光打印机,要输入PS_600dpi并按Return键。

下一个问题是关于打印机的颜色功能:

```
Is your printer a (c)olor printer  
or a (m)ono printer?
```

?

输入c或m。对大多数PostScript打印机,应选择m(单色打印机)。

一旦选择打印机的颜色功能后,就要指定所用的缺省纸张:

```
What paper form do you use (i.e.: a3, a4, letter,...)
See /usr/local/apsfilter/doc/paper for valid sizes...
Note: enter the paper form in lowercase letters:
?
```

在美国，通常选**letter**或**legal**，而其他国家则通常选**a4**。

下一个问题是将打印机连接计算机所用的端口：

```
Do you have a (s)erial or a (p)arallel printer interface ?
?
```

当前市面上大部分打印机都用并行接口，除非用很古老的打印机或要在PC机上使用Macintosh打印机，否则输入P并按Return键。

然后要指定与打印机相关联的Linux设备：

```
What's the device name for your parallel printer interface ?
For Linux Systems with kernel <= 1.1.X :)
Device Name Major Minor I/O address!
/dev/lp0  6  0  0x3bc  (1. parallel device)
/dev/lp1  6  1  0x378  (2. parallel device)
/dev/lp2  6  2  0x278  (3. parallel device)

type in the full path name, i.e.: /dev/lp0
?
```

前面曾介绍过，DOS中的LPT1:映射/dev/lp0，LPT2:映射/dev/lp1。

此后setup程序建立几个文件，然后显示几个配置信息，并提示按Return键。setup程序配置打印系统时，会定期显示信息屏幕，提示正在发生的情况。

最后，出现“We made it!”字样，并返回命令提示。

DeskJet打印机 配置DeskJet打印机比起配置PostScript打印机略难。选择DeskJet打印机后，会出现一系列DeskJet打印机清单。

可以用向上和向下箭头键在这个清单中滚动。一旦读完清单并找到所要的打印机，按Q键退出清单并返回setup脚本主屏幕，出现如下提示：

```
which printer driver do you want to use?
-----
cdjmono      *1    300,300,    1,   4,   0,   1
cdeskjet     *1    300,300,    3,   4,   2,   1
cdjcolor     *1    300,300,   24,   4,   2,   1
cdj500       *1    300,300,   bpp,   4,   2,   1
cdj550       *1    300,300,   bpp,   0,   2,   1
deskjet      +     300,300,    1,   -   -   -
djet500      +     300,300,    1,   -   -   -
djet500c     *2    300,300,    3,   -,   1,   1
-----
```

```
Perhaps good choices are:
For a HP Deskjet (b&w):  deskjet
For a Deskjet 500 (b&w):  djet500
For a color Deskjet:      cdeskjet
```

What driver do you want for your deskjet?

选择适当的驱动程序并按Return，此后setup版本继续询问打印机颜色功能、缺省纸张、所用连接类型和与打印机相关联的Linux设备，就象PostScript打印机中一样。

其它非PostScript打印机：如果选择其它打印机，则配置又有所不同。这时会列出可选的打印机清单：

```
Select one of the following gs(1) printer driver ...

[ appledmp bj10e bj200 declj250 eps9high epson epsonc escp2
  ibmprom jetp3852 la50 la75 laserjet lbp8 lj250 ljet2p ljet3
  ljet4 ljet4l ljetplus ln03 m8510 necp6 nwp533 oki182 paintjet
  pj pjxl pjxl300 r4081 sparc t4693d2 t4693d4 t4693d8 tek4696
  gs V3.X: st800]

Do you need a more verbose description of the printer
drivers ?  y/n ?
```

如果找到了相符的打印机，输入n并按Return键移到选择提示处，否则按y浏览驱动器的详细说明（可以用向上和向下箭头键在这个清单中滚动），并在完成后按Q退出清单并返回提示处：

```
[ appledmp bj10e bj200 declj250 eps9high epson epsonc escp2
  ibmprom jetp3852 la50 la75 laserjet lbp8 lj250 ljet2p ljet3
  ljet4 ljet4l ljetplus ln03 m8510 necp6 nwp533 oki182 paintjet
  pj pjxl pjxl300 r4081 sparc t4693d2 t4693d4 t4693d8 tek4696
  gs V3.X: st800]

Which printer driver do you want?
```

输入驱动程序名并按Return键作出选择。

此后，setup脚本继续询问打印机颜色功能、缺省纸张、所用连接类型和与打印机相关联的Linux设备，就象PostScript打印机中一样。

配置之后：配置之后，即可得到如下printcap文件：

```
# LABEL apsfilter
# apsfilter setup Mon Jul 27 17:17:05 CEST 1998
#
# APS_BASEDIR:/usr/local/apsfilter
#
#
ascii|lp1|escp2-a4-ascii-mono|escp2 ascii mono:\
        :lp=/dev/lp1:\
        :sd=/usr/spool/escp2-a4-ascii-mono:\
        :lf=/usr/spool/escp2-a4-ascii-mono/log:\
```

```

:af=/usr/spool/escp2-a4-ascii-mono/acct:\
:if=/usr/local/apsfilter/filter/aps-escp2-a4-ascii-mono:\
:mx#0:\
:sh:

#
lp|lp2|escp2-a4-auto-mono|escp2 auto mono:\
:lp=/dev/lp1:\
:sd=/usr/spool/escp2-a4-auto-mono:\
:lf=/usr/spool/escp2-a4-auto-mono/log:\
:af=/usr/spool/escp2-a4-auto-mono/acct:\
:if=/usr/local/apsfilter/filter/aps-escp2-a4-auto-mono:\
:mx#0:\
:sh:

#
lp3|escp2-a4-ascii-color|escp2 ascii color:\
:lp=/dev/lp1:\
:sd=/usr/spool/escp2-a4-ascii-color:\
:lf=/usr/spool/escp2-a4-ascii-color/log:\
:af=/usr/spool/escp2-a4-ascii-color/acct:\
:if=/usr/local/apsfilter/filter/aps-escp2-a4-ascii-color:\
:mx#0:\
:sh:

#
lp4|escp2-a4-auto-color|escp2 auto color:\
:lp=/dev/lp1:\
:sd=/usr/spool/escp2-a4-auto-color:\
:lf=/usr/spool/escp2-a4-auto-color/log:\
:af=/usr/spool/escp2-a4-auto-color/acct:\
:if=/usr/local/apsfilter/filter/aps-escp2-a4-auto-color:\
:mx#0:\
:sh:

#
raw|lp5|escp2-a4-raw|escp2 auto raw:\
:lp=/dev/lp1:\
:sd=/usr/spool/escp2-raw:\
:lf=/usr/spool/escp2-raw/log:\
:af=/usr/spool/escp2-raw/acct:\
:if=/usr/local/apsfilter/filter/aps-escp2-a4-raw:\
:mx#0:\
:sh:

```

不管配置成在Linux中用哪种打印机，APS过滤系统都会提供下面三个打印队列：

- **ascii**: 打印普通文本文件专用的队列
- **lp**: 探测文件类型并相应进行处理的自动化过滤器
- **raw**: 无过滤打印队列，在所用软件产生打印机所要的自然格式输出时使用

打印 然后就可以打印了。这可以用lpr命令实现。-p标志指定所用的打印队列。例如，下列命令通过普通文本文件专用的队列打印printcap文件：

```
$ lpr -Pascii /etc/printcap
```

而下列命令通过自动化过滤器打印printcap文件：

```
$ lpr -Plp /etc/printcap
```

Modem

modem是Linux要用的最简单的外设类型之一。一般来说，外置式modem插入某个串行端口即可工作，而标准内置modem也很容易在Linux中安装和运行。

说明：Linux并不支持所有内置modem，如果买新modem，最好多花点钱买个外置式modem。

本节要介绍Linux如何处理端口，这是了解Linux modem管理的关键，然后介绍使用modem的简单方式。

了解Linux端口

在Linux环境中，每个实际外设和连接端口都与/dev目录中的一个或几个文件相关联，包括硬盘驱动器、光驱、并行端口和串行端口。

这个思想很容易理解。下面以硬盘驱动器为例进行说明。

每个IDE硬盘取名为hdx，其中x是从a开始的字母，a表示总IDE总线中第一个盘，b表示基本IDE总线中第二个盘，c表示辅助IDE总线中第一个盘，等等。这样，辅助IDE的主盘与/dev/hdc相关联。

此外，磁盘上每个分区也与一个/dev项目相关联。例如，基本从属盘上第二个分区与/dev/hdb2相关联，而辅助主盘上第一个分区与/dev/hdc1相关联。

Linux与并行端口

前面介绍的概念很简单。

下面看看并行端口。在DOS和Windows世界中，并行端口称为LPT1:，LPT2:，LPT3:等等。大多数PC机只有一个并行端口，通常只要处理LPT1:。

在Linux世界中，并行端口对应设备文件lpx，其中x为端口号，关键差别在于：Linux从0开始编号，而不是从1开始，因此LPT1:对应/dev/lp0，而LPT2: 对应/dev/lp1。

接着要介绍串行端口，必须完全了解这些端口才能了解modem的工作。

Linux与串行端口

在Linux中，串行端口通常与两种设备文件相关联：一个对应输出连接，一个对应输入连接。输出连接对应ttySx，其中x从0开始编号，因此DOS的COM1对应Linux的/dev/ttyS0，COM2对应/dev/ttyS1。

但Linux串行端口还有与输入连接相关联的设备文件cuax，其中x为从0开始编号，因此

DOS的COM1对应Linux的/dev/ttyS0和/dev/cua0, 而COM4对应/dev/ttyS3和/dev/cua3。

说明: Linux版本经常从/dev/modem连接串行端口modem设备, 这样, 就可以通过设备/dev/modem调用modem。

准备modem

要让modem顺利工作, 要满足几个条件:

- modem要正确连接PC机。
- modem要使用专用串行端口。
- modem不能与另一设备发生IRQ或I/O地址冲突。

将modem连接PC机

将modem连接PC机很简单。如果是外置式modem, 则要连接某个现有串行端口。如果没有空余的端口, 则要买一个串行卡, 应与PC或modem厂家协商。一般来说, 大多数PC用户只需两个外部串行端口: 一个用于鼠标, 一个用于modem。通常做法是鼠标连接第一个端口 (COM1:, /dev/ttyS0, /dev/cua0) 而modem连接第二个端口 (COM2:, /dev/ttyS1, /dev/cua1)。

内置式modem通常要放在PC机内的空插槽中。如果怕打开PC机, 最好找电脑公司的技术人员帮助安装内置式modem。

选择串行端口

安装外置式modem时, 需选择串行端口, 即选择连接modem的实际端口。为此, 一定要保证串行端口没有被内部设备占用。如果PC机内没有安装任何硬件, 则可以从PC文档看看同一串行端口是否被内部设备占用。但一般来说, 除非已经安装内置式modem, 否则一般不会有内部设备与同一串行端口发生冲突。

安装内置式modem要复杂些。大多数标准内置式modem需要使用特定的串行端口才能工作。例如, modem卡上的DIP开关和跳脚通常指定某个串行端口。要从modem文档了解其如何工作。

和外置式modem一样, 一定要保证同一串行端口没有被外部设备占用。例如, 如果鼠标连接第一个串行端口的外部接口, 则不能用这个端口连接内置式modem。内置式modem最好选用第三或第四串行端口。

IRQ与I/O地址

每个串行端口都有相关联的中断请求 (IRQ) 和输入/输出 (I/O) 地址。这个数字信息可以保证PC机和操作系统知道哪个实际设备提供数据和信息或请求系统注意。

下表列出了四个常用串行端口及相关联的IRQ与I/O地址。

注意, 第一和第三个串行端口的IRQ相同, 第二和第四个串行端口的IRQ相同。这样就有几个问题需要考虑。第一和第三个串行端口的IRQ相同而I/O地址不同, 因此无法同时使用, 即第一和第三个串行端口以及第二和第四个串行端口不能有需要同时使用的设备。

表15.1 串行端口IRQ与I/O地址

DOS名	Linux设备名	IRQ	I/O地址
COM	/dev/ttyS0, /dev/cua0	4	0x3f8
COM	/dev/ttyS1, /dev/cua1	3	0x2f8
COM	/dev/ttyS2, /dev/cua2	4	0x3e8
COM	/dev/ttyS3, /dev/cua3	3	0x2e8

例如，不能在第一个端口连接鼠标而在第三个端口连接modem，除非使用modem时不用鼠标，如果使用X Windows，这基本上是不可能的。因此，安装内置式modem时，还要注意不产生IRQ冲突。如果在第一个端口连接鼠标，则要在第四个端口连接内置式modem，以免产生IRQ冲突。

最后，还有一点要考虑：内置式modem通常配置不同于上述四个普通串行端口的特殊IRQ和I/O地址。这只用于系统上已经有许多串行设备，没有别的办法能让modem工作时，这时，要检查在<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/unmaintained/Serial-HOWTO>的串行设备HOWTO，了解如何在Linux中安全而正确地配置。

即插即用式modem

Windows 95所用的即插即用主板和内部接口卡在其它操作系统中会有问题。许多即插即用设备（包括modem）是专为Windows设计的，用特殊的Windows 95或98软件配置，Linux中没有这种软件。如果用这种卡，则有两个办法：

1. 如果幸运，在Windows 95或98中配置modem后，可以在Linux中重新启动，modem保持其配置。
2. 如果不幸，则每次计算机启动时要配置modem，Windows要在启动过程中进行这种配置。这时要在Windows中用Loadln启动Linux（见第5章“特殊安装”中的详细介绍），无需重新启动系统便可启动Linux。

但一般来说，最好不用即插即用modem，最好多花点钱买个外置式modem。

使用modem的软件

Linux中有许多使用modem的软件。包括：

- **minicom**：基本的基于文本的终端仿真软件包
- **seyon**：基于X Windows的终端仿真软件包
- **pppd**：建立ppp Internet连接的精灵（见第17章“用Linux连接Internet”）
- **efax**：一组收发传真的程序（见第20章“Linux传真”）

下节要简单介绍用minicom检查modem是否顺利工作。

用minicom检查modem

第一步要用minicom建立全局配置文件，就是以根用户身份用-s标志运行minicom：

```
# minicom -s
```

启动图15.1所示的minicom配置环境。

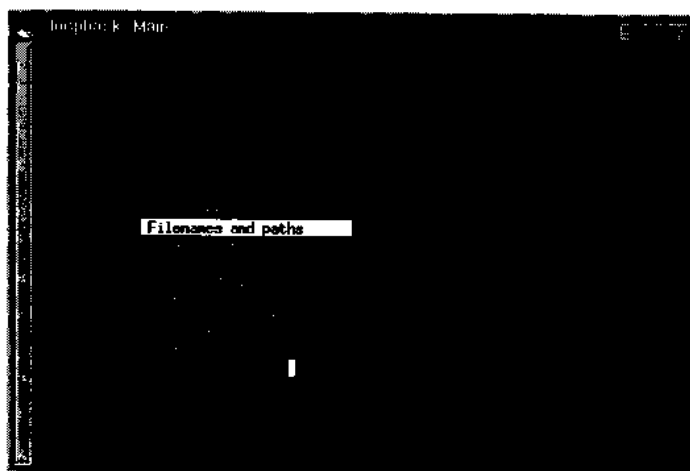


图15.1 配置minicom

可以用向上和向下箭头键在菜单中移动，用Return键选择菜单项目。

测试modem的关键设置在Serial Port Setup中。选择这个选项打开图15.2所示的Serial Port Setup屏幕。



图15.2 配置串行端口

要改变数值，只要按字母选择。

首先要设置串行设备，这是选择A进行的。要将这个位置变为相应的设备文件。例如，如果modem是连接在第二个串口上，则要将其设置为/dev/ttyS1，因为minicom用于输出连接。

还要使选项E所代表的参数符合modem设置和所连接系统要求的设置（通常是Internet提供者的系统）。选项E打开图15.3所示的通信参数屏幕。

屏幕顶部显示当前设置，可以选择适当字母改变其设置。

对于速度，要选择modem的最高连接速度，通常是modem速度的四倍。例如，对14.4kbps modem为57600bps，28.8kbps modem为115200bps。如果是可能，则选择115200bps。

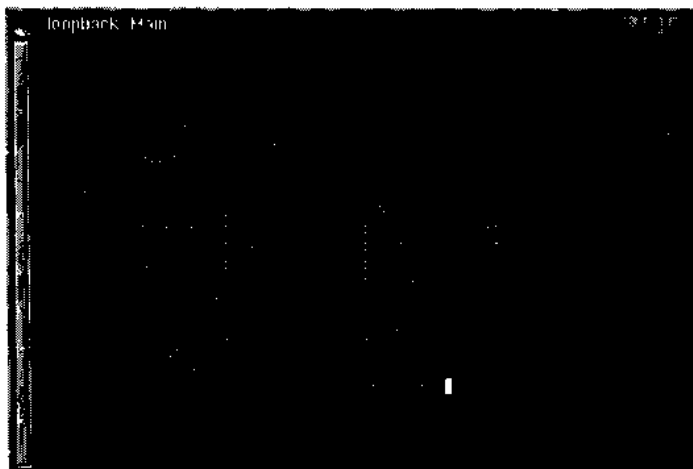


图15.3 配置通信参数

对奇偶位和数据位，当今大多数连接的标准是无奇偶位（选项J）、8个数据位和1个停止位（选项T）。与所连接系统的管理员协商，了解正确的设置。

完成之后，按Enter键返回Serial Port Setup屏幕，再按Enter键返回主菜单。

这些信息就足以测试modem了。选择Save Setup as dfi将配置存为缺省设置，然后选择Exit退出安装屏幕并用具有所选设置的minicom。这就打开图15.4所示的minicom终端仿真程序。

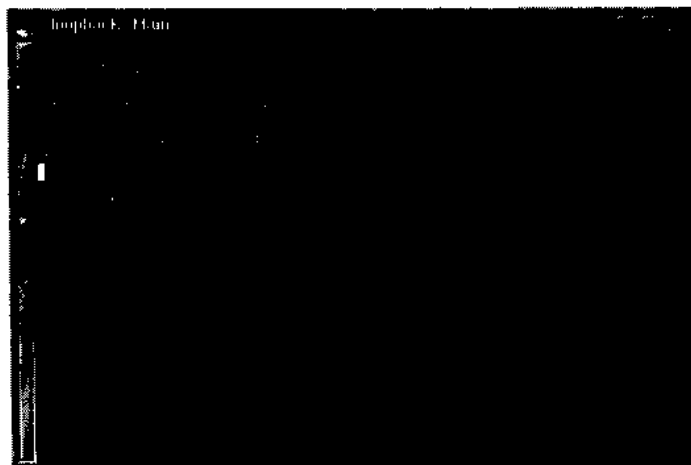


图15.4 minicom主屏幕

如果出现OK提示，则modem配置正确，可以正常工作。可以输入AT并按Return键进一步测试。这时回到OK消息：

```
AT
OK
```

如果一切顺利,则可以拨号系统看看能否正常连接:

```
ATDT1234567
```

如果一切顺利,则可以听到连接音,然后看到连接消息和远程系统的消息或提示:

```
ATDT1234567
```

```
CONNECT 115200
```

如果某个阶段有问题,则modem的连接或配置有错。这时要看看串行设备HOWTOftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/unmaintained/Serial-HOWTO中对Linux中设置与连接modem的详细介绍。

ISDN适配器的問題

Linux中ISDN适配器会有些问题,困难在于,内置和外置适配器的工作方法根本不同,而内置适配器的技术方法又五花八门。

外置ISDN适配器比较适合Linux系统,因为外置适配器的功能和外置modem相似,使用时通常对Linux用户中透明的。

而内置适配器则有问题。有些ISDN适配器仿真标准串行modem,有些仿真标准网卡,两者都可以用于Linux中,但也有不能使用的情况。

关于Linux 5与ISDN的详细介绍,见Linux ISDN页面http://www.caliban.org/linux_isdn.html。

下一步工作

知道了如何在Linux中使用modem后,就可以使用Linux网络了。

下一章介绍Linux中的基本网络概念和TCP/IP,第17章和第18章会介绍如何用modem和ppp连接Internet。ppp是当今连接Internet提供者(ISP)的标准方法。第19章介绍常用Internet软件,如Netscape Communicator和pine之类的e-mail客户机。

最后,第20章介绍modem的另一用处:Linux与传真。

第16章 了解Linux网络

- TCP/IP基础
- TCP与UDP服务和端口
- 路由概念

本章要介绍当今大多数计算机用户感兴趣的课题：网络。

本章首先介绍Linux中的基本网络概念，包括TCP/IP网络基础和路由的概念。还将介绍TCP/IP的基本概念和TCP/IP配置的基本组件，如IP地址、子网掩码、端口与网关。然后要介绍标准Linux系统TCP/IP连接中通常运行的服务类型。

TCP/IP基础

本章先介绍TCP/IP网络，原因很简单：在Unix世界中，TCP/IP网络是毋庸置疑的标准。

我们说网络类型（如TCP/IP、IPX/SPX或Novell）时，指的是网络上的机器间通信时所用的协议或语言。这是独立于网络所用的实际物理连接类型的。

在物理层，当今的网络是建立在各种以太网技术（包括10-Base-2、10-Base-T和100-Base-TX Ethernet）以及光纤和其它技术之上的。事实上，TCP/IP网络可以建立在运行各种不同网络设施的组件之上：以太网组件、通过电话串行连接连成的组件和红外发射器与接收器上的连接。而在网络协议层，则并不关心移动网络上各种数据的实际电缆和硬件类型。

采用这种逻辑（协议）与物理（硬件和电缆）的抽象（或分离）方法，使我们可以不必考虑连接类型而介绍网络。

什么是TCP/IP

也许因为Internet的初期是一系列互联的Unix系统，因此大多数Unix网络和Internet采用相同的网络标准：TCP/IP。

TCP/IP分两个部分，TCP指传输控制协议，IP指网际互联协议。两者合起来构成当今最主要的网络协议。

这种强大的组合使Internet成为全球TCP/IP网络。事实上，将基本TCP/IP的局域网连接Internet非常容易，因为局域网与Internet用的是同一技术。

分而言之，IP的作用是作为路由和传输TCP分组（信息分组，或称包）以及使用用户数据报文协议（UDP，相对于TCP）的分组的机制。TCP和UDP协议供FTP和Telnet之类的程序用来建立有意义的分组，在网络上共享。TCP和UDP并不知道网络上发送分组的机制，这是IP的工作。

这种系统可以用信封和内容来比喻。TCP和UDP分组是放在信封里的信，外面有用的地址。IP是个邮政系统，将分组发送到目的地，再打开分组，返回TCP或UDP。

TCP/IP配置基础

要了解TCP/IP的配置和网络的设计，一定要了解一些基本概念：

- IP地址
- 子网与子网掩码
- 广播地址
- 网关地址
- 名称服务器

IP地址

在TCP/IP世界中，每台连接网络的机器（或主机）都指定唯一的IP地址。IP地址是唯一表示一台主机的四段数字。每台可以直接访问Internet的机器都有唯一的IP地址。如果通过Internet提供者（ISP）拨号到Internet，则连接期间取得并占用Internet提供者分配给用户的唯一IP地址。

IP地址由句号分开的四段数字组成，每段一个字节。一个字节的整数就是可以用8个位表示的数。即四段IP地址的每段可取0到255的值。例如，可能的IP地址包括194.148.43.194、134.65.98.0、23.98.45.23和65.87.99.254，无效的IP地址有194.148.43.294、341.65.98.0、222.98.145.256和230.980.450.230。

这样，总的IP地址个数为256的4次方，即4294967296。这好象有很多地址，但由于近年来Internet的飞速发展，IP地址变得越来越紧俏。人们正在开发由4个32位整数构成的IP地址，总共有340,282,366,920,938,463,374,607,431,768,211,456个地址，是现有IP地址总数的4次方。

当今全世界的将近40亿个IP地址并不是随机使用的，而是分段分配，分给单位、Internet提供者和其它需要IP地址的组织。

目前有三种TCP/IP网络：A类网、B类网和C类网。

- 在A类网中，网络由IP地址的第一个字节表示，其它三个字节表示网上的具体机器，总共有16777216个A类地址。
- 在B类网中，网络由IP地址的第一、第二个字节表示，其它两个字节表示网上的具体机器，共65536台。
- 在C类网中，网络由IP地址的第一、二、三个字节表示，其它一个字节表示网上的具体机器，共256台。

例如，在C类网中，IP地址194.148.43.194表示网络194.148.43上的机器194。同样，在B类网中，IP地址194.148.43.194表示网络194.148上的机器43.194。

需要大量IP地址的单位也可能在取得B类网后将其分为256个C类网。例如大型Internet提供者可以把B类网分成C类网提供给公司客户。

子网与子网掩码

这种情形可能引起混乱。机器怎么知道在何种网络上呢？如果机器有IP地址194.148.43.194，怎么知道是A类网络194、B类网络194.148还是C类网络194.148.43呢？

这种情形用子网掩码解决。子网掩码是另一组由句号分开的单字节整数，定义IP地址中

哪个部分表示网络。为此要用逻辑与组合IP地址和子网掩码。下面用一个8位数来说明其工作方法。

如果有个8位数字194，其二进制表示为：

11000010

如果将这个数字一分为二，前四位表示网络，后四位表示主机，则子网掩码用逻辑“与”组合这个数字时，后四位应为0，前四位不变。

逻辑与的规则如下：

- 1 and 1为1
- 1 and 0为0
- 0 and 1为0
- 0 and 0为0

每个位与同一位置的对应位相匹配。

因此，如果要建立让前四位不变的子网掩码，是子网掩码的二进制形式应为：

11110000

考虑上面194的值：

11000010 and

11110000 为

11000000

下面将其用于实际IP地址和子网掩码组合。假设IP地址为194.148.43.194。如果要用子网掩码标识B类网及其网络地址，则要让前两个字节的所有位为1（每个字节的值为255），后两个字节的所有位为0（每个字节的值为0）。产生的子网掩码为255.255.0.0。

同样，对于C类网，子网掩码的前三个字节为255，第四个字节为0：255.255.255.0。

组合IP地址与子网掩码的结果就是网络地址。在上述B类网中，用逻辑与组合194.148.43.194和255.255.0.0产生B类网地址194.148.0.0，同样，用子网掩码255.255.255.0产生C类网194.148.43.0。

由于C类网的网络地址使用第一个IP地址（最后一个字节为0的地址），这个IP地址不能用于网络上的实际主机。

广播地址

广播地址是个特殊地址，可以用于将信息发往网络上的所有主机。与其向每个主机发一个分组，不如将一个分组发出去，让所有正在监听的机器接收（就象电台和电视信号）。

广播地址是主机部分换成为255的网络地址。因此，对B类网194.148.0.0，广播地址为194.148.255.255，对C类网194.148.43.0，广播地址为194.148.43.255。和网络地址一样，广播地址也是保留的，不能用于网络上的实际主机。

因此，除网络地址和广播地址后，C类网只有254个主机地址，B类网只有65534个。

网关地址

稍后介绍路由时会介绍，局域网和子网配中置的计算机并不知道如何与外部网络（如Internet）上的机器通信。

网关是提供外部世界的路由的机器，通常至少有两个网络接口卡：一个连接局域网，另一个进行远程连接。网关在适当时候为局域网进去的分组重新选择路由。

对连接外部网络的主机，要知道局域网外至少一个网关的IP地址。

名称服务器

能在局域网和外部网络上通信虽然不错，但用户不可能记忆要连接的每台机器的IP地址。

这是DNS（域名系统）要解决的问题。DNS提供了将域名（如landegg.edu）和主机名（www.landegg.edu）到实际IP地址的映射机制。对每个注册的域，至少有两个DNS服务器负责应答域中主机的查找查询。

此外，每个要把主机名解析为IP地址的主机都需要一台DNS服务器的服务，这台DNS服务器应能与其它DNS服务器联系，取得名称查找答案。

为此，配置TCP/IP时，通常要提供至少一个DNS服务器的IP地址。

TCP和UDP服务与端口

两台机器要用TCP/IP相互通信时，它们通常用IP地址与端口组合来指定目标机器。端口是个16位整数，表示所用的服务和应当接受数据的服务程序入口。可以把端口看成公寓楼的邮箱。

举一个例子：Web。Linux Web服务器运行精灵进程，其责任是监听特定端口的输入Web连接。TCP/IP、Web、FTP和e-mail等广泛使用的服务都有常用的端口，让精灵监听入站连接。表16.1列出了常用TCP和UDP端口。

表16.1 常用TCP和UDP端口

服务名	端口	类型	说明
FTP	21	TCP	文件传输协议
Telnet	23	TCP	Telnet连接
SMTP	25	TCP	简单邮件传输协议
Name	42	TCP	域名系统服务
HTTP	80	TCP	超文本传输协议（万维网）
POP3	110	TCP	使用邮政局协议3的邮件阅读器
IMAP	143	TCP	使用Internet消息访问协议的邮件阅读器

更全面的TCP和UDP服务与端口清单，请见Internet上<http://www.com.wesleyan.edu/~triemer/network/docservs.html>。

回到我们的例子。由于端口80是Web的缺省端口，Web精灵程序监听端口80的输入连接。Web客户机启动对端口80文档的连接请求。

精灵注意到输入连接时，作出应答，精灵和客户机即可进行通信。但如果精灵程序返

回端80请求的文档，则锁定了端口80，无法再接收新的输入请求。

解决的办法是，Web客户机动态指定自己的端口，将这个端口一起发给Web精灵，使Web精灵能将请求的文档返回客户机自己的端口，从而让端口80能够再将收新的输入请求。这样，Web精灵就可以在监听一个端口时处理大量的输入请求。

路由概念

在本章前面介绍网关时，我们提到了路由（Routing）。路由机制使混乱的Internet得以有条不紊地工作。

毕竟，用Netscape Communicator连接Yahoo的Web站点时，你的机器并不知道Yahoo! Web服务器的实际物理位置，但你仍然向Yahoo发出请求，Yahoo能顺利作出回应。

下面先看一个简单的路由查找例子：你连接到一个小型公司的局域网上，局域网又连接上Internet。Internet连接是通过连接公司局域网的路由器进行的，公司的租用线路连接到Internet提供者。这种网络布局如图16.1所示。

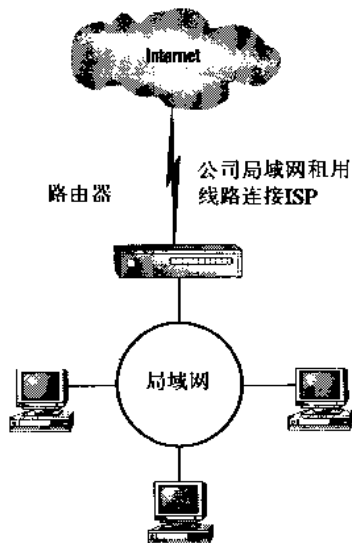


图16.1 公司局域网连接Internet

由于公司局域网只有一个通过路由器与外部建立的连接，因此路由查找并不复杂。Internet上每台机器的配置指向这个路由器的缺省网关。公司局域网上的主机要连接局域网外的机器时，就将分组发给路由器，路由器负责信息的重定向。

这样，整个外部世界是个黑匣子，所有往外的信息都发给路由器，好象路由器包装了除公司局域网以外的整个网络。路由器进行简单的决策。收到分组时，路由器查找目标地址。如果是公司局域网地址，则路由器将其发给公司局域网以太网；如果是外部地址，则路由器将其发往连接Internet提供者的租用线路。

再进一步，黑匣子中包括Internet提供者的网络和Internet连接，如图16.2。

这时更有趣了。先看看Internet提供者的局域网，这里有两个路由器：路由器A连接其局域网到租用线路和你的局域网，而路由器B通过ISP的租用线路连接到Internet提供者。

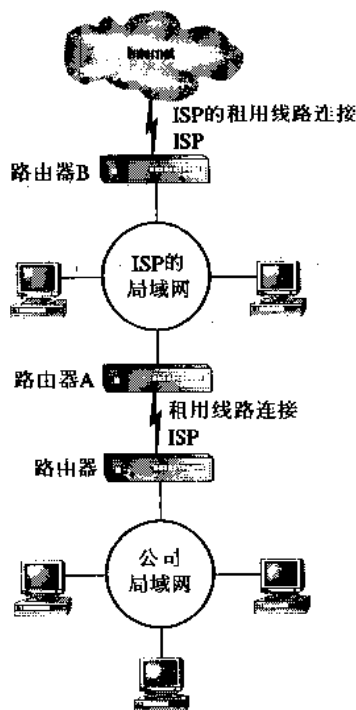


图16.2 局域网及其ISP

由于每个网络需要缺省网关，路由器B就成为缺省网关：Internet提供者的主机要连接不在其局域网上的主机而又不知道路由时，就把信息发往路由器B。

但是，如果Internet提供者只指定路由器B为其局域网上的缺省网关，则发往公司局域网的信息也会发到路由器B，然后发往外部Internet。这是通过补充静态路由来解决的。

静态路由指定发往特定网络或主机的信息应发往缺省网关之外的某个网关。这样，静态路由可以定义成将所有Internet提供者发给公司局域网的信息发往路由器A。这样，对于Internet提供者的局域网上主机，就要遵循三个路由规则：

1. 如果分组的目标为本地局域网上的主机，则直接发往该主机。
2. 如果分组的目标为通过路由器A连接的局域网，则把分组发往路由器A。
3. 所有不指向路由器A的局域网中传输的分组都发往路由器B。

这样，这个过程就很清楚了。指向公司网的分组到达时，从Internet到达路由器B，路由器B从分组的目的地看出是发给公司网的，因此根据静态路由将分组发往路由器A。路由器A找到分组的目的地，确定是发给公司网的，因此直接发往公司网上的目标主机。

在具有多个站点、多个局域网和多个Internet连接的大型公司中，路由查找相当复杂。这时路由结构要认真设计，保证以最安全的方式找到最有效的路由信息。例如，两个远程位置之间可能有租用线路连接，而各自又有Internet连接。这两个站点间的分组不应使用Internet路由通路。因为这样既低效而又不安全。

大网络的复杂路由不在本书介绍之列，那是网络的专业内容。上述介绍提供了了解大多数Linux用户所在的典型网络路由环境中所需的简单背景知识。

下一步工作

本章介绍了TCP/IP网络与路由的基本概念。

下一章要把这些理论知识放到实际应用中，通过Internet提供者提供的拨号PPP连接，将Linux PC机连接Internet。

再下一章介绍万维网和e-mail之类的具体Internet服务。

第17章 用Linux连接Internet

- 什么是PPP
- 必要的软硬件
- 第一个PPP连接
- 将Internet连接自动化

将Linux系统（或其它计算机系统）连接Internet的问题很复杂，需要较深入的系统网络环境知识。

但对许多用户而言，Windows和Linux中都提供了简单的过程。

本章首先简单介绍PPP及其在Internet中的作用，然后介绍连接Internet所需的软件硬件，然后介绍手工建立PPP连接的机制，最后介绍如何将Internet连接自动化。

什么是PPP

大多数Internet用户也许熟悉缩略语PPP，因为他们的Internet提供者提供的就是PPP帐号。但许多用户其实并不知道PPP的真正含义。

PPP（Point-to-Point Protocol）就是点对点协议，提供了将TCP/IP延伸到模拟modem连接的方法。这样，用PPP连接Internet时，用户便成为Internet提供者的网络中的一部分，是真正的Internet主机，有一个IP地址。

传统上，拨号连接Internet是用终端软件和中央服务器上的Unix shell帐号进行的。在这种环境中，客户系统上的终端软件只是服务器的显示器，只有服务器才是Internet上的节点。这与今天的PPP连接大不相同，如今Internet已经延伸到你的modem上。

Internet连接技术的巨大灵活性可以建立各不相同的PPP连接。PPP连接可以用固定IP地址，也可以动态指定IP地址。连接可以用PAP（口令验证协议）之类的特殊验证协议，也可以用标准文本提示/响应机制。连接可以手工建立，也可以在需要时自动建立。

本章要介绍最常见的Internet连接情形：通过modem连接提供PPP连接，并动态指定IP地址的Internet提供者。

软硬件需求

要让PPP顺利工作，就需要作一些准备。要先取得和配置必要的软硬件才能让PPP顺利工作。要考虑三个关键组件：

- 已安装、配置了Modem并能正常工作。
- Linux内核中要具有PPP支持
- 要安装PPP软件

modem

由于PPP针对拨号连接，所以modem是关键组件。

第15章“使用外设”中介绍了modem及其安装、测试与使用方法。请按第15章的方法取得和运行modem，并通过测试连接保证工作。

要配置PPP，需要知道modem的速度及Linux中所用的设备（也许是/dev/modem或/dev/cua0到/dev/cua3）。

内核中的PPP

Linux内核相当灵活，可以编译时指定（或排除）对各种技术的支持，从串行鼠标到PPP之类的网络设施。

要在Linux中进行PPP连接，就要在内核中包括PPP支持。在大多数Linux版本（包括本书选配光盘中的Red Hat）中，安装的缺省内核已经支持PPP。

注意，操作系统启动时滚动显示的消息，可以看出是否支持PPP，如果有如下消息：

```
PPP: version 2.2.0 (dynamic channel allocation)
PPP Dynamic channel allocation code copyright 1995 Caldera, Inc.
PPP line discipline registered.
registered device ppp0
PPP:ppp line discipline successfully unregistered
```

则PPP已经编译到内核中。如果消息滚动得太快，可以用dmesg命令看看启动消息中包括PPP消息的部分：

```
$ dmesg | more
```

如果需要重新编译内核以加入PPP支持，请观看第28章“升级系统”中对内核重新编译步骤的介绍。

安装PPP软件

大多数Linux发布版本的完整或缺省安装中都安装PPP软件，Red Hat Linux 5也不例外。

建立PPP连接要用两个程序：/usr/sbin/pppd和/usr/sbin/chat。在Red Hat Linux 5中，它们在PPP -2.3.3-2包中，可以用rpm看看其是否已经安装：

```
$ rpm -q ppp
ppp -2.3.3-2
```

如果缺少pppd或chat，则要先安装新的PPP软件组再继续。

如果运行Red Hat Linux 5，将Red Hat Linux光盘装载（Mount）到适当位置（如/mnt/cdrom），然后安装ppp-2.3.3-2.i386.rpm包：

```
$ rpm -i ppp-2.3.3-2.i386.rpm
```

也可以从SunSite Linux档案的ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/network/serial/ppp目录下载最新PPP程序，当前版本为2.3.4，文件名为ppp-2.3.4.tar.gz。

用下列命令在适当位置展开档案：

```
$ tar xzvf ppp-2.3.4.tar.gz
```

然后认真阅读README.linux文件。要安装新PPP包，不仅要编译软件，还要升级Linux内核源文件并重新编译Linux内核，以符合所安装PPP软件的版本。

这个过程细节可以写成一章，所以请参考有关文档。如果你所运行的Linux版本不幸没有包括PPP，又不敢自己安装PPP，最好安装另一种Linux版本，例如本书选配光盘中的Linux版本。

第一次PPP连接

有了所需的软硬件后，就可以建立第一次PPP连接了。首先要了解连接的原理。

在Linux中，PPP连接由pppd建立和维护。但pppd要求你的modem与Internet提供者的modem间已经建立连接，所要的登录已经进行，Internet提供者的系统也想在同一modem连接上建立PPP连接。

这好象要很多条件，其实不然。在大多数Internet提供者的系统上，连接过程如下：

1. 建立modem连接。
 2. 进行登录过程。
 3. 一旦验证用户，Internet提供者开始向客户系统发送客户的IP地址，希望建立PPP连接。
- pppd程序要求先进行第1步和第2步再进行第3步。

有了这个过程后，就要先建立与Internet提供者的modem连接再运行pppd。一旦建立modem连接，就可以用pppd建立PPP连接。

建立PPP连接

好在pppd软件把一切集成起来，和chat程序一起处理整个连接过程。

建立PPP连接之前，要先收集一些信息：

- 是每次连接时指定IP地址，还是使用固定IP地址？由于大多数Internet提供者是每次连接时指定IP地址，我们选择这个选项。
- 如何登录到Internet提供者？一种选项是用普通文本提示/应答登录，另一种则是使用PAP验证协议。如果用minicom或其它终端软件拨号到Internet提供者，而且出现某种登录提示，则是用普通文本提示登录。如果连接之后出现随机字符，或根本不见字符，则可能是用PAP验证。

说明： 本节的所有例子假设你是机器上的根用户。由于通过PPP连接的过程要求管理接口并建立/删除网路路由信息，因此只能由机器上的根用户运行此程序。

用普通文本提示连接

我们首先介绍用普通文本提示连接，因为这比较容易。

由于pppd本身可以控制modem设备，但无法进行实际拨号或登录，因此要设法向modem发出命令并提供必要的登录信息。这是用chat程序实现的。chat程序可以完成对话交流。

例如, modem上的正常拨号过程是运行终端编辑器, 并在空白终端窗口输入ATDT12345678之类的拨号命令, 响应的通常是用户没有响应的连接字符串, 如CONNECT 9600。

这种交流可以变为简单的chat脚本:

```
" " ATDT1234567 CONNECT " "
```

这个脚本包括两个预期/发送对: ATDT1234567和CONNECT " "。预期/发送对包含用空格分开的两个信息。在第一个命令参数对中, chat不需要什么, 而响应发回字符串ATDT1234567。换句话说, 脚本一开始处理, 第一个动作就是发出拨号字符串; 然后处理第二个命令参数对。chat等待字符串CONNECT, 什么也不响应。如果这是完整的脚本, 则chat停止并退出。

当然, 我们的chat脚本会更长些。要完成对话脚本, 还要看看登录对话是什么样子。为此可以用minicom之类的普通终端软件登录。

大多数Internet提供者的登录提示通常如下:

```
Username:
Password:
```

或

```
Login:
Password:
```

本章的例子中考虑第一种情形。如果你的登录提示不同, 只要在对话中相应改变。

说明: 也许要放弃提示中的第一个字母, 因为不同操作系统对第一个字母的处理方法不同, 对有些Internet提供者, 不知道登录时操作系统会提供怎样的提示。如果等待login:和assword:, 则不管第一个字母大小写如何, 脚本都能工作。

我们的下一个预期/发送对是什么呢? 连接之后, 出现Username:提示, 我们要提供用户名(假设用户名为“testuser”), 这个交互的预期/发送对为Username: testuser。

提供用户名之后, 就会出现Password:提示, 要提供口令(假设为“testpassword”)这就产生预期/发送对Password: testpassword。

对许多Internet提供者, 这就足够了, 收到正确的口令后, PPP在Internet提供者的系统上启动。在少数系统上, Internet提供者的计算机会提供命令提示, 让你输入启动PPP的命令。

这时还要建立一个预期/发送对。

在我们的例子中, 完整的chat脚本如下:

```
" " ATDT1234567 CONNECT " " Username: testuser Password: testpassword
```

要在chat程序(通常在/usr/sbin中)中使用这个chat脚本, 只要将脚本作为chat的变元提供:

```
/usr/sbin/chat " " ATDT1234567 CONNECT " " Username: testuser Password:
testpassword
```

但注意, 不要在命令行输入上述内容和Enter键。如果不集成到pppd并通过这个程序访问modem, 则chat程序在控制台上输入。但可以用这个命令测试脚本。只要在命令提示下输

入命令，出现ATDT1234567时，输入CONNECT，然后输入Username:，出现响应的testuser，再输入Password，出现响应testpassword。

说明：如果要处理chat脚本的问题，可以在chat命令中加进-v标志，使脚本输出显示在系统日志中，可以通过分析日志找出问题。

有了可行的脚本后，就要将它集成到pppd中。我们准备用几个pppd选项来集成（pppd程序的选项很多，见pppd man页面）。我们准备用下列选项：

- **connect**: 这个选项指定在所用的串行线上建立连接的程序或命令。这时我们用这个选项指定chat程序及其脚本。
- **noipdefault**: pppd的缺省功能是根据主机名确定本地机的IP地址。但如果Internet提供者使用动态IP地址，则用noipdefault让pppd从连接的远程机取得IP地址。
- **defaultroute**: 这个选项让pppd将缺省路由加进系统的路由表，用远程系统作为缺省网关。连接切断后，这个路由项目删除。

pppd命令的结果如下：

```
pppd device-name device-speed options
```

如果连接设备/dev/modem，而modem的最高压缩速度为57600bps（即14.4kbps modem），则用下列命令连接chat脚本：

```
$ pppd/dev/modem 57600 connect '/usr/sbin/chat "" ATDT1234567 CONNECT
↳ "" Username: testuser Password: testpassword' noipdefault
↳ defaultroute
```

发出这个命令时，modem拨号，并在连接之后建立并验证ppp连接。如果这个过程成功，则会发生两件事。

第一，不带标志和变元发出命令ifconfig会返回一个接口表，包括ppp接口：

```
ppp0    Link encap:Point-to-Point Protocol
        inet addr:194.209.60.101  P-t-P:194.209.60.97 Mask:255.255.255.0
        UP POINTOPOINT RUNNING MTU:1500 Metric:1
        RX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0
        TX packets:11 errors:0 dropped:0 overruns:0
```

第二，在路由表中加进项目，通过远程机建立缺省路由（用不带标志和变元的route命令检查）：

```
Kernel IP routing table
Destination  Gateway      Genmask      Flags  Metric  Ref  Use  Iface
dul.paus.ch  *            255.255.255.255  UH      0      0    0    ppp0
default      dul.paus.ch  0.0.0.0       UG      0      0    0    ppp0
```

本例中，dul.paus.ch是PPP连接中的远程机器，它作为缺省网关。

用PPP验证连接

用PPP验证连接的基本原则与前面的文本提示例子相同，只是提供用户名和口令的方法不同。

第一个主要差别是，我们不在PAP脚本的命令行中提供用户名和口令，而是在PAP验证过程中所用的特殊secrets文件中建立项目。在Red Hat Linux 5中，这个文件是/etc/ppp/pap-secrets。缺省情况下，这个文件的权限是只有根用户可写入和读取，其他用户没有读取访问权限。

这个文件的项目格式如下：

```
username device/interface password
```

例如，如果用上节的测试用户名和口令，则这个项目为：

```
testuser * testpassword
```

*表示这个口令可以用于任何接口的连接。如果有唯一ppp接口 (ppp0)，则可以改变项目，以让这个口令只限于该设备使用：

```
testuser ppp0 testpassword
```

pap-secrets文件中的说明语句以#号开头。

文件中有了用户名和口令之后，就可以写一个新的chat脚本了。对于大多数Internet提供者，一旦建立modem连接，就可以开始PAP验证了。因此，我们的chat脚本更简单了：

```
" ATDT12345678 CONNECT "
```

这个脚本拨号到Internet提供者，并保证收到连接消息之后再结束chat程序，再继续验证。

最后，我们要对pppd引入另一选项：user。这个选项表示验证pap-secrets文件中的哪个PAP用户。最终产生如下pppd命令：

```
$ pppd /dev/modem 57600 connect '/usr/sbin/chat " ATDT12345678CONNECT'
noipdefault defaultroute user testuser
```

和前面的文本登录例子一样，可以用ifconfig和route进行检查。

建立连接之后

建立连接后，就要保证能完成Internet连接。为此，要验证DNS服务是否正确地配置成指向Internet提供者的名称服务器。

为此，需要编辑两个文件/etc/host.conf和/etc/resolv.conf。这两个文件都在第27章“对以太网网络建立Linux”中详细介绍，这里只介绍这些文件的基础，以便尽快联机。

文件/etc/host.conf应包含下面两行：

```
order hosts,bind
multi on
```

对大多数Linux版本（包括Red Hat Linux 5），这是缺省的。

然后，文件/etc/resolv.conf应至少包含下面两行：

```
search
nameserver 100.100.100.100
```

将IP地址100.100.100.100换成Internet提供者的名称服务器的IP地址。Internet提供者会提供这个信息。如果Internet提供者提供多个名称服务器，对每个名称服务器建一行项目，按上述nameserver行的形式：

```
search
nameserver 100.100.100.100
nameserver 200.200.200.200
```

完成之后，就可以解析主机名并访问Internet了。还要运行Netscape和FTP之类的Internet软件。这些程序将在以后介绍，如第20章“使用万维网”。

挂断

Internet使用完毕后，应切断连接，以减少电话费和联机费用，为此要停止pppd进程。根用户可以用ps命令找出pppd程序的进程号：

```
$ ps x | more
```

pppd的项目如下：

```
1316 al S    0:00 /usr/sbin/pppd /dev/cua1 115200 connect
    /usr/sbin/chat "" AT
```

第一个数字就是pppd程序的进程号。可以用kill命令停止pppd进程：

```
$ kill 1316
```

停止pppd进程后，modem挂断。

将Internet连接自动化

能建立PPP Internet连接虽然不错，但如果每次连接都要输入长长的pppd和chat命令，则用Linux进行Internet连接就很不实用了。

要改进这种情形，可以建立两个脚本：一个拨号脚本，一个挂断脚本。

脚本

两个脚本可以取名为dial和hangup。这些文件要放在/usr/local/bin或类似的目录中。

由于还没有介绍脚本，这里列出两个脚本并简单介绍，以便了解其用法。这些脚本可以用任何文本编辑器中生成。一定要保证文件中的每一行与这里列出的相同。

对dial脚本，我们假设用本章前面的PAP例子建立Internet连接。

建立脚本后，用chmod命令使其可执行：

```
$ chmod 700 dial hangup
```

权限“700”使脚本只让根用户读取、写入和执行。这很好，因为你要以根用户身份建立PPP连接。

dial脚本

dial脚本如下：

```
#!/bin/sh
/usr/sbin/pppd /dev/modem 57600 connect\
'/usr/sbin/chat "" ATDT1234567 CONNECT'\
noipdefault defaultroute user testuser
```

第一行让Linux通过Bourne Shell（在/bin/sh）处理脚本。注意，pppd命令分为三行，目的是让脚本更可读，每一行更短。第一行和第二行末尾的反斜杠表示续行，即命令延续到下一行，而不能分行。

hangup脚本

hangup脚本如下：

```
#!/bin/sh
kill 'cat /var/run/ppp0.pid'
```

和dial脚本一样，第一行让Linux通过Bourne Shell处理脚本。然后用稍有不同的方法停止进程。

应注意到，pppd进程将进程号写入一个文件，这个文件通常在大多数现代Linux系统的/var/run中，文件名为设备名加上扩展名.pid。如果只有一台modem，一次只有一个活动PPP连接，则可以假设设备为ppp0，直接将/var/run/ppp0.pid写入脚本。

cat命令将ppp0.pid文件内容显示在标准输出中。我们将cat命令放在单引号内，将cat命令的结果（pppd进程的进程号）传递给kill命令。

如果有多个ppp接口，要指定挂断哪个接口，怎么办？可以对hangup脚本稍作修改如下：

```
#!/bin/sh
kill 'cat /var/run/$1.pid'
```

这里把ppp0换成\$1，\$1表示把脚本第一个变元的值放在这里。然后可以把接口名作为变元传入脚本。
\$ hangup ppp1挂断ppp1接口使用的modem。

下一步工作

本章跨了一大步，将Linux系统从独立的桌面计算机通过PPP连接到外部世界。

下一章要利用这个连接，介绍Netscape Communicator的用法，这是Linux平台上优秀的Web浏览器和Internet客户机。

第19章介绍Linux支持的各种e-mail软件，你可以选择最适合的软件。

第18章 使用万维网

- Linux浏览器概述
- 安装和使用Netscape Communicator
- 安装和使用Xmosaic
- 安装和使用Lynx

在Linux系统连接到Internet后，大多数人首先想到的是浏览万维网。

本章首先介绍Linux支持的各种Web浏览器，然后着重介绍三种：Netscape Communicator、Xmosaic和lynx。

Netscape Communicator是Netscape公司提供的最新版免费Web浏览器和Internet客户机。这个功能完整的软件包支持Windows、Macintosh和各种Unix平台（包括Linux）。

在介绍Communicator之前，应先介绍Xmosaic，它是当今图形化浏览器的祖宗。在Netscape问世之前（也许在Marc Andreessen认识到这点之前，Mosaic已经悄悄地改变着万维网，将基于文本的超文本系统图形化）。Mosaic发源于Unix和XWindows世界，然后进入Windows世界，因此，介绍X环境中的Mosaic可以真正体会到Web的前身是什么样子。

本章最后要介绍Lynx，这是Unix文本浏览器事实上的标准。Lynx的历史比Netscape和Mosaic更悠久，可以追溯到Web技术以基于文本的超文本系统传递少量科学信息的时代。Lynx还在不断演变，几乎每一个Linux版本中都有。尽管Lynx不象Netscape Communicator的图形和图标驱动界面那么漂亮，但在快速联机、检查信息和脱机操作方面，Lynx无与伦比。

Linux浏览器概述

X Windows环境中有一种适用于Linux的浏览器。这些浏览器包括万维网财团（W3C）开发的测试平台Amaya和各种主流浏览器，如Netscape。我们先简单介绍这些浏览器，使读者对Linux支持的Web软件有所了解。

Amaya

Amaya是W3C开发的Web浏览器，作为新Web协议和数据格式的测试平台。由于W3C组织维护HTML和层叠样式单（CSS）之类的标准，这些标准是Web技术的关键，因此W3C要开发自己的测试平台，测试万维网上的新软件。

Amaya是Web浏览器和写作工具的组合，可以支持层叠样式单、HTML以及PNG等新的图形格式。Amaya还有强大的数学表达式编辑器。

尽管Amaya提供了一流的特性，但并不支持Netscape等商业浏览器目前支持的所有Web特性。

Amaya主页为<http://www.w3.org/Amaya/>。

Arena

Arena是Yggdrasil负责的免费Web浏览器，Yggdrasil有自己的Linux版本。Red Hat Linux 5中也有Arena，通常放在/usr/X11R6/bin/arena目录中。要测试Arena，只要在xterm窗口发出如下命令：

```
$ /usr/X11R6/bin/arena
```

Arena是在Netscape Navigator和Microsoft Internet Explorer出现之前就已存在的免费浏览器软件，并且逐步加进了这两个浏览器中的许多特性。Arena原先是W3C测试HTML3.0层叠样式单的平台，但如今并没有完全实现HTML 3.2和CSS1。W3C现已改用Amaya。图18.1是Arena的窗口例子。

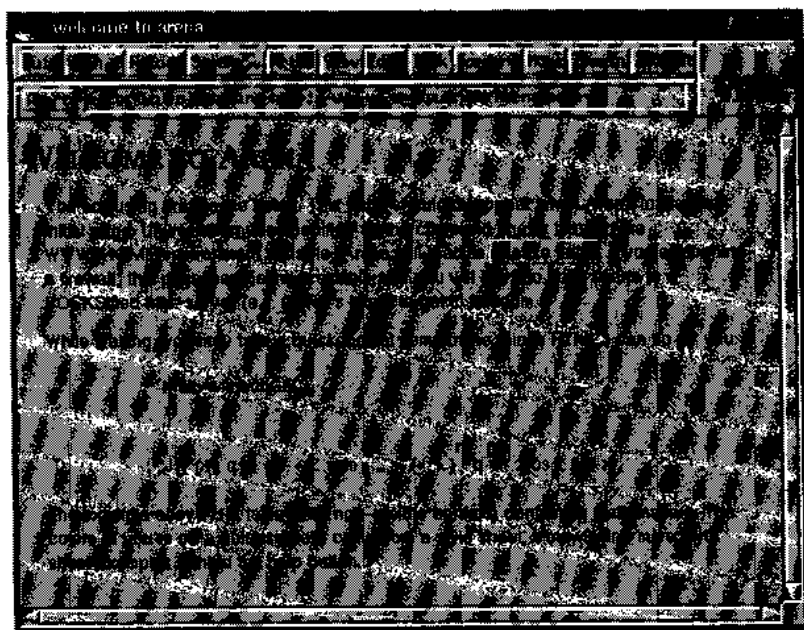


图18.1 Arena Web浏览器

但如今Arena已显得过时，尽管Yggdrasil允诺继续开发这个产品，但当前版本不支持Web上的重要特性，并且有使软件异常崩溃的缺陷。但Yggdrasil开发的Linux版本相当不错，可以期望其最终开发出特性完整而有竞争力的浏览器在Linux环境中使用。Arena主页在<http://www.yggdrasil.com/Products/Arena/>。

Lynx

Lynx是万维网上文本浏览器的事实标准，在各种Unix、Windows 95与NT、DOS中都可使用，并正在开发Macintosh版本。Lynx主页在<http://lynx.browser.org/>。

文本浏览器有什么用呢？在Unix世界中，可能有如下用处：

- 不运行X Windows的系统上浏览HTML文档或Web，如服务器控制台或连接Unix网络的字符终端上。

- 迅速访问Web以下载信息，而不启动Netscape之类的图形浏览器，避免增加系统负荷。
- 从386PC机之类的低档硬件上访问Web。

无论哪种原因，Lynx是个理想的脱机浏览器，具有当今Web的大多数高级特性，如使用帧技术浏览站点。图18.2是xterm窗口中运行的lynx。关于lynx的详细信息，见本章稍后。

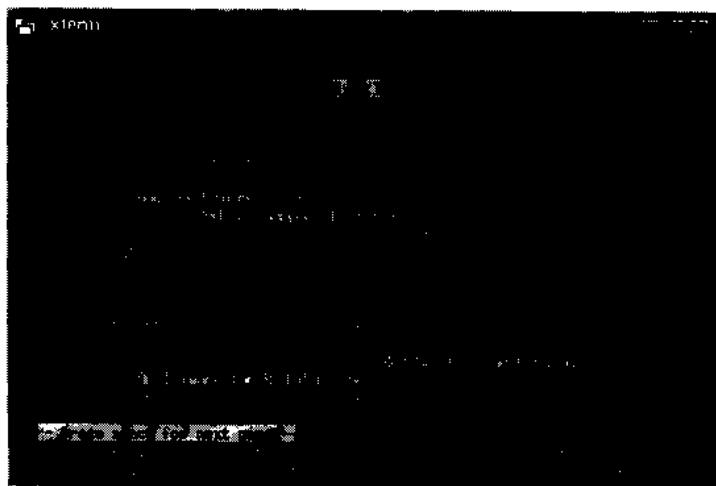


图18.2 lynx

Xmosaic

NCS（美国国家超级计算机应用中心）实验室推出的Mosaic第一次引入了超过Gopher的Web技术，直到90年代的，Gopher还是超文本系统的首选。

早期版本的Mosaic运行在Sun等著名Unix系统的X Windows环境中。当时万维网用户为Mosaic的页面所迷醉，既有图形和文本的组合，又有新的易于漫游的鼠标驱动界面。

尽管Mosaic现已不再积极发展，但最新版本（对X Windows环境为2.6）仍然在伊利诺斯大学Urbana-Champaign分校的Mosaic主页<http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/>上提供。图18.3提供了这个Web先锋的形象。

本章稍后将详细介绍Xmosaic。

Netscape Communicator

Communicator包括Navigator Web浏览器，是万维网上浏览器的“旗舰”，是当今成为标准的许多浏览器特性的首创者。尽管Microsoft如今已在Web浏览器市场上和Netscape平分秋色，但Netscape仍然占有很大的市场份额。1998年初Netscape决定公开Netscape Communicator源代码，可以随意改动并重新发布，必将进一步扩大Netscape Communicator的市场。

事实上，这种价格政策的改变使Netscape展示了Linux作为开放源代码模型的例子，Netscape在Communicator中采用了这种模型。

可以想象，Netscape Communicator在各种平台上（包括Linux）的外观和功能相当一致。图18.4是Linux版本的Netscape Communicator，初一看，和Windows版本并无二致。本章稍后会详细介绍Linux版Netscape Communicator。

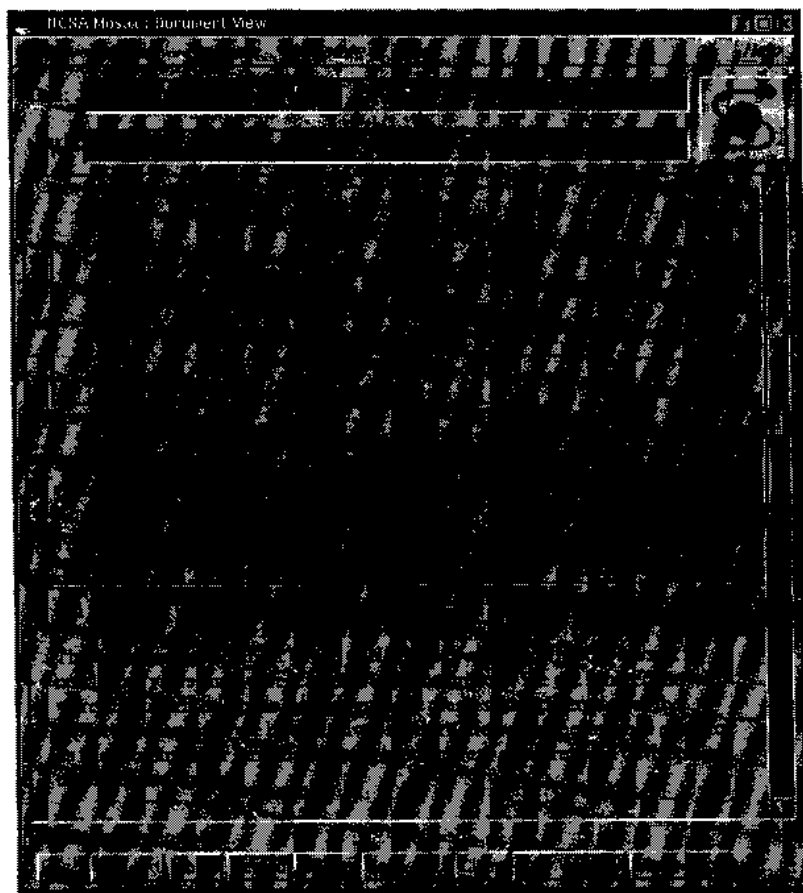


图18.3 X Windows环境中最新版本的Mosaic

安装和使用Netscape Communicator

本书选配光盘中带有Netscape Communicator 4.05，也可以从Netscape Web站点<http://home.netscape.com/>中下载新版Netscape Communicator。

本章准备简要介绍Linux中Netscape Communicator的安装，然后简单介绍这个软件的使用法，我们的目的不是提供Netscape Communicator的综合性指南，而是提供必要的信息，以使用其进行联机。Netscape Communicator包括完整的联机帮助，具有利用Netscape Communicator的特性所需的全部信息。

从光盘安装

Red Hat Linux 5.1中带有Netscape Communicator 4.05，也许大多数安装中缺省已经安装。如果你的系统上没有Netscape，可以从本书选配光盘中安装。

要安装Netscape Communicator，首先要将光盘装载（mount）到适当位置，如/mnt/cdrom，然后用rpm命令安装Netscape Communicator软件包，具体作法如下：

```
$ rpm -i /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/netscape-common-4.05-4.1386.rpm
$ rpm -i /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/netscape-communicator-4.05-4.1386.rpm
```

这样就可以在系统上安装Netscape Communicator的完整版本。如果只想安装Netscape Communicator的Navigator组件而不是安装整个软件包,则可以把第二个rpm命令换成:

```
$ rpm -i /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/netscape-navigator-4.05-4.1386.rpm
```

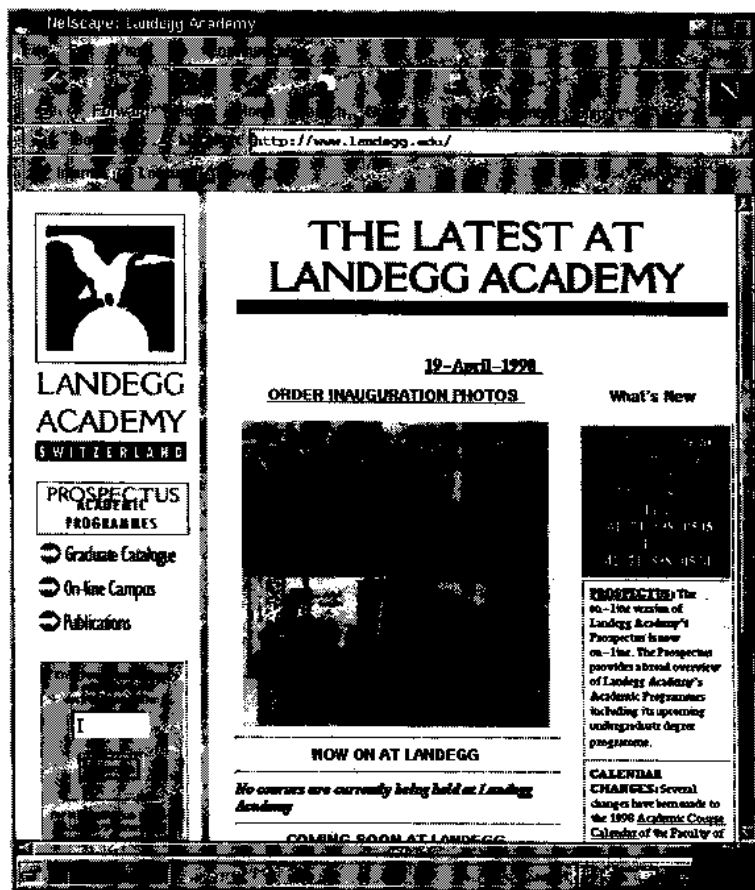


图18.4 Linux版Netscape Communicator

从Web上安装

如果要从Netscape Web站点下载更新的Netscape Communicator版本,则安装方法稍有不同。到本书编写时,Netscape Communicator的最新版本为4.05,现在提供压缩格式的(tar)档案文件为communicator-v405-export.x86-unknown-linux2.0.tar.gz。

应先把这个档案下载到临时目录(如/tmp/)中,然后建立放置安装文件的临时目录(如/tmp/netscape/),再用cd命令转入这个目录。接着,用下列命令解压缩档案文件:

```
$ tar xzvf /tmp/communicator-v405-export.x86-unknown-linux2.0.tar.gz
```

这样就在临时目录中生成几个文件,包括README文件和ns-install脚本。可以运行安装脚本继续安装:

```
$ ./ns-install
```

然后进入与光盘安装相似的过程。

说明：如果下载了比Communicator 4.05更新的版本，则安装过程可能略有不同。这时要看看README文件或INSTALL文件中的安装说明，可以用more命令进行阅读。如果有疑问，可以对安装期间的所有问题接受缺省答案，以保证安装顺利进行。

访问万维网

用Communicator访问Web不需要更多准备，只要连接Internet（见上一章介绍）并发出下列命令或其它启动Communicator的命令：

```
$ /opt/netscape/netscape
```

这样就可以打开图18.5所示的窗口。

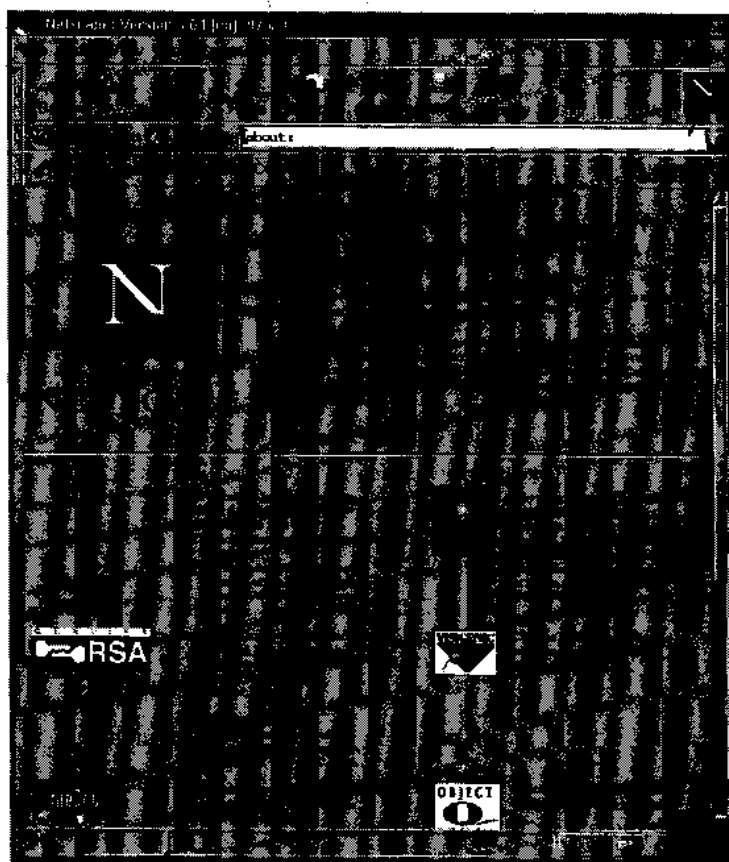


图18.5 初始Netsape Communicator窗口

此后Netscape的使用方法与Windows和Macintosh平台上的方法相似。

打开Web页面

打开Web页面的方法有多种。第一种是直接在主窗口的地址字段输入所要页面的URL,如图18.6所示。从图中可以看出,在地址字段开始输入新URL时,字段名为Go To,表示所示URL不是当前已装入文档的URL。按Return键时,Communicator装入所输入的URL。



图18.6 Location/字段

另一种打开新页面的方法是,选择File►Open Page命令,如图18.7,这可以打开图18.8所示的Open Page对话框。只要输入要打开的URL,并单击Open in Navigator按钮,即可打开Web页面。

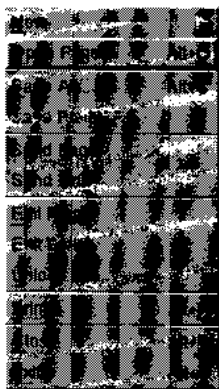


图18.7 File菜单

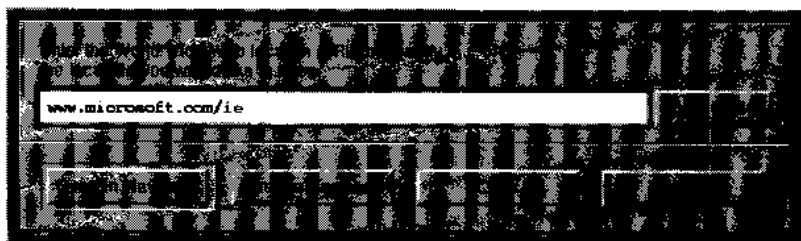


图18.8 Open Page对话框

返回上一页

返回上一页很简单,只要单击Communicator工具栏中的Back按钮,工具栏如图18.9,Back按钮是左边的第一个按钮。

也可以选择图18.10所示Go菜单中的Back返回上一页。Go菜单显示浏览文档的历史,可以从Go菜单选择浏览过的任一文档。

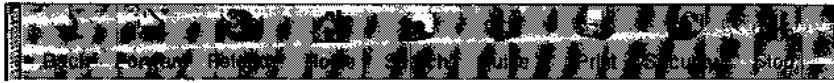


图18.9 Communicator工具栏

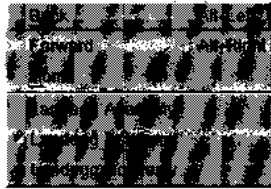


图18.10 Go菜单

打印页面

只要按第12章“用控制面板配置系统”和第5章“使用外设”中介绍的方法安装和配置了计算机，就可以在Communicator中打印Web页面。

要打印显示的页面，只要单击工具栏中的Print按钮或选择File菜单的Print，打开图18.11所示的Print对话框。

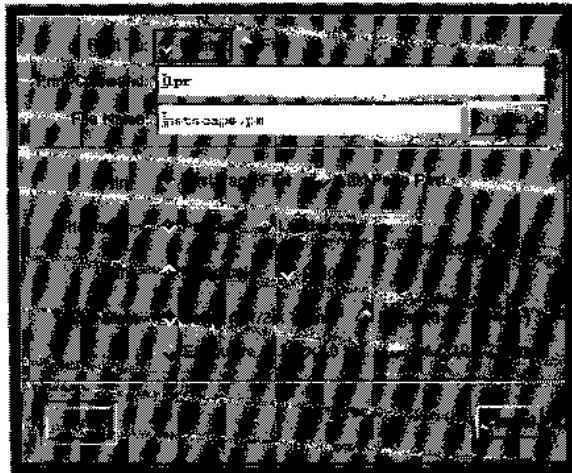


图18.11 Print对话框

利用Print对话框可以打印到文件或打印到配置的打印机队列。

打印到文件 打印到文件使Netscape产生所打印页面的PostScript图形。产生的文件可以用Ghostscript之类的PostScript浏览器浏览，也可以用处理PostScript文件的软件（包括字处理程序、图形和其它应用程序）进行预处理，再发送到打印机上。

要打印文件，选择对话框顶部的Print To:File，然后键入要建立的文件路径和文件名。所有其它选项与打印到打印机时相同（见下面），应当根据要建立的文件相应选择。

打印到打印队列 要打印到打印队列，选择对话框顶部的Print To: Printer，然后填入

打印机所需的完整命令。例如，如果要选择对话框顶部的Print To:laserjet5l，则可以用打印命令lpr -Plaserjet5l，也许还要指定lpr命令的完整路径，这时打印命令为/usr/bin/lpr -Plaserjet5l。lpr命令在第15章“使用外设”中已经详细介绍。

选打印First Page First或Last Page First取决于打印机输出页面的方式。一般来说，如果输出页面朝下，则选择First Page First，如果输出页面朝上，则选择Last Page First。

根据所打印文档的性质选择方向，如果是具有大量文字的长文档，则选择Portrait（垂直方向）；如果是具有宽幅图形的文档，则可以试试Landscape（水平方向）。

Greyscale和Color一定要选择正确的选项。如果是黑白打印机，则应选择Greyscale，有些黑白打印机在选择Color时会产生很难看的结果，将所有颜色打印为黑色，使文档无法阅读。如果是彩色打印机，则可以根据所需的最后输出结果选择灰度或彩色。

最后，选择正确的纸张尺寸以符合打印机中的纸张，然后单击Print按钮。

使用Help

Netscape Communicator软件具有完整的联机帮助。要访问联机帮助系统，可以选择Help菜单的Help Contents项目，如图18.12。

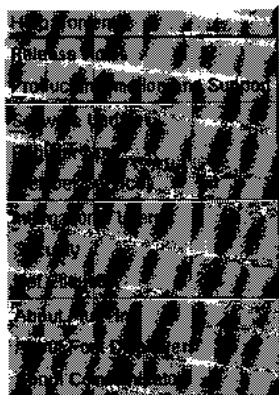


图18.12 Help菜单

Netscape Communicator的帮助窗口如图18.13。

帮助系统左边包括一个目录表。文字中的下划线超文本链接可以迅速转入所需内容。此外，可以单击Index按钮，浏览和搜索帮助内容索引。

用Communicator访问e-mail

除了Web浏览器之外，Netscape Communicator还有个集成邮件包Messenger Mailbox，可以读取POP或IMAP服务器上存放的邮件。要使用Mailbox，首先要配置Communicator，使其知道到哪里寻找邮件以及如何发送邮件。

配置Communicator e-mail

Communicator可以用Preferences对话框访问，要打开这个对话框，可以从Edit菜单选择Preferences项目。图18.14显示了Preferences对话框刚打开的样子。

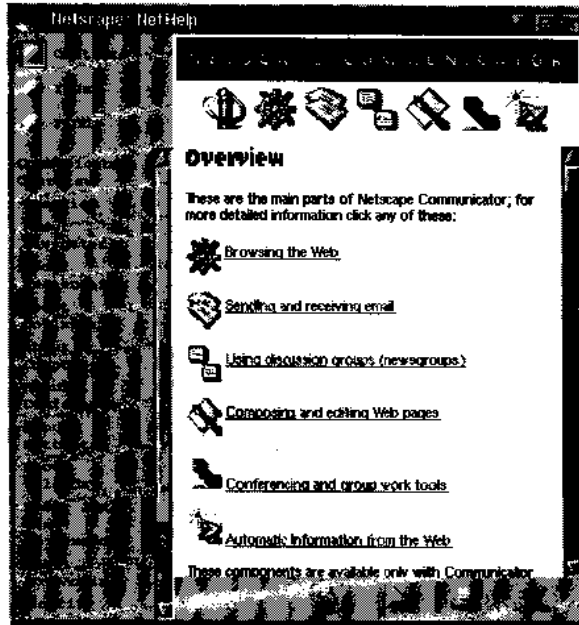


图18.13 Netscape Communicator Help窗口

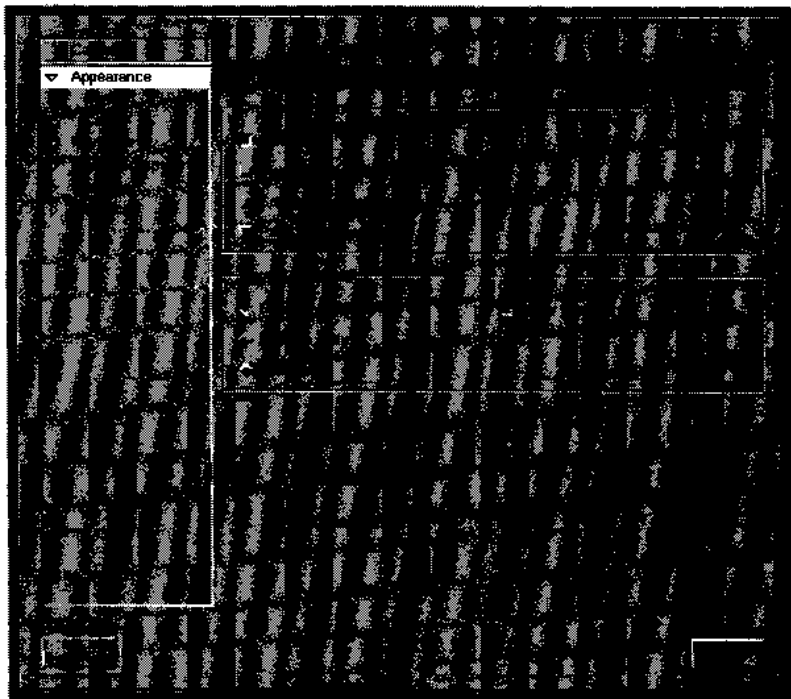


图18.14 Preferences对话框

对话框有几个段和子段，用于配置Communicator。要让Communicator读取邮件，需单击Mail & Groups旁边的向右三角形将其打开，展开图18.15所示的第一个配置窗口，显示Mail & Groups段的配置面板子菜单。

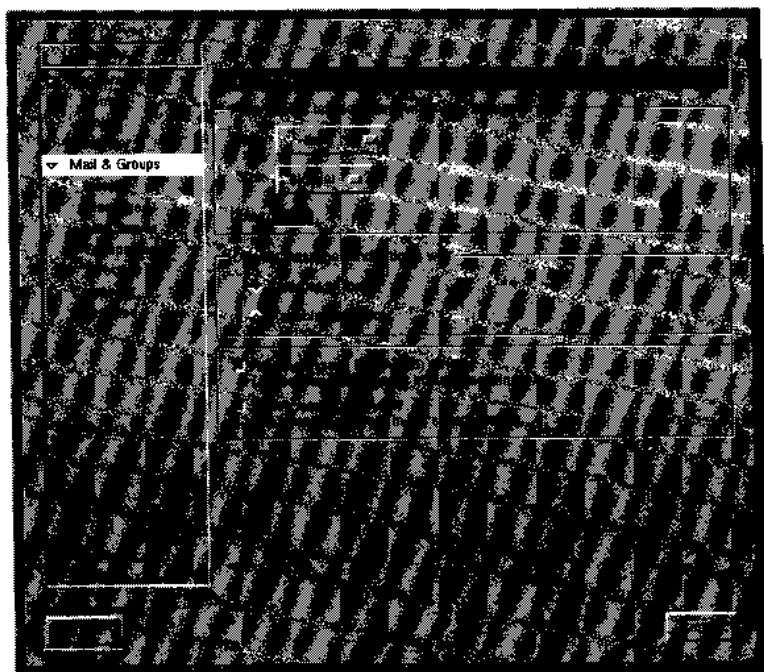


图18.15 Mail & Groups段

要让邮件工作，就至少要用Identity和Mail Server面板，其它面板的信息也可以选择，但不是基本e-mail程序所必需的。

Identity Identity面板中含有发送的e-mail中要显示的信息（如e-mail地址、姓名和单位等），如图18.16。

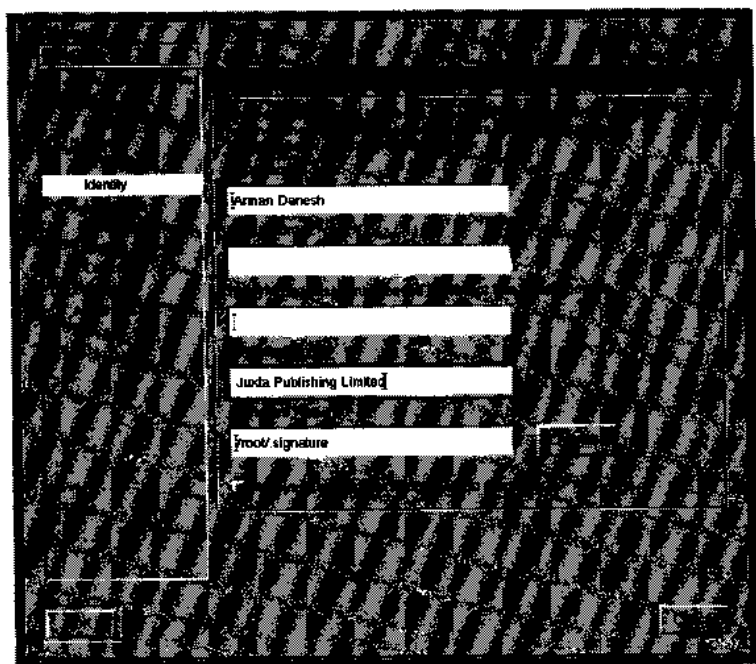


图18.16 Identity窗口

在必须填入的字段中, Your Name包含要让收信人看到的全名, Email Address为e-mail的From行要显示的完整e-mail地址。

如果复信地址与输出e-mail的From行地址不同, 则要填写Reply-to Address字段。还可以填写Organization字段, 这个信息放在发送的e-mail头上, 有些邮件阅读程序能显示, 如Communicator。

Signature File字段指定所有发出的邮件末尾要添加的签名文件。如果不想在输出邮件末尾放置签名文件, 则这个字段可以为空。

Mail Server Mail Server面板告诉Communicator如何寻找邮件和如何发送邮件, 如图18.17。

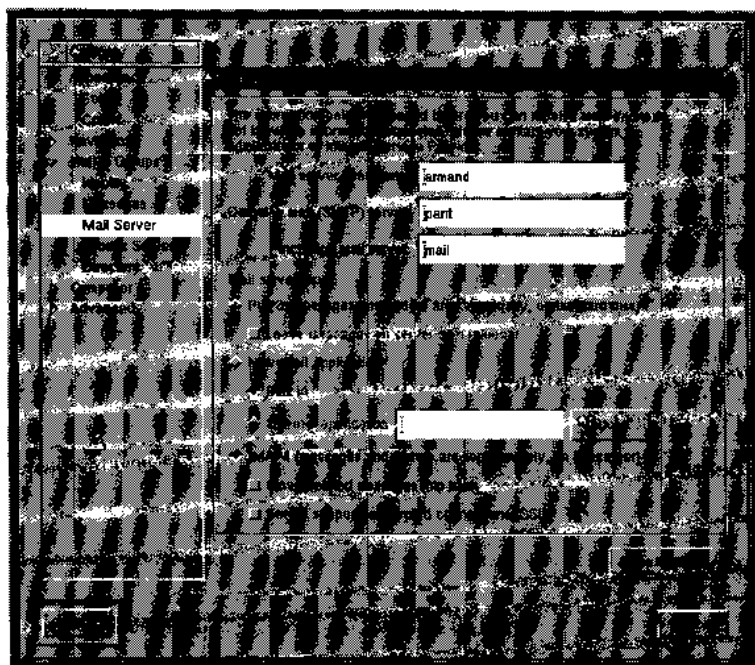


图18.17 Mail Server窗口

Mail Server面板所要的信息通常由Internet提供者 (ISP) 提供, 或由公司局域网的系统管理员提供。

要定义的Mail Server user name是收件箱所在邮件服务器的名称, 可能与你的e-mail地址不同。Outgoing mail (SMTP) server指定路由输出Internet邮件的服务器, 对许多Internet提供者而言, 这个服务器与输入邮件服务器相同。

Mail Server type的选择取决于所连接的邮件服务器类型:

- 如果连接到Internet提供者, 则通常为POP3服务器。首次将Communicator配置成使用POP3服务器时, 要选择“Leave messages on server after retrieval”, 以免因为配置错误或Communicator安装的其它问题而丢失邮件。
- 在局域网, 可能是IMAP4服务器。这种服务器的信息由系统管理员提供。

最后, Linux版Communicator还有一个Windows版Communicator所没有的邮件服务器选

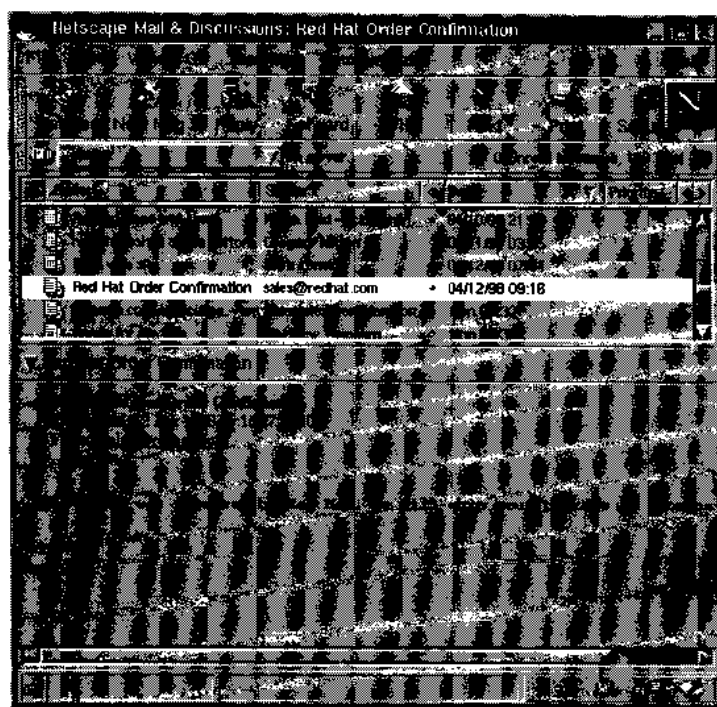


图18.21 Mail & Discussions窗口



图18.22 Mail & Discussions工具栏

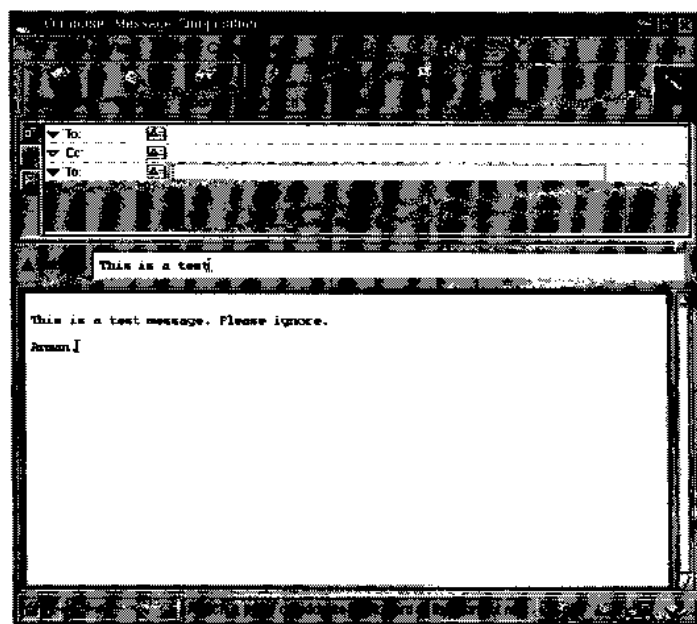


图18.23 消息编写窗口

填写收信人、主题和消息文本后，有几种选择：可以加进附件，可以检查文档拼写，可以直接发送文档，也可以将文档放入队列，以后再发送。

加进附件 要加进附件，只要单击图18.24所示。工具栏中的Attach按钮。

出现的下拉菜单可以插入文件或Web页面。如果选择File，则出现图18.25所示的对话框，此时可以选择要插入的文件。



图18.24 消息编写工具栏

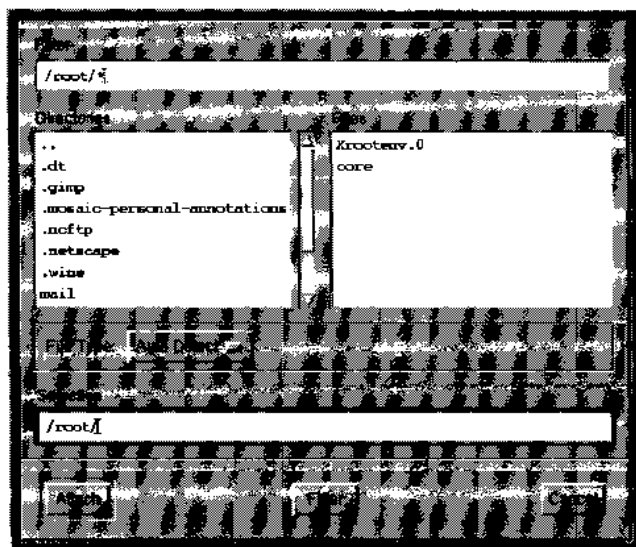


图18.25 选择要插入的文件

插入文件后，收信人清单视窗切换到附件清单视窗。图18.26显示了附件清单视窗，其中有个附件文件core，如果插入多个附加文件，则会出现多个图标。

如果要切换回收信人清单，以增加或删除收信人，只要选择View菜单的Address Pane。

拼写检查 要对消息进行拼写检查，只要单击消息编写工具栏中的Spell按钮，打开图18.27所示的拼写检查对话框。系统字典中没有的每个单词均会标出，并显示一系列推荐清单。单击Replace纠正拼错的单词，Ignore跳过一单词，Learn把单词加进字典中。

对消息进行拼写检查时可以随时单击Stop按钮取消拼写检查操作。

立即发送消息 如果连接Internet（或者在专用Internet连接上），则可以在编写完成之后立即单击消息编写工具栏上的Send Now按钮发送消息。

这样就可以立即连接输出邮件服务器并发出消息。一旦如此，就无法取消消息了，消息已经传递到收信人处，无法收回成命。

将消息发往队列等待发送 大多数通过Internet提供者连接Internet的用户喜欢脱机编写消息，完成之后再迅速连接Internet，发送所有写好的消息。这可以在Netscape Communicator中实现如下：编写消息后，选择File菜单中的Send Later。

然后，最终连接Internet时，只要选择Mail & Discussions主窗口的File菜单中的Send Unsent Messages即可发出所有等待发送的消息。

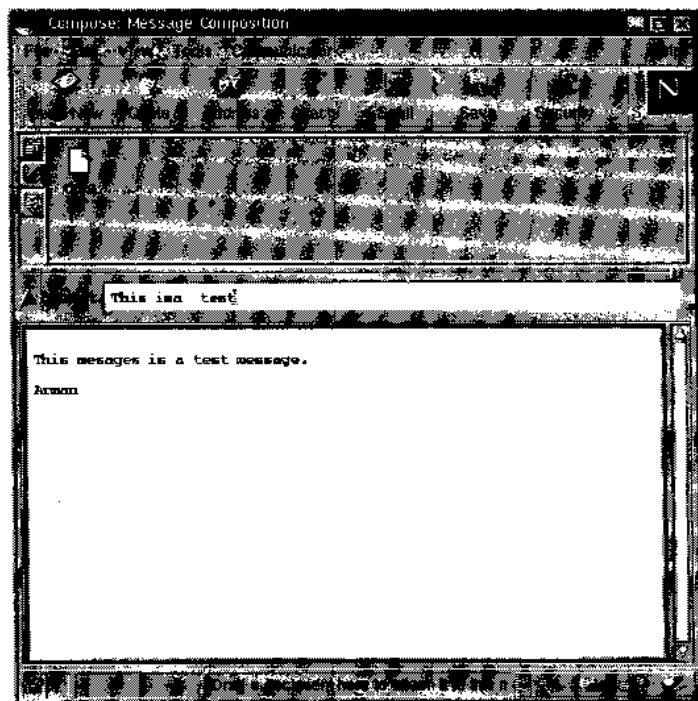


图18.26 附件清单视窗

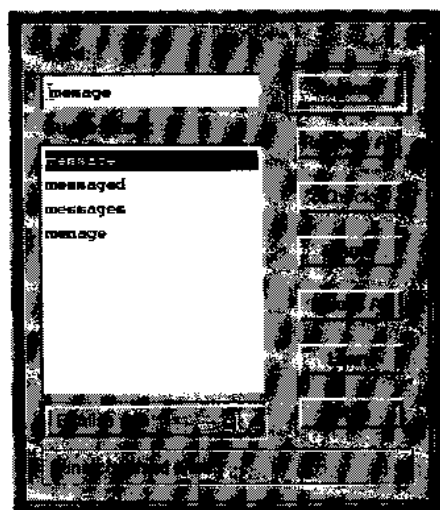


图18.27 拼写检查对话框

答复消息

答复消息与编写新消息密切相关。只要选择Mail & Discussions主窗口中要答复的消息并单击工具栏中的Reply按钮。

这时出现已经填好地址的邮件编写窗口，主题行也已填好，如果配置Communicator时选择Automatically Quote Original Message when Replying选项，则会显示原消息文本。缺省情况下，答复消息只发给原消息作者。如果要答复作者和所有其它收信人，只要单击并按住Reply按钮，在出现的下拉菜单（如图18.28）中选择To Sender或All Recipients。

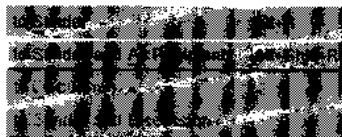


图18.28 Reply下拉菜单

编写好答复消息后，可以象新消息一样发送。

安装与使用Xmosaic

Xmosaic是Mosaic浏览器在X Windows中的版本，Mosaic将万维网带入图形世界，使Internet变成今天的样子。

尽管Mosaic不再继续发展，但如果要看看Linux版Mosaic的风采，仍然可以下载其二进制安装软件。有的人甚至选择Mosaic作为自己的浏览器，但这种情况已经越来越少了。

安装Xmosaic

可以从Mosaic主页<http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/>下载Linux版Mosaic的压缩二进制文件，当前Linux版Mosaic版本（2.6）的文件为Mosaic-linux-2.6.Z。

这个文件不是多个文件的档案，而是用compress程序压缩的一个文件。要安装这个软件，应先将压缩文件移到要安装Mosaic的目录中（比如/usr/local/bin/或/opt/bin/），然后用下列命令解压缩文件：

```
$ uncompress Mosaic-linux-2.6.Z
```

这样就可以解压缩文件并删除.Z扩展名的文件，然后要用下列命令使文件变为执行文件：

```
$ chmod w+x Mosaic-linux-2.6
```

最后，由于Mosaic-linux-2.6太长，可以建立这个文件的符号链接，如mosaic或xmosaic，以便启动应用程序时更方便地输入：

```
$ ln -s Mosaic-linux-2.6 xmosaic
```

然后就可以用下列命令启动Mosaic，得到图18.29所示的窗口：

```
$ xmosaic
```

使用Mosaic

由于Mosaic的开发已经停止一段时间，所以Mosaic的特性要比Netscape Communicator少得多，使Mosaic更简单，但也更不直观，因为界面设计更简陋。

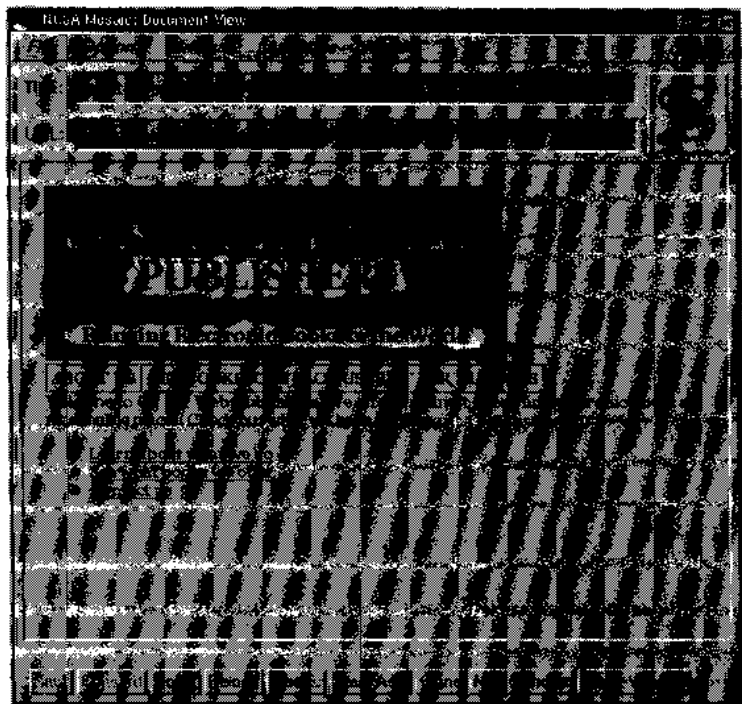


图18.29 Mosaic窗口

打开页面

Xmosaic提供了几种打开URL的方式，最简单的方法是在窗口顶部的URL地址框中输入URL。



图18.30 URL地址框

也可以单击窗口底部工具栏中的Open按钮（如图18.31）或选择File菜单的Open URL（如图18.32），两者都打开图18.33所示的对话框，可以输入要访问的URL，然后单击Open按钮。



图18.31 Mosaic工具栏

访问上一页

窗口底部的工具栏中有个Back按钮，可以一次一页地沿历史页面回溯。此外，选择图18.34所示Navigate菜单的Window History，可以打开图18.35所示的窗口历史清单对话框。

从这个窗口可以双击任一项目打开页面，也可以单击Mail To按钮将所选页面邮寄给别人。



图18.32 File菜单



图18.33 Open URL对话框

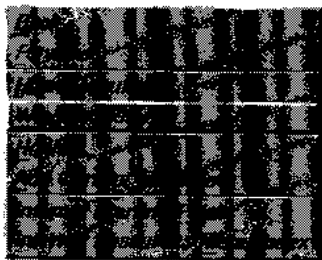


图18.34 Navigate菜单

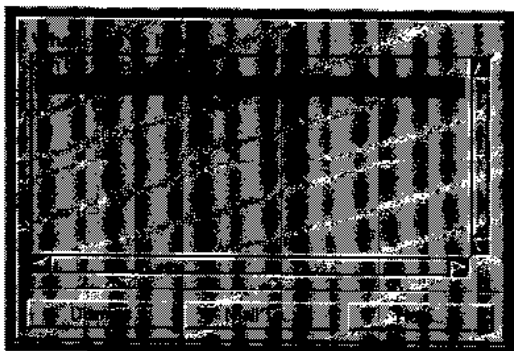


图18.35 窗口历史清单对话框

使用Mosaic帮助系统

Mosaic提供了HTML格式的完整联机帮助，它存在于Mosaic Web站点之中。可以从图18.36所示的Help菜单选择相应主题取得帮助。

Help菜单的选项包括FAQ和Manual，如图18.37。

安装与使用Lynx

本章最后要介绍Lynx浏览器，这是Unix和Linux世界中最常用的文字浏览器。Lynx放在大多数Linux版本中，也包括在本书选配光盘的Red Hat Linux版本中。

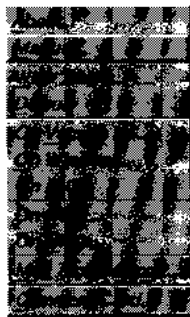


图18.36 Mosaic Help菜单

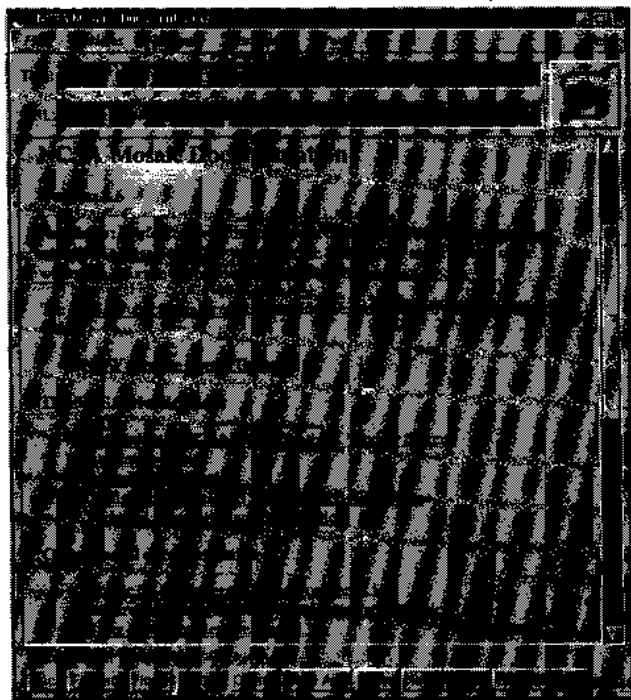


图18.37 联机手册

可以用下列命令检查是否安装了Lynx:

```
$ rpm -qa | grep lynx
```

如果发现没有安装lynx, 可以从光盘RedHat/RPMS子目录安装Lynx-2.7.2-1.i386.rpm:

```
$ rpm -i lynx-2.7.2-1.i386.rpm
```

一旦安装之后, 可以在/usr/bin/lynx中找到Lynx:

下载新版本

本书选配光盘中的Lynx是2.8版本。如果要下载更新的版本, 可以到Lynx主页<http://lynx.browser.org/>。到本书编写时, 最新版本为Lynx 2.8。

Lynx提供源代码，需要编译，但如果经常使用Lynx，可以安装更新的版本。v2.8的档案为Lynx 2-8.zip，只要将它下载到临时目录中（如/tmp/），然后按下列步骤编译并安装这个Lynx版本。

根据源代码编译Lynx

下载档案文件之后，可以用cd改变到/tmp/目录，然后用下列命令解压缩档案：

```
$ unzip/tmp/lynx2-8.zip
```

从而建立子目录Lynx2-8，请输入这个目录。

要编译Lynx，只要发出下列命令：

```
$ make linux-ncurses
```

linux-ncurses变元保证编译时设置正确的Linux选项，并使用ncurses库。ncurses库提供一组操作字符方式屏幕的功能，放在本书所附光盘的Red Hat Linux版本中。

完成之后，出现Lynx编译成功的消息。然后输入下列命令：

```
$ make install
```

将新的lynx二进制文件装入到/usr/local/bin中。

启动Lynx

要使用Lynx，首先要在xterm窗口或字符控制台中启动Lynx。如果启动Lynx时不加入变元，则Lynx装入缺省页面。对于Red Hat Linux所带的二进制版本，这个缺省页面是操作系统安装的HTML文档页面。如果白己编译了Lynx，则这个页面可能是<http://lynx.browser.org/>。

启动Lynx产生图18.38所示的屏幕。

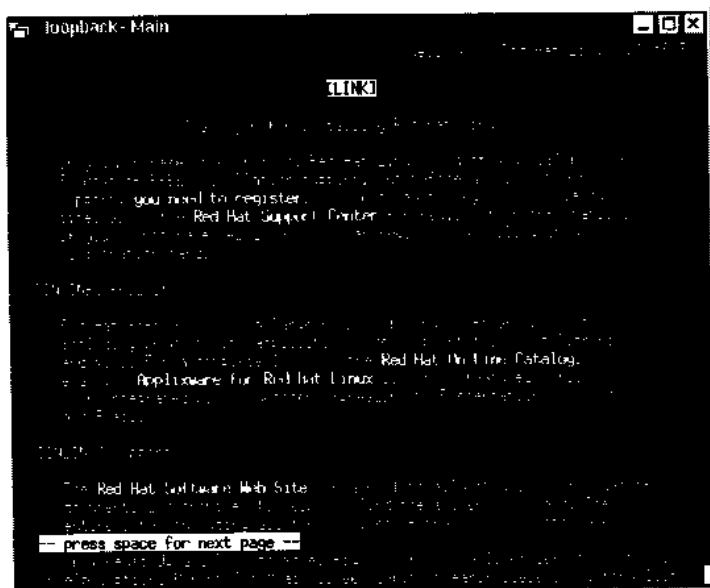


图18.38 Lynx

如果启动Lynx时要直接访问某个页面或文件，只要将页面URL或文件名作为变元提供给Lynx：

```
$ lynx http://www.yahoo.com/
```

或

```
$ lynx /tmp/filename
```

Lynx还允许用一组标志改变其功能，可以用-?变元浏览整个标志清单：

```
$ lynx -?
```

但一般来说，不用这些命令行变元即可用Lynx浏览Web。

打开新页面

可以看出，Lynx屏幕底显示浏览Web时可用的主要键盘命令。要在启动Lynx之后打开新页面，可以按G键用Go命令。

Lynx显示URL to Open:提示，只要输入URL并按Return键即可打开新页面。

跟随链接

在xterm窗口中运行Lynx时，文档中的链接显示黑体字，而在控制台窗口彩色方式中运行Lynx时，文档中的链接显示蓝色文本。可以用Tab键向前移到下一个链接或用向上向下箭头在链接间移动。当前所选链接在xterm窗口显示反相文本，在控制台窗口显示红色文本。

选择要跟随的链接后，按Return键或向右箭头键即可跟随链接，用向左箭头键可以返回上一个访问过的页面。

浏览图形

如果在xterm窗口中运行Lynx，则可以选择、配置，用xv程序在另一窗口浏览页面中嵌入的图形。为此，要将Lynx配置成用xv程序显示图形，即用喜欢的文本编辑器编辑文件/etc/lynx.cfg。

在这个文件中，有两个以#XLOADIMAGE COMMAND开头的行，一行在VMS标题头下面，一行在Unix标题头下面。我们要处理Unix标题头下面的行，将其变成：

```
XLOADIMAGE-COMMAND:/usr/bin/X11/xv %s &
```

注意行开头的#号删除了，使它不再作为说明语句，Lynx装入时会注意到这条语句。

完成之后，保存所作改变并启动Lynx。然后要打开图形链接方式。这是用星号(*)实现的。按下星号时，所有页面将图形显示为链接。跟随图形链接即会装入xv，并在xv中显示图形。

联机帮助

按H键可以访问Lynx联机帮助，这时连接Internet上包含完整Lynx文档的Web站点，因此要连接Internet才能访问Lynx联机帮助。

下一步工作

能够联机并用Linux浏览Web后，就可以使用另一个重要Internet功能——e-mail了。

我们已经介绍一个著名的邮件阅读程序Netscape Communicator，但Netscape Communicator只是众多邮件阅读程序中的一个。

Linux提供了各种邮件客户机，有商业化的也有免费的，有强大而复杂的面向提示的系统，有综合性的轻量级字符方式邮件阅读程序（如著名的Pine和Elm软件包），也有图形化邮件阅读程序（如Xmail）。

下一章要介绍Linux提供的各种邮件阅读程序，然后深入介绍一些最常用的邮件阅读程序。

第19章 阅读e-mail

- 本地与远程邮箱
- 脱机邮件阅读程序
- 联机邮件阅读程序

本章要介绍Linux提供的各种阅读、编写和发送e-mail的方法及程序。

首先要介绍邮箱。大多数Internet家庭用户在Internet提供者的服务器上有远程邮箱，但用Eudora和Netscape Communicator内置邮件阅读程序之类的邮件阅读程序阅读邮件时，邮件软件建立本地邮箱，放置消息的永久拷贝。

另一方法是联机阅读邮件。这时，邮箱放在服务器上，由邮件软件操作邮件，而不在阅读消息时在本地邮箱中放置消息的永久拷贝。

本节介绍Linux中联机 and 脱机阅读邮件的各种方法，及如何用各种邮件软件脱机阅读和联机访问远程邮箱。

本地与远程邮箱

本地与远程邮箱的差别似乎是个小问题，但必须了解这种差别才能了解Unix世界中的各种邮件软件。

在大多数Unix网络中，用户的邮件存放在本地邮箱中，采用Berkeley邮件文件夹格式（起源于加利福尼亚大学Berkeley分校）。Unix邮件系统（如负责路由输入和输出邮件的Sendmail）自动按这个标准格式将新消息存放在用户的个人邮箱中。然后，用户可以用某种标准的Unix邮件应用程序阅读邮件、编写新消息及组织邮箱。

这一切都在Linux世界中存在。Linux中具有所有常见的Unix邮件工具，本书稍后介绍小公司网络时会提到，带Sendmail和Unix邮件客户机的邮件文件夹格式是向用户提供e-mail功能的常用方案。

对于家庭用户，邮件通常放在远程邮箱中，这个邮箱在Internet提供者管理的远程服务器上。软件法象访问本地Berkeley邮件文件夹一样访问这些远程文件夹，而要使用支持POP3或IMAP4协议的邮件软件。这些协议提供访问远程邮箱的不同方法。

POP3邮件服务器

邮件放在Internet提供者的邮件服务器上时，大多数Windows或Mac邮件软件用户可能使用POP3协议。

在POP3模型中，用户连接到Internet，从邮箱中下载新邮件，然后可以删除远程服务器邮箱中的原件。这就等于建立了本地邮箱，可以脱机阅读。本地邮箱包含远程服务器邮箱中

原件的完整拷贝。用户可以阅读消息、编写答复和新消息、脱机组织邮件，然后重新连接，以发送写好的消息和检查新邮件。

这是个简单的协议，是大多数用户所熟悉的，特别适合联机时间很昂贵或带宽有限的情形。由于脱机工作，特别适合网络访问受限制的用户。但协议的简单性也就带来了根本上的局限性。

例如，如果用户要从两个或多个地址访问远程邮件。所有下载的消息都可以留在使用POP3的远程服务器上，这样就可以用不同地址的不同PC机上的邮件软件下载所有消息，但没有办法知道另一地址是否已经答复某个消息；另外，如果消息在下载两个地址之前因故从远程服务器上删除，则一个地址的邮箱不完整。

假设用户使用两台PC机，一台在家里，一台在办公室。两台PC机都用POP3邮件软件从同一邮箱阅读邮件。早晨一起来，用家里的PC机下载当天的邮件，其中有50个消息，33个是垃圾消息。用户立即删除垃圾消息、答复7个消息，并存好10个消息以便以后处理。

当天下午，用户用手提电脑访问邮箱，继续下载邮件。这时消息个数为58个，包括家庭PC机中已经删除的33个垃圾消息、已经答复的7个消息和已经保存的10个消息，还有8个待处理的新消息。

这是个常见的情形，在两个或几个地址处理同一邮件会造成大量不必要的重复。

IMAP4邮件服务器

解决这个问题的一种方案是使用IMAP4邮件服务器。

在IMAP模型中，邮箱一直放在远程服务器上。用户用自己的客户应用程序打开并访问其邮箱，但不是把消息复制到本地邮箱，而是直接操作远程邮箱，不生成本地备份。

IMAP的几个特点能解决POPS中遇到的问题。例如IMAP能够在多个地址和多个计算机的处理、维护一个邮箱。这是因为邮件总是在一个远程邮箱上，而不是复制到多个本地邮箱。如果用户在一个地址删除邮箱中的某个消息，则从另一地址访问邮箱时，也不会找到这个消息。

但IMAP4的主要性质是操作远程邮箱，必须联机才能阅读、答复和处理邮件。这样，IMAP4特别适合固定连接或免费网络连接的情形。例如，对于平价Internet费用和平价市话费用的地方，POPS和IMAP4邮件连接的成本相同。但如果用户的Internet费用和市话费用按分钟计算，则IMAP4会比POP3昂贵得多。

此外，并非所有Internet提供者都让用户通过IMAP4服务器访问其邮箱。IMAP4系统常见于公司，用户可以在家庭和办公室访问邮箱，不会有POP3系统带来的麻烦。

脱机邮件阅读程序

对于大多数用户，访问远程邮箱时使用的是POP3。这可以用各种Linux版邮件阅读程序实现，如本书选配光盘中的Netscape Communicator。

本节要介绍Netscape Communicator，它是当今最常用的图形化邮件客户机程序，而且来自Windows和Macintosh平台的Linux用户已经熟悉Netscape的产品。还有许多其它Linux版POP和IMAP邮件阅读程序，可以从<http://www.xnet.com/~blatura/linapps.html>的Linux Applications和Utilities页面查阅其它软件包清单。

Netscape Communicator

Netscape Communicator很容易配置成读取远程POP3邮箱和用它脱机编写消息与送入队列。要启动Netscape Communicator, 可以从xterm窗口发出如下命令:

```
$ /opt/netcape/netcape
```

这里假设Netscape Communicator安装在缺省位置(关于Netscape Communicator的安装, 见第18章“使用万维网”)。

对e-mail配置Netscape Communicator

一旦启动Netscape Communicator, 就可以按第18章“对e-mail配置Netscape Communicator”部分介绍的步骤, 从Preferences对话框配置其邮件阅读程序。

这里可以选择建立POP3或IMAP4邮件服务器。本节介绍Netscape Communicator在POP3配置中的用法。在Preferences对话框的Mail Server面板中配置POP3服务器。图19.1所示为样本POP3配置。

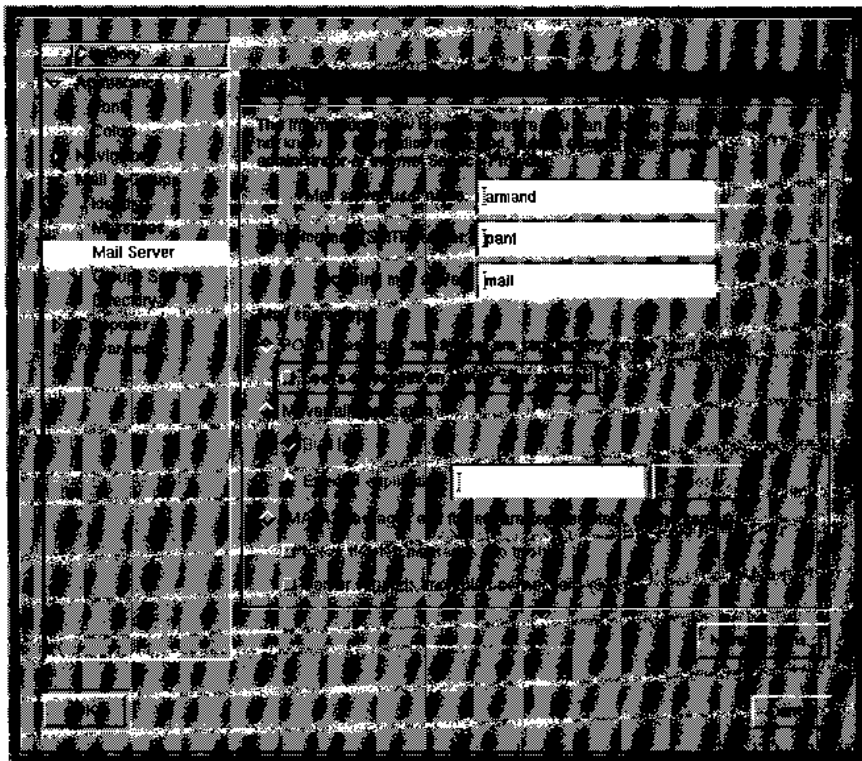


图19.1 将Netscape Communicator配置成从POP3服务器读取邮件

Mail Server User Name (邮件服务器用户名): 邮件服务器用户名是POP3邮件帐号的用户名。一般来说, 这与e-mail地址@号之前的部分相同, 但也可以与e-mail地址无关。这个值通常由e-mail提供者指定。

Outgoing Mail Server (输出邮件服务器)：输出邮件服务器也称为SMTP服务器，是发送输出邮件（要发送的邮件）的服务器。服务器的地址或名称由Internet提供者提供。上例中，Internet提供者不同于邮箱提供者，所有输出邮件通过Internet提供者的服务器发送（paus.ch）。

Incoming Mail Server (输入邮件服务器)：输入邮件服务器在POP3配置中为邮箱所在的POP3邮件服务器名。本例中，是个e-mail提供者（landegg.edu）的服务器，e-mail提供者与Internet提供者不同。对于大多数普通Internet帐号，e-mail提供者与Internet提供者是相同的。服务器名由提供者指定。

Mail Server Type (邮件服务器类型)：Netscape Communicator中有三种邮件服务器类型：

- **POP3：**用于邮件在POP3服务器上时
- **Movemail：**用于邮件在本地Berkeley邮件文件夹中时
- **IMAP4：**用于邮件在IMAP4服务器上时

每种邮件服务器类型提供了一组处理邮件文件夹的选项。对于POP3邮件，有一个选项：**Leave messages on server after retrieval**（邮件取出后仍保留在服务器上）。这在从多个地址访问邮件时有用，任何地址都不会遗漏邮件。如果只从一个地址访问邮箱，则可能以在一切顺利通过测试后取消这个选项。许多Internet提供者对收件箱设置了磁盘空间限制；如果下载的消息不删除，则服务器上的邮箱会毫无限制地增加。

More Options (更多选项)：单击More Options按钮，打开图19.2所示的对话框。

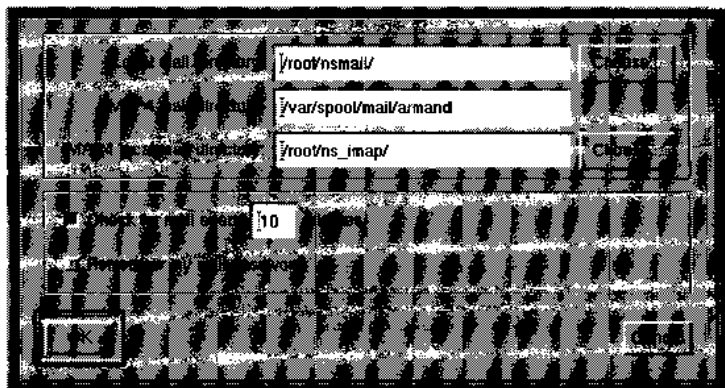


图19.2 更多邮件服务器选项

本地邮件目录表示Netscape应在哪里建立本地邮箱和文件夹。这通常是用户主目录中的子目录nsmail。例如，对于用户joe，Netscape建立的缺省本地邮件目录为/home/joe/nsmail/。当然，可以改变这个值；但除非有特别需要，否则不应改动。

IMAP4选项与POP3配置无关，可以保持缺省设置。但最后两个选项对POP3用户有意义。

可以指定Netscape Communicator检查新邮件的频率。如果很少连接Internet并且联机时间通常很短，则应当取消这个选项，以便手工检查邮件。

选择**Remember my mail password**表示, 只在首次访问邮箱时才提示输入口令; 然后, **Communicator**会记住口令, 而不必再次提供。当然, 这在未授权用户使用你的计算机时就存在安全风险, 他们不用口令就能访问你的收件箱。

也可以让这个选项保持取消状态。这样, 启动**Communicator**后首次访问收件箱时会提示输入邮件口令。**Communicator**记住口令, 直到你退出程序; 下次启动**Communicator**并访问收件箱时, 程序再次提示输入邮件口令。

用Netscape Communicator阅读邮件

一旦配置成用**Netscape Communicator**访问邮箱, 就可以阅读消息了。但访问邮箱之前还要做两件事:

1. 连接Internet (见第17章介绍的方法)。
2. 启动**Netscape Communicator**。

缺省情况下, **Netscape Communicator**启动时打开**Web**浏览器窗口。可以用两种方式打开邮箱窗口:

1. 单击邮箱图标, 这个图标在浮动工具栏上,



或在**Communicator**窗口右下角的固定小工具栏上。



两个工具栏都显示邮箱图标。



2. 选择**Communicator**菜单中的**Messenger Mailbox**或按Alt+2, 如图19.3所示。

邮箱窗口如图19.4所示。

邮箱窗口分为三个部分, 上面两个部分, 下面一个部分。左上视窗显示一系列邮件文件夹, 包括收件箱和组织e-mail的其它本地文件夹。右上视窗显示当前文件夹中的一列消息, 显示的信息包括日期、主题、发信人和消息长度。最后, 下视窗显示当前邮件消息内容。

由于**Communicator**支持**HTML**邮件, 用**HTML**格式化的邮件消息就象**Web**页面一样在邮

件窗口中显示，其中的链接也加亮显示并可以单击。单击链接打开请求的文档，在浏览器窗口而不是在邮件窗口显示。

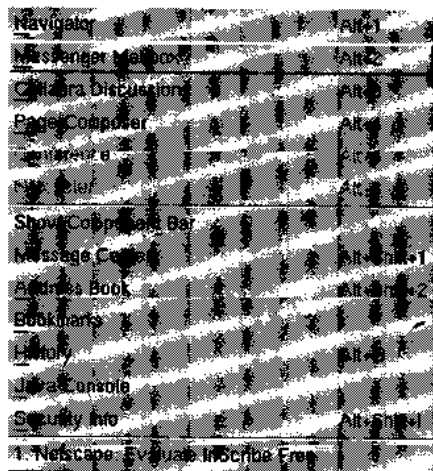


图19.3 Communicator菜单

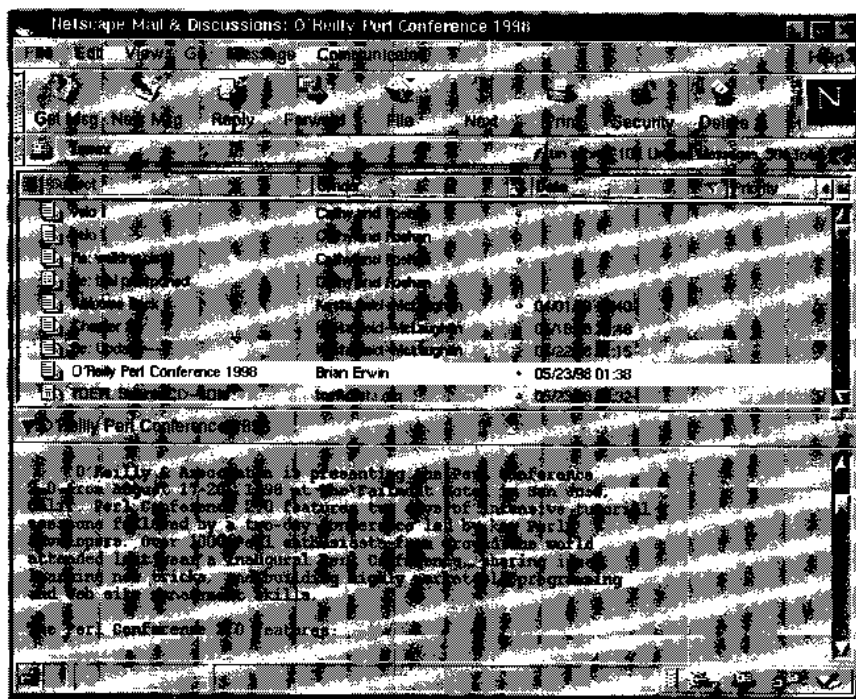


图19.4 Messenger Mailbox窗口

用Communicator编写消息

Communicator既可以读取消息，也可以编写新消息。编写新消息其实很简单，只需单击New Message图标即可。



这样就可以打开图19.5所示的消息编写窗口。

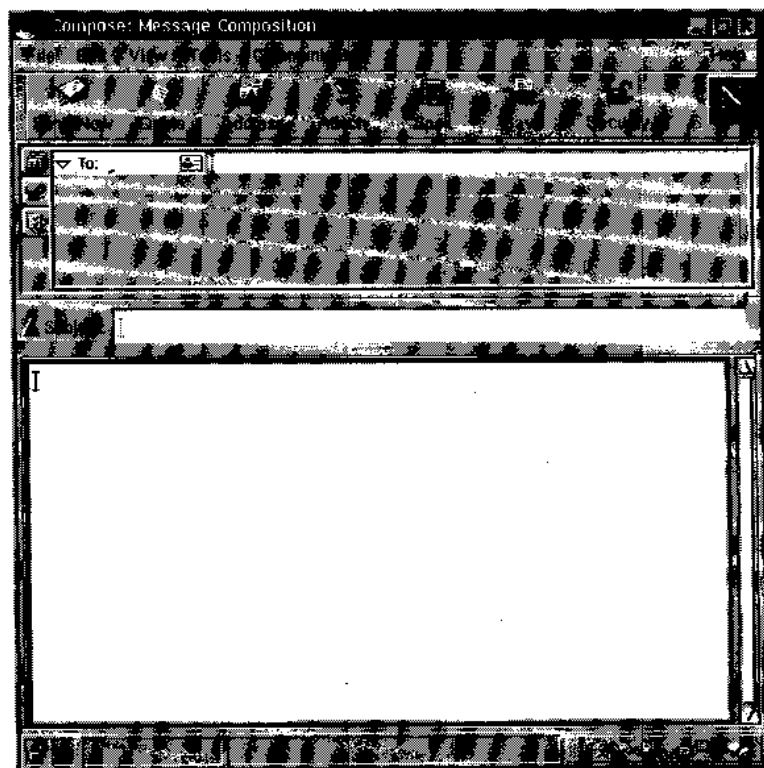


图19.5 消息编写窗口

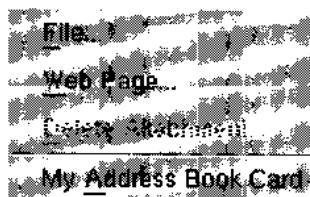
要指定消息地址，只需在To:旁边的字段中输入地址。输入地址后按Return键可以生成新的空白To:字段，可以对消息指定多个收信人。如果要某些收信人以备份（Cc:）或匿名备份（Bcc:）形式接收消息，可以单击To:旁边的向下箭头键，选择所要的寻址方式。这样将打开地址字段菜单，在其中可以指定所需的选项。



要在消息中插入附件，单击工具栏上的Attach按钮。



这将打开附件下拉菜单，在这里可以选择插入文件或Web页面。



如果选择插入文件，则会打开图19.6所示的文件选择对话框；在该对话框中，选择文件并单击Attach按钮。

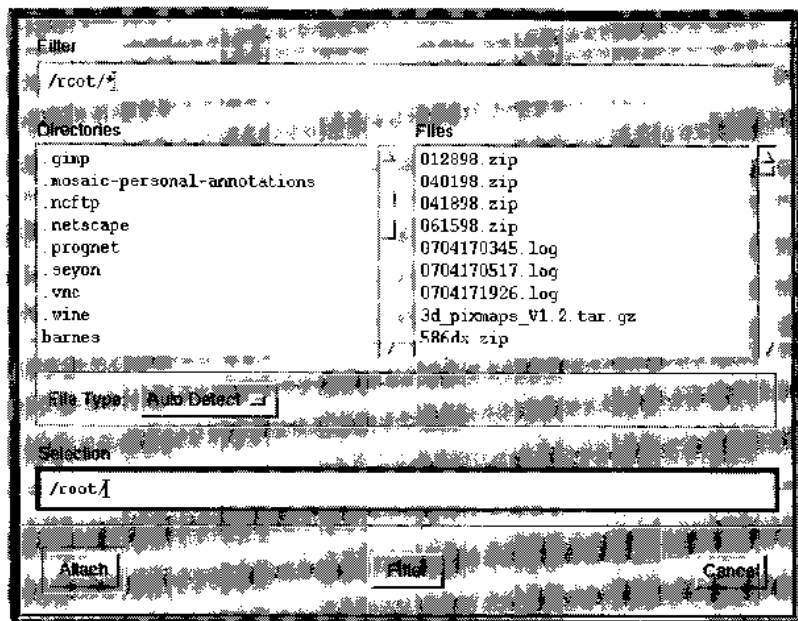


图19.6 文件选择对话框

如图19.7所示，插入文件后，出现Attachments标签，显示附件的图标。

在Subject字段输入消息主题，在大文本编辑区输入消息正文，完成之后如图19.8所示。

最后，按Send Now按钮发送消息（假设编写完消息时已经连接到Internet）。



将消息送入队列：通常，用POP邮件连接Internet的用户有时需要脱机编写消息，将消息送入队列，等以后连接Internet提供者时再发送。这很容易实现。编写完消息后，不是单击编写窗口工具栏上的Send Now按钮，而是选择图19.9所示File菜单中的Send Later，即可将消息送入队列，等待以后发送。

编写完消息后，连接Internet，并从Messenger Mailbox主窗口中选择File菜单的Send Unsent Messages，如图19.10所示，即可发送任何排队的未发消息。

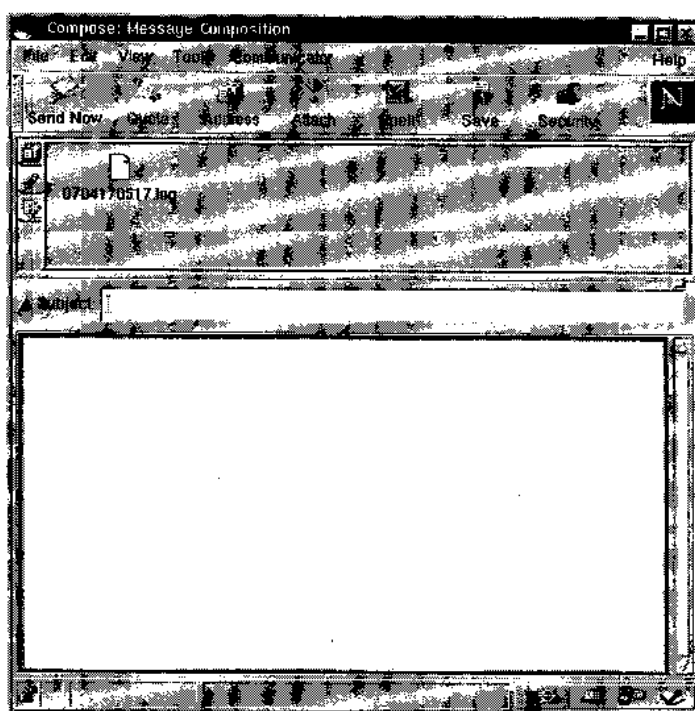


图19.7 Attachments标签，显示附件的图标

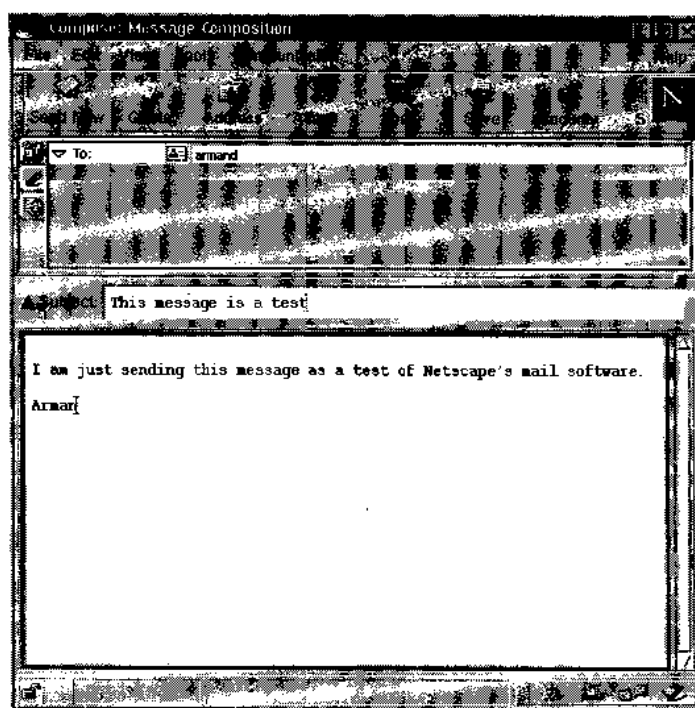


图19.8 完成的消息



图19.9 消息编写窗口File菜单

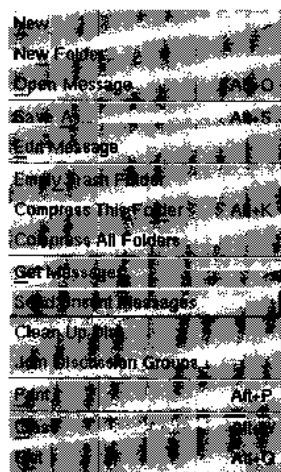


图19.10 Messenger Mailbox主窗口File菜单

答复消息与转发消息：与编写新消息密切相关的是答复消息与转发消息。

首先介绍答复消息，这是最常见的工作。要答复消息，选择邮箱中的消息，然后单击工具栏上的Reply按钮。



这将打开图19.11所示的消息编写窗口，已经填好地址。如果Netscape Communicator配置正确，则窗口的消息体视窗中会包括原消息的内容。

同样，要转发消息，选择消息并单击Forward按钮。



这将打开一个无地址的邮件编写窗口，所选消息附在你的消息中，主题行显示转发消息，如图19.12所示。

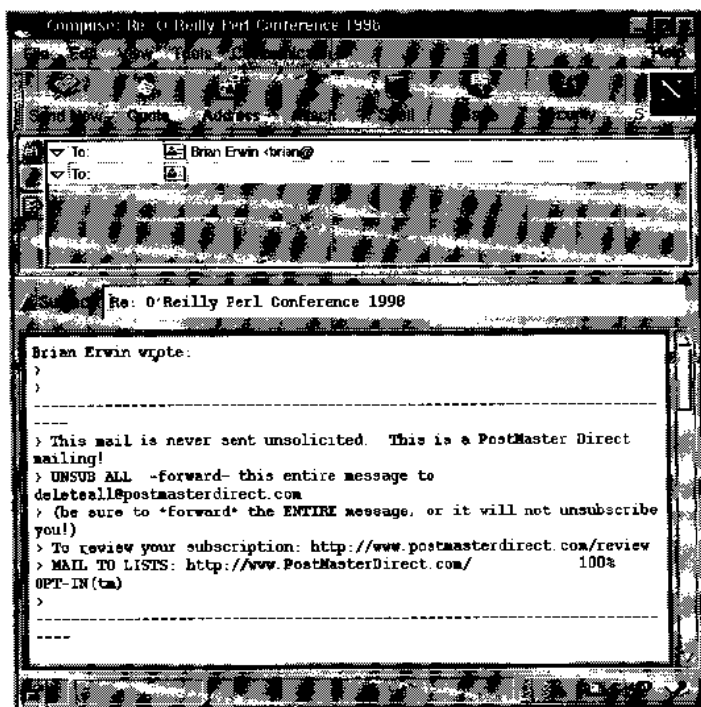


图19.11 答复消息

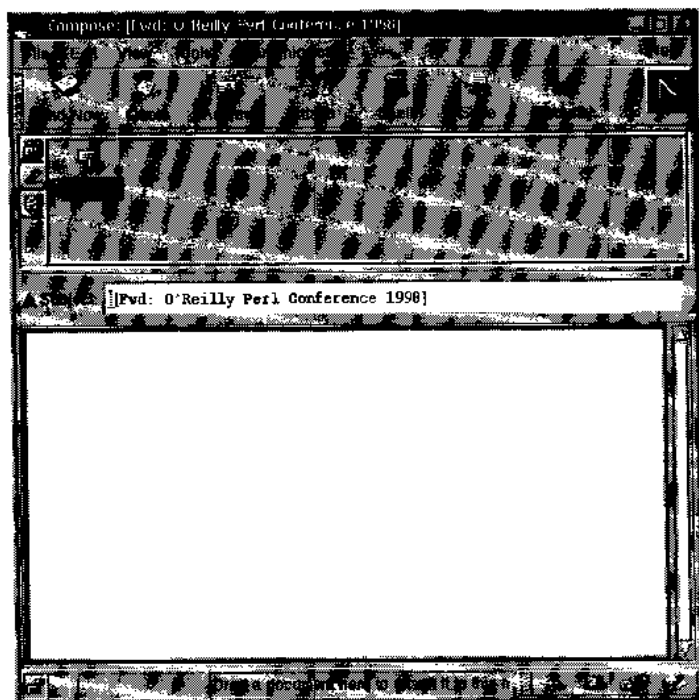


图19.12 转发消息

联机邮件程序

本节要介绍的邮件程序主要用于读取本地Unix邮箱，有些邮件程序还可以访问IMAP4服务器。这些程序与Netscape Communicator之类脱机软件的差别在于，它们设计成写好的消息立即发送，而不是放到队列中待以后再发送。这在Unix系统中很常见：即使在不连接Internet的系统上，也可以运行邮件服务器，处理所有用户的排队消息作业，并在定期建立连接时发送消息。就邮件客户机软件而言，总是连接Internet，因此邮件客户机可以把写好的消息立即发送到邮件服务器上。

Pine和Elm

在Unix及其衍生的Linux世界中，两个最常用的邮件程序是Pine和Elm。这些程序都用于字符环境，因此可以在控制台或xterm窗口中使用；它们都设置成读取本地Berkeley邮件收件箱，都相当灵活并有大量可配置选项。

说明：这里介绍一点历史知识：elm比pine更古老。Pine的目标是简化elm的某些方面，以便普通用户使用；Pine的含义是“Pine Is Not Elm”。

Pine和Elm常用于大学校园中，许多学生仍然用shell帐号访问e-mail。由于篇幅所限，我们只介绍其中一个程序——pine。选择pine是随意的，也许许多Linux和Unix专家认为应该选择elm。

我选择Pine有如下考虑：elm和pine都是强大的软件包，谁也不比谁差。大多数用户如今都用Netscape Communicator之类的图形化软件包管理邮件，因为当今的普通PC机已经足以运行这类处理量较大的图形化应用程序。为了让用户体验这些古老（而仍然常用）的Unix邮件程序，我选择对Linux新手更友好的pine。我在学校里当系统管理员时，在我的学校里，所有用户都用pine作为邮件程序，而且工作得非常好。

使用pine

初一看，pine似乎很复杂，其实不然。对于想收发e-mail的普通用户，pine很容易使用。

大多数Linux系统如果在安装期间选择了完整的网络应用程序组件，则已经安装了pine。如果没有安装，则可以到<http://www.washington.edu/pine/>下载。Red Hat Linux 5所带的pine为3.96版。上述Web站点已经推出4.00版。

只要输入下列命令即可启动Pine：

```
$ pine
```

在大多数Linux系统中，不必修改缺省配置就能顺利工作。

刚启动时，pine显示图19.13所示的缺省主菜单。

pine屏幕包含四个主区：

- 顶行显示所运行pine的版本号、当前打开的文件夹名（刚启动时，pine显示INBOX）和当前阅读的消息（如有）以及文件夹中的总消息数。

- 底部两行显示当前屏幕可以访问的常用命令，这些命令随具体环境而改变。
- 菜单上面一行是pine提示，要求用户输入（图19.14显示了该行的用法实例）以及向用户提供的信息消息。
- 其它部分为主工作区。

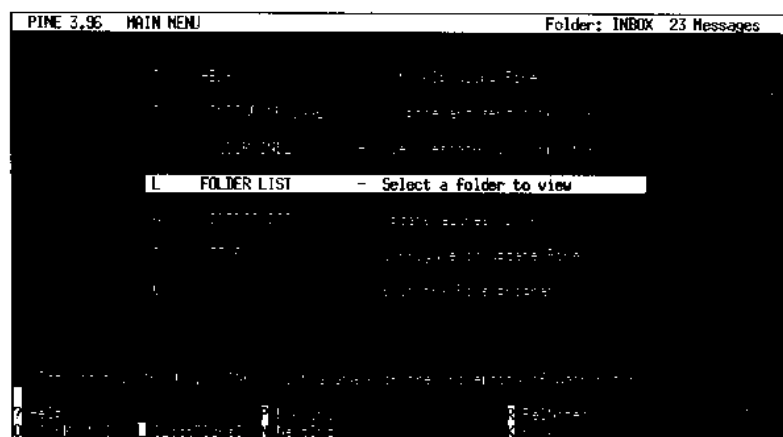


图19.13 pine主菜单

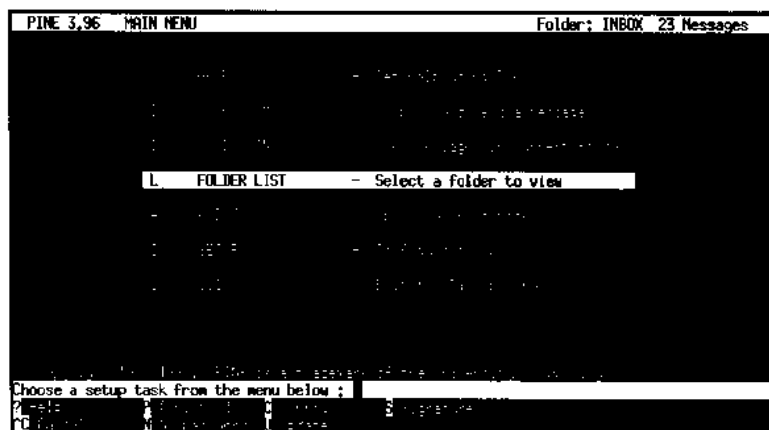


图19.14 用户提示

主菜单中有四个主要选项：

- **C (Compose Message)**：这个命令用于编写和发送新消息，也可以在浏览主文件夹内容时访问这个命令。
- **I (Folder Index)**：这个命令用于浏览当前文件夹内容（屏幕顶行显示当前文件夹名）。
- **L (Folder List)**：这个命令用于浏览可用文件夹清单。
- **A (Address Book)**：这个命令用于访问地址簿。

我们介绍前两个选项。所有命令都在pine联机帮助中有完整文档，可以在主菜单中选择Help命令（?键）取得。

打开和使用文件夹索引：要打开文件夹索引，用向上或向下箭头键选择FOLDER IN-

DEX命令并按Return键。也可以用I键。这将打开当前文件夹索引（最初为文件夹文件索引），如图19.15所示。

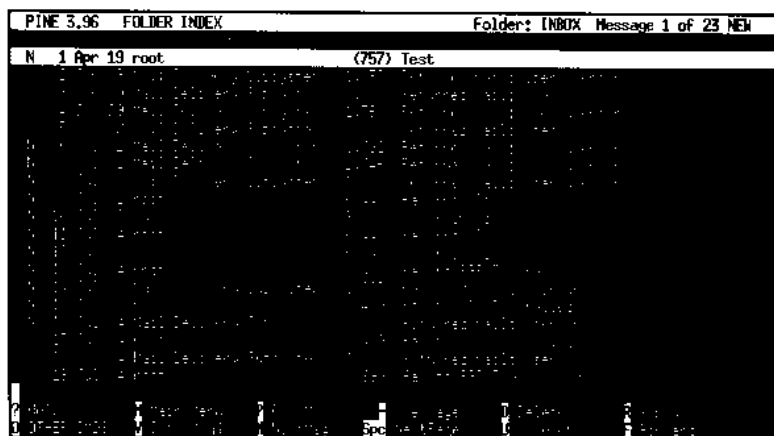


图19.15 文件夹索引

在文件夹索引中，顶行显示当前选中的消息、文件夹中的消息数和消息状态（如NEW为新消息，ANS为已答复消息）。

收件箱中的每个消息显示为一行，从左到右显示消息状态（N为新消息，A为已答复消息、D为已删除消息）、消息号、收到消息的日期、消息发信人、消息长度（字节数）和消息主题行。

要选择消息，用向上和向下箭头键移动到所需的消息，将其加亮。也可以用P键移到上一消息，或用N键移到下一消息。

要删除当前选中的消息，按D键。这就将消息标为删除，改变消息状态，表示为已删除消息。但消息并未实际删除，只要还没有退出pine，就还可以选择该消息并按U键将其恢复。

如果文件夹索引的长度超过一屏，则可以用空格键下移一页，用连字符键上移一页。此外，可以用消息号直接跳到指定消息；为此，只要按J键，在提示下输入消息号，并按Return键。

要阅读文件夹中的消息，选择消息并按Return键或v键即可浏览消息。这个消息即出现在图19.16所示的窗口。

浏览消息时，可以继续用P和N键在文件夹内的消息间移动，用D和U删除与恢复消息。

如果消息长度超过一屏，则可以用空格键下移一页，用连字符键上移一页。

要从文件夹索引或浏览消息的窗口返回主菜单，只要输入M键即可。

编写消息：可以从主菜单开始编写消息，也可以在浏览文件夹索引或浏览消息时开始编写消息。为此，只要按C键（主菜单中，也可以选择COMPOSE MESSAGE命令并按Return键）。这将打开图19.17所示的空白消息窗体。

这个屏幕分为两个部分，Message Text将其分为上下两半。上一半可以指定收信人、主题和其它细节，下一半可以编写消息。可以用向上和向下箭头键在各部分及各字段间移动。

To:和Cc:字段可以取多个e-mail地址，其间用逗号分开。光标离开这些字段时，显示刷新，每个地址放在一行，如图19.18所示。



图19.16 浏览消息



图19.17 消息编写屏幕

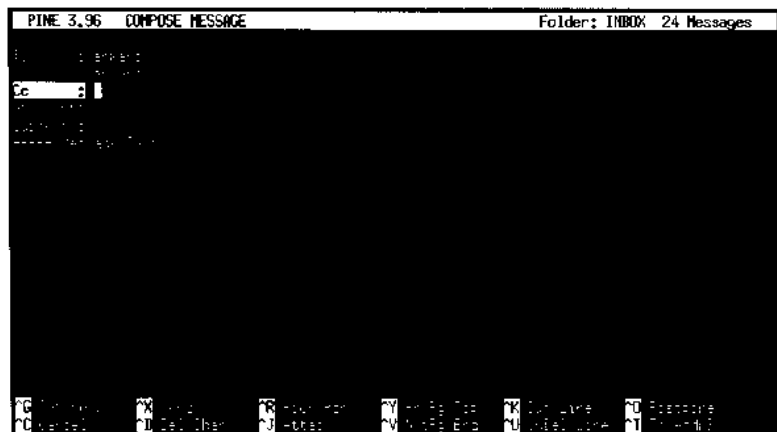


图19.18 多个收信人

如果要发送给匿名收信人，可以在光标放在消息头中（而不是消息体中）时按Ctrl+R键展开消息头字段，打开详细显示形式的消息头，如图19.19所示。

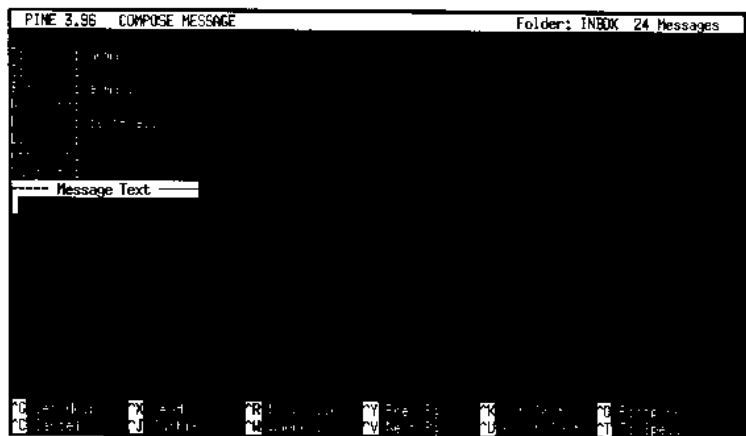


图19.19 多信息消息头

这里有发送给匿名收信人的Bcc:字段。还可以指定其它地址，用于存放输出消息备份或复制发送到新闻组的消息。

Message Text分隔线下面可以输入消息正文。图19.20显示了完成的消息。

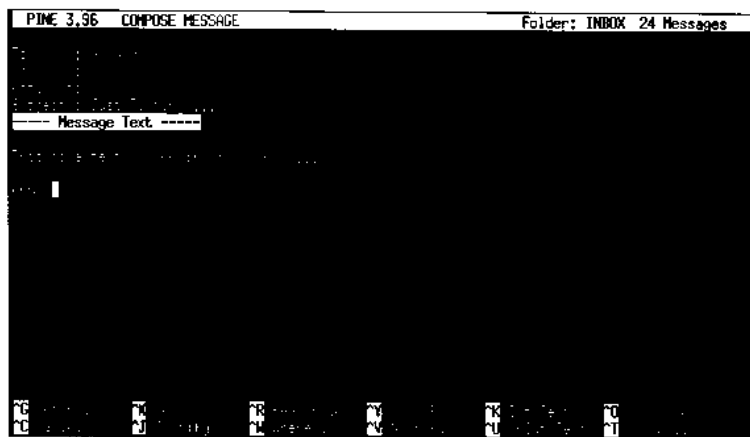


图19.20 完成的消息

完成之后，有两个选择：可以发送消息或取消消息。要发送消息，用Ctrl+x，程序提示确认要发送消息，可以回答y（确认）或n（否认）。要取消消息，用Ctrl+C，程序提示确认要取消消息，可以回答y（确认）或n（否认）。一旦消息被取消，就再也恢复不了了。

Pico编辑器

在pine中编辑消息时,用的是其集成的pico文本编辑器。下面的命令有助于更好地利用Pico编辑器:

- **Ctrl+V:** 向右翻屏
- **Ctrl+Y:** 向上翻屏
- **Ctrl+K:** 剪切一行文本
- **Ctrl+U:** 粘贴一行文本
- **Ctrl+A:** 跳到行开头
- **Ctrl+E:** 跳到行末尾
- **Ctrl+J:** 对齐当前行 (调整其长度)

剪切和粘贴文本需要稍作说明。快捷键K删除一行文本并暂存在内存缓冲区。如果用Ctrl+K连续剪切多行文本 (应为一组中的连续行),删除所有这些文本都是复制缓冲区的。粘贴文本的Ctrl+U命令将整个缓冲区内容复制到当前光标位置,但并不清除缓冲区内容,因此可以剪切粘贴文本多次粘帖到消息中。

答复与转发消息: 答复与转发消息和编写新消息差不多。要答复消息,选择消息并按R键 (从文件夹索引或消息浏览窗口)。程序提示一、两个问题:

- **Include original message in Reply?** (是否在答复中加入原消息): 如果确定,则在答复中附上原消息的全文。
- **Reply to all recipients?** (是否答复所有收信人): 出现在原消息有多个收信人时 (To:行或Cc:行)。如果回答Yes,则每个收信人都会收到你的答复,否则只有发信人会收到你的答复。

然后,出现填好收信人的消息编写窗口,并放好了必要的正文,如图19.21所示。



图19.21 答复消息

和编写新消息时一样,可以用Ctrl+X发送答复消息或用Ctrl+C取消。

转发消息与发送消息相似: 选择消息并按F键,打开图19.22所示的消息编写窗口,已经填好正文和主题行。

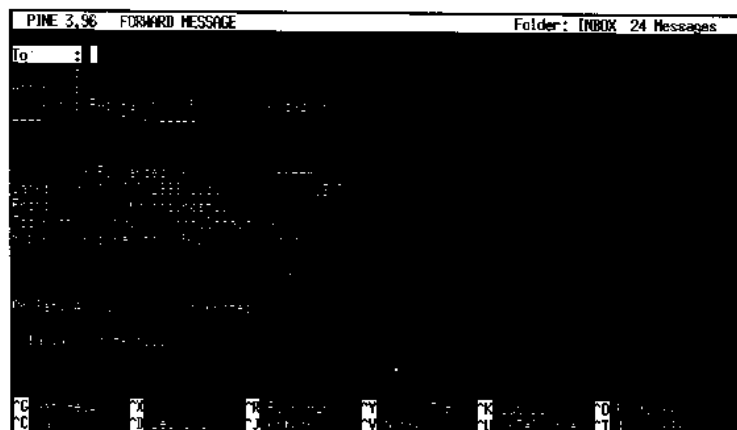


图19.22 转发消息

下一步工作

现在，读者已经知道两种最常用的Internet操作：浏览Web和收发e-mail。

但modem还有一个很常见的用途：收发传真。

下一章将介绍Linux系统中可以接收、发送和打印传真的软件，包括介绍如何象打印一样发传真，如何建立自动传真接收系统。

第20章 Linux与传真

- Linux传真软件
- Efax for Linux

前面介绍了用modem建立网络连接，主要用于访问Internet及其各种服务。本章要介绍modem的另一用途：接收和发送传真。

Linux上的传真软件包很多。可以想象，在Unix和Linux世界中，这种软件包的核心是强大而快速的命令行工具，可以通过传真发送大量文档，可以将传真服务建成自动化的过程。

此外，Linux上的许多传真软件包还可以将命令行工具扩展成利用某些应用程序的打印特性传真，或让用户象发送e-mail一样发送传真。

本章要介绍各种Linux传真方法和主要的传真软件包。然后详细介绍efax，这是许多Linux版本常用的传真软件包，本书选配光盘中的Red Hat Linux 5也使用efax。

Linux传真软件

在Linux世界及一般Unix世界中，只有几种主要的收发传真软件包：efax、NetFax、mgetty+sendfax和HylaFax。

其中，efax是公认最容易配置和安装的，因为它最适合单用户系统。对许多家庭Linux用户，efax就足够用了。

当然，作为基本软件包，efax没有HylaFax和NetFax之类的复杂特性，无法用于多用户网络环境。但efax的功能足以满足大部分单用户和小型办公室用户的传真要求。

Efax for Linux

efax是Linux中事实上的传真标准软件，是许多Linux版本常用的传真软件包，本书选配光盘中的Red Hat Linux 5也用使efax。因此，本章着重介绍Efax for Linux的用法。

提示：如果你对Linux中的其它传真软件包感兴趣，可以看看Linux Applications和Utilities页面，网址是<http://www.xnet.com/~blatura/linapp4.html#comm>。

说明：本章假设你的系统中已经安装了可用的传真modem。第15章“使用外设”中介绍了如何在Linux中配置modem，请按其中的准则保证正确地配置了modem。

在Linux中安装efax

要在系统上建立和运行传真功能，首先要保证系统上安装了efax软件。如果你安装了Red Hat Linux版本，则可能已经安装了efax软件。可以用下列rpm命令检查：

```
$ rpm -qv efax
```

如果已经安装了efax软件, 则rpm会显示efax包名, 如efax-0.8a-5。如果没有安装efax软件, 则rpm会显示如下消息: package efax is not installed。

如果没有安装efax软件, 则有两个选择:

- 从Red Hat Linux 5光盘安装。
- 从Internet下载并安装。

从Red Hat Linux 5光盘安装efax

如果从本书选配光盘安装Red Hat Linux, 并要安装本书选配光盘中的版本, 则需将光盘用mount命令装载到标准位置(通常为/mnt/cdrom), 这里假设光盘设备为/dev/hdc:

```
$ mount /dev/hdc /mnt/cdrom
```

一旦装载光盘后, 需用rpm安装软件包efax-0.8a-5.i386.rpm:

```
$ rpm -i /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/efax-0.8a-5.i386.rpm
```

从Internet下载并安装efax

如果要从Internet下载并安装efax, 可以从ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/serialcomm/fax/.FTP取得。到本书编写时, 版本为v0.8a, 下载的文件名为efax08a.tar.gz。

下载文件后, 用tar将文件展开到临时地址:

```
$ tar xzvf efax08a.tar.gz
```

然后将工作目录变成展开文件所在的临时目录, 并以根用户身份发出如下命令:

```
$ make
```

这样就可以编译efax软件了。

如果编译期间不发生错误(满有把握, 因为efax程序相当简单), 则可以用下列命令将efax安装到缺省地址:

```
$ make install
```

关于编译和安装efax软件的完整说明, 见发布版本中的README文件。

在Linux中配置efax

发送第一个传真之前, 还要指定几个参数, 使efax正确地工作。为此, 要编辑文件/usr/bin/fax并设置某些信息:

- 找到以FROM开头的行并设置你的电话号码(例如, FROM="+1 212 5551212")。
- 找到以CLASS开头的行并设置你的传真modem类型(CLASS=1或CLASS=2)。
- 找到以PAGE开头的行并设置你的缺省页长(PAGE=letter、PAGE=legal或PAGE=a4)。

编辑文件时, 注意以#号开头的行是说明语句, 不影响配置。可以用#号将当前语句标为说明语句, 加上自己的语句, 从而便于切换回缺省配置。

这是在Linux中运行efax所需的最基本配置。

发送第一个传真

efax软件包有三个主要组件：efax、efix和fax。

efax是系统的核心，收发传真，采用标准传真文件格式：Group 3压缩TIFF文件。任何文本文件、PostScript文件或其它文件都要先变成Group 3压缩TIFF文件，才能传真。

efix程序用于转换文本、图形和传真TIFF格式。组合efax和efix，就可以将许多图形和文本文件作为传真件。

最后，fax程序是集成层，可以建立、接收、发送、浏览和打印传真。这个程序集成efax、efix和其它Linux组件，提供完整的Linux传真功能。

要学习如何用efax收发传真，需重点介绍fax程序，因为它集成了所需的全部功能。

发送传真

fax程序很容易从文本文件或PostScript文件发送传真。发送时，fax命令的语法为fax send <options> <number> <file>。

发送传真时，可以使用三个选项：

- -l: 用低分辨率（96点/英寸）。
- -v: 提供冗长消息和程序状态。
- -m: 假设已经拨通电话号码（不应提供电话号码）。

电话号码的形式应与拨号时相同。例如，如果拨通市话555-1212，可以用5551212或555-1212，如果要拨9才能拨外线，则用95551212、9-5551212或9-555-1212。

下面举一个例子。我们要把/tmp目录中的文本文件textfile以低分辨率传真发往电话123-4567，用9拨外线。为此，可以用下列命令：

```
$ fax send -l 9.123-4567 /tmp/textfile
```

假设文本文件包含下列内容：

FAX TRANSMISSION:

TO: Arman Danesh

FROM: Arman Danesh

NOTE:

This is a test of the efax package.Using the fax command,we can send text files as faxes.

则会产生图20.1所示的传真。

一个传真发送多个文件

一个传真可以发送一个文件，也可以发送多个文件。例如，如果要发送文件/tmp/textfile和/tmp/textfile2的内容，可以用下列命令按指定的顺序发送这两个文件：

```
$ fax send 9-123-4567 /tmp/textfile /tmp/textfiles
```

```
FAX TRANSMISSION:

TO: Arman Danesh

FROM: Arman Danesh

NOTE:

This is a test of the efax package. Using the fax command, we can send
text files as faxes.
```

图20.1 样本efax传真

说明：多个文件只能这样组合。如果想组合PostScript文件与文本文件或另一PostScript文件，则行不通。

如果不按顺序发送或只发送文件中的几页呢？这就要先把文件转变成传真格式的TIFF文件。传真的每个页面放在一个文件中，可以选择这些文件以指定要传真的页面。

下面用fax程序的功能建立传真格式的TIFF文件。例如，如果PostScript文件/tmp/psfile共三页，则可以用下列命令将其变成三个传真格式的TIFF文件：

```
$ fax make /tmp/psfile
```

产生的页面放在三个文件/tmp/psfile.001、/tmp/psfile.002和/tmp/psfile.003中。

将文件变成传真格式的TIFF文件时，产生的页面与原文件同名，并加上三个数字的顺序扩展名。例如，文件test.txt可以建立传真页面test.txt.001、test.txt.002，等等。

使用fax make时，唯一的选项是用-l选项选择低分辨率方式：

```
$ fax make -l /tmp/psfile
```

回到前面介绍的三页文档。如果要先发第三页，再发第一页，不发第二页，则可以用下列命令：

```
# fax send /tmp/psfile.003 /tmp/psfile.001
```

通过打印发送传真

通过fax命令发送传真虽然不错，但在Netscape、WordPerfect和Applix Words之类的应用程序中打印时不太好用。

说明：当然，如果只有一个modem，并用于通过Netscape浏览Internet，则modem连接Internet时无法从Netscape发传真。

例如，以Netscape为例。可以从Netscape打印文件，产生PostScript文件。但将页面作为传真发送还要另一步，用户要切换到命令行才能将文件传真发送。

但这不如从Windows和Macintosh程序中发送传真那么简单；在这些程序中，可以通过打印发送传真。

但Linux中也可以建立特殊打印机设备，用于通过打印发送传真。

这个过程很简单。lpd打印系统可以指定输入过滤器。如果对打印机队列指定输入过滤器，则发到队列的文件先发送到输入过滤器再放进队列中。如果输入过滤器不返回任何数据，而是将文件传真，则这个作业不会发送到打印机上。

设置打印机队列以打印到传真modem，需要以下三步：

1. 配置打印机队列。
2. 建立faxlpr脚本。
3. 准备池目录。

这些准备工作要由系统上的根用户进行。

配置打印机队列

可以用控制面板上的打印机配置小程序对传真建立打印机队列，详细内容见第15章“使用外设”部分。

建立打印机队列时，一定要配置为本地打印机队列，将池目录设置为/var/spool/fax，打印机设备设置为/dev/null，输入过滤器设置为/usr/bin/faxlpr，而且不取消文件头。图20.2显示了传真队列fax的打印机配置对话框。

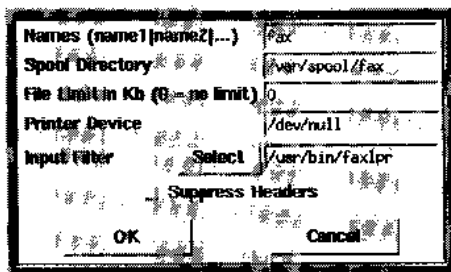


图20.2 配置传真打印机队列

如果喜欢手工编辑打印机配置文件，可以编辑/etc/printcap并加进下列项目：

```
fax:\n        :sd=/var/spool/fax:\n        :lp=/dev/null:\n        :if=/usr/bin/faxlpr:
```

这个项目设置队列名为fax，将池目录设置为/var/spool/fax，打印机设备设置为/dev/null，输入过滤器设置为/usr/bin/faxlpr。

最后，用控制面板上的打印机配置小程序重新启动lpd精灵或停止并重新启动/usr/sbin/lpd。

建立faxlpr脚本

fax程序实际上是个相当灵活的shell脚本。脚本按正常名称（fax）调用时，它假设命令来自命令行，并采取相应动作。如果脚本按另一名称（faxlpr）调用，则假设要通过lpd打印机队列发传真。

为此，要建立链接/usr/bin/fax的faxlpr：

```
$ ln /usr/bin/fax /usr/bin/faxlpr
```

然后，要对faxlpr文件稍作改变。因为本书选配光盘中的Red Hat Linux 5所带的efax版本中存在一些问题。

用喜欢的文本编辑器编辑文件`/usr/bin/faxlpr`，并在文件第597行左右找到下面两行：

```
0) echo "$1" | mail -s "fax to $num succeeded" $user@$host - ;;
*) echo "$1" | mail -s "fax to $num failed" $user@$host - ;;
```

编辑这两行，删除行末的连字符：

```
0) echo "$1" | mail -s "fax to $num succeeded" $user@$host ;;
*) echo "$1" | mail -s "fax to $num failed" $user@$host ;;
```

准备缓冲池目录

准备用打印队列发送传真的最后一步是，准备缓冲池目录`/var/spool/fax`。

首先，用`ls/var/spool`检查其中是否有子目录`fax`。安装`efax`会建立这个子目录。

然后，将这个目录的权限设置为全局读取和写入，使用户能发传真：

```
$ chmod 777 /var/spool/fax
```

最后，需建立锁定文件并提供相应权限：

```
$ touch /var/spool/fax/lock ; chmod 644 /var/spool/fax/lock
```

通过打印队列发传真

一切就绪之后，就可以用`lpd`系统发第一份传真了。就象用`lpr`命令打印文件一样，现在可以用`lpr`传真文本文件或PostScript文件了。唯一要注意的是，这里用-J变元指定要发传真的电话号码。

例如，如果要用打印队列`fax`将文件`/tmp/testfile`发往555-1212，用下列命令：

```
$ lpr -Pfax -J 5551212 /tmp/testfile
```

`lpd`精灵将文件传入输入过滤器（`faxlpr`），由其传真文件。然后，`faxlpr`向发传真的用户发一个e-mail，说明发送成功与否。

任何能指定`lpr`命令选项和产生PostScript文件输出的程序中都可以这样打印（例如Netscape Communicator、WordPerfect for Linux和StarOffice for OpenLinux）。

接收传真

接收传真很简单，有三种方法：手工、对某些电话自动或全部自动。

手工接收传真

要手工接收传真，就要在电话铃响时让modem应答电话并接收传真，这可以用`fax`命令的`receive`选项实现。

如果电话铃响，而且知道来的是传真，则只要发出下列命令即可接收传真：

```
$ fax receive
```

利用`fax receive`命令，可以指定输入传真的文件名。传真的每一页存成一个文件，并用顺序编号扩展名（001、002、003，等等）。例如，如果用下列命令：

```
$ fax receive testfax
```

接收三页传真，则结果存在三个文件testfax.001、testfax.002和testfax.003中。要浏览传真，用fax view命令，见本节稍后介绍。

如果不指定输入传真的文件名，则fax命令建立10位数文件名，从接收传真的日期和时间推出。例如，12月24日9:52:35pm收到的传真存成文件1224095235.001、1224095235.002、1224095235.003，等等。

传真存放在缺省目录/var/spool/fax中。可以用fax queue命令浏览传真池目录内容：

```
$ fax queue
```

```
Fax files in /var/spool/fax :
```

```
-rw-r--r--  1 root   root 247 Jul 2 17:49 0702174857.001
-rw-r--r--  1 root   root 247 Jul 2 17:59 0702175842.001
-rw-r--r--  1 root   root 247 Jul 4 17:14 0704171330.001
```

要浏览这些传真，在运行X Windows时用fax view命令：

```
$ fax view 0704171330.001
```

传真即过滤并通过xv程序显示，如图10.3所示。

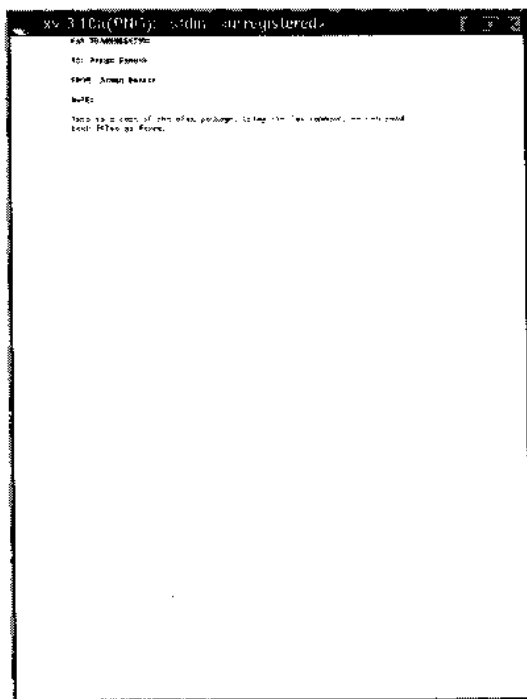


图20.3 用xv程序显示传真

打印也很简单。用fax print命令：

```
$ fax print 0704171330.001
```

即可把传真打印到缺省打印机队列（通常为lp）。

对特定电话自动接收传真

如果知道下一个电话是传真，则可以设置成让fax程序等待这个传真，应答，接收传真，挂机，然后退出。为此，用fax命令的answer选项：

```
$ fax answer
```

fax程序启动，耐心地等待电话铃响，然后应答。和fax receive命令一样，发来的传真用日期派生的文件名存放，可以用fax view命令和fax print命令浏览与打印。

自动接收所有发来的传真

如果传真modem连接在专门接收传真的电话线上，则可以让fax程序自动接收所有发来的传真。

用fax命令的wait选项，可以让程序作为等待传真的精灵：

```
$ fax wait
```

这时，fax wait作为精灵运行，精灵运行fax answer以等待传真。fax answer退出时，例如已经收到或应答时，精灵程序再次启动fax answer，继续等待传真。

这个进程可以用status选项监视：

```
$ fax status
USER      PID %CPU %MEM  SIZE  RSS TTY STAT START   TIME COMMAND
root      721  0.0  0.7   936   456 p0 S <  17:28   0:00
/usr/bin/efax -d/dev/

from: /var/spool/fax/modem.721

efax: 28:14 opened /dev/modem
efax: 28:16 waiting for activity
```

也可以在fax status命令后面指定秒数，让状态显示按指定间隔连续更新。要让状态每五秒显示一次，使用fax status 5：

```
$ fax status 5
USER      PID %CPU %MEM  SIZE  RSS TTY STAT START   TIME COMMAND
root      721  0.0  0.7   936   456 p0 S <  17:28   0:00
➡ /usr/bin/efax -d/dev/

from: /var/spool/fax/modem.721

efax: 28:14 opened /dev/modem
efax: 28:16 waiting for activity

-----
USER      PID %CPU %MEM  SIZE  RSS TTY STAT START   TIME COMMAND
root      721  0.0  0.7   936   456 p0 S <  17:28   0:00
➡ /usr/bin/efax -d/dev/

from: /var/spool/fax/modem.721
```

```
efax: 28:14 opened /dev/modem
efax: 28:16 waiting for activity
efax: 31:00 activity detected
-----
etc.
```

fax wait作为精灵并不锁定**modem**，所以可以在运行精灵时继续发传真（如用**fax send**）。

如果要想系统随时答复传真，可以将**fax wait**命令放在**/etc/rc.d/rc.local**启动文件中，以便每次启动Linux时都运行精灵。

如果要停止应答精灵，用下列命令停止精灵：

```
$ fax stop
```

最后一个**fax answer**进程死亡（或停止）时，所有自动应答停止。

下一步工作

现在，可以用Linux系统方便地收发传真了。

下一章将介绍多媒体，这是个重要的领域。我们将介绍如何安装和配置声霸卡等常用多媒体外设，然后简单介绍常用Linux多媒体软件。

第21章 Linux多媒体

- 配置声霸卡
- 使用XPlaycd
- 其它多媒体程序

本章要介绍Linux中不如Windows和Mac OS等平台那么成熟的部分：多媒体。

我们要介绍Red Hat Linux 5.1内置的声霸卡，支持并介绍如何配置声霸卡。然后介绍代表性的多媒体程序XPlaycd，并介绍其它多媒体程序。

要全面掌握Linux多媒体并不容易。Linux中声音的用法见Linux Sound HOWTO，位于<http://www.linux-howto.com/ptHOWTO/Sound HOWTO>。附录F中的Linux硬件兼容性表列出了Linux支持的声霸卡。

配置声霸卡

一般而言，Linux对声霸卡的支持是不完全的。Sound Blaster卡和与Sound Blaster卡在硬件注册层兼容的声霸卡完全支持，其它标为兼容的卡则不能使用标准Sound Blaster卡驱动程序。

也有一组其它声霸卡驱动程序，但其配置既麻烦又特别，因此本章只介绍Sound Blaster卡。上述Linux Sound HOWTO是其它声霸卡的宝贵参考资料。

大多数Linux版本中，加进声音支持需要重新编译内核的源代码。这个任务只能由Linux专家去做。内核编译较复杂，一步出错就可能使系统无法启动，难以返回工作状态。

为此，Red Hat将Sound Blaster卡驱动程序开发成可装入模块，不必重新编译内核就可以在Red Hat Linux 5.1中加进Sound Blaster卡支持。如果使用其它Linux版本，需要重新编译内核才能启用Sound Blaster卡支持，可以参考Linux Sound HOWTO。

说明：要配置声霸卡，就要知道I/O端口、IRQ、DMA地址等相关的硬件设置。关于这些设置的确定，请看卡的文档说明。

使用Sndconfig

Red Hat Linux中的sndconfig程序，用于配置Sound Blaster模块。要运行这个程序，在控制台或xterm窗口中的命令提示下输入下列命令：

```
# sndconfig
```

初始屏幕之后，会出现图21.1所示的屏幕。这个屏幕要求指定声霸卡类型，可以从标准Sound Blaster类型清单中选择。如果你认为有相应的硬件兼容卡，可以选择兼容的卡类型。

使用XPlaycd

声霸卡的一个常见用途是，通过声霸卡的音箱播放声音光盘。为此，可以用XPlaycd程序播放。这是Red Hat Linux 5所带的X Windows应用程序，提供了光驱的简单图形界面。

如图21.3所示，任何在立体声系统中有光盘播放器的用户都会熟悉XPlaycd。

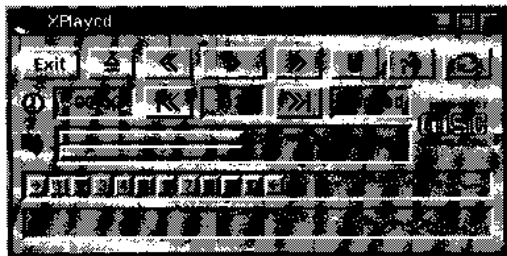


图21.3 XPlaycd窗口

顶行的控制按钮从左到右功能如下：

- (退出)：退出XPlaycd。
- (打开/关闭)：弹出/关闭光驱的光盘架，支持软件控制弹出。
- (倒带)：以两秒间隔从当前磁道向后扫描。
- (播放/停止)：播放/停止当前磁道。
- (快进)：以两秒间隔从当前磁道向前扫描。
- (暂停/继续)：暂停/继续播放。
- (打乱/重排)：打乱播放顺序或返回实际顺序。
- (重复)：连续重复播放表。

倒带按钮下面是后退磁道按钮 ()，按一次跳到当前磁道开始，再按时一次一个磁道地后退。快进按钮下面是前进磁道按钮 ()，按一次跳到下一磁道开头。

控件第二行是音量控件。可以分别控制每个频道或同时改变两个频道。要改变每个音量条的设置，单击当前设置左边或右边向所需方向将音量条移动一格。

要同时移动两个条，就要单击所需方向，但要在两个条中间。

最后，音量控件下面是播放表。播放表对每个磁道显示一个小图标，最初按数字顺序。开始图标用向右箭头表示，结束图标用向左箭头表示。

播放表从开始图标播放到结束图标，从左向右按顺序播放两个图标之间的每个磁道。可以单击任一图标并向左或向右拖动，改变其在播放表中的位置。图21.4显示了改变后的播放表，播放所有磁道，但顺序变了。

通过移动开始图标和结束图标，可以在播放表中排除某些磁道，如图21.5所示。



图21.4 改变顺序的播放表

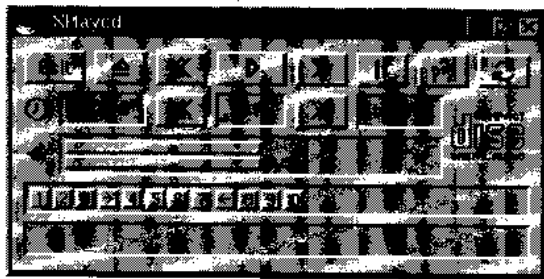


图21.5 调整播放表的开始图标和结束图标

其它多媒体应用程序

尽管Linux中的多媒体应用程序不如其它平台那么丰富多彩，但Linux中仍有许多媒体应用程序。

在Linux Applications和Utilities页面<http://www.hongik.com/linux/linapp5.html#nm>上, 有许多Linux中的多媒体应用程序。本节简单介绍其中一小部分。

MpagTV Player 1.0

这个多媒体应用程序是10美元的共享软件，是Linux和许多其它Unix平台中的实时MPEG声音/影像播放程序，提供简单、直观的控制面板，用户可以跳到打开文件的任何位置，播放文件和调整声音。这个软件可以从<http://www.mpegTV.com/>下载。

Festival语音合成系统

Festival语音合成系统目前仍处于开发阶段,准备提供强大的多语种(目前包括英语、西班牙语和威尔士语)语言合成系统,用于将文字变为语言和提供必要的工具,使应用程序开发人员可以在软件中加进语言。当前版本可以从<http://www.cstr.ed.ac.uk/projects/festival/festival.html>取得。

MiXViews

MiXViews是基于X Windows的数字化声音编辑程序，免费发布，可以显示和编辑多个

文件，可以在文件间剪切和粘贴，可以对数据进行声音修改。MiXViews主页在<http://www.ccmrc.ucsb.edu/~doug/htmls/MiXViews.html>。

MMaudio

MMaudio是基于X Windows的声音播放程序，支持AU、WAV和MPEG-1等常见的格式。这个程序可以录制和编码MPEG文件，可以直接播放Web服务器上的MPEG文件（由于其内置MIME支持）。MMaudio可以从<http://www.powerweb.de/mpeg/unix.html>下载。

RealPlayer

RealNetworks公司的RealPlayer是在Internet上实时流式播放RealAudio和RealVideo文件的著名播放软件。许多著名的电台、电视和音乐Web站点都用RealAudio和RealVideo技术，通过RealPlayer浏览和收听这些内容。这个播放程序的免费版本和改进型商业版本可以从<http://www.real.com/products/player/50player/index.html?src=404>下载。

FreePhone

FreePhone是Internet声音会议工具，类似于Windows和Macintosh系统上的Internet电话软件。FreePhone不只是一个一对一电话系统，可以建立单日或多日声音会议。FreePhone支持各种著名声音压缩系统，并支持

用Internet的多媒体Mbone主干。这个软件可以从<http://www.inria.fr/rodeo/fphone/>下载。

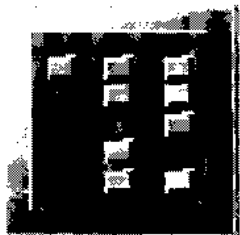
下一步工作

本章介绍的内容只是多媒体世界的沧海一粟。Linux环境中的多媒体技术要求较高（Windows中也是），本书只能介绍其皮毛。

如果使用Sound Blaster或真正兼容的卡，则可以用于Red Hat Linux系统。你也许已经下载并测试了一些多媒体应用程序，已经习惯Linux多媒体应用程序的使用。

如果要深入学习多媒体及其细节，如声音和影像编辑、IP声音和流式媒介，则可以学习《The Linux Multimedia Guide》（《Linux多媒体指南》）一书，作者是Jeff Tranter和Andy Oram O'Reilly & Associates, 1996。

本书下一部分要介绍全新的领域：小型办公室/家庭办公室（SOHO）环境中的Linux。首先介绍如何在网络环境中安装Linux及基本网络配置，然后介绍SOHO环境中可以使用的Linux服务类型，包括邮件服务器Intranet Web服务器和UNIX、Windows与Novell网络文件服务器。



第三部分 小型办公室的Linux

第22章 SOHO中Linux的用处

- Linux文件服务器
- Linux打印服务器
- Linux Intranet服务器
- Linux应用程序服务器
- Linux路由器
- Linux工作站

本书行文至此，要换一个话题了。读者已经有了在独立工作站上使用Linux的坚实基础，也许还在家里把Linux作为喜欢的操作系统，访问Internet、浏览Web、编写e-mail和信件，等等。

但Linux的真正根据地是网络世界。也许，你在家运行一个小型办公室网络，只有两台PC机。Linux是大多数网络中优秀的文件和打印服务器。也许你想在公司建立Intranet，Linux提供了强大的Web和数据库服务器，可以让你廉价地进入Intranet环境。

如果要把PC网络连接到Internet，Linux可以作为优秀的路由器。许多情况下，用Linux作为路由器要比买一个硬件路由器将网络连接到Internet便宜得多。

最后，如果你觉得当前的Windows桌面没有家庭或办公室网络所需的性能和稳定性，Linux工作站操作系统可以解决你的问题。Linux中和带有其它Unix、Windows和Novell网络系统的网络中很容易访问Windows和Unix应用程序，可以方便地与全世界共享文件和数据，而不必担心崩溃问题。

本章要简单介绍在无法承担部署昂贵的商业方案时，如何在小型办公室和家庭办公室(SOHO)中使用Linux操作系统。

Linux文件服务器

也许，小型网络的最基本需求是文件服务器。文件服务器提供了存放数据的公用位置，使所有用户都能访问共享文件，并提供了备份文件的中央位置（从而不必在网络的每台工作站上进行日常数据备份）。

在Windows和Novell网络系统中，这通常有两种方法：

- 使用专用文件服务器
- 使用对等网络

专用文件服务器

专用文件服务器系统不作为工作站，而是作为网络的中央文件服务器。网络上不同工作站和计算机上的用户可以访问文件服务器上的目录，就象访问本地计算机上的磁盘和目录一样。

专用文件服务器的优点是集中管理共享数据和备份过程，但比对等网络昂贵。另一优点是可建立保密、核心和共享数据的网络访问控制政策，保证非授权用户不能轻易访问其中的信息。

Linux特别适合作为小网络的低成本文件服务器。Linux可以作为Unix、Windows和Novell网络的文件服务器，是包含不同计算机和工作站的网络中很容易部署的万能文件服务器。此外，Linux的稳定性和真正多任务功能使它比其它方案（如Windows 95）更有利于实现健全的文件服务器方案。

第25章“在Windows和Novell网络中集成Linux”会介绍如何建立Linux文件服务器。

对等网络

对等网络中没有中央文件服务器，每个用户确定自己PC机上的哪些盘和目录要放到网络上共享及包含怎样的访问控制。这样，网络上的每个计算机和工作站都是个小型文件服务器。

这种方法有一定的灵活性，用户可以确定哪些数据共享，与谁共享。但这个方法也有缺点，比如无法集中管理文件共享和访问控制政策，没有备份关键数据的中央位置，以及网络上其他用户访问某个用户PC机上的共享文件时对该用户桌面的性能影响。

Linux可以作为合理的对等网络文件服务器，因为它能够与多种网络共享。此外，Linux的真正多任务功能，可以减轻多个用户访问文件时对正在进行其它工作的PC机造成的性能影响。

但是，建立Linux专用文件服务器的低成本，使小型网络更适合使用专用文件服务器方法，因为它提供了管理和集中备份的好处。

Linux打印服务器

除了文件服务器外，打印服务器是网络上的另一组件。一般来说，文件服务器还起着提供网络上打印服务的作用，承担双重责任。

同一网络上常常既提供集中、专用的打印服务，也提供对等打印服务。有些经常使用打印机的用户可能有自己的打印机，而不常用打印机的用户则使用网络上的共享打印机。具有专用打印机的用户常常让打印机共享，使其他用户可以直接在这台专用打印机上打印文档，而不是在共享打印机上打印。

当然，Linux在两种环境中都能使用。Linux支持多种打印机，包括大多数PostScript和HP兼容PCL打印机。此外，其打印机共享选项能在Unix、Windows和Novell网络上共享打印机。

第25章“在Windows和Novell网络中集成Linux”会介绍如何建立Linux打印服务器。

Linux Intranet服务器

计算机发展到今天，Intranet一词已经妇孺皆知，就是用TCP/IP、Web浏览器和Internet标准e-mail等Internet技术在公司内共享信息和应用程序的内部公司网络。

许多介绍Intranet及其软硬件的文章把Intranet描述为需要很大成本，只适合大公司和单位。事实的确如此。

即使在小型办公室中，Intranet也可以方便地发表信息，让所有员工通过Web浏览器阅读；只要稍作努力，办公室中的大量文件就可以换成电子文档或联机Web形式，包括请假条和费用报表。

此外，如果公司中有许多分布的小数据库，不同用户需要日常使用这些数据库，则Intranet可以提供一种公用方法，让偶尔使用数据的用户能访问数据库中的信息，而不必完全访问用于建立、维护和更新数据的数据库工具。通过集成数据库的Intranet Web服务器，简单Web窗体就可以查询数据库。

Linux提供了强大而灵活的Web服务器和功能全面的关系型数据库系统，可以建立Intranet服务器而不需要部署Windows NT、Oracle之类的商业数据库和昂贵的Web数据库集成工具所涉及的巨大成本。还有一些免费的Linux工具可以比较方便地建立Intranet程序，使用公司数据库。

第27章“建立自己的Web服务器”中会介绍建立和运行Linux Intranet服务器的基础。

Linux应用程序服务器

与Windows NT服务器平台不同的是，Linux的性质就是个文件/打印机/Intranet服务器和安全成熟的应用程序服务器。

在应用程序服务器中，应用程序实际运行在服务器上，用X Windows协议或Telnet之类的终端连接在终端或工作站上显示。在典型的Windows网络中，应用程序运行在桌面上，数据存放在服务器上，供程序访问。

对某些应用程序和有些情形，集中运行应用程序可以带来性能和管理上的好处。

如果运行Windows或Novell网络，则Linux作为应用程序服务器有几个好处：

- 运行基于字符的程序，如强大的Unix邮件软件
- 运行自定义开发的基于字符的数据库界面，与中央Linux数据库接口
- 访问运行于Unix shell中的自定义内容程序，如公司电话簿

如果在Windows桌面上安装X服务器，则还可以在Linux应用程序服务器上运行应用程序时向桌面传送集中管理的X Windows应用程序。

利用不高的成本，Linux就可以建立完全成熟的GUI网络，而不需要运行Windows 95和NT那样的软硬件费用。例如，我部署了专门运行Linux的10个桌面的网络，桌面都是8MB内存的486类计算机，很难运行Windows 95加Microsoft Office；而且，每个桌面上的软件许可证就需要300美元的成本。

而这种老式硬件装上Linux后，就可以作为简单X终端，显示单一应用程序服务器上运行的应用程序。这里的应用程序服务器为Pentium 200MHz系统，只有96MB内存。这里唯一需要的软件许可证是几个用户同时使用Unix办公室软件组时所要的成本。

这种网络提供的性能相当于在16MB内存的低档Pentium系统上运行Windows 95。所有软件管理、用户帐号、备份和系统维护可以由中央的一个或两个服务器完成。

当然，这种方案的基本战略决策是：不用著名的Windows系列应用程序。但考虑成本或modem硬件有限时，Linux是理想的公司计算平台。

Linux路由器

路由器的概念很简单：两个或几个网络需要连接时，路由器就是保证网络间进行通信的设备。

路由器的形式和规模千差万别，有Windows NT服务器上运行的软件路由器，也有Cisco等厂家生产的硬件路由器。路由器可以用各种方法连接网络，可以用普通modem、以太网卡或ISDN连接。

下面举一个例子：办公室小型网络通过ISDN连接连上Internet，即小型公司有一个ISDN拨号Internet连接，网络中有两台或多台计算机共享这个连接。

这种情况下，路由器提供一个以太网连接，连接本地网，还提供一个ISDN modem连接，连接电话线。网络上的所有计算机将所有分组发往路由器。路由器确定分组是发往本地网上的另一地址还是发往外部地址（Internet）。该个网络如图22.1所示。

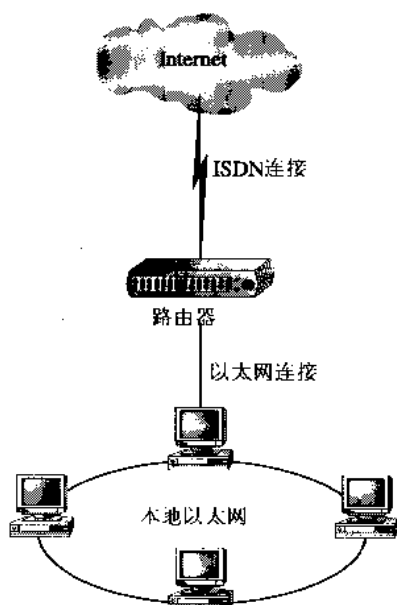


图22.1 典型以太网—ISDN路由示意图

路由器将所有本地分组从以太网连接发回本地网。如果分组发往外部世界，则建立ISDN连接，发出信息，并在指定闲置时间后切断连接。

通过具有两个或多个以太网连接的路由器连接两个不同以太网网络（如图22.2），或通过T1连接之类的租用线路连接将本地以太网网络连接到Internet时，也用类似的路由。

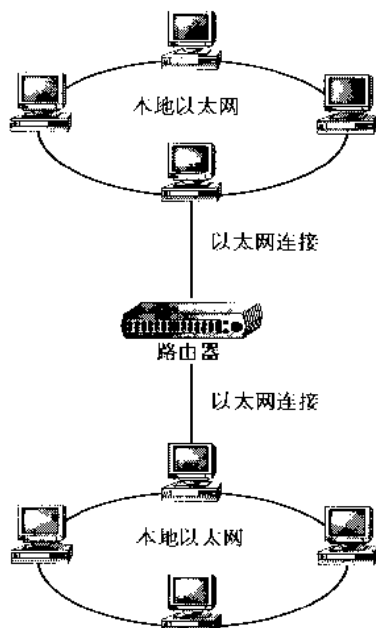


图22.2 用路由器连接两个以太网网络

Linux具有路由器所需的全部特性：

- 支持多个以太网卡
- 支持ISDN和普通modem
- 支持IP转发（Linux路由器接收、分析和转发分组的方式）

事实上，对小型以太网间互联或以太网/ISDN Internet路由，Unix方案比专用硬件路由器便宜得多；并且一旦配置正确，也非常可靠。

第26章“安全性与Linux廉价路由器”中会介绍Linux路由器的用法。

Linux工作站

Linux在小型办公室环境中的最后一个用途是，作为实际桌面操作系统。如果Linux提供的应用程序库适合办公室工作，则Linux桌面具有下列优点：

- 稳定性与性能
- 网络管理员完全可以远程管理
- 完全网络备份功能
- 比Windows桌面更低的购置成本

如果经费允许，则高性能Linux工作站可以提供比昂贵Windows系统更高的速度，包括更健全的对等网络和比许多系统更好的性能，特别是比运行Windows 95更好的性能。

上节曾介绍过，Linux可以使无法运行最新Windows的低级旧式硬件成为完成合格的X终

端，在旧式桌面硬件上提供可以和低级Pentium系统相媲美的性能。

下一步工作

本章广泛介绍了Linux在家庭和小型办公室网络环境中的用途。

本书后面几章将具体介绍这些课题。首先要介绍如何在以太网网络环境中安装Linux，然后介绍Linux的各种功能，如文件服务器、打印服务器、路由器和Intranet服务器，最后介绍利用办公室Linux系统可以得到的高级系统管理方法。

下一章介绍如何在网络环境中安装Linux。

第23章 为SOHO安装Linux

- 选择局域网中安装的软件包
- 在安装期间配置网络支持
- 从NFC源安装
- 从SMB源安装
- 从FTP源安装

本章要从家庭工作站上的独立环境转入另一种环境：将Linux作为局域网中的桌面或服务器操作系统。

事实上，Linux在小型办公室、家庭办公室网络中已经起着越来越重要的作用，Linux可以用商业化Unix方案几分之一成本取得企业级的网络功能。

Linux可以方便地配置成在大多数局域网中使用，可以将其各种工具组成成功的Intranet方案，如Web服务器、邮件服务器和新闻服务器。

选择局域网中安装的软件包

网络问题的重要一点是考虑网络化Linux系统要安装的软件包。

在第4章“安装Linux”中，如果无法在系统中安装所有Red Hat Linux 5.1组件，则可以按表23.1所示的准则选择网络化Linux系统要安装的软件包。

表23.1 不同网络安装应选的软件包（推荐）

系统类型	要安装的软件包
网络工作站	• 邮件/万维网/新闻工具 • 网络工作站 • NFS服务器 • SMB (Samba) 连接
网络管理工作站	网络工作站软件以及： • IPX/Netware连接（如需要） • 网络管理工作站
网络服务器	网络管理工作站的一切加上： • 匿名FTP/Gopher服务器 • 打印服务器 • 新闻服务器 • Web服务器 • DNS名称服务器

安装期间配置网络支持

安装Linux期间，可以配置Linux系统的局域网支持。第24章“为以太网网络配置Linux”中会介绍如何配置现有Linux系统以在局域网上通信；但安装期间配置通常会更方便。

要让局域网配置进行工作，计算机上要先安装网卡再安装Linux。这很重要，因为安装程序在配置网络时要与网卡通信。

不管从哪种媒介安装（光盘、硬盘分区或网络装载），都有机会配置网络环境。通常，可以在安装Linux文件之后配置网络。第4章有意在提示下选择不配置局域网支持。但在网络系统中，则应在这个提示下回答“Yes”。然后就要在至少四个屏幕中提供配置网络的信息。

说明：网络配置过程中所需的大部分信息在第16章“了解Linux网络”和下面的第24章“为以太网配置Linux”中介绍，包括IP地址、网络掩码和名称服务器。

选择网卡

配置网络的第一步是从网卡清单中选择网卡，这是配置过程中的第一个屏幕。大多数常见网卡都支持，应当能从清单中找到比较合适的项目。

选择网卡后，程序可能会提示指出如何确定卡的设置，两个选项为Specify Options和Autoprobe。如果选择Autoprobe，则Linux自动确定网卡设置。许多网卡都能顺利探测，但有些卡则不能，甚至造成系统死机，需要重新开始Linux安装过程。如果你的网卡无法顺利探测，则要手工指定网卡设置。这时要选择Specify Options，打开指定设置的屏幕。

选择引导协议

一旦确定网卡设置后，就要指定系统如何取得网络标识，包括IP地址、名称服务器和其它主要设置。这是用Boot Protocols屏幕指定的。这个屏幕有三个选项：

- Static IP Address（静态IP地址）
- BOOTP
- DHCP

选择Static IP Address选项时，所有网络配置信息都在本地保存。而BOOTP和DHCP则让系统在引导时从服务器取得网络配置信息，而不是在本地保存网络配置信息（并在需要改变配置时，本地改变网络配置信息）。

除非知道要用BOOTP和DHCP配置网络，否则选择Static IP Address选项。这时，可以手工指定系统与局域网其它部分顺利交流所需的全部信息。

配置网络

选择手工配置网络设置后，会出现后面两个屏幕。

第一个屏幕询问下列信息：IP地址、网络掩码、缺省网关和主名称服务器。如果不知道这些项目的取值，可以询问网络管理员。对任何连接Internet的局域网，缺省网关和主名称服务器很重要。对于独立网络，则不需要网关和名称服务器；因此如果网络管理员认为不需要这两个字段，可以让其空着。

第二个屏幕可以提供下列补充网络配置信息：

- **Domain Name**（域名）：网络的域名。对连接Internet的网络很重要，但独立局域网不用域名系统解析主机名时则不需要。
- **Host Name**（主机名）：计算机的唯一主机名。对指定域名的局域网上的系统，这个值表示主机名和域名。
- **Secondary和Tertiary Nameservers**（第二、第三个名称服务器）：许多连接Internet的网络和系统使用多个名称服务器，以保证域名系统的可靠性。如果用两个或三个名称服务器，则要在这两个字段中输入这些名称服务器的IP地址。

完成这些屏幕后，系统就完成了安装和配置。安装之后重新启动系统时，可以看到配置正确，这样就可以在局域网中工作了。

从NFS源安装

如果安装过程中系统连接局域网，则可以从网络服务器上的源映象安装Red Hat Linux 5。

在Unix网络中，映象通常放在NFS（网络文件系统）服务器上，NFS常用于在Unix和Linux操作系统中共享资源。

如果你的Red Hat Linux 5光盘从网络上的NFS服务器提供，则可以使用启动安装盘从这个源安装。

提示安装源时，不是选择Local CD-ROM，而是选择NFS Image。如前所述，系统立即提示配置网络，然后出现NFS Setup屏幕。

在这个屏幕中，需要提供两个信息：NFS服务器IP地址（或主机名）和服务器上Red Hat Linux 5源映象所在的路径。

例如，如果Red Hat Linux 5装载在NFS服务器的/mnt/cdrom上，NFS服务器的IP地址为10.10.10.1，则要输入10.10.10.1到NFS server name字段，输入/mnt/cdrom到RedHat Directory字段。

余下的安装过程与从本地光驱安装时相同。

从SMB源安装

如果要将Linux系统安装到大型Windows网络，则通常没有NFS服务器。这时要从共享的Windows资源安装Linux。共享的Windows资源也称SMB（服务器消息块）共享。

说明：从SMB源安装需要辅助安装盘。选择SMB Image后，系统会提示插入磁盘，因此一定要在开始安装前准备好辅助安装盘。第3章“准备”中介绍了如何建立Red Hat Linux 5主安装盘和辅助安装盘。

举一个例子：IP地址10.10.10.1处有个带光驱的Windows NT文件服务器，Red Hat Linux 5放在这个光驱中，该光驱是共享的，资源名为CDROM。

这样，安装源时可以选择SMB Image而不是Local CD-ROM或NFS Image。这样，安

装正常进行；用Disk Druid或fdisk配置分区并选择和格式化交换分区后，程序提示配置网络，如本章前面所述。

配置网络之后，出现SMB Setup屏幕，提示输入下列信息：

- **SMB Server Name:** 共享Red Hat文件的服务器名（本例中为10.10.10.1）。
- **Share Volume:** 共享的资源名（本例中为CDROM）。
- **Account Name and Password:** 访问资源时所需的用户名和口令。

提供这些信息后，余下的安装过程正常进行。

从FTP源安装

如果不能从NFS或SMB安装，而又要从网络服务器安装，则可以从FTP服务器安装Linux。这时，有两个选择：

- 从局域网上的FTP服务器安装。
- 从Internet上的Red Hat FTP服务器安装（记住，如果没有快速专用的Internet连接，则这一过程非常慢）。

如果使用FTP选项，则要在上面两节选择SMB Image和NFS Image处选择FTP。和SMB选项一样，使用FTP服务器安装Linux需要辅助安装光盘。

配置磁盘分区和选择交换分区后，程序提示配置网络。配置网络后，出现FTP Setup屏幕。在这个屏幕中，可以提供三个信息：

- **FTP Site name:** 这是计划使用的FTP服务器名。如果要从Red Hat FTP服务器安装，用ftp.redhat.com。
- **Red Hat Directory:** FTP服务器上Red Hat Linux 5.1源文件所在的目录。如果要从Red Hat FTP服务器安装，用/pub/redhat/redhat-5.1/i386/。
- **Use Non-anonymous FTP or Proxy:** 如果希望登录所用的FTP服务器或站点通过代理服务器连接Internet，而你要从Red Hat FTP站点安装Linux，则选择这个选项。

如果选择最后一个选项，则会在选择FTP Setup屏幕的OK后出现另一屏幕。这个辅助屏幕Further FTP Setup，可以提供非匿名FTP所用的用户名和口令，以及通过代理服务器连接Internet时代理服务器的主机名或IP地址。

下一步工作

安装网络化Linux系统后，就可以详细介绍Linux以太网配置了。这个信息可以将现有非网络化Linux系统安装到以太网局域网上，或根据需重新配置现有的网络化Linux系统。

学习这些细节后，本书余下的章节介绍Linux在小型Intranet中的作用，包括：

- 作为廉价路由器或防火墙
- 作为Intranet Web服务器
- 处理网络上的e-mail服务

第24章 为以太网配置Linux

- 准备和配置网络
- 手工网络配置
- Unix网络上的文件共享
- 基本网络安全

上一章“为SOHO安装Linux”中介绍了在计算机上安装Linux及在安装期间将其连接到TCP/IP以太网网络的过程。

本章要介绍如何配置现已安装的Linux系统，将其连接到Linux网络。这些步骤包括准备PC机设置、配置网络和测试网络。下面介绍整个过程。

准备与配置网络

上一章曾介绍过，网络配置主要有两个步骤：

- 安装与设置网卡
- 设置TCP/IP参数

我们将介绍如何在安装Linux后配置这些细节。这个过程可以将新PC机安装到网络上或改变当前PC机的配置。

安装与设置网卡

安装与设置网卡取决于要用的网卡类型。应当看看第23章“为SOHO安装Linux”中所选的网卡再确定使用哪种网卡，需要的信息在Linux中正确地配置。

选择网卡后（本章假设选择以太网3C59x类网卡，如3Com Etherlink III卡），首先要根据网卡所带的说明书安装硬件，然后重新启动计算机并装入Linux。

完成之后，以根用户身份登录并启动X Windows。如果没有改变配置，则控制面板在启动X Windows时自动启动；否则，按第12章“用控制面板配置系统”中介绍的方法启动控制面板。

在控制面板中，单击内核精灵配置图标：



启动内核精灵配置小程序，如图24.1所示。

这个窗口显示任何安装的内核模块。这些内核模块表示支持的设备不是编译到内核中，而是在启动时或启动后装入。除了以太网卡外，这些设备还包括SCSI卡、光驱和其它硬件。

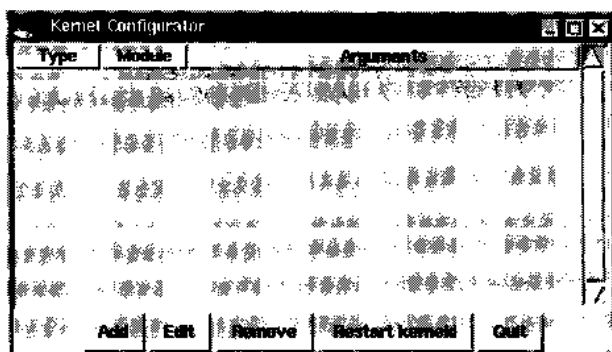


图24.1 内核精灵配置窗口

如果在系统中加进新的以太网卡，单击Add按钮打开图24.2所示的Choose Module Type对话框。在该对话框中，单击Module Types，产生设备类型下拉清单。对以太网卡，选择设备类型eth；eth在Linux中是Ethernet的缩写。

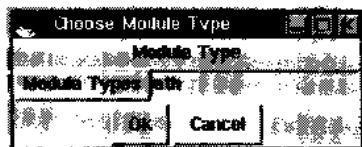


图24.2 Choose Module Type对话框

完成之后，出现图24.3所示的Define Module对话框。在这个对话框中，需指定所用硬件的具体设备名和类型。单击Which Module Type?按钮打开以太网设备名下拉清单，其中有eth0、eth1和eth2等。一般来说，系统中的第一个以太网卡为eth0，第二个为eth1，等等。如果在没有以太网卡的系统上安装新卡，则选择eth0。



图24.3 Define Module对话框

然后，单击Which Module?按钮，从网卡清单中选择要安装的以太网卡类型。本例中选择3c59x。

出现的对话框要求提供网卡所需的配置信息，有时包括网卡的IRQ和基本I/O地址。关于网卡硬件配置的确定和设置，见网卡手册中的说明。对我们所选的网卡，我们提供了输入其它变元的机会；这不是标准安装所必须的，因此单击Done按钮，新卡即出现在图24.4所示的内核精灵配置窗口中。

加进新以太网卡的最后一步是重新启动Kerneld进程，使Kerneld装入与网卡有关的配置信息。为此，只要单击Restart Kerneld按钮即可。

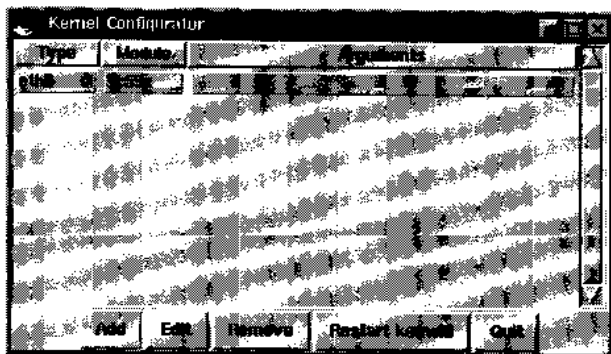


图24.4 加进新的以太网卡

检查模块是否装入

验证配置并不容易。除非试着让网络工作，否则没有一个检查以太网卡配置是否正确的简单办法。但可以手工用`insmod`命令安装可装入内核模块，检查模块是否装入。

为此，到控制台命令行或以根用户身份打开`xterm`窗口。首先，将当前目录改变如下：

```
$ cd /lib/modules/2.0.32/net/
```

这里，假设你安装了本书选配光盘中的Red Hat Linux 5版本且没有升级内核。这里的内核版本为2.0.32，反映在目录路径中。

一旦进入正确目录，用`insmod`命令装入所需模块（这里为3c59x系列网卡）：

```
$ insmod 3c59x.o
```

注意，模块的文件名用扩展名.o。

如果配置成功，则网卡装入，驱动程序产生一系列消息。对我们所选的网卡，可能产生如下消息：

```
3c59x.c:v0.46C 10/14/97 Donald Becker
http://cesdis.gsfc.nasa.gov/linux/drivers/vortex.html
loading device 'eth0'...
eth0: 3Com 3c905 Boomerang 100baseTx at 0x1440, 00:60:08:71:ad:8c,
↳ IRQ 11
8k word-wide RAM 3:5 Rx:Tx split, autoselect/MII interface.
eth0: MII transceiver found at address 24.
eth0: Overriding PCI latency timer (CFLT) setting of 64, new value
↳ is 248.
```

如果不发生错误，则模块装入成功，网卡配置正确。如果配置网卡时还有问题，请参考Ethernet HOWTO，在<http://sunsite.unc.edu/mdw/HOWTO/Ethernet-HOWTO.html>。

设置TCP/IP参数

下一步要用网络配置小程序设置TCP/IP参数，这个小程序通过控制面板上的网络配置图标访问。



网络配置窗口如图24.5所示。

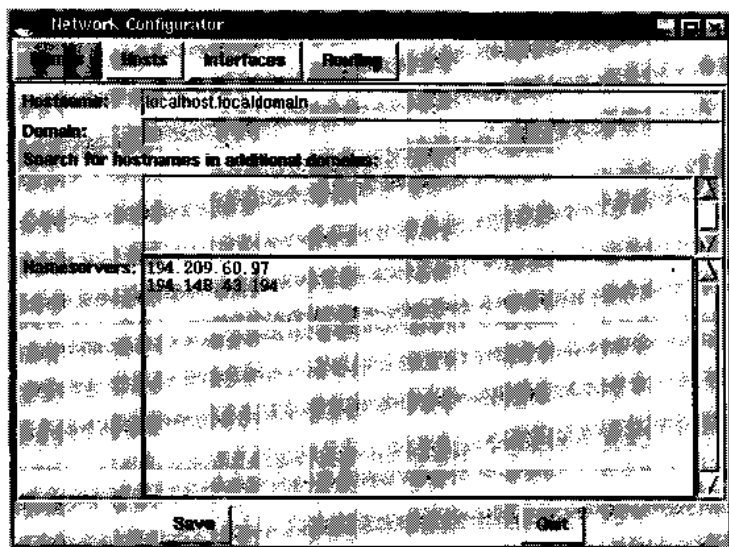


图24.5 Network Configurator对话框

在这个对话框中，要指定计算机与其所连接网络相关的关键信息。这个信息包括机器名和地址、网络上的其它机器名和地址、每个网络接口的用法及如何查找正确路由等信息，以使其到达目的地。

说明：如果连接现有网络，则本节所需的大部分信息由网络管理员提供。如果要从头开始部署自己的网络，则最好学习一下TCP/IP联网和网络设计基础。

接着要配置计算机名和名称服务器。这是在Names面板中进行的，该面板在打开网络配置窗口时缺省显示。图24.5显示了这个缺省面板。

Names面板中要提供三个主要信息：

- 完整主机名：包括机器名和机器所在的完整域名。例如，foo.com域中机器foobar的主机名为foobar.foo.com。
- 机器所在的完整域名：主机名的后半部分，上例中为foo.com。
- 名称服务器：这是个向网络提供域名服务的计算机名单，一行一个。域名服务可以检查内部和外部网络（如Internet）上的系统名称，但不是所有网络都使用。如果要提供名称服务器清单，则列出IP地址——名称服务器的工作是将名称变为IP地址；如果供名称服务器清单时列出的是名称而不是地址，则系统无法找到要连接的名称服务器。

下一步要涉及计算机的主机表。主机表放在文件/etc/host中，是最简单的名称查找形式。主机表文件包含机器名和相关IP地址清单。在没有域名服务器的小型网络中，主机表包含网络上所有机器的机器名和相关IP地址。但是，连接局域网的机器至少需要两个项目：

- 本地主机项目
- 带机器名和IP地址的项目

要向清单中加进项目，单击Add按钮。这将打开图24.6所示的对话框。

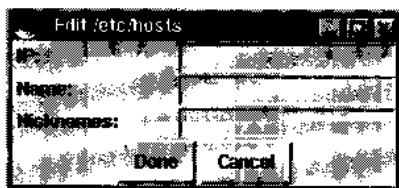


图24.6 加进主机

在这个对话框中，有三个可填写的字段。至少填入要配置机器的IP地址和完整名称（如foo.bar.foo.com）。在Nickname字段中，可以输入计算机的替换名称，用空格分开。通常，系统管理员会在这个字段放上非限定主机名（foo.bar.foo.com的非限定主机名为foo.bar）。完成之后，单击Done按钮。

编辑主机表项目与加进新项目差不多。选择现有项目并单击Edit按钮，打开图24.7所示的对话框。



图24.7 编辑主机表

这里，也象加进新项目时一样有三个字段。编辑项目内容后，单击Done按钮以在主机表中实现这个改变。

下一面板要配置系统的网络接口。接口可以包含基于modem的PPP连接、通过以太网卡的以太网连接或令牌环连接。缺省情况下，这个表中至少包含一个项目lo（这是本地回环项目，是没有网络存在时Linux工作所需的）。每个接口与一个IP地址相关联。

加进新接口的第一步是单击Add按钮，打开图24.8所示对话框；在该对话框，可以选择要加进的接口类型。

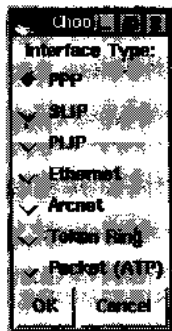


图24.8 接口类型选择对话框

对局域网，要选择与前面设置网卡模块时相同的设备类型；也许是以太网接口。

单击OK后，出现一个对话框，在其中可以配置接口的属性。对于以太网接口，该对话框如图24.9。

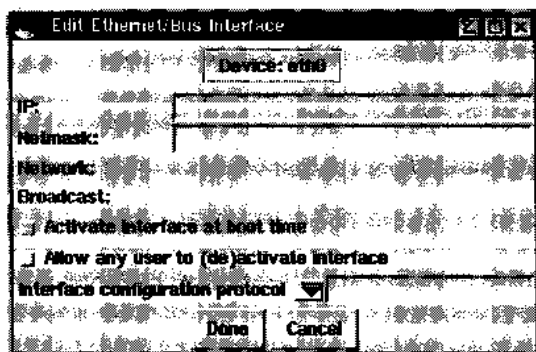


图24.9 配置以太网接口

至少要提供接口的IP地址和网络的网络掩码。如果只有一个网络接口，则IP地址应与Names和Hosts面板中输入的机器地址相同。其它选项包括：

- **Activate Interface at Boot Time:** 选择这个选项即在每次启动计算机时使能网络，否则要手工使能网络。对以太网局域网连接，最好选择这个项目。
- **Allow Any User to (De) activate Interface:** 通常，只有根用户能激活和关闭网络接口。PPP之类的拨号接口中，任何用户都可能需要拨号建立网络连接，让任何用户都能激活/关闭网络接口特别有用。如果严格限于以太网局域网连接并在启动时激活接口，则不必打开这个特性。
- **Interface Configuration Protocol:** 在有些网络上，指定的服务器向网络工作站提供操作网络所需的信息。这样就更容易配置工作站，因为不必进行完整网络配置，而可以让计算机在每次激活网络接口时从服务器取得其配置。如果网络用BOOTP或DHCP在每次激活网络接口时从服务器取得其配置，则选择这个选项。如果网络不用BOOTP和DHCP之类的启动协议，选择None。

最后一个网络配置工作是设置路由。单击窗口顶部的Routing按钮，打开图24.10所示的路由表面板。

路由表告诉计算机如何传递指向网络上不同地址的数据。对于没有连接另一局域网或外部网络（如Internet）的小型局域网，路由配置很简单。

如果网络使用缺省网关，则只要指出缺省网关的IP地址和系统上用于将信息发到该网关的网络设备（如果只有一个以太网卡，则应为设备eth0）。如果有多个接口（如多个以太网卡），则可以建立静态路由，指定何时用这些设备。

例如，假设计算机有两个以太网卡，一个连接公司主网（eth0），一个连接测试某些软件的小网（eth1）。路由配置应指定缺省网关设备为eth0，测试网的静态路由用eth1，如图24.11。

可以在静态路由表中放上连接的本地以太网网络地址。

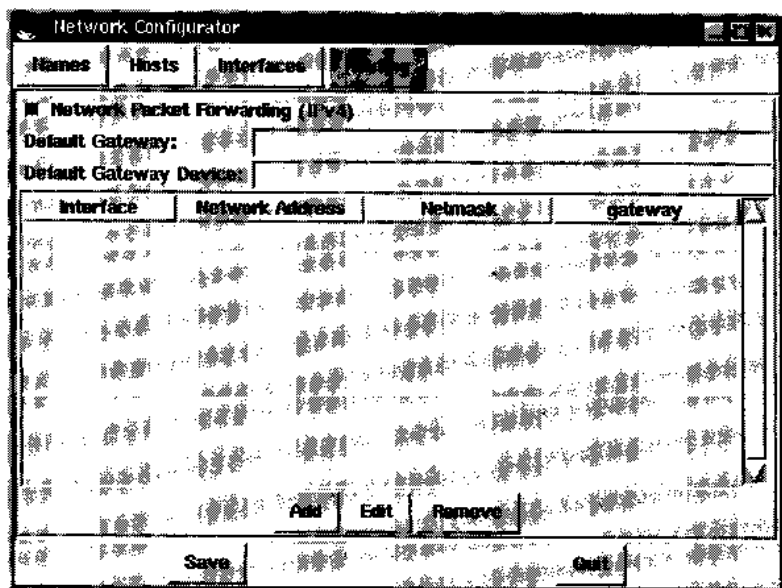


图24.10 路由表面板

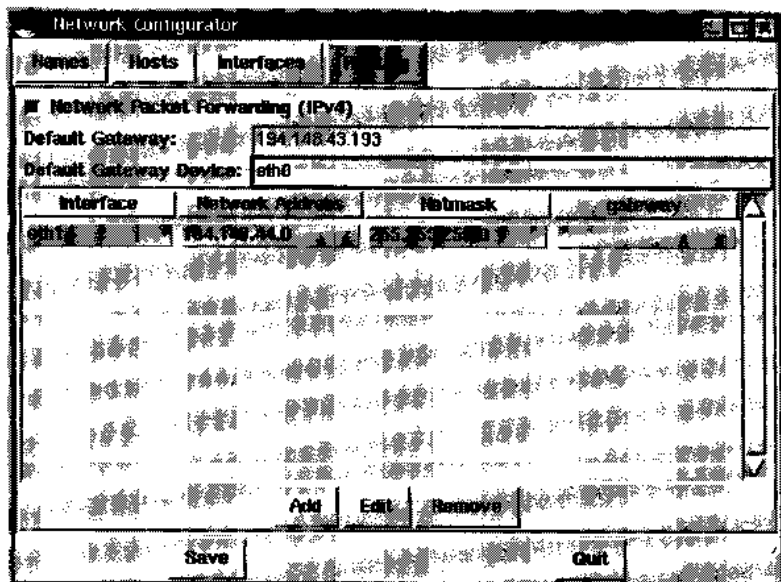


图24.11 使用静态路由

测试网络

下一步要测试网络连接，确保一切正确。

首先要测试基本网络连接。为此，可以用ping命令测试，该命令允许向特定IP地址发送请求，看看某台机器是否打开及是否在该地址。

假设网络的IP地址为194.148.43.0到194.148.43.255。你的工作站配置成194.148.43.100。网络上有文件服务器，其IP地址为194.148.43.10。如果网络配置正确，则至少可以和这个文件服务器交流。用下列命令进行测试：

```
$ ping 194.148.43.10
```

如果出现错误:

```
ping: sendto: Network is unreachable
ping: wrote 194.148.43.10 64 chars, ret=-1
ping: sendto: Network is unreachable
ping: wrote 194.148.43.10 64 chars, ret=-1
etc.
```

则可以看出配置有问题, 或者在以太网卡的驱动程序模块上存在问题, 或者是设备IP地址和网络掩码之类的基本配置错误。应当回头检查这些设置, 看看是否正确。首先要检查以太网卡的模块是否装入成功, 然后检查IP地址和网络掩码。

向局域网发送ping之后, 要看看缺省网关能否工作, 能否访问局域网以外的网络。这可以发送ping到外部IP地址进行。如果不知道任何外部系统的IP地址, 则可以跳过这一步, 或让系统管理员提供一个IP地址以进行测试。

和前面一样, 用ping命令如下:

```
$ ping 194.148.8.10
```

如果成功, 则路由建立正确, 可以通过缺省网关访问外部网络。

最后一步要看看名称查找是否可行。为此, 可以使用nslookup命令查找使用缺省DNS服务器的主机名。例如, 可以查找www.yahoo.com如下:

```
$ nslookup www.yahoo.com
```

如果成功, 则loopup命令产生如下所示的结果:

```
Server:    dul.paus.ch
Address:   194.209.60.97

Name:      www5.yahoo.com
Address:   204.71.177.70
Aliases:   www.yahoo.com
```

注意首先显示所用名称服务器的名称和地址(可以用此确认DNS服务配置正确), 然后提供名称查找的结果。

假设这些步骤都通过, 则网络连接可以正常工作了。否则, 要参考联网HOWTO文档/`usr/doc/HOWTO/NET-3-HOWTO.gz`:

```
$ zless /usr/doc/HOWTO/NET-3-HOWTO.gz
```

手工网络配置

如果使用Red Hat以外的Linux版本, 则不能用Red Hat控制面板进行网络配置。

这时有几种办法。

首先可以检查版本文档, 看看该版本文档是否象Red Hat Linux一样提供配置网络连接的实用程序。如果有, 则使用这个实用程序, 它会要求类似于控制面板网络配置小程序请求

的信息。

否则要手工编辑一些配置文件,使网络正常工作。根据运行的Linux版本,这些文件可能在不同位置。不管用哪种Linux版本,都将遵循配置网络的一系列步骤。这些步骤假设装入了以太网卡模块。

设置接口

第一步需激活要使用的网络接口。如果要激活eth0,IP地址为100.100.100.10,则可以用ifconfig命令激活这个接口:

```
$ ifconfig eth0 100.100.100.10 netmask 255.255.255.0 up
```

这个命令让系统向eth0接口指定IP地址100.100.100.10和网络掩码255.255.255.0,然后用up变元激活这个接口。

要测试接口是否活动,可以用不带变元和参数的ifconfig命令取得使能的接口清单如下:

```
lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Bcast:127.255.255.255  Mask:255.0.0.0
        UP BROADCAST LOOPBACK RUNNING  MTU:3584  Metric:1
        RX packets:2142848 errors:0 dropped:0 overruns:0
        TX packets:2142848 errors:0 dropped:0 overruns:0

eth0    Link encap:10Mbps Ethernet  HWaddr 00:C0:F0:0D:76:5A
        inet addr:100.100.100.10  Bcast:100.100.100.255
        ↪ Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:11239889 errors:0 dropped:0 overruns:0
        TX packets:16384520 errors:3 dropped:0 overruns:0
        Interrupt:3 Base address:0x300
```

这个清单通常至少包含一个回环设备(设备lo)和任一使能的网络设备。本例中,我们要找eth0接口。大多数Linux版本设置成在启动时配置回环设备。要让系统顺利运行,就要保证配置本地回环设备。如果系统上没有设置lo,则可以用下列ifconfig命令配置lo:

```
$ ifconfig lo 127.0.0.1 up
```

设置名称服务器

下一步要设置名称服务器。为此,需用某个文本编辑器编辑文件/etc/resolv.conf。该文件向系统提供走出去和寻找主机地址所需的一切。

一般来说, resolv.conf文件中至少包含如下两行:

```
domain landegg.edu
nameserver 194.148.43.194
```

domain行指定本地系统域名。如果机器放在域名为foo.bar的网络上,则这一行为domain foo.bar。第二行指定主名称服务器的IP地址,可能是本地网上的机器,Internet提供者运行的

服务器或Internet上的公用名称服务器。网络管理员会提供这个信息。

许多站点用多个名称服务器实际冗余。如果一个服务器关机或因故不能用,则用户可用替换名称服务器查找名称。要指定多个名称服务器,可以在`resolv.conf`文件中包括多个`nameserver`行:

```
domain landegg.edu
nameserver 194.148.43.194
nameserver 194.148.43.196
nameserver 194.148.8.10
nameserver 194.148.1.10
```

这种情况下,第一个列出的服务器是查找名称时使用的第一个服务器。如果无法查找,则Linux转入清单中第二个名称服务器,依次类推。如果所有名称服务器都无法响应请求,则Linux放弃,所进行的名称查找失败。

设置本地主机文件

理论上可以用DNS名称服务器查找每个主机名,包括本地网上的主机名,但这是很低效的。中型网络上作为用名称服务器查找主机名的替换,也可以用本地主机文件进行查找。

本地主机文件放在系统上,包含IP地址与主机名对照表。要打开本地主机文件,首先要用某个文本编辑器编辑`/etc/host.conf`文件。这个文件告诉Linux到哪里查找名称,并且包含下面两行以打开本地主机文件:

```
order hosts,bind
multi on
```

第一行表示,查找名称时,首先检查本地主机文件(`hosts`),然后按照指令`/etc/resolv.conf`。检查域名系统(`bind`表示伯克利的Internet Name精灵)。

然后要建立本地主机文件`/etc/hosts`。用某个文本编辑器编辑`/etc/hosts`,并对列出的每台主机建立一行项目。项目的形式如下:

```
<IP Address> <hostname> <alias> <alias> <alias> ...
```

其中每个部分(IP地址、主机名、别名)可以用一个或几个空格分开。说明语句用`#`号开头,可以解释大主机文件中的项目。

这里举一个例子。下面是主机文件中的四个项目:

```
194.148.43.194    serv1.landegg.edu
194.148.43.195    apps.landegg.edu    apps
194.148.43.196    serv3.landegg.edu    serv3    www.landegg.edu
194.148.43.215    office15.landegg.edu office15
```

注意每一行都以IP地址开头,然后提供主机名及其别名。别名不是必需的。对于许多机器,别名就是不带整个域名的主机名缩写。这样,不需要使用带域名的完整主机名,就可以在局域网而上访问机器。例如, `apps.landegg.edu`可以在本地用`apps`访问, `office15.landegg.edu`可以用`office15`访问。

设置路由

最后一步是设置必要的路由以便与网络和其它主机交流。基本说来, 对每个接口, 需要一个路由项目告诉Linux这个接口连接什么网络。此外, 如果网络通过网关连接到其它非本地网络, 则还需要一个项目指定缺省网关。

首先看看回环设备。我们用route命令指定本地机通过回环设备访问:

```
$ route add -host 127.0.0.1 lo
```

这个命令表示主机127.0.0.1 (本地主机) 通过设备lo访问。

然后考虑本节前面介绍的eth0设备。这个设备用网络地址100.100.100.0和网络掩码255.255.255.0将PC机连接到网络。我们再次用route命令让Linux将本地网的所有信息发往eth0接口:

```
$ route add -net 100.100.100.0 netmask 255.255.255.0 eth0
```

最后可以再次用route命令指定访问远程网络的缺省网关。如果缺省网关的IP地址为100.100.100.1, 则可以用下列命令:

```
$ route add default gw 100.100.100.1 eth0
```

表示缺省网关 (gw) 地址为100.100.100.1, 可以通过eth0接口发送信息来定位网关。最后, 可以用不带变元和参数的route命令检查所有路由项目, 返回的路由表如下:

Kernel IP routing table

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
100.100.100.0	*	255.255.255.0	U	0	0	317	eth0
127.0.0.0	*	255.0.0.0	U	0	0	6	lo
default	100.100.100.1	0.0.0.0	UG	0	0	2605	eth0

启动时网络配置自动化

现在, 有了全功能的网络连接。但每次启动Linux系统时都要输入这么多命令, 真是够麻烦的。

好在可以将所需的ifconfig和route命令放在一个系统启动脚本如/etc/rc.d/rc.local中。上例中, 可以用文本编辑器在rc.local文件中加进下列行:

```
/sbin/ifconfig eth0 100.100.100.10 netmask 255.255.255.0 up
/sbin/ifconfig lo 127.0.0.1 up
/sbin/route add -host 127.0.0.1 lo
/sbin/route add -net 100.100.100.0 netmask 255.255.255.0 eth0
/sbin/route add default gw 100.100.100.1 eth0
```

Unix网络上的文件共享

Linux系统已经可以和本地TCP/IP网络上的其它机器交流了, 下面要介绍一个最基本的网络工作: 文件共享。在Unix和Linux世界中, 文件共享通常用NFS (网络文件系统) 实现。

共享分两个方面：

- 访问共享网络上其它主机中的目录和文件
- 共享你的PC机中的文件和目录，让网络上其他用户访问

访问远程文件系统

访问远程文件系统和目录需要使用mount命令。这个命令的形式如下：

```
mount <remote-directory-name> <local-directory>
```

其中，远程目录用<hostname:/directory-name>形式指定；本地目录是个现有目录，也许是空目录，通过本地目录访问远程目录。

下面举一个例子。假设要访问本地网上foo.bar主机上的目录/test/dir。这个目录已经可以通过NFS远程装载。你有个空目录/foo在本地机上，可以作为远程目录的装载点。

要指定这个目录，用mount命令如下：

```
$ mount foo.bar:/test/dir /foo
```

这个命令将主机foo.bar上的目录/test/dir装载到本地目录/foo。完成之后，就可以根据指定的文件权限访问这个远程目录上的文件和子目录。列出/foo内容时实际列出了foo.bar上/test/dir的内容。

警告：关于NFS系统要注意一点。在本地系统上，根用户对系统上任何文件都有打开、读取和删除权限，不管文件由谁建立，归谁所有。但在远程装载目录中，NFS模型中的root受到严格限制，只能访问显式提供权限的文件和子目录。

启动时装载远程目录

如果有经常使用的远程目录，则可以在启动时自动装载。为此，可以用Red Hat Linux 控制面板中的File System配置小程序，该小程序可以通过File System配置图标访问。



要加进新的NFS装载选项，选择窗口顶部菜单条中NFS菜单的Add Mount，打开图24.12所示的对话框。

要输入上面的远程装载例子，在Remote System Name中输入foo.bar，在Mount This Filesystem字段中输入/test/dir，在Access Filesystem From字段中输入/foo。如果要在启动时装载远程目录，单击Show Advanced Parameters按钮，对话框展开以显示其它选项，如图24.13所示。

确保选择Automatically Mount at Startup选项，然后单击OK按钮。

这一整个过程在/etc/fstab文件中加入如下项目：

```
foo.bar:/test/dir /foo nfs defaults 0 0
```

如果要手工建立启动时装载的自动装载选项，或不用Red Hat Linux，则可以用文本编辑器在/etc/fstab文件中加入如上项目。

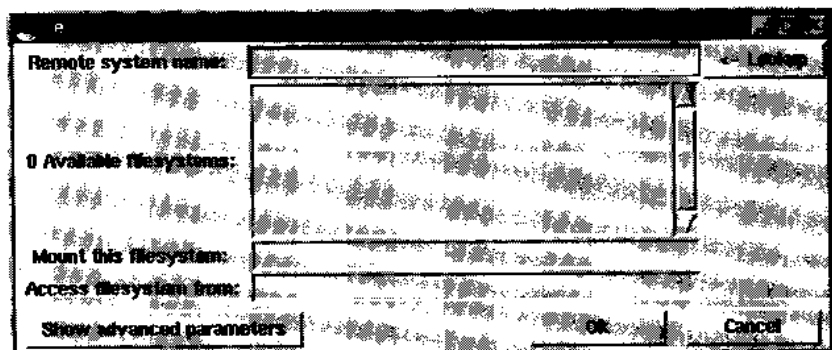


图24.12 Add NFS Mount对话框

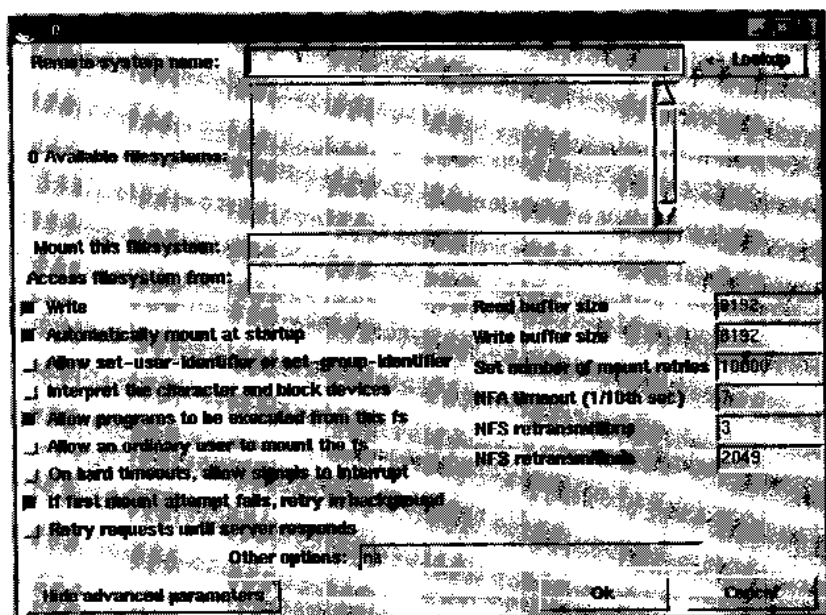


图24.13 其它NFS装载选项

在网络上共享目录

下面介绍如何让网络上的用户共享你的文件和目录。毕竟，在上节装载机器foo.bar上的远程文件系统之前，foo.bar已经让网络上的用户共享。

用NFS输出目录需要两个精灵/usr/sbin/rpc.nfsd和/usr/sbin/rpc.mountd，加上一个配置文件/etc/exports（在有些Linux版本上，rpc前缀从nfsd和mountd精灵名中删除）。文件rpc.mountd和rpc.nfsd应安装在大多数系统上。如果你的系统上没有安装这些文件，则可以从本书选配的Red Hat光盘上RPM文件nfs-server-2.2beta29-2.i386.rpm中安装。

网络上共享目录的第一步是用文本编辑器编辑/etc/exports文件，并对每个共享的目录加进一个项目。项目的形式如下：

```
/<directory><host><(options)>
```

下面是/etc/exports man页面中的样本/etc/exports文件：

```
# sample /etc/exports file
/                master(rw) trusty(rw,no_root_squash)
/projects        proj*.local.domain(rw)
/usr             *.local.domain(ro)
/home/joe        pc001(rw,all_squash,anonuid=150,anongid=100)
/pub            (ro,insecure,all_squash)
/pub/private     (noaccess)
```

下面对这个文件一行一行地分析：

- 第1行：这是个说明行，用#号表示，可忽略不计。
- 第2行：两台机器对/目录取得不同的访问权限：**master**有读取和写入权限（**rw**选项），**trusty**使能读取和写入权限，根用户能完全访问输出的所有文件和子目录（**no_root_squash**项）。换句话说，**trusty**上的根用户具有与本地系统根用户相同的权限。
- 第3行：任何以**proj**开头的主机名都是**local.domain**域中的主机，具有对/**projects**目录的读取和写入权限。
- 第4行：**local.domain**域中的任何主机对/**usr**有只读访问权限（**ro**选项）。
- 第5行：主机**pc001**具有对目录/**home/joe**的读取和写入权限。所有从**pc001**访问这个目录的用户都作为匿名用户（**all_squash**选项），匿名用户的用户ID为150，组ID为150（**anonuid=150**和**anongid=150**选项）。
- 第6行：目录/**pub**向所有能访问输出系统的主机提供。所有作为匿名用户的用户只能取得只读访问权限。**insecure**选项使客户机不用保留TCP/IP端口作为访问NFS时的端口。
- 第7行：所有主机都不能访问目录/**pub/private**（**noaccess**选项）。

/etc/exports文件的其它选项见exports man页面，可以用下列命令访问：

```
$ man exports
```

一旦在/etc/exports文件中指定输出的目录，就要重新启动rpc.nfsd和rpc.mountd进程（通常在启动时运行）。首先，用ps检查两个进程的进程ID：

```
$ ps aux | grep rpc.nfsd
root 1103  0.2  0.8  872  508  ?   S   22:25   0:00 /usr/sbin/rpc.nfsd
$ ps aux | grep rpc.mountd
root 1105  0.0  0.7  836  500  ?   S   22:25   0:00 /usr/sbin/rpc.mountd
```

然后，停止并重启动这两个进程：

```
$ kill 1103 1105; /usr/sbin/rpc.nfsd; /usr/sbin/rpc.mountd
```

新的输出即可让网络上的远程用户访问。

基本网络安全

能够连接网络并访问其所有资源虽然不错，但会有安全风险。好在Linux提供了一种基本机制，可以控制网络上哪个机器能连接Linux系统上的服务。

基本安全机制由两个文件组成：`/etc/hosts.allow`和`/etc/hosts.deny`。这两个文件是三段基本安全链的组成部分：

1. 允许访问`hosts.allow`中的任何精灵/客户机组合。
2. 拒绝访问`hosts.deny`中的任何精灵/客户机组合。
3. 让其余任何人访问。

缺省情况下，大多数Linux版本的`hosts.allow`和`hosts.deny`中没有项目，所以缺省为第3个选项，任何人都能连接系统。当然，Telnet和FTP之类的具体服务还可以进一步要求验证，但许多黑客可以利用这个缺省设置探索未知系统。

建立`hosts.allow`和`hosts.deny`的项目很简单：

```
<Daemon List>: <Client List>
```

这类项目指定哪个网络精灵（如`ftpd`、`in.telnetd`、`in.rshd`）可以连接哪个主机（在`hosts.allow`中）或拒绝连接哪个主机（在`hosts.deny`中）。可以列出任何网络精灵。例如`hosts.allow`中的下列项目允许指定主机`host1`中的输入FTP连接：

```
ftp: host1
```

几个特殊关键字可以简化这些工作，避免一一列出所有精灵和客户机。ALL关键字匹配任何客户机或精灵。例如`hosts.allow`中的下列项目允许任何主机的任何访问，而`hosts.deny`中的这个项目则拒绝任何主机的任何访问：

```
ALL: ALL
```

EXCEPT关键字可以在ALL范围内列出例外。例如`hosts.deny`中的下列项目拒绝任何主机访问除FTP以外的任何服务：

```
ALL EXCEPT ftpd: ALL
```

而`hosts.allow`中的下列项目允许`Local.domain`域中（注意`local.domain`前面的句号）除`foo.Local.domain`以外的任何主机的任何访问：

```
ALL: .local.domain EXCEPT foo.local.domain
```

最后，LOCAL关键字可以方便地提供本地域中所有主机的访问，`hosts.allow`中的下列项目允许本地域中主机的任何访问：

```
ALL: LOCAL
```

`hosts.allow`和`hosts.deny`文件可以用各种项目进行各种微调控制。`hosts.deny`的man页面中列出了详细说明：

```
$ man hosts.allow
```

下一步工作

本章介绍了将Linux PC机用TCP/IP连接以太网网络的基础。这样Linux就可以方便地和网络上其它Unix系统（包括Linux系统）通信。

但要把Linux系统安全集成到Windows和Novell网络中，需要做更多工作。下一章介绍如何在Windows和Novell网络中集成Linux。

第25章 在Windows和Novell网络中集成Linux

- 与Windows网络共享Linux文件和打印机
- 从Linux系统中访问Windows网络文件和打印机
- 将Linux连接Novell网络

本章要介绍Linux的一种功能，使其成为许多现有Intranet网络的有力补充。

如果你的公司运行标准Windows网络，则Linux可以插进去作为有效而强大的文件和打印服务器。Linux的成本远远低于Windows NT，而稳定性超过Windows 95和Windows 98，因此在资金有限的办公室中要与网络上的Windows桌面共享文件时，Linux是理想的文件和打印服务器。

另一方面，Linux也可以访问Windows文件服务器上的文件，就象在Linux系统本地硬盘上一样，这有许多用处。例如，假设运行基于Linux的Web服务器，但Web开发人员在Windows系统上进行开发。Linux Web服务器可以自动连接Windows开发系统上预先指定的目录并将新文件复制到Web服务器上，而不必手工更新Web服务器的内容。

最后，要介绍把Linux连接Novell网络。这些工具还不够成熟和健全，但我们将介绍Novell选项，并指出这方面资料的来源。

与Windows网络共享Linux文件和打印机

Linux-Windows网络集成的最常见做法是，把Linux系统作为网络上Windows客户机的文件和打印服务器。这是通过Samba实现的。Samba是一组软件，使Linux支持SMB（服务器消息块）协议，这个协议是Windows网络文件和打印共享的基础。Linux SMB服务器的客户机包括LAN Manager、Windows NT、OS/2和其它Linux系统。

安装Samba

如果运行本书选配光盘中的Red Hat Linux，则可能在装入Linux时已经安装Samba。可以用rpm命令检查如下：

```
$ rpm -q samba
```

如果没有安装Samba，可以从Red Hat光盘安装：将光盘装载到某个地址（如/mnt/cdrom），然后用rpm命令安装文件samba-1.9.17p4-3.i386.rpm：

```
# rpm -i /mnt/cdrom/ samba-1.9.17p4-3.i386.rpm
```

从Internet安装Samba

如果使用其它Linux版本或要安装最新版Samba，可以从[ftp://samba.anu.edu.au/pub/samba/](http://samba.anu.edu.au/pub/samba/)下载最新版本的Samba源代码。

下载这个文件后，便可取出压缩包并阅读文档中关于从源代码编译和安装Samba的说明。由于这些过程根据版本不同而不同，这里不再赘述。

如果不想编译源代码，最简单的方法是安装各Linux版本所带的二进制文件。

要安装的文件

安装Samba时，应装入的文件包括：

- `/usr/sbin/smbd`: 处理与客户机连接的Samba服务器。
- `/usr/sbin/nmbd`: 让客户机寻找Windows网络上的服务器的NetBIOS服务器。
- `/usr/bin/smbclient`: 访问SMB服务器的基本Samba客户机。
- `/etc/smb.conf`: Samba配置文件。

配置Samba

整个Samba配置放在`/etc/smb.conf`文件中，有些版本中可能没有这个文件，但会有样本配置，可能在`/etc/smb.conf.sample`中，可以用`cp`命令复制到`/etc/smb.conf`中，由此开始配置Samba。

`smb.conf`文件包括几个项目，有消息头和几个参数。例如，下列项目共享网络上的/tmp目录：

```
[temp]
comment = Temporary file space
path = /tmp
read only = no
public = yes
```

注意消息头放在中括号中（`[temp]`），每个参数另起一行，参数结构为`parameter=value`。

[global]段

大多数`smb.conf`文件从`[global]`段开始，定义影响Samba整体功能的重要参数。`[global]`段的常见参数包括：

- **printing**: 指定所用打印系统类型，在Linux系统中应为`bsd`。
- **printcap name**: 指定`printcap`文件地址，通常为`/etc/printcap`。
- **load printers**: 如果共享打印机，则应设置为`yes`。
- **guest account**: 表示用哪个Linux用户作为所要的客户连接，大多数Linux管理员将其设置为`nobody`，因为其权限很有限。
- **lock directory**: 表示文件锁定的锁定文件放在哪里，通常放在`/var/lock/Samba`。这个目录应存在，应为全局可读（用`chmod 755/var/lock/samba`将它变为全局可读）。
- **Share mode**: 指定多个用户能否共享同一文件。应设置为`yes`以保证用必要的锁定机制，防止破坏共享文件的完整性。
- **workgroup**: 表示Samba服务器所在Windows工作组或域。
- **security**: 指定如何验证访问系统资源的用户，设置为`user`时，Samba用本地Unix口令文件验证，设置为`Server`时，Samba用`password server`参数设定的Windows NT域服务器验证方式。

考虑我所管理的Landegg Academy服务器中Smb.conf文件的[global]段:

```
[global]
    printing = bsd
    printcap name = /etc/printcap
    load printers = yes
    guest account = nobody
    lock directory = /var/lock/samba
    share modes = yes
    workgroup = testgroup
    security = user
```

这个[global]段指定Landegg中打印系统的类型, 设置客户帐号使用Linux的用户帐号nobody, 指向锁定目录, 让服务器属于testgroup中Windows工作组, 并指定Samba用本地Unix口令文件验证。

[homes]段

[homes]段指定如何让Windows网络共享用户的主目录。没有这个段时, 用户主目录要单独共享, 见稍后介绍。

下列[homes]段来自缺省Red Hat smb.conf文件:

```
[homes]
    comment = Home Directories
    browseable = no
    read only = no
    preserve case = yes
    short preserve case = yes
    create mode = 0750
```

comment参数提供关于[homes]段的其它信息, 但不影响操作。browseable参数指定其它用户能否浏览这个目录, 设置为no限制其它用户的访问权限。read only参数设置为no, 使用户能够读取和写入主目录中的文件。preserve case和shortpreserve case参数保证大小写无关的Windows系统不会搞乱文件名中字母的大小写, 因为Linux是大小写相关的。最后, create mode参数指定通过Samba连接的用户所建文件提供怎样的权限, 这里0750表示文件为所有者可读、可写、可执行, 所在用户组的用户可读和可执行, 其余受到限制。

要让用户从Windows系统访问其主目录, 用其用户名作为共享名。例如, 用户username要访问smbserv上的主目录时, 访问共享\smbserv。

[printers]段

[homes]段指定如何让Windows网络共享用户的主目录, 而[printers]段指定如何共享所有Linux打印机。

下表列出了[printers]段的常用参数。

表25.1 [printers]段参数

参数	说明
comment	提供关于[printers]段的信息，但不影响操作
path	指定打印缓冲池路径。可以指向自己生成的Samba打印缓冲池路径（如Red Hat Linux生成/var/spool/samba）
browseable	和主目录一样，如果设置为no，则限制其他用户的访问权限
printable	应为yes，否则无法打印（怎么打印到不可打印的打印机呢？）
public	如果设置为yes，则客户帐号可打印；在许多网络中最好设置为no以免客户帐号可打印
writable	打印机不可写入，应为no
create mode	指定打印期间所建打印缓冲池文件的权限，通常设置为0700

综合起来，可以建立如下所示的常见[printers]段，这是Red Hat缺省的[printers]段：

```
[printers]
comment = All Printers
path = /var/spool/samba
browseable = no
printable = yes
public = no
writable = no
create mode = 0700
```

从Windows访问Linux打印机与访问目录相似。共享名是printcap文件中的Linux打印机名。例如，要访问smbserv上的打印机printername，Windows用户应访问\smbserv。

共享目录以便公众访问

有时需要建立可以共同访问的目录，所有用户都有只读访问权限。目录可以建成在中央共享信息而又不让用户改变信息。

考虑下列项目：

```
[public]
path = /public/directory
public = yes
read only = yes
printable = no
```

这个项目建立共享public，所有用户都有只读访问权限（public=yes，read only=yes）。

另举一例：共享的/tmp目录是可由公众访问的临时目录，所有用户都可以读取和写入，这可以用下列项目实现：

```
[temp]
path = /tmp
read only = no
public = yes
```

共享目录以便专用访问

除了共享目录可供公众访问，有时要让有限个用户共享目录以便专用访问。

假设要把目录/private/directory作为共享private，再假设这个目录只能由三个用户访问：user1、user2和user3。这可以用下列项口实现：

```
[private]
path = /private/directory
valid users = user1 user2 user3
public = no
writable = yes
printable = no
create mask = 0765
```

这里采用了新的参数valid users。这个参数的取值为一系列具有资源访问权限的用户，用户名之间用空格分开。

注意，public设置为no，标识防止旁边的人偷看；writable为yes，资源完全可写入。

综合起来

下面要把这些内容综合到完整的smb.conf文件中。这里要注意两点：

- 空行省略
- 说明行以分号开始，直到行末

完整的文件如下：

```
; Sample smb.conf

; Global Settings
[global]
    printing = bsd
    printcap name = /etc/printcap
    load printers = yes
; The guest user is nobody
    guest account = nobody
    lock directory = /var/lock/samba
    share modes = yes
    workgroup = testgroup
    security = user

; Export All Home Directories to the Network
[homes]
    comment = Home Directories
    browseable = no
    read only = no
    preserve case = yes
    short preserve case = yes
    create mode = 0750
```

```

; Make All Printers Accessible on the Network
[printers]
    comment = All Printers
    path = /var/spool/samba
    browseable = no
    printable = yes
    public = no
    writable = no
    create mode = 0700

; Create Public read-only Directory
[public]
    path = /public/directory
    public = yes
    read only = yes
    printable = no

; Provide a Public Temporary Directory
[temp]
    path = /tmp
    read only = no
    public = yes

; Export a Private Workspace for user1, user2 and user3
[private]
    path = /private/directory
    valid users = user1 user2 user3
    public = no
    writable = yes
    printable = no
    create mask = 0765

```

运行Samba

如果已在网络上运行了TCP/IP，则配置工作已经完成，可以运行Samba了。但如果是NetBIOS网络，则还有一个步骤。在文件/etc/services中找到下列行（如果找不到，则加进这些行）：

```

netbios-ns      137/tcp      # NETBIOS Name Service
netbios-ns      137/udp
netbios-dgm     138/tcp      # NETBIOS Datagram Service
netbios-dgm     138/udp
netbios-ssn     139/tcp      # NETBIOS session service
netbios-ssn     139/udp

```

配置好Samba后，就可以运行Samba了。缺省情况下，Red Hat Linux版本的Samba在启动时开始运行，因此已经可用。此外，可以用系统脚本/etc/rc.d/init.d/smb手工启动和停止Samba。

例如，可以用下列命令启动Samba：

```
# /etc/rc.d/init.d/smb start
```

用下列命令停止Samba:

```
# /etc/rc.d/init.d/smb stop
```

在其它版本中,可能要在启动文件中手工加入必要的项目才能在启动时运行Samba。为此要在启动文件中手工加入如下两个命令:

```
/usr/sbin/smbd -D
```

```
/usr/sbin/nmbd -D
```

同样,根用户可以用这两个命令在命令行手工启动Samba。

如果没有停止Samba运行的系统脚本,则需用ps和kill的组合停止Samba:

```
# ps aux | grep smbd
```

```
root  929  0.0  1.0  1112  664  ?  S   13:47   0:00
```

```
↳ /usr/sbin/smbd -D
```

```
# ps aux | grep nmbd
```

```
root  931  0.0  0.9   976  608  ?  S   13:47   0:00
```

```
/usr/sbin/nmbd -D
```

```
↳ # kill 929 931
```

从Linux系统访问Windows网络文件和打印机

与这个过程相对的是,让Linux访问SMB共享文件和打印机。

这可以用几种方法实现。最基本的方法是用Samba安装所带的两个客户机程序:smbclient和smbprint。

这个方法虽然可行,但有一定的局限性,特别是文件访问。smbclient提供了FTP式的远程共享访问方法。当然,这不能能用cp、mv之类的普通Unix命令操作文件,因而无法在其它应用程序中访问共享文件(而NFS装载的远程文件系统对于Linux应用程序则象本地文件系统一样)。

这个问题可以用另一种方法很好地解决:smbfs包可以让SMB共享文件系统装载到Linux上,就象NFS文件系统和本地文件系统一样。

使用smbclient

smbclient程序通常安装在/usr/bin中,可以用FTP式界面将SMB服务器上的共享资源文件来回移动。

使用Smbclient的第一步是,建立与SMB服务器资源的连接,最简单的命令形式如下:

```
$ smbclient \\
```

当然,情况很少这么简单。如果要提供口令访问保护的资源,则命令会更复杂些:

```
$ smbclient \\
```

此外,还有几个标志可以改变smbclient连接SMB服务器的方式。下表列出了其中主要标志。

表25.2 Smbclient标志

标志	作用
-L host	这个标志列出host指定的服务器提供的一系列服务, 用这个标志时不必指定资源
-I IP Address	用于查找不到指定服务器的地址时, 让Smbclient假设机器在指定的IP地址
-N	取消口令提示, 在资源不要求口令时特别有用。如果在资源不要求口令时不指定这个标志时, 仍会提示用户输入口令, 用户要按Return键提供空口令
-P	这个标志表示连接的服务是打印机, 应作为打印机处理。这会影响到将数据移到该资源的命令, 见本节稍后的介绍
-U <username>	用这个标志可以指定连接资源的用户名。不用这个标志时服务器使用环境变量USER或LOGNAME的内容, 如果其为空, 则不向服务器提供用户名。可以在用户名后面加%号加口令向服务器提供口令: -U username%password
-W <workgroup>	这个标志指定连接服务器时用哪个工作组
-T <tar options>	这个标志可以将数据移进或移出本地Linux系统的tar文件。例如, -Tx backup.tar将文件从backup.tar恢复到远程共享, 而-Tc backup.tar建立tar文件backup.tar, 包含远程共享中的所有文件和目录

作为例子, 下面用这个信息建立一个smbclient命令:

```
$ smbclient //server/resourceName -U username%password -W workgroup
```

这个命令要连接工作组workgroup上的server上的resource name, 用户名为username, 口令为password。

对文件资源的操作

连接了文件资源后, 就可以用几个命令来回移动数据, 如表25.3所示。

表25.3 文件操作命令

操作	说明
cd <directory>	转入SMB共享资源上的另一目录
del <file>	删除服务器上的指定文件 (也可以用rm)
dir	显示服务器的当前目录清单 (也可以用ls)
get <file>	从远程服务器取得指定文件并存成本地系统当前目录中的同名文件。也可以指定本地系统上的另一文件名: get <file> <localfilename>
lcd <directory>	转入本地系统上的指定目录
mget <filemask>	取得远程服务器上符合指定模式的所有文件
mkdir <directory>	建立远程服务器上的指定目录 (也可以用md)
mput <filemask>	将本地目录中符合指定模式的所有文件放到远程服务器的当前目录中
prompt	触发开/关多个文件操作 (mput和mget) 的提示打开时, 每个文件复制都提示
put <file>	将本地目录中的指定文件复制到远程服务器的当前目录中, 保持文件名, 也可以改变文件名: put <file> <remotefilename>。
quit	退出smbclient (也可以用exit)
recurse	触发开/关多个文件操作 (mput和mget) 的目录递归, 打开时, 复制文件的命令搜索当前目录中的所有目录
rmdir <directory>	删除远程服务器中的指定目录 (也可以用rd)

下面举几个例子：

1. 要将本地目录变成子目录foo: 用`lcd foo`。
2. 要将远程目录变成目录../foo: 用`cd ../foo`。
3. 要将本地目录的文件foo复制到远程共享目录并取名newfoo: 用`put foo newfoo`。
4. 要取得远程共享当前目录中所有.txt文件: 用`mget *.txt`。
5. 要在远程共享中建立新目录foo: 用`mkdir foo`。

打印机资源的操作

用smbclient连接打印机资源时，可以用下列命令操作打印机资源：

- `print file`: 根据`printmode`指定的方式用当前资源打印指定文件。
- `printmode option`: 根据指定选项设置打印机方式，可取`graphics`或`text`，其中`graphics`表示任何二进制数据。
- `queue`: 显示远程打印队列的当前状态。
- `quit` (或`exit`): 退出smbclient。

当然，这有点麻烦。如果有人要打印文本文件，则不能象普通Unix打印队列一样在建立该文件的应用程序中直接打印，而要用smbclient连接打印机，然后发出命令`printmode text`和`print <filename>`。要打印更复杂的打印格式则更加困难。

例如，如果远程打印机是PCL打印机而所用软件只产生PostScript输出（Unix中经常是这样），则用户要打印文件，通过gs传递这个文件以转换为PCL，用smbclient连接打印机，设置打印方式，然后打印文件，多个麻烦。

好在smbprint能帮助解决这个问题。

使用smbprint

smbprint脚本可以通过标准Unix打印队列用smbclient打印。smbprint使用户能无缝地在远程SMB打印机资源上打印。

在有些Samba版本中，这个脚本放在`/usr/bin/smbprint`。而在Red Hat Linux 5中，这个脚本放在`/usr/doc/samba-1.9.17p4/examples/printing/smbprint`中。如果要用这个脚本，应复制到更方便的位置，如`/usr/sbin/smbprint`。

要使用这个脚本，应先为远程打印机建立`printcap`项目，并建立表示打印机位置的配置文件。

首先要建立`printcap`项目：

```
queue: \
:sd=/var/spool/samba:\
:af=/var/spool/samba/accountingfile:\
:if=/usr/bin/smbprint:\
:mx=0:\
:lp=/dev/null:
```

请看看其中的重要项目：

- `sd=/var/spool/samba`: 指定打印缓冲池目录。

- **af=/var/spool/samba/accountingfile:** 指定帐号文件（应与配置文件在同一目录中，也许是在spool目录中）。
- **if=/usr/bin/smbprint:** 指定输入过滤器为smbprint。
- **lp=/dev/null:** 表示打印机并不实际连接printcap文件所在的机器。

然后要在帐号文件所在的目录中建立配置文件.config。这个文件包含三个项目如下：

```
server=<SERVERNAME>
service=<PRINTERNAME>
password=<"password">
```

完成之后，大多数文件都可以用lpr命令打印：

```
$ lpr -P<queuename> <filename>
```

由于Netscape Communicator之类的程序是这样进行打印的，因此这个配置适用于许多打印机和应用程序。

使用smbfs

smbfs包可以将SMB共享直接装载到Linux上，就象NFS卷装载到Linux上一样。一旦安装smbfs包后，其使用相当简单。

安装Smbfs

如果使用Red Hat Linux 5，则可以从光盘安装smbfs。将光盘装载到某个地址并用rpm安装这个文件：

```
# rpm -i /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/smbfs-2.0.1-2.i386.rpm
```

如果不行，可以从Linux LAN Web页面<http://samba.SerNet.DE/linux-lan/>下载smbfs的最新版本。此处提供的是源代码，需要重新编译Linux内核才能安装，比较麻烦。为了简化工作，可以找Linux版本所带的smbfs二进制版本或你的版本所预先配置的版本。

使用smbmount

smbfs系统的核心是smbmount程序。smbmount是将SMB共享直接装载到Linux上的工具。

smbmount的最简单形式如下：

```
# smbmount //servername/resourcename mountpoint
```

和mount命令一样，装载点应为系统上现有的目录（应为空目录）。指定SMB共享时用正斜杠而不是反斜杠，以免在使用反斜杠的shell中出问题。

警告：注意一点：smbmount不用NetBIOS查找服务器名。因此，如果SMB服务器名与服务器的TCP/IP主机名不同，则行不通，这时对该服务器用Unix主机名。

smbmount命令可以带几个选项，下表列出了最常用的选项：

表25.4 smbmount标志

标志	说明
-n	不需要口令时取消口令提示
-P <password>	需要口令是提供一个口令
-s <server name>	如果NetBIOS与Unix主机名不同, 用Unix主机名指定资源, 然后用-s标志提供NetBIOS名
-c <client name>	如果本地客户机NetBIOS名与Unix主机名不同, 在此指定NetBIOS名
-U <username>	指定访问SMB资源时所用的用户名
-D <domain name>	指定访问SMB资源时所用的SMB域

例如, 要将SMB服务器smbserv上的资源sestdir装载到本地目录/smbdir, 用户名为user1, 口令为testpass, 将用下列命令:

```
# smbmount //smbserv/testdir /smbdir -U user1 -P testpass
```

smbmount命令的完整说明见smbmount man页面 (man smbmount)。

将Linux连接Novell网络

NetWare与Linux的集成远远不如Windows与Linux集成健全。为此, 我们只介绍将Linux连接Novell网络的选项而不准备详细展开。

在免费软件世界之中, 有个功能有限的Novell NetWare客户机软件包ncpfs, 还有一个尚处于测试阶段的NetWare服务器产品mars_nwe。这两个产品都对所支持的NetWare版本和能交互的NetWare产品类型有限制。

要取得更健全的NetWare方案, 需要购买Caldera的OpenLinux之类的商业化Linux产品。

Ncpfs与Mars_nwe

Ncpfs与Mars_nwe一起提供了完全免费的NetWare-Linux集成方案。两者都可以从Linux LAN Web页面<http://samba.SerNet.DE/linux-lan/>下载。

但这两个产品都有一定局限性。例如:

- 两者都只与NetWare 3.x兼容。
- ncpfs与NetWare 2.x服务器不能向下兼容。
- ncpfs不适用于NetWare兼容服务器, 如Windows NT 3.51。

可行的方案: Caldera的OpenLinux

Caldera (<http://www.caldera.com>) 在集成NetWare与Linux方面做了大量工作, 其OpenLinux标准产品包括基本NetWare支持:

- NDS支持的NetWare客户机 (适用于最新版本的NetWare环境)。
- 具有GUI界面的NetWare管理工具。
- 能够同时登录多个NDS树。

1998年中叶，他们推出Caldera NetWare，将Linux系统变成完全的NetWare服务器，到本书编写时已经推出公开测试版。Caldera NetWare for Linux号称具有下列功能：

- Linux上的文件、打印和目录服务。
- NetWare 4.10b兼容的文件服务。
- 集成NetWare打印服务与Unix打印池。
- NDS V6.11服务器。

据说Caldera的NetWare for Linux的三用户许可证版本可以免费下载，增加许可证则要向Caldera购买。

下一步工作

本章介绍了如何将Linux集成到Windows Intranet，实现Linux与Windows之间的文件共享。

下一章要介绍一个有趣课题：如何用Linux作为廉价路由器。Linux是健全的网络操作系统，特别适合作为小网络的路由器，通过普通modem或ISDN连接Internet或作为局域网间路由器连接另一局域网。

具体地说，我们要考虑许多小型办公室的典型例子：在只提供一个实际IP地址的拨号连接中将整个局域网连接到Internet。

第26章 安全性与Linux廉价路由器

- 基本安全问题
- 建立Linux廉价路由器

本章要介绍两个相关的问题：安全性与将网络连接到Internet。

对于安全性，我们想分几个层次介绍。首先考虑如何保证各个Linux系统的安全，然后介绍广义的将网络连接Internet时的局域网安全。

最后要介绍Linux路由器项目，可以用一个包含特殊Linux版本的软盘建立基于Linux的路由器，作为网络与Internet连接间的网关。

基本安全问题

计算机安全是个大问题，很难用一章的篇幅说清楚。事实上，计算机和网络安全的一个小领域就可以写成一本书。

由于这个课题很大，这里只介绍一般计算机安全性，并指出具体情形中可以考虑的基本概念。

独立系统的安全

如果是独立Linux系统，则安全要求最简单。由于系统没有连接局域网，假设你通过modem连接Internet，不会永久或长时间连接，因此安全问题相对较小。

但仍有一些安全问题需要考虑：

- 保证口令足够复杂，不会被轻易猜出或破译。包括混合字母数字以及其它字符，不用单词作口令。口令应经常改变，根口令一定要用非单词的复杂口令，而且要经常改变。
- 保证计算机在物理上的安全性。如果包含重要数据，不要在吃午饭时忘记锁住办公室大门。同样，不要在登录系统后跑到办公室外去玩，特别是在控制台终端窗口以根用户身份登录时。
- 别建立多余的用户帐号。如果只有两个人经常使用这台机器，只对他们建立帐号，不要再给别人建立帐号。这样就更容易跟踪谁使用了系统，安全问题出在哪里。
- 最重要的是，不要共享用户口令和根口令，即使对有权经常使用系统的人。根口令尤其要保密。只要根口令传入贼手，系统上所有数据就可能在一夜之间化为乌有。
- 由于没有绝对安全的系统，所以应加密重要数据。这种工具很多，包括PGP加密。PGP加密的步骤见Internet上Linux Focus Web站点<http://mercury.chem.pitt.edu/~angel/LinuxFocus/English/November1997/article7.html>。

局域网Linux系统的安全性

一旦将Linux系统连接局域网，就会出现新的安全问题。即使按照上述独立机的安全规则做（这是应该的），但黑客仍然可以通过网络上的安全弱点访问你的Linux系统。

下列简单政策可以减少这类问题：

- 不要运行多余的网络服务。如果不需要让人用telnet登录到你的系统，则不要安装telnet精灵（也许是/usr/sbin/in.telnetd），/etc/inetd.conf中不要有这个精灵的项目。同样，如果机器不作为邮件服务器，就别运行sendmail精灵，它可能打开一些意想不到的安全漏洞。FTP、finger、news、DNS和其它服务也是这样。只运行连接网络上进行Linux系统所要的工作所需的网络服务精灵。
- 有效利用/etc/hosts.allow和/etc/hosts.deny，见第24章“为以太网网络配置Linux”。不仅要拒绝指定IP地址对指定服务的访问，还要保证只让有权限的主机访问指定的服务。例如，如果运行FTP服务器，只让两个用户进行FTP访问，则只能让这两个用户进行FTP访问而不是让局域网任何用户都能进行FTP连接。

让网络保持安全

即使局域网上的Linux系统相当安全，如果局域网连接Internet，则网络其它部分还可能受到安全威胁和攻击。

让网络保持安全是个大题目，需要详细了解网络安全要诀。基本说来，让网络保持安全的主要技术有两个（及其变种）。

应了解，网络要通过某种路由器连接Internet，路由器工作是将数据移入或移出局域网。一般来说，路由器可以提供一定程度的安全保障，保证大多数恶意攻击无法触及你的局域网。

路由器层的保护通常以两种方法之一提供：

分组过滤防火墙：分组过滤（或称包过滤）过程是每个路由器都能进行的过程。Internet上的信息分组传入路由器并指向局域网上的系统时，路由器检查产生信息的源IP地址、目标地址和连接端口，与一个表相比较，确定是否允许这个分组进入局域网。如果不允许，则将这个分组抛弃。这样，就可以允许或拒绝来自特定主机、到特定主机或通过特定端口的连接（及其任意组合）。

代理防火墙：代理防火墙是另一种方法，不让防火墙内的机器与Internet上的机器直接连接。如果局域网上的主机连接Internet上的主机，则它实际连接代理系统，然后代理系统再实际连接Internet上的主机，代理系统是所有进出数据的中继站。同样，如果允许任意输入连接到局域网，则代理起着中介作用，除了将局域网和Internet完全分开外，代理防火墙还具有类似于分组过滤防火墙的功能，可以配置成只让某种交通在某个方向通过防火墙，或根据几个变量拒绝连接，包括源IP地址、目标IP地址和所用的端口。

要安全了解网络安全基础知识，请看Linux Security HOWTO，网址为：<http://sunsite.unc.edu/LDP/HOWTO/Security-HOWTO.html>。

Linux系统可以方便地配置成为局域网与Internet之间的路由器，提供标准模拟电话modem或ISDN线路上的连接。这个路由器还可以配置成作为分组过滤或代理防火墙。建立Linux路由器通常要比购买安全硬件路由器方便便宜，而且提供了比许多硬件路由器方案更多的选项。

建立Linux路由器

本节要介绍用Linux Router Project建立Linux路由器的基本步骤。

Linux Router Project是最基本的Linux安装版本，可以对大多数站点用一个1.44MB软盘，提供了在两个以太网局域网间路由或通过ppp在以太网与Internet之间路由所需的全部组件。加上相关的加入件（Add-on），还可以支持广域网连接的其它硬件和SNMP管理之类的其它特性。

用Linux Router Project，而不用Red Hat Linux之类的完整版本建立路由器的好处是，它完全了所有难做的工作。你不必费功夫确定要安装什么才能顺利路由。此外，这个软件包括一个简单的菜单驱动式配置系统，可以检查是否完成了需要配置的一切。

Linux Router Project软件放在本书选配光盘中。关于路由器版本的完整信息、更新情况和加入件，见Linux Documentation Project Web站点（<http://www.linuxrouter.org/>）。

要建什么

我们要用Linux路由器项目软件建立一个路由器，作为防火墙，防止Internet上访问局域网的专用区域。首先要作两个假设：

- 有现成Internet连接，通常用租用线路和现有路由器，或通过ISDN连接和ISDN路由器。
- 要允许外界对网上某些服务器的访问。例如，你的Web服务器允许外界访问，但不让外界访问网上的敏感文件、应用程序和数据库服务器。

作出这些假设后，网络结构如图26.1所示。

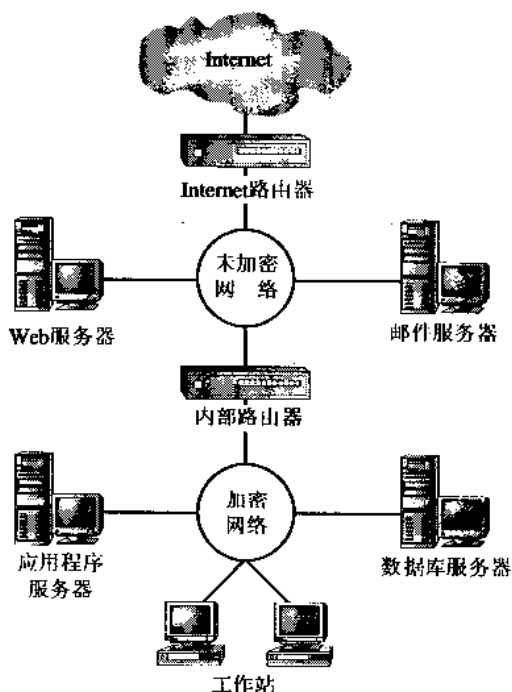


图26.1 典型防火墙保护网络

注意，连接外界的路由器比连接未加密网络与加密网络的内部路由器提供更松散的保护。这样，最多只有未加密网络上的系统才会受到外界的直接攻击。由于有连接未加密网络与加密网络内部路由器，外界无法与加密网络连接，系统在网络环境中就不会受到外界的直接攻击。

这种未加密的网络连接与加密网络的内部路由器是用Linux路由器项目软件实现的。

准备工作

本书选配光盘中有个软盘映像，包含完整的Linux路由器项目软件，可以作为双以太网路由器。

要准备Linux路由器项目软盘，一张空盘（软盘上所有数据均会被删除，所以别用带有数据的盘）。下列指令假设从现有Linux系统中生成Linux路由器项目盘：

- 第1步：将本书选配光盘装载到适当位置，如mnt/cdrom。
- 第2步：将当前目录变成光盘上的路由器子目录，命令可能是cd/mnt/cdrom/router。
- 第3步：用cat命令将磁盘映像文件disk.img复制到软盘中：cat disk.img > /dev/fd0。

完成之后，就有了Linux路由器项目版本的启动盘了。

要确保有运行路由器所要的硬件。尽管8MB内存的386sx也能作为路由器，但12MB以上内存的486Dx2 66MHz会更好些，如今最好有16MB以上内存的Pentium 100MHz以上系统。不需要硬盘，只要一张软盘启动就可以了。如果要在Linux路由器项目配置中加进多个加入件，则软件长度可能超过一张软盘，这时就要考虑从硬盘启动或从可启动Zip盘启动，并将内存增加到32MB。具体需要多少配置请看Linux路由器项目主页。

PC机上至少要有两个以太网卡，一个连接未加密网络，一个连接加密网络。

操作环境

启动Linux路由器项目软件之前，要先定义路由器的操作环境，以便理解后面要进行的所有配置。

首先要确定IP地址。我们的未加密网络用地址200.200.200.0到200.200.200.255，子网掩码为255.255.255.0，将网络连接外界的路由器为200.200.200.1，我们要建的路由器在未加密端的IP地址为200.200.200.254。这些是Internet中识别的IP地址，是Internet上唯一的。如果面向外界的路由器允许，见Internet上的机器可以直接与未加密局域网上的任何主机交流。

我们的加密网络用地址10.10.10.0到10.10.10.255，子网掩码为255.255.255.0，连接加密和未加密局域网的路由器在路由器加密端口IP地址为10.10.10.1。这是假想的不可路由的IP地址。外界并不知道内部网上存在的主机，无法与内部网上的主机直接通信：我们的路由器起着防火墙的作用，使外界（包括未加密局域网）看不到加密网络的存在。

在我们要建的路由器中，设备eth0连接未加密局域网（IP地址为200.200.200.254）设备eth1连接加密局域网（IP地址为10.10.10.1）。

加密局域网只允许出站连接，不允许入站连接。此外，我们用Linux内核的IP伪装（masquerading）特性实现所谓网络地址转换的安全特性。通过网络地址转换，路由器不仅处理进出加密局域网的数据路由，而且在加密局域网内的机器通过路由器建立连接时隐藏这

个机器的IP地址，将它变成未加密局域网上的某个地址。这样，无法回溯主机的实际IP地址，从而使外界不知道加密局域网这个主机的存在。

由于加密局域网使用不可路由的IP地址，因此未加密局域网上的主机不知道加密局域网主机的存在，无法与其通信。同样，将未加密局域网连接Internet的路由器也不知道内部加密局域网的存在，因而也无法直接将分组路由到加密局域网主机上。

启动Linux路由器

要把计算机作为Linux路由器并启动，只要插入软盘并启动计算机，计算机从软盘启动。

然后Linux路由器项目软件建立RAM盘，将启动盘内容装入RAM盘。再从RAM盘中运行整个路由器。任何配置改变都可以存到启动盘中，以便在下次启动时保持配置。

启动之后，程序提示登录。以不带口令的根用户身份登录，启动Linux路由器软件，于是会出现配置菜单。让上述简单网络运行如下的步骤：

1. 基本设置：配置两个以太网卡的IP地址、子网掩码和路由。
2. 基本安全：配置实际网络地址换算所需的网络安全。
3. 详细配置：配置名称服务器、主机表等其它参数。

配置菜单比数字形式选择，可以输入选项编号并按Return访问。例如，主配置菜单上输入1（Network Settings）打开网络设置子菜单。选择子菜单上的项目可以在一个菜单编辑器中打开要编辑的文件（进行配置）。要有效利用这个编辑器，只要知道如何保存（输入Ctrl+W并按Return确认文件名）和退出（Ctrl+C）。编辑器还有其它功能，但我们只进行基本编辑。

基本网络设置

首先要配置基本网络设置：告诉路由器我们是谁，哪个接口连接哪个网络，等等。

为此，要编辑主网络设置文件，即网络设置子菜单上的选项1（在主配置菜单上输入1访问），在编辑器中打开主网络设置文件。

首先要指定以太网卡的IP地址和子网掩码。找到下列行：

```
#IF0=eth0
IPADDR0=192.168.1.1;          NETMASK0=255.255.255.0
BROADCAST0=192.168.1.255      NETWORK0=192.168.1.0
```

将其变成eth0的正确设置，并删除第一行的#号，以激活这个接口：

```
IF0=eth0
IPADDR0=200.200.200.254;      NETMASK0=255.255.255.0
BROADCAST0=200.200.200.255    NETWORK0=200.200.200.0
```

然后找到下列行：

```
#IF0=eth1
IPADDR0=192.168.2.1;          NETMASK0=255.255.255.0
BROADCAST0=192.168.2.255      NETWORK0=192.168.2.0
```

将其变成eth1（内部加密网）的正确设置，并删除第一行的#号，以激活这个接口：


```
IF0=eth1
IPADDR0=10.10.10.1;          NETMASK0=255.255.255.0
BROADCAST0=10.10.10.255     NETWORK0=10.10.10.0
```

这些步骤将定义路由器中相应的以太网卡参数，使之能与指定网络通信（确保以太网卡实际连接正确的网络）。

配置文件的其它部分设置缺省路由，不需要其它配置。

设置基本安全性

设置基本安全性与设置基本网络设置用同一文件，所以无需保存文件。

首先看看缺省设置：路由器缺省配置成拒绝所有经过路由器的交通。此外，还监视并防止IP伪装，即外部主机用同一IP地址假冒加密网络上的主机。

我们要用网络地址换算显式允许加密网络的输出交通。为此，找到文件中的IP Masquerade（或NAT）段，取消第一个项目的#号：

```
#[ "IF$" ] && ipfwadm -F -a -m -S "$NETWORK1"/24 -D 0.0.0.0/0
```

这里不介绍ipfwadm命令的语法（见<http://kac.poliiod.hu/cgi-bin/dwww?type=man&location=/usr/man/man8/ipfwadm.8.gz>），而要指出这个命令的功能如下：

- 启动加密网络向外界的输出连接的IP转发功能。
- 启用IP伪装，使所有输出连接的源地址为路由器的外部IP地址，而不是加密网络上源主机的地址。
- 处理所有返回连接，保证响应输出连接的数据返回正确的主机。

然后就可以保存文件（Ctrl+W）和退出编辑器（Ctrl+C）了。

配置网络细节

还有其它网络配置，最好进一步配置，包括：

- 给路由器一个主机名（网络设置子菜单第2项）
- 提供主机表（网络设置子菜单第3项）
- 提供正确的resolv.conf文件（网络设置子菜单第6项）

有第24章“为以太网配置Linux”的知识，这些设置很容易配置。

最后注意一点：hosts.allow和hosts.deny文件用于防止路由器本身受到意外攻击，拒绝网络上远程登录路由器。换句话说，路由器要在控制台配置，而不能通过网络登录。这些文件最好保持不变。

保存所作改变

配置路由器之后，需要保存所作改变，为此可以选择主配置菜单的b。备份的是etc模块，因为我们只改变了/etc目录中的文件。为此可以选择备份菜单的第2项。

向启动盘保存所作改变后，就可以重新启动系统，采用新的配置。这样就有了作为防火墙的路由器了。

更上一层楼

利用这些基本原理，可以用Linux Router Project版本实现更高级的路由器，可以支持ISDN连接、PPP拨号访问和租用线Internet连接。这些工作要求进一步组合模块和系统特定配置，详见Linux路由器项目站点<http://www.linuxrouter.org>。

下一步工作

本章介绍了Linux很灵活的特性，可以将PC变成强大的工作站或网络服务器，还可以作为路由器和安全防火墙。

下一章要继续介绍网络环境中的Linux，介绍如何用Linux作为intranet Web服务器。Linux已成为越来越常见的Internet和intranet Web服务器平台，其高性能的工业标准Web服务器软件可以在廉价硬件上运行。

事实上，Linux Web服务器的速度和可靠性，使其在许多原先用高价商用Web服务器的场合也能大显身手。

如果你没有Web开发和设计的背景知识，则下一章还提供了所需的基本知识，帮你建立自己的Web服务器。

第27章 建立自己的Web服务器

- 什么是Web服务器
- Linux Web服务器
- 安装Web服务器Apache
- 配置Apache
- 管理Web服务器
- 建立Web站点

前面介绍了Linux的许多知识，现在可以介绍Linux的最著名应用了。用这个操作系统作为中小型Web服务器的基础。

事实上，Linux广泛用于部署Web服务器，原因很多：它提供了Unix的灵活性和可管理性，建立和运行成本很低，提供了建立复杂Web站点的强大工具。

本章要介绍将Linux PC机变成Internet或Intranet的Web服务器的基础。首先简要介绍Web服务器的作用，然后再介绍Linux中的几大Web服务器。

然后详细介绍Apache Web服务器的安装、配置和管理，这是Red Hat Linux 5所带的Web服务器，是Internet上最常用的Web服务器。

最后要介绍用Apache建立简单的Web站点。本章结束时，你就可以用Linux和Apache建立自己的Web站点，并自动地试验Linux中的其它Web服务器了。

什么是Web服务器

如果你用过Web，也许听过Web服务器一词，但不一定知道Web服务器的具体作用。

尽管Web服务器一词有双重含义——实际机器和它们运行的软件，但Web服务器的真正含义是应答Web浏览器之类的Web客户机请求的软件。

Web服务器软件的用途很简单：用超文本传输协议（HTTP）应答客户机请求，提供该软件处理的Web站点中的文档。

其简单过程如下：客户机用URL请求文档，Web服务器收到请求，将这个URL映射到系统上的实际文件（可以是HTML文件或各种其它文件），然后在保证客户机有取得这个文件的权限后，将文件返回客户机方。此外，Web服务器通常要登记请求什么文档，请求多少次，使Web站点能进行知名度统计。

不仅取文件

上述介绍有点太简化了，但说明了Web服务器在大部分情况下的主要作用。

当然，浏览Web时，你会知道，Web上不仅有一组静态文档，Web服务器在Web浏览器

请求下发送这些文档。还可以用表格从服务器方请求信息或向运行服务器的公司提供信息。以便订购产品、验证信用卡以及进行许多不同类型的事务。

要发生这些交互，现代Web服务器不仅要应答HTTP请求，还要提供交互机制，通常有如下两种：

- 公共网关接口 (CGI)
- 服务器应用程序接口 (API)

公共网关接口 (CGI)

CGI是向Web服务器加进交互功能的最常用方法。在CGI模型中，请求静态文件的HTTP协议加进一个简单扩展。

CGI提供了让程序在服务器上运行和让窗体数据传入程序中处理的标准化方法。这些程序可以用各种编程语言和脚本语言编写，最常用的有C语言、Perl和Java语言。

用户请求CGI程序，通过提交窗体或单击程序链接时，Web服务器将用户数据传递给CGI程序，等待程序返回数据。程序返回的数据就象静态文件内容一样直接返回到客户机。程序的任务是，产生要返回浏览器的有效内容和处理各种细节，使返回客户机的内容有效。

总的来说，CGI的概念很方便。数据从服务器传入CGI程序，程序建立数据以返回服务器的简单性使简单，CGI程序的编写不需要太多编程经验。

此外，CGI程序很容易改变和测试，因为可以用Perl等常用脚本语言编写CGI程序。

基于CGI接口的标准性质使一个Linux Web服务器中的CGI脚本和程序同样可以用于另一个Linux Web服务器中，无需任何修改，甚至可以用在任何其它Unix服务器中，只要用所有操作系统都支持的语言编写即可。

尽管CGI优点很多，但也有一些严重缺点，不适合有些Web站点。CGI的两大缺点与安全性和速度有关。

自从Web出现以来，CGI接口已经发现重大安全漏洞，如果脚本写得不好，可能会使Web服务器系统被老练的黑客完全访问。这就使CGI不适合处理Web服务器上的数据安全性很重要的情形，不适合大多数公司的Internet和Intranet服务器，特别是提供联机财务信息和信用卡买卖的服务器。

此外，CGI效率也不高。Web服务器运行一个或几个应答客户机请求的进程。然后浏览器要对CGI程序开始子进程，向这个新进程传递数据并等待这个进程完成。对于较忙的站点，这样就可能在很短的时间内要开始大量新进程。特别是在大量使用CGI脚本时。每次请求CGI程序都要产生这个请求所对应的进程。

这在处理大量数据和请求时是相当低效的，为此许多一流Web服务器都用自己的应用程序接口编写服务器方程序。

应用程序接口 (API)

API提供的编程方法能编制与Web服务器高度集成的程序，通常不要求每个请求开始一个新进程。

API使Web应用程序能够处理比相应CGI方案大得多的请求。此外，API方案在安全性方面的问题也更少。

API程序通常能做CGI程序能做的大部分工作，如处理窗体中的提供的信息、访问数据库数据和验证信用卡。

服务器API的最大缺点是，应用程序与特定Web服务器相关联。要把应用程序移植到另一服务器上，需要大量的重新编程工作，对于大型应用程序，这是行不通的。

记住，服务器的安全性、性能和灵活性应经过认真测试之后才能用服务器内置API部署大型应用程序。

Linux Web服务器

Web起源于Unix世界，因此Unix平台中Web服务器的花样最多。

和Unix的其它现象一样，Linux中的Web服务器也丰富多彩，大多数Linux Web服务器都是免费的。最著名的Web服务器有：

- NCSA httpd
- Apache
- AOLserver
- Boa
- WN
- W3C/Cern

除了这些免费Web服务器外，还有越来越多的商业化LinuxWeb服务器：

- FastTrack
- Java Web Server
- Stronghold
- Zeus

Apache

据统计，Apache是最常用的Web服务器软件。Apache即“A Patchy Server”，意在修补原先的一个Web服务器 NCSA httpd，解决一些问题，增加一些功能。

此后，Apache已成为Unix系统上非商业Web服务器的首选产品。最近，Apache已经移植到Windows上，可以用作Windows NT系统上的Web服务器。

Apache提供了许多特性，使它对Unix系统管理员很有吸引力。除了使用基于原先NCSA httpd配置文件的配置外，Apache还提供完整源代码，和Linux环境中的许多著名应用程序一样，Apache也是集体开发的。

Apache提供自己的API，可以作为CGI的替换系统（Apache也支持CGI）。此外，这些API可以生成具有多种作用的插件模块，其中包括：

- 替换验证系统，包括从NFS验证服务器或从LDAP（简易目录访问协议）数据库的验证。
- 服务器端脚本环境，与Microsoft的活动服务器页面（ASP）和Netscape LiveWire功能相同，包括PHP/Perl和JavaScript。

- 改进传统CGI性能模块。例如，FastCGI模块用快捷键减少执行CGI程序和返回结果的时间；Perl模块使Perl脚本可以在单进程中运行，只在第一次执行时编译，使Perl CGI能象编译的CGI程序和某些API Web应用程序一样快速。

最新版本Apache的原始源代码可在www.apache.org找到，还有许多不同系统的预编译二进制代码（包括Linux）。Apache是代码Linux的缺省Web浏览器。

NCSA Httpd

NCSA Httpd是建立最初Web的两个Web服务器之一（另一个是Cern Web服务器）。NCSA Httpd来自伊利诺斯大学Urbana-Champaign分校的美国国家超级计算机应用中心（NCSA），这个中心还推出了Mosaic，这是使Web走向普及的第一个图形化Web浏览器。

NCSA Httpd提供满足许多一般Web站点要求的核心功能，包括内置多主机支持、Basic和Digest验证、目录级访问控制、服务器方包括和完整CGI支持。

原始源代码和预编译二进制代码可以从hoo.hoo.ncsa.uiuc.edu取得。

AOLserver

AOLserver有一段有趣的历史，从1995年推出商业产品到今天免费提供的特性最完整的服务器。

AOLserver的前身是NaviPress，是最早的商业化服务器之一。1995年末，用户要求AOL公司生产NaviPress，并在内部开始使用这个服务器。1997年初，AOL将这个服务器放在Internet上免费提供。

在本书编写时，最新版AOLserver 2.2包括下列特性：

- 内置全文检索，给Web站点提供搜索功能。
- 内置API，可以用C语言和Tcl脚本语言访问。
- 完全支持CGI和服务方包括。
- 类似于Microsoft活动服务器页面(ASP)的服务器方动态页面功能。
- 数据库连接，可以不需第三方Web数据库集成工具而建立数据库驱动的动态应用程序。

AOLserver可以从AOLserver Web站点www.aolserver.com/server/index.html下载。

W3C/Cern

Cern Web服务器是最早建立的Web服务器之一。Web是从Cern诞生的，Cern Web服务器是这个Web雏形的平台。

目前万维网财团（W3C）将Cern Web服务器作为公共域服务器发布，W3C是定义HTML和层叠样式单等标准的Internet标准组织。

就总体特性而言，Cern Web服务器在当今的Web服务器世界中伐善可陈。当今的许多免费服务器都是从NCSA服务器派生的，采用其配置和管理方式。Cern与它们格格不入，许多Web管理员更喜欢NCSA方法。

W3C服务器的最动人之处在于，它能够同时起Web服务器和代理服务器的作用，使防火墙后面的用户能访问Internet。许多站点继续把服务器作为代理。

W3C的服务器页面在www.w3.org/Daemon。

WN

下面介绍的免费服务器较不常用，但这些少数派的服务器能让我们看到Web服务器技术和特性的差异。

WN是另一种免费Web服务器，具有不同于其它Web服务器的独特特性。

例如，WN可以对开发人员所指的逻辑HTML文档进行全文搜索：即包含多个文件的文档。此外，用户可以搜索服务器上的文档和方便地取得匹配的文档。用户还可以下载由多个链接文档组成的逻辑文档，方便地打印由一系列小文档构成的文件。

WN服务器的另一独特特性是能够提供条件文档，即可以生成带定义的文档，根据客户机IP地址或客户机浏览器版本等变量向客户机发送正确的版本。

WN服务器的安全性模型也与Apache、NCSA等Web服务器大不相同。在别的服务器中，缺省动作是不管访问权限如何均提供文件。而在WN中，除非特别指定要提供的文件，否则不提供文件。这样，就使WN服务器更安全，它提供了文件访问的微调控制。

WN可以从hupf.math.nwu.edu/docs/manual.html下载。

Boa

我们要介绍的最后一个免费服务器是Boa服务器。这是个无名小辈，到本书编写时还处于1.0的预发布版本。

这里介绍Boa，这是一种简单小巧而有效的服务器，提供了基本的功能，访问控制也不如Apache和WN精细。

但Boa的设计使其比大多数Linux中的Web服务器都快。事实上Boa的创建者声称这个服务器是Apache的两倍，但实际上还需要大型Web测试才能证明这种说法。

Boa通过单任务设计达到这种性能。传统的Web服务器建立多个监听请求的进程，然后建立处理每个请求的进程，而Boa服务是运行单进程，处理多个请求，在内部进行请求间切换，而不是利用操作系统的多任务机制。进行CGI请求时，Boa只产生一个子进程。

关于Boa的信息，见www.boa.org。

Stronghold

Stronghold也许是最著名的商业化Linux Web服务器。Stronghold是Apache的商业化版本，除子安全支持Apache的特性外，还有一个Apache所没有的特性：SSL支持。

SSL即安全套接层，用于建立加密浏览器/服务器链接，联机购物应用程序中和客户机与服务间传递的数据需要加密，以免被偷看时需要这种链接。

Stronghold提供了建立安全服务器所需的所有工具，包括证书授权工具。利用证书授权可以在需要时签发由VeriSign等第三方验证机构批准的数字证书。

此外，由于Stronghold提供全部源代码，可以用于使用Apache的各种场合，包括编译进Apache模块和编写自己的模块。

Stronghold由C2软件公司发布，其Web站点为www.int.c2.nt。

FastTrack

FastTrack是Netscape公司的著名Web服务器系列之一。但在最近决定把浏览器及其源代码公开以前，Netscape一直没有投入精力为Linux之类的非商业化操作系统开发Web服务器。

对于较小的操作系统，Netscape的做法是，向其它公司提供服务器许可证，由它们移植其服务器。Linux FastTrack服务器是由Caldera公司移植的，这个公司销售这个服务器并将其放进某些版本的OpenLinux产品中。

FastTrack是易于管理的Web服务器，所有配置和管理都是通过Web窗体进行的。这些窗体使Web主人可以建立用户、控制目录层的文件访问，等等。

FastTrack支持服务器方包括、CGI和Netscape自己的应用程序开发API。此外，FastTrack还支持Netscape的服务器方JavaScript开发环境LiveWire。

FastTrack还能用SSL技术用作安全服务器。

关于Linux版FastTrack的详细信息及其购买，请到Caldera站点www.caldera.com，如下图所示。

关于Linux版FastTrack的详细信息，见Caldera站点。

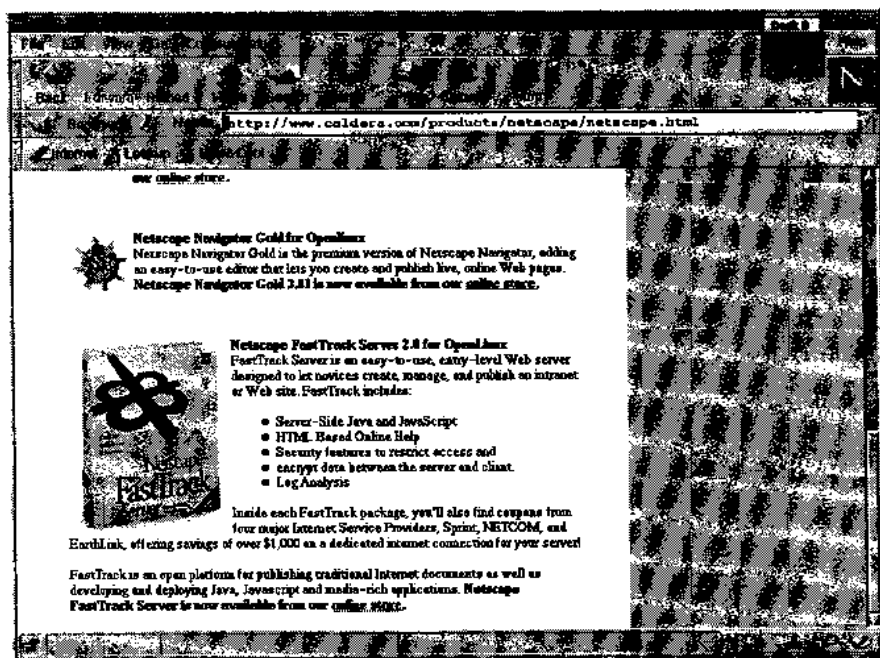


图27.1 在Caldera的网站，可看到Linux FastTrack服务器的信息

Java Web服务器

Sun公司JavaSoft部的Java Web服务器是个独特的Web服务器，Java Web服务器不是专为Linux开发的，但却是完全用Java开发的，理论上可以在任何具有Java虚拟机的平台上运行。

Java Web服务器提供的多种特性使它成为具有竞争力的商业产品，包括不用CGI而编写应用程序的服务器小程序框架和安全支持SSL，使这个服务器可以在联机商店之类的安全应用程序中使用。

要改进性能，可以建立包含HTML和程序代码的编译页面。为了便于统计，可以用内置的服务器跟踪机制在程序中跟踪用户对话。

Java Web服务器的完整规范见Sun公司JavaSoft部的主页www.javasoft.com。

Zeus

最后一个要介绍的Web服务器是Zeus Web服务器。

Zeus是可用于Unix和Windows NT上的Web服务器，它提供内置群集支持，成为高容量站点的良好选项。利用群集，可以将多个Web服务器映射为一个Web地址服务。这样就可以把请求负荷分布到一组服务器上，可以处理多个并发的访问。

此外，Zeus还支持ISAPI，这是Microsoft Internet Information Server中的API，并在Unix和Windows NT中都提供这个支持。Zeus还支持Java小服务，就象Java Web服务器中一样，并提供用JDBC数据库访问标准的集成数据库连接。

也许最有趣的是，Zeus向全球提供完全128位加密的SSL。由于美国政府限制出口128位加密技术，因此美国公司出口的大部分加密产品只有40位加密。目前出现的Netscape等产品的加密被破译都是出现在40位加密的产品中。

Zeus的信息见www.zeus.co.uk。

安装Apache

本章余下部分详细介绍Apache Web服务器。原因有两个：Apache服务器是本书选配光盘所附的Red Hat Linux 5中所带的缺省Web服务器，且Apache是目前Internet上最常用的Web服务器，很可能就是你要用的Web服务器。

如果安装Linux系统时进行了完整安装，则可能已经装上Apache服务器。可以用几种方法检查，例如用rpm命令：

```
$ rpm -qa | grep apache
```

如果安装了Apache服务器，则会出现如下结果：

```
apache-1.2.4-4.i386.rpm
```

如果已安装Apache服务器，则可以跳到“配置Apache”一节。

从Red Hat光盘安装Apache

安装Apache服务器的最简单方法是从本书选配的Red Hat光盘安装。为此，只要装载光盘（通常在/mnt/cdrom），然后转入/mnt/cdrom/RedHat/RPMS目录（如果当前目录是其它目录，则要把/mnt/cdrom换成这个目录）。这个目录中包含完整Red Hat Linux 5版本的所有rpm文件。这样就可以用rpm安装软件包如下：

```
$ rpm -i apache-1.2.5-1.i386.rpm
```

也可以用控制面板的Package Managment模块帮助完成安装，见第12章“用控制面板配置系统”（如图27.2）。Apache包在Networking/Daemons段中。



图27.2 可以用控制面板的Package Management模块安装Apache

下载最新版Apache

如果要运行关键任务或高容量的Web服务器，则要从www.apache.org下载最新版Apache（如图27.3）。利用最新版本可以保证缺陷少，不会影响你的更复杂更频繁使用的站点。

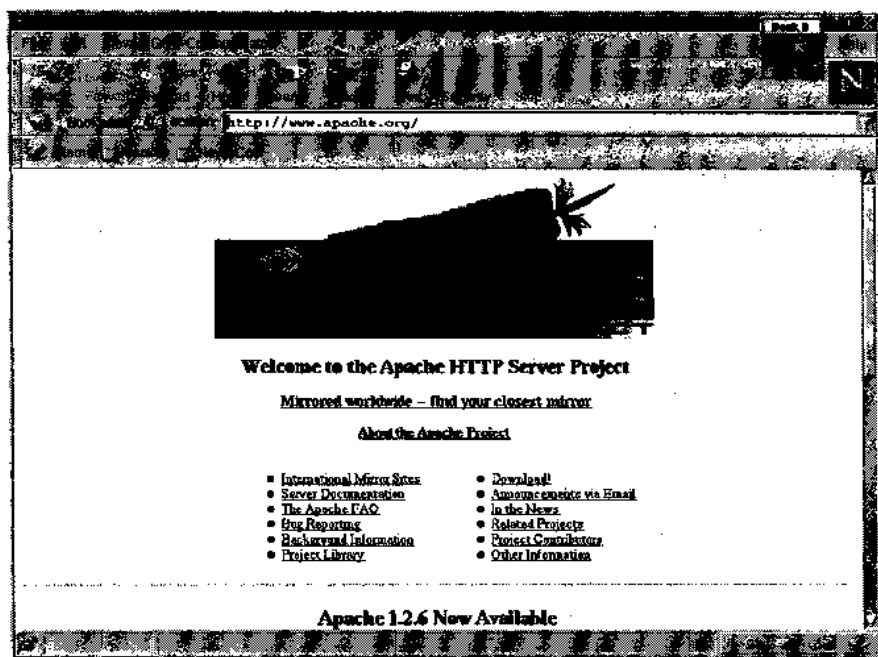


图27.3 Apache 网站点

说明：下面介绍Apache的配置和管理时，我们假设你用本书选配的Red Hat光盘中的版本。一般来说，新版本是向下兼容的。即本章介绍的配置文件适用于新版Apache。

从Apache 网站点下载Apache时，可以选择下载源代码或下载Linux版的预编译二进制文件。如果要用Apache API开发程序或要在服务器中建立其它模块，则有理由用源代码，但你应下载预编译二进制文件以建立具有基本Apache特性的Web站点。本书不介绍Apache的编译，因为这要对Web服务器更深的了解，无法用一章的篇幅说清楚。

如果要取得Apache的最新编译二进制文件，可将浏览器指向Apache Web站点（www.apache.org）并选择所用Download链接，这样就可以进入文件目录和binaries链接。选择binaries链接后，选择你的操作系统（这里为Linux_2.x），这里有一列文件。到本书编写时，其中的文件包括：

```
apache-1.2.4-i486-whatever.README
apache-1.2.4-i486-whatever.tar.Z
apache-1.2.4-i486-whatever.tar.gz
apache-1.2.4-i586-whatever.README
apache-1.2.4-i586-whatever.tar.Z
apache-1.2.4-i586-whatever.tar.gz
```

从这些文件名可以看出，Apache目前版本为1.2.4.i486和i586表示软件包编译时，根据486处理器或Pentium管理器进行了优化。

README文件是文本文件，最好先阅读这个文件再下载。扩展名为z的文件是用Unix Compress实用程序压缩的文件，而.gz文件是用gzip实用程序压缩的文件。由于Red Hat Linux（以及大多数当前Linux版本）都支持gzip格式，最好下载.gz文件，因为这些文件比.z文件要小。

一旦选择了要下载的软件包，需要将文件展开到一个临时地址，可以用下列命令将档案展开到当前目录的子目录中：

```
$ tar xzvf apache-file-name
```

这里子目录为apache-1.2.4，也可能是别的目录，取决于下载的Apache版本。这个目录中有所下载版本的完整源代码，以及样本配置文件和HTML格式的完整文档。

要安装所下载的二进制文件，需要转入src子目录。其中可以看到这个服务器的编译二进制文件，文件名形如httpd-i586-whatever-linux2，这是Pentium版Apache1.2.4的二进制文件。可以将这个文件复制到系统上的相应地址，如/usr/sbin/httpd，大多数系统的httpd二进制文件都放在这里。

放置好二进制文件后，就要把conf目录复制到系统上的适当位置。Red Hat Linux的缺省Apache配置子目录为/etc/httpd/conf。

最后，可能要使用放在support子目录中的工具。这里的工具可以在Apache访问控制系统中建立用户。这些工具不是二进制格式的，需要进行编译，为此要将当前目录转入support子目录并发出make命令。这样可以在该目录中建立各种工具，包括htpasswd、dbmanage和htdigest。这些实用程序要放在这类二进制文件的相应目录中，如/usr/sbin/或/usr/local/bin/。本章稍后介绍管理Apache服务器时会介绍这些工具的法。

二进制Apache版本包括从源代码编译应用程序的完整说明，如果下载的二进制文件不能正常工作（比如与你的Linux版本库不兼容），则要按这些指示建立自己的Apache二进制文件。

配置Apache

Apache用三个主要配置文件配置：`httpd.conf`、`srm.conf`和`access.conf`。在标准Red Hat版本的Apache中，这些文件放在`/etc/httpd/conf/`，这个地址很容易改变（本章稍后介绍启动Apache Web服务器时会介绍如何改变）。

这三个主要配置文件的作用定义不够明确，有所重叠，但主要作用如下：

- **httpd.conf**: 这个文件设置一般设置，如服务器使用的端口号。这个文件还指定另外两个文件的位置。
- **srm.conf**: 这个文件设置其它一般设置，如服务器的根文档树和与CGI程序有关的规则。
- **access.conf**: 这个文件可以设置服务器或特定目录的访问控制限制。

我们要先介绍Web主人要考虑的主要设置，然后在开放Web服务器上运行Apache。

httpd.conf

`httpd.conf`文件的结构很简单。样本Web站点的`httpd.conf`如下：

```
# This is the main server configuration file. See URL http://www.apache.org/
# for instructions.

# Do NOT simply read the instructions in here without understanding
# what they do, if you are unsure consult the online docs. You have been
# warned.

# Originally by Rob McCool
# Revised by Arman Danesh for linux.juxta.com

# ServerType is either inetd, or standalone.
ServerType standalone

# If you are running from inetd, go to "ServerAdmin".
# Port: The port the standalone listens to. For ports < 1023, you will
# need httpd to be run as root initially.
Port 80

# HostnameLookups: Log the names of clients or just their IP numbers
# e.g. www.apache.org (on) or 204.62.129.132 (off)
HostnameLookups on

# If you wish httpd to run as a different user or group, you must run
# httpd as root initially and it will switch.

# User/Group: The name (or #number) of the user/group to run httpd as.
# On SCO (ODT 3) use User nouser and Group nogroup
User nobody
Group nobody

# ServerAdmin: Your address, where problems with the server should be
```

```
# e-mailed.
ServerAdmin user1@juxta.com

# ServerRoot: The directory the server's config, error, and log files
# are kept in
ServerRoot /etc/httpd

# BindAddress: You can support virtual hosts with this option. This option
# is used to tell the server which IP address to listen to. It can either
# contain "*", an IP address, or a fully qualified Internet domain name.
# See also the VirtualHost directive.
#BindAddress *

# ErrorLog: The location of the error log file. If this does not start
# with /, ServerRoot is prepended to it.
ErrorLog /var/log/httpd/error.log

# TransferLog: The location of the transfer log file. If this does not
# start with /, ServerRoot is prepended to it.
TransferLog /var/log/httpd/access.log

# PidFile: The file the server should log its pid to
PidFile /var/run/httpd.pid

# ScoreBoardFile: File used to store internal server process information
ScoreBoardFile /var/log/httpd/apache.status

# ServerName allows you to set a host name which is sent back to clients for
# your server if it's different than the one the program would get (i.e. use
# "www" instead of the host's real name).
# Note: You cannot just invent host names and hope they work. The name you
# define here must be a valid DNS name for your host. If you don't understand
# this, ask your network administrator.
#ServerName new.host.name
ServerName linux.juxta.com

# CacheNegotiatedDocs: By default, Apache sends Pragma: no-cache with each
# document that was negotiated on the basis of content. This asks proxy
# servers not to cache the document. Uncommenting the following line disables
# this behavior, and proxies will be allowed to cache the documents.
#CacheNegotiatedDocs

# Timeout: The number of seconds before receives and sends time out
# n.b. the compiled default is 1200 (20 minutes !)
Timeout 400

# KeepAlive: The number of Keep-Alive persistent requests to accept
# per connection. Set to 0 to deactivate Keep-Alive support
KeepAlive 5
```

```
# KeepAliveTimeout: Number of seconds to wait for the next request
KeepAliveTimeout 15

# Server-pool size regulation. Rather than making you guess how many
# server processes you need, Apache dynamically adapts to the load it
# sees -- that is, it tries to maintain enough server processes to
# handle the current load, plus a few spare servers to handle transient
# load spikes (e.g., multiple simultaneous requests from a single
# Netscape browser).
# It does this by periodically checking how many servers are waiting
# for a request. If there are fewer than MinSpareServers, it creates
# a new spare. If there are more than MaxSpareServers, some of the
# spares die off. These values are probably OK for most sites --
MinSpareServers 1
MaxSpareServers 2

# Number of servers to start -- should be a reasonable ballpark figure.
StartServers 5

# Limit on total number of servers running, i.e., limit on the number
# of clients who can simultaneously connect -- if this limit is ever
# reached, clients will be LOCKED OUT, so it should NOT BE SET TOO LOW.
# It is intended mainly as a brake to keep a runaway server from taking
# Unix with it as it spirals down...
MaxClients 15

# MaxRequestsPerChild: the number of requests each child process is
# allowed to process before the child dies.
# The child will exit so as to avoid problems after prolonged use when
# Apache (and maybe the libraries it uses) leak. On most systems, this
# isn't really needed, but a few (such as Solaris) do have notable leaks
# in the libraries.
MaxRequestsPerChild 30

# Proxy Server directives. Uncomment the following line to
# enable the proxy server:
#ProxyRequests On

# To enable the cache as well, edit and uncomment the following lines:
#CacheRoot /home/httpd/proxy
#CacheSize 5
#CacheGcInterval 4
#CacheMaxExpire 24
#CacheLastModifiedFactor 0.1
#CacheDefaultExpire 1
#NoCache adomain.com anotherdomain.edu joes.garage.com

# Listen: Allows you to bind Apache to specific IP addresses and/or
# ports, in addition to the default. See also the VirtualHost command
```

```
#Listen 3000
#Listen 12.34.56.78:80

# VirtualHost: Allows the daemon to respond to requests for more than one
# server address, if your server machine is configured to accept IP packets
# for multiple addresses. This can be accomplished with the ifconfig
# alias flag, or through kernel patches like VIF.
# Any httpd.conf or srm.conf directive may go into a VirtualHost command.
# See also the BindAddress entry.
#<VirtualHost host.foo.com>
#ServerAdmin webmaster@host.foo.com
#DocumentRoot /www/docs/host.foo.com
#ServerName host.foo.com
#ErrorLog logs/host.foo.com-error_log
#TransferLog logs/host.foo.com-access_log
#</VirtualHost>
```

首先注意，文件包括说明语句和实际配置项目。说明语句前面有#号，实际配置项目由项目名称和项目值构成。

ServerType（服务器类型）

下面先介绍这个文件中最重要的项目。首先是ServerType。Apache服务器有两种运行方式：standalone方式中用自己的进程监听连接；inetd方式已在网络部分介绍过，inetd监听连接，然后在连接到达时启动Apache进程。如果首次运行Web服务器，最好用Standalone方式，除非你熟悉inetd方式，并有明确理由采用inetd方式。

Port（端口）

第二个重要项目是Port项目。缺省情况下，Web服务器在端口80运行。浏览器请求不带端口号的URL时，设定为向服务器的端口80请求。

由于1024以下运行的进程具有脆弱性，如果运行不向Internet公开的Web服务器，并要避免与这些端口相关联的风险，可以试着在端口1024上运行服务器，这类Web服务器的常用端口为8000和8080，但也可以选择其它未用端口。

User和Group（用户和组）

User和Group都是重要项目，因为它们影响系统的安装性。通常，httpd进程由根用户发出，但这个进程并不监听连接，而是启动一个或几个作为用户和用户组的子进程（通过用户ID和组ID或名称指定），用User和Group表示。

如果不这样，则Web服务器发出的任何进程（包括CGI程序）都会以根目录身份运行，这样会有巨大的安全风险，特别是写得不好的CGI脚本会出现巨大的安全漏洞。根据用户限制访问权限，进而运行Web服务器及其相关子进程，就可以减少这种安全漏洞。

习惯上以nobody（无主）用户和nobody或#1组的身份运行Web服务器，我通常用nobody

用户和nobody组，这在阅读配置文件时更清晰。这个用户在系统上的权限有限，即使CGI脚本留有漏洞，黑客的活动空间也不会太大。

ServerRoot（服务器根）

ServerRoot表示服务器配置文件和日志的基础目录。Red Hat将这个目录设置为/etc/httpd。在这个目录中有个conf子目录，包含三个配置文件和一个logs目录，以及/var/logs/httpd的链接。

可以在系统上任意移动目录以适应你的管理风格。但最简单的办法是保持Linux版本的设置。

ServerName（服务器名）

ServerName配置指令表示随请求的页面的一起返回客户机的主机名，这是网络上主机表或DNS记录中表示的合法Web服务器名之一。在Intranet环境中，可以用NIS在主机表中定义主机名，或在站点的DNS服务器中定义主机名。对Internet Web服务器，则要保证这个名称是域DNS记录中的有效名称。如果不确定，应与管理域中的域名管理者协商。

在我们的例子中，ServerName是linux.juxta.com

ServerAdmin（服务器管理员）

这个指令表示Web站点管理员的e-mail地址。服务器产生错误消息时（如页面找不到），通常自动在页面中加上这个e-mail地址，表示向谁报告问题。

一定要取有效地址，通常是服务器管理员的e-mail地址。

Srm.conf

srm.conf文件的基本结构与httpd.conf文件相同。linux.juxta.com的srm.conf文件如下：

```
# With this document, you define the name space that users see of your http
# server. This file also defines server settings which affect how requests are
# serviced, and how results should be formatted.

# See the tutorials at http://www.apache.org/ for
# more information.

# Originally by Rob McCool; Adapted for Apache
# Adapted by Arman Danesh for linux.juxta.com

# DocumentRoot: The directory out of which you will serve your
# documents. By default, all requests are taken from this directory, but
# symbolic links and aliases may be used to point to other locations.
DocumentRoot /home/httpd/html

# UserDir: The name of the directory which is appended onto a user's home
# directory if a ~user request is received.
UserDir public_html
```



```

# DirectoryIndex: Name of the file or files to use as a pre-written HTML
# directory index. Separate multiple entries with spaces.

DirectoryIndex index.html index.htm index.shtml

# FancyIndexing is whether you want fancy directory indexing or standard
FancyIndexing on

# AddIcon tells the server which icon to show for different files or filename
# extensions

AddIconByEncoding (CMP,/icons/compressed.gif) x-compress x-gzip

AddIconByType (TXT,/icons/text.gif) text/*
AddIconByType (IMG,/icons/image2.gif) image/*
AddIconByType (SND,/icons/sound2.gif) audio/*
AddIconByType (VID,/icons/movie.gif) video/*

AddIcon /icons/binary.gif .bin .exe
AddIcon /icons/binhex.gif .hqx
AddIcon /icons/tar.gif .tar
AddIcon /icons/world2.gif .wrl .wrl.gz .vrm .vrm .iv
AddIcon /icons/compressed.gif .Z .z .tgz .gz .zip
AddIcon /icons/a.gif .ps .ai .eps
AddIcon /icons/layout.gif .html .shtml .htm .pdf
AddIcon /icons/text.gif .txt
AddIcon /icons/c.gif .c
AddIcon /icons/p.gif .pl .py
AddIcon /icons/f.gif .for
AddIcon /icons/dvi.gif .dvi
AddIcon /icons/uuencoded.gif .uu
AddIcon /icons/script.gif .conf .sh .shar .csh .ksh .tcl
AddIcon /icons/tex.gif .tex
AddIcon /icons/bomb.gif core

AddIcon /icons/back.gif ..
AddIcon /icons/hand.right.gif README
AddIcon /icons/folder.gif ^^DIRECTORY^^
AddIcon /icons/blank.gif ^^BLANKICON^^

# DefaultIcon is which icon to show for files which do not have an icon
# explicitly set.
DefaultIcon /icons/unknown.gif

# AddDescription allows you to place a short description after a file in
# server-generated indexes.
# Format: AddDescription "description" filename

# ReadmeName is the name of the README file the server will look for by
# default. Format: ReadmeName name

```

```
# The server will first look for name.html, include it if found, and it will
# then look for name and include it as plaintext if found.
# HeaderName is the name of a file which should be prepended to
# directory indexes.
ReadmeName README
HeaderName HEADER

# IndexIgnore is a set of filenames which directory indexing should ignore
# Format: IndexIgnore name1 name2...
IndexIgnore */.*? *~ *# */HEADER* */README* */RCS

# AccessFileName: The name of the file to look for in each directory
# for access control information.
AccessFileName .htaccess

# DefaultType is the default MIME type for documents which the server
# cannot find the type of from filename extensions.
DefaultType text/plain

# AddEncoding allows you to have certain browsers (Mosaic/X 2.1+) uncompress
# information on the fly. Note: Not all browsers support this.
AddEncoding x-compress Z
AddEncoding x-gzip gz

# AddLanguage allows you to specify the language of a document. You can
# then use content negotiation to give a browser a file in a language
# it can understand. Note that the suffix does not have to be the same
# as the language keyword -- those with documents in Polish (whose
# net-standard language code is pl) may wish to use 'AddLanguage pl .po'
# to avoid the ambiguity with the common suffix for perl scripts.
AddLanguage en .en
AddLanguage fr .fr
AddLanguage de .de
AddLanguage da .da
AddLanguage el .el
AddLanguage it .it

# LanguagePriority allows you to give precedence to some languages
# in case of a tie during content negotiation.
# Just list the languages in decreasing order of preference.
LanguagePriority en de fr

# Redirect allows you to tell clients about documents which used to exist in
# your server's namespace, but do not anymore. This allows you to tell the
# clients where to look for the relocated document.
# Format: Redirect fakename url

# Aliases: Add here as many aliases as you need (with no limit). The format is
# Alias fakename realname
```

```
#Alias /icons/ /home/httpd/icons/
# ScriptAlias: This controls which directories contain server scripts.
# Format: ScriptAlias fakename realname
ScriptAlias /cgi-bin/ /home/httpd/cgi-bin/

# If you want to use server side includes, or CGI outside
# ScriptAliased directories, uncomment the following lines.
# AddType allows you to tweak mime.types without actually editing it, or to
# make certain files to be certain types.
# Format: AddType type/subtype ext1

# AddHandler allows you to map certain file extensions to "handlers",
# actions unrelated to filetype. These can be either built into the server
# or added with the Action command (see below)
# Format: AddHandler action-name ext1

# To use CGI scripts:
AddHandler cgi-script .cgi

# To use server-parsed HTML files
AddType text/html .shtml
AddHandler server-parsed .shtml

# Uncomment the following line to enable Apache's send-asis HTTP file
# feature
#AddHandler send-as-is asis

# If you wish to use server-parsed imagemap files, use
AddHandler imap-file map

# To enable type maps, you might want to use
#AddHandler type-map var

# Action lets you define media types that will execute a script whenever
# a matching file is called. This eliminates the need for repeated URL
# pathnames for oft-used CGI file processors.
# Format: Action media/type /cgi-script/location
# Format: Action handler-name /cgi-script/location

# For example to add a footer (footer.html in your document root) to
# files with extension .foot (e.g. foo.html.foot), you could use:
#AddHandler foot-action foot
#Action foot-action /cgi-bin/footer

# Or to do this for all HTML files, for example, use:
#Action text/html /cgi-bin/footer

# MetaDir: specifies the name of the directory in which Apache can find
# meta information files. These files contain additional HTTP headers
# to include when sending the document

#MetaDir .web
```

```
# MetaSuffix: specifies the file name suffix for the file containing the
# meta information.

#MetaSuffix .meta

# Customizable error response (Apache style)
# these come in three flavors
#
# 1) plain text
#ErrorDocument 500 "The server made a boo boo.
# n.b. the ("") marks it as text, it does not get output
#
# 2) local redirects
#ErrorDocument 404 /missing.html
# to redirect to local url /missing.html
#ErrorDocument 404 /cgi-bin/missing_handler.pl
# n.b. can redirect to a script or a document using server-side-includes.
#
# 3) external redirects
#ErrorDocument 402 http://other.server.com/subscription_info.html
```

DocumentRoot (文档根目录)

DocumentRoot配置项目指定html文件根目录的地址。在Red Hat Linux中, 缺省设置为/home/httpd/html, 我在linux.juxta.com中保持这个设置。这样, 文件/home/httpd/html/file.html可用URL <http://linux.juxta.com/file.html>访问。

UserDir (用户目录)

UserDir指令用在Web管理员要让系统上每个用户有自己的个人Web站点时, 让用户通过其主目录中的目录管理这个站点。这个指令表示主目录中作为Web目录的子目录。

习惯上通常采用public_html, 因此如果用户testuser的目录为/home/testuser/public_html, 则这个目录可以用<http://servername/~testuser>地址, 通过Web访问。

DirectoryIndex (目录索引)

DirectoryIndex是个重要指令, 表示将哪个文件作为缺省文件, 使<http://www.juxta.com/>之类的URL能访问正确的文件。

例如, 在上述srm.conf样本中, DirectoryIndex有三个项目: index.html、index.htm和index.shtml。即任何只指定目录而未指定文件名的URL, 服务器首先寻找指定目录中的index.html文件, 如果找不到这个文件, 则找index.htm, 如果还找不到, 则找index.shtml。

如果找不到匹配的文件, 则服务器根据其它选项配置返回目录清单或错误消息。

AccessFileName (访问文件名)

AccessFileName指定包含某个目录访问控制信息的文件名。后面介绍access.conf文件时和建立样本站点时会介绍, 访问控制信息可以放在access.conf文件中或每个目录的文件中。

这里我们指定，如果一个目录中存在。**htaccess**文件，则这个文件包含该目录的访问控制信息。

ScriptAlias（脚本别名）

ScriptAlias很重要，可以建立存放CGI程序和脚本的目录。**ScriptAlias**指定用哪个目录存放CGI脚本，用哪个URL表示该目录。除非根据文件扩展名指定其它运行CGI程序的权限（见下节介绍**Add Handler**指令时），否则这是唯一可放置CGI程序的目录。

例如，在上述样本文件中有如下指令：

```
ScriptAlias /cgi-bin/ /home/httpd/cgi-bin
```

这行指令表示URL <http://linux.juxta.com/cgi-bin/>指向/home/httpd/cgi-bin/。在这个目录中，文件是CGI脚本，服务器要执行文件而不是直接将其返回请求的客户机。

AddHandler和AddType

AddHandler和**AddType**两个指令需一起介绍。

AddHandler将指定扩展名的文件映射特定操作，可以是服务器内置操作（如运行CGI程序）或外部操作，通常是调用服务器外的特殊程序并将该文件传递给这个程序。

addType对特定扩展名建立新的MIME类型。MIME类型是客户机确定如何处理文件的重要信息。例如，如果文件的MIME类型为text/plain，则浏览器不解释这个文件中的HTML；如果文件的MIME类型为text/html，则浏览器把收到的文件作为HTML文件处理。

这些指令的两个主要用途是，允许执行指定CGI脚本目录以外的CGI脚本并允许服务器分析HTML，即在HTML文件中嵌入特殊标志，服务器先处理这个标志之后再将页面返回客户机。

启用CGI脚本：可以用**AddHandler**指令启用指定CGI脚本目录以外的CGI处理程序。在样本srm.conf文件中，我们用：

```
AddHandler cgi-script .cgi
```

表示指定CGI脚本目录以外任何扩展名为.cgi的文件都应作为CGI程序处理。没有这个指令，则指定CGI脚本目录以外的CGI脚本不作为CGI程序处理，而是直接将文件内容返回客户机。一般来说，这时用户看到实际脚本程序代码，而不是脚本运行的结果。

允许服务器分析HTML：**AddHandler**和**AddType**指令都用于允许服务器分析HTML。Apache的通常用法如下：

```
AddType text/html .shtml
AddHandler server-parsed .shtml
```

这里**AddType**保证服务器分析HTML文件（扩展名为.shtml的文件）的结果在客户机浏览器上作为HTML显示。

AddHandler行表示扩展名为.shtml的文件由服务器的Server-parsed动作处理，等于对.shtml文件启用服务器分析HTML。

access.conf

access.conf文件的作用与httpd.conf和srm.conf有所不同。这个文件定义允许何时、何地由谁进行某种动作。access.conf有多种用途，包括指定访问限制和限制脚本执行条件（覆盖srm.conf中的设置）。

```
# access.conf: Global access configuration
# Online docs at http://www.apache.org/

# This file defines server settings which affect which types of
# services are allowed, and in what circumstances.

# Each directory to which Apache has access, can be configured with
# respect to which services and features are allowed and/or disabled in
# that directory (and its subdirectories).

# Originally by Rob McCool
# Adapted by Arman Danesh for linux.juxta.com

# This should be changed to whatever you set DocumentRoot to.
<Directory /home/httpd/html>

# This may also be "None", "All", or any combination of "Indexes",
# "Includes", "FollowSymLinks", "ExecCGI", or "MultiViews".

# Note that "MultiViews" must be named *explicitly* -- "Options All"
# doesn't give it to you (or at least, not yet).
#
# Options Indexes FollowSymLinks

Options Includes

# This controls which options the .htaccess files in directories can
# override. Can also be "All", or any combination of "Options",
# "FileInfo", "AuthConfig", and "Limit"

AllowOverride All

# Controls who can get stuff from this server.

# order allow,deny
# allow from all

order allow,deny
allow from all

</Directory>

# /usr/local/etc/httpd/cgi-bin should be changed to whatever your
# ScriptAliased CGI directory exists, if you have that configured.
<Directory /home/httpd/cgi-bin>
```

```
AllowOverride None
Options None
</Directory>

# Allow server status reports, with the URL of http://servername/status
# Change the ".nowhere.com" to match your domain to enable.

#<Location /status>
#SetHandler server-status

#order deny,allow
#deny from all
#allow from .nowhere.com
#</Location>

# You may place any other directories or locations you wish to have
# access information for after this one.
```

access.conf文件至少要建立必要的权限，启用根HTML目录和CGI目录。通常，用相应目录中的.htaccess文件实现特定目录的访问控制更方便。前面介绍sm.conf文件时曾介绍过，要启用这个目录级访问控制文件才能工作。

下节要介绍如何设置access.conf文件以启用HTML和CGI目录。

启用HTML目录

下列代码是样本access.conf中涉及HTML文档根目录的部分，其中不含说明语句：

```
<Directory /home/httpd/html>
Options Includes
AllowOverride All
order allow,deny
allow from all
</Directory>
```

语句的结构是把必要的指令放在<Directory>和</Directory>标志之间。开始标志指定两个标志间所有指令作用于哪个目录，这里为/home/httpd/html。

在<Directory>和</Directory>标志之间有四条指令。

Options指令表示该目录及其子目录中包含的文件可以采取什么特殊操作，取值为None、All、Indexes、Includes、FollowSymLinks、ExecCGI和MultiViews。对于HTML目录，常用值如下：只有普通HTML文件和图形出现在站点中时取None；要启用服务器分析HTML时，取Includes（有些服务器分析HTML，允许在文件内容中包括其它文件，这个值允许这种操作）。

下一个指令是AllowOverride项目，表示本地htaccess文件覆盖全局access.conf文件项目的权限，取值为None、All、Options、FileInfo、AuthConfig和Limit。例如，Options值使htaccess文件只限于覆盖Options指令。在Web管理器能控制全部内容的服务器上，最简单的办法是提供完全的覆盖权限。而服务器中多个用户能控制自己目录的内容时，最好控制这些用户覆盖全局访问配置的权限。

最后, `order`和`allow`指令一起控制谁能访问该目录中的页面。这里`order allow, deny`表示首先用`allow`指令, 如果这个指令不让用户取得所要文件, 则用任何`deny`指令。

通常, 不采用访问控制时要用`order allow, deny`; 要实现访问控制时则最好采用`order deny, allow` (见稍后建立具有访问控制的小型样本站点时介绍)。

`order`指令后面是`allow`指令, 表示允许所有用户访问。要充分了解如何拒绝用户, 见联机Apache文档, 在<http://www.apache.org/>。

启用CGI目录

启用CGI目录的项目稍有不同:

```
<Directory /home/httpd/cgi-bin>
AllowOverride None
Options None
</Directory>
```

也许你会奇怪, `Options`指令没有`ExecCGI`选项。由于`srm.conf`文件中已经用`ScriptAlias`指令指定`/home/httpd/cgi-bin`为CGI目录, 这里不需要允许执行CGI, 但如果要让脚本在这个目录以外执行, 则要用`ExecCGI`选项。

另外, 所有覆盖均已关闭。这是因为, 即使在配置良好的系统上, CGI也是个安全漏洞, 应全力防止CGI目录中可能隐含的安全漏洞。

管理Web服务器

除了启动和停止Web服务器外, 建立和运行Web服务器之后还要做一些工作, 以保证Web服务器元意外地连续运行。这些步骤包括建立和删除用户与组、用访问控制保护目录和维护服务器日志以便连续使用。

启动和停止Apache

如果安装Red Hat Linux时装入了Apache, 则启动文件已经设置成在启动时启动Apache, 这在文件`/etc/rc.d/init.d/httpd.init`中确定。这个文件是个可执行脚本, 取两个变元`start`和`stop`。如果要用Red Hat Linux所带的Apache脚本, 而不准备移动配置文件的位置, 则可以手工启动和停止Web服务器, 启动命令为:

```
$ /etc/rc.d/init.d/httpd.init start
```

停止命令为:

```
$ /etc/rc.d/init.d/httpd.init stop
```

说明: 启动和停止Web服务器应由根用户进行, 使主服务器进程可以改变用户以启动子进程, 监听连接。

但如果要安装自己的二进制文件或从源代码编译出新的二进制文件, 或者要改变配置文件位置, 则需要知道如何手工调用`httpd`命令。

通常，httpd命令放在/usr/sbin/目录中，该命令有两个标志：

- -f 指定httpd.conf文件的位置。
- -d 指定服务器根，重载配置文件。

通常，用-f就足够了，因为serverRoot在httpd.conf文件中指定。例如，如果把配置文件放在/home/httpd/conf中，然可以用下列命令启动服务器：

```
$ /usr/sbin/httpd -f /home/httpd/conf/httpd.conf
```

如果要手工停止或启动服务器，而不用/etc/rc.d/init.d/httpd.init，则要知道服务器的进程标识符（PID）。服务器的PID用PS命令确定，具体形式如下：

```
$ ps -aux | grep httpd
```

这个命令产生如下所示的进程清单：

```
nobody    545  0.1  3.8  1104  572  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
nobody    546  0.0  3.8  1104  572  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
nobody    547  0.2  3.8  1104  572  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
nobody    548  0.1  3.8  1104  572  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
nobody    549  0.0  3.8  1104  572  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
nobody    550  0.3  3.8  1104  572  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
root      544  0.5  4.0  1104  592  ?  S   17:52   0:00 /usr/sbin/httpd
```

注意，除了最后一个进程由root拥有，其余所有进程均是nobody（无主）进程。由root拥有的进程是所有httpd进程的父进程，是要手工停止的，这里用如下命令：

```
$ kill 544
```

管理用户和用户组

下一章介绍保护目录时会介绍，保护的主要方法之一是用户名和口令，只让指定的用户在提供正确用户名和口令之后访问保护的目录。

建立用户很简单，用命令htpasswd，Red Hat Linux所带的缺省Apache安装将其放在/usr/sbin/htpasswd。这个程序既可建立口令文件，也可建立各个用户。

口令文件是用户名和加密口令的仓库，Apache用其进行访问控制。

首次建立用户时用下列命令建立口令文件：

```
$ htpasswd -c <filename> <username>
```

这里建立文件filename并将第一个用户加入这个文件。-C标志表示要建立文件口令文件可以放在Apache Web服务器能访问的任何地方。一个理想的地方是和配置文件放在一起。例如，下列命令在其它Apache配置文件所在目录中建立users文件并建立用户user1：

```
$ htpasswd -c /etc/httpd/conf/users user1
```

发出上述命令时，程序提示输入两次用户口令，以保证输入正确。然后口令加密并存放在/etc/httpd/conf/users中。项目如下：

```
user1:N31mVAXftivO
```

项目的格式为用户名、冒号和加密口令。每个用户条目放在一行。

尽管htpasswd所用的加密口令与系统口令文件(/etc/passwd)中的口令相似, Apache口令文件的加密方法相同, 但htpasswd所用的加密过程不同, 不能直接复制/etc/passwd中的加密口令而建立Apache口令文件。

建立文件后, 可能还需要加入其他用户, 只要用不带-C标志的htpasswd命令:

```
$ htpasswd /etc/httpd/conf/users user2
```

这就增加用户user2, 同样要输入口令两次。产生的口令文件有两个条目:

```
user1:N31mVAXftivO.  
user2:WROTrbH6.3pPk
```

除了建立用户外, 通常还要建立用户组。但将多个用户关联到一个名称下, 在对目录配置访问控制时能更方便地处理相关用户。

要建立用户组, 只要用pico和emacs之类的文本编辑器编辑groups文件。也许要把group文件放在users文件同一目录(在本书列出的站点中, 我们用/etc/httpd/conf/groups)。这个文件包含一个或几个条目, 各占一行, 格式如下:

```
<groupname>: <username1> <username2> <username3> ...
```

例如, 要用上面两个用户成员建立authors组, 用下列项目:

```
authors: user1 user2
```

用访问控制保护目录

上面介绍access.conf时曾介绍过, 可以为各个目录配置访问控制权限。通常, 这是先要在要保护的目录中建立.htaccess文件, 然后在文件中放上必要的配置指令。

这个文件中用于访问控制的主要指令如下:

- AuthGroupFile
- AuthUserFile
- AuthName
- AuthType
- require
- order
- deny
- allow

AuthUserFile和AuthGroupFile

这两个指令指定上节建立的users和group文件的位置, 本例中为:

```
AuthUserFile /etc/httpd/conf/users  
AuthGroupFile /etc/httpd/conf/groups
```

这两个指令很重要, 服务器通过它了解如何查找用户及其口令。

AuthName

AuthName指定验证的域，是向用户显示的提示信息，使用户知道要提供哪个用户名和口令。例如：

```
AuthName Authors Only
```

在提问用户名和口令时，向用户显示**Authors Only**提示。

Require

Require指令限制用户和用户组的访问。这个指令可以限制口令文件中所有用户、特定用户清单或特定用户组清单中用户的访问。

要限制任何现有用户的访问，用下列指令：

```
require valid-user
```

要限制特定用户的访问，用下列格式：

```
require user <username1> <username2> <username3> ...
```

最后，要限制特定组，可用下列项目：

```
require group <groupname1> <groupname2> <groupname3> ...
```

Order

order指定**deny**和**allow**项目组合起来根据主机而不是根据用户控制访问。用**order**、**deny**和**allow**可以只让指定IP地址或主机名的主机访问。

order指令指定**deny**和**allow**指令采用的顺序。

例如：

```
order allow,deny
```

表示首先执行**allow**指令，如果客户主机不在这个指令指定的范围内，则执行**deny**指令。类似地，

```
order deny,allow
```

则逆序执行，先执行**deny**指令。

Deny

deny指令指定拒绝哪些主机对某个目录的访问，取值为**all**、部分主机名、部分或整个IP地址。例如，下列指令拒绝所有主机：

```
deny from all
```

而下列指令拒绝juxta.com域中所有主机的访问，

```
deny from .juxta.com
```

IP地址的格式也一样，下列指令拒绝对指定主机的访问：

```
deny from 194.148.43.195
```

Allow

allow指令与**deny**指令相反，指定允许哪些主机对某个目录的访问。取值与**deny**指令相同。

综合

下面用两个例子把这些内容综合起来：按组允许访问和按域名允许访问。

按组允许访问 下面的样本.htaccess文件只让authors组中的用户访问特定目录：

```
AuthName Authors Only
AuthUserFile /etc/httpd/conf/users
AuthGroupFile /etc/httpd/conf/groups
require group authors
```

注意，我们指定**AuthName**作为提示符，标识口令和组文件，然后表示用户应为**authors**组中的用户才能访问该目录。

按域名允许访问 下面的样本.htaccess文件只让用户从juxta.com域中的主机访问该Web站点时访问特定目录：

```
order allow,deny
allow from .juxta.com
deny from all
```

本例中，注意**allow**和**deny**的顺序。其逻辑如下：一个主机访问目录时，首先将主机的域与juxta.com域比较，如果主机在juxta.com域中，则允许访问；否则对照**deny**指令，由于它表示拒绝所有主机的访问，因此拒绝该主机的访问。

维护日志

最后一项要介绍的管理功能是日志维护。Apache产生两个重要日志：访问日志和错误日志。这两个日志提供了几个功能所需的重要信息，如测试有错的CGI脚本和产生Web站点使用模式详细信息统计报表。

但如果不加维护，则这些日志文件与日俱增，最终会变得很长。随着长度的增加，处理大量数据变得越来越困难，日志的价值也就相应减少。

为此，最好建立一个清理日志的计划。清理计划就是将现有日志保存到档案中，然后从新的空白日志开始。开始收到的访问次数，清理日志的频度可以是每月、每周或每天一次。

要清理日志，用Apache版本所带的rotatelog实用程序。缺省情况下，Red Hat Linux将其安装在/usr/sbin/rotatelog。要使用这个程序，httpd.conf中应加入如下项目：

```
TransferLog "|/usr/sbin/rotatelog /some/location/file time"
```

上述的/some/location/file提供清理日志的基础文件名。文件名后面附一个编号，表示日志记录开始的系统时间。time参数指定清理日志的频度（秒数）。

建立Web站点

顺利配置和运行Web站点后，就可以建立一个小型样本Web站点，看看如何部署Web内容。

我们要建的站点是小型出版公司On The Web Publishers信息。这个站点提供出版社的新书目、公司概况、联系窗体和作者与出版社联系时专用的口令保护部分。

综合起来，这就可以建立一个站点，包括HTML和图形，使用CGI编程，并实现站点口令保护部分的访问控制。

首先看看站点的结构，如图27.4。

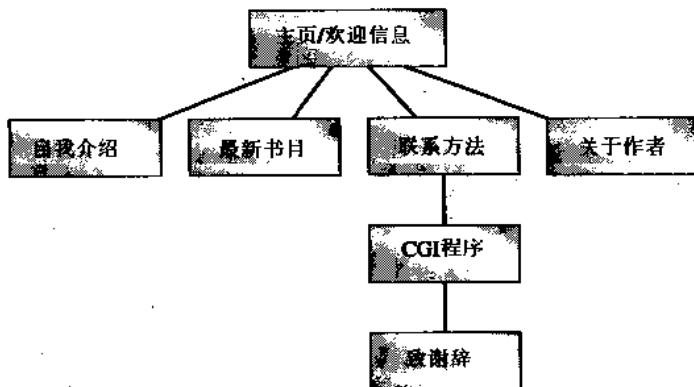


图27.4 Web站点的结构

然后要建立实现这个结构所需的文件。假设用本章前面的配置，HTML文件的根文档树在/home/httpd/html，CGI目录在/home/httpd/cgi-bin，则站点中的目录和文件树可能包括如下文件：

```
/home/httpd/html/index.html  
/home/httpd/html/about/index.html  
/home/httpd/html/books/index.html  
/home/httpd/html/contact/index.html  
/home/httpd/html/authors/index.html  
/home/httpd/cgi-bin/formmail
```

除了最后一个文件，其余都是HTML文件，最后一个文件将在稍后介绍。HTML文件所用的支持图形可以放在与HTML文件同一目录，但为了整洁起见，许多Web管理员把所有图形放在另一目录中。我们采用如下目录：

```
/home/httpd/html/images/
```

由于本章没有介绍HTML, 下面举两个HTML文件的例子。首先介绍主页/home/httpd/html/index.html。本例中, 文件的源代码如下:

```
<HTML>

<HEAD>
<TITLE>On the Web Publishers</TITLE>
</HEAD>

<BODY BGCOLOR=lightcyan TEXT=midnightblue>

<DIV ALIGN=CENTER>
  <A HREF="/"><IMG SRC="/images/logo.gif" BORDER=0></A>
  <TABLE BORDER=0 CELLPADDING=5 CELLSPACING=5
    BGCOLOR=lightpink>
    <TR>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="about">ABOUT
        US</A></TD>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="books">OUR
        BOOKS</A></TD>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="contact">CONTACT
        US</A></TD>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="authors">JUST FOR
        AUTHORS</A></TD>
    </TR>
  </TABLE>
</DIV>

<FONT SIZE=5>W</F>elcome to <STRONG>On the Web
Publishers</STRONG>. We offer the finest in
on-line electronic books at reasonable prices.
Check out what we have to offer ...

<UL>
<LI><A HREF="about">Learn about what we do</A>
<LI><A HREF="books">See what books we offer</A>
<LI><A HREF="contact">Contact us</A>
</UL>

</BODY>

</HTML>
```

这个主页如图27.5所示。

其它页面的源代码也差不多, 只是/home/httpd/html/contact/index.html处的联系窗体不同。这个页面如图27.6, 是由下列源代码产生的:

```
<HTML>

<HEAD>
```

```

<TITLE>On the Web Publishers</TITLE>
</HEAD>

<BODY BGCOLOR=lightcyan TEXT=midnightblue>

<DIV ALIGN=CENTER>
  <A HREF="/"><IMG SRC="/images/logo.gif" BORDER=0></A>
  <TABLE BORDER=0 CELLPADDING=5 CELLSPACING=5
    BGCOLOR=lightpink>
    <TR>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="/about">ABOUT
        US</A></TD>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="/books">OUR
        BOOKS</A></TD>
      <TD ALIGN=CENTER BGCOLOR=yellow>CONTACT
        US</TD>
      <TD ALIGN=CENTER><A HREF="/authors">JUST FOR
        AUTHORS</A></TD>
    </TR>
  </TABLE>

  <H1>Drop Us A Line ...</H1>
</DIV>

<TABLE ALIGN=CENTER><TR><TD>
<FORM METHOD=POST ACTION="/cgi-bin/formmail">
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=name> Name<BR>
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=address> Address<BR>
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=city> City<BR>
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=state> State<BR>
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=zip> Zip/Post Code<BR>
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=country> Country<BR>
<INPUT TYPE=TEXT WIDTH=30 NAME=email> E-mail<BR>
Comments:<BR>
<TEXTAREA ROWS=10 COLS=30 NAME=comments
  WRAP=HARD></TEXTAREA><BR>
<INPUT TYPE=SUBMIT VALUE="Send Comments">
</FORM>
</TD></TR></TABLE>

</BODY>

</HTML>

```

这个页面的特殊之处在于，它有一个窗体和引用了处理窗体数据的CGI程序。本例中所用的程序为formmail，这是用Perl编写的免费CGI脚本，它取得窗体内容并将其邮寄给预定邮件地址。这样，窗体中的联系信息就可以邮寄给书店的主e-mail地址。

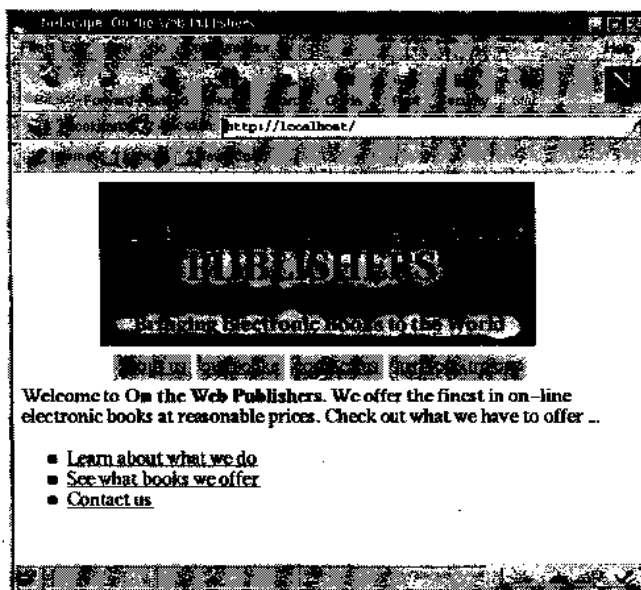


图27.5 站点主页

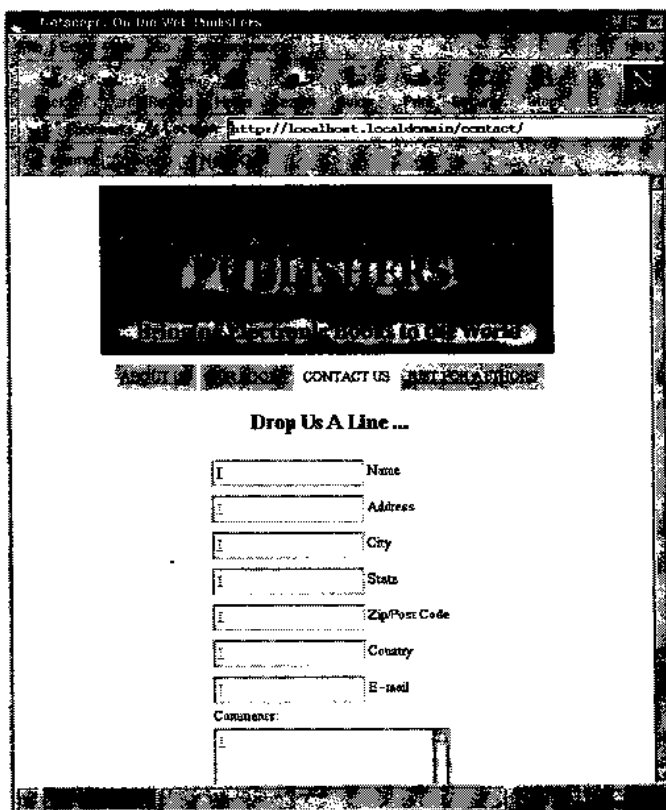


图27.6 联系窗体

formmail是Matthew M. Wright编写的，放在<http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml>。本章不准备介绍Perl和CGI编程，但这里还是列出其源代码，说明建立基本CGI程序并不难：

```
#!/usr/bin/perl
#####
# FormMail                               Version 1.6                               #
# Copyright 1995-1997 Matt Wright mattw@worldwidemart.com                         #
# Created 06/09/95                        Last Modified 05/02/97                     #
# Matt's Script Archive, Inc.:  http://www.worldwidemart.com/scripts/               #
#####
# COPYRIGHT NOTICE                                                                #
# Copyright 1995-1997 Matthew M. Wright All Rights Reserved.                      #
#                                                                                     #
# FormMail may be used and modified free of charge by anyone so long as this      #
# copyright notice and the comments above remain intact. By using this            #
# code you agree to indemnify Matthew M. Wright from any liability that           #
# might arise from its use.                                                         #
#                                                                                     #
# Selling the code for this program without prior written consent is               #
# expressly forbidden. In other words, please ask first before you try and        #
# make money off of my program.                                                     #
#                                                                                     #
# Obtain permission before redistributing this software over the Internet or      #
# in any other medium. In all cases copyright and header must remain intact      #
#####
# Define Variables                                                                #
# Detailed Information Found In README File.                                       #
#
# $mailprog defines the location of your sendmail program on your unix            #
# system.                                                                           #
#
$mailprog = '/usr/lib/sendmail';
#
# @referers allows forms to be located only on servers which are defined          #
# in this field. This security fix from the last version which allowed            #
# anyone on any server to use your FormMail script on their web site.             #
@referers = ('linux.juxta.com');
#
# Done                                                                            #
#####
# Check Referring URL
&check_url;

# Retrieve Date
&get_date;
```

```
# Parse Form Contents
&parse_form;

# Check Required Fields
&check_required;

# Return HTML Page or Redirect User
&return_html;

# Send E-Mail
&send_mail;

sub check_url {

    # Localize the check_referer flag which determines if user is valid.
    local($check_referer) = 0;

    # If a referring URL was specified, for each valid referer, make sure
    # that a valid referring URL was passed to FormMail.

    if ($ENV{'HTTP_REFERER'}) {
        foreach $referer (@referers) {
            if ($ENV{'HTTP_REFERER'} =~ m!https?://([^\/]*)$referer|i) {
                $check_referer = 1;
                last;
            }
        }
    }
    else {
        $check_referer = 1;
    }

    # If the HTTP_REFERER was invalid, send back an error.
    if ($check_referer != 1) { &error('bad_referer') }
}

sub get_date {

    # Define arrays for the day of the week and month of the year.
    @days = ('Sunday', 'Monday', 'Tuesday', 'Wednesday',
              'Thursday', 'Friday', 'Saturday');
    @months = ('January', 'February', 'March', 'April', 'May', 'June', 'July',
              'August', 'September', 'October', 'November', 'December');

    # Get the current time and format the hour, minutes and seconds. Add
    # 1900 to the year to get the full 4 digit year.
    ($sec, $min, $hour, $mday, $mon, $year, $wday) =
(localtime(time))[0,1,2,3,4,5,6];
    $time = sprintf("%02d:%02d:%02d", $hour, $min, $sec);
    $year += 1900;

    # Format the date.
```

```

$date = "$days[$wday], $months[$mon] $mday, $year at $time";
}

sub parse_form {
    # Define the configuration associative array.
    %Config = ('recipient','',          'subject','',
               'email','',             'realname','',
               'redirect','',           'bgcolor','',
               'background','',         'link_color','',
               'vlink_color','',        'text_color','',
               'alink_color','',        'title','',
               'sort','',               'print_config','',
               'required','',           'env_report','',
               'return_link_title','',  'return_link_url','',
               'print_blank_fields','', 'missing_fields_redirect','');

    # Determine the form's REQUEST_METHOD (GET or POST) and split the form #
    # fields up into their name-value pairs. If the REQUEST_METHOD was #
    # not GET or POST, send an error. #
    if ($ENV{'REQUEST_METHOD'} eq 'GET') {
        # Split the name-value pairs
        @pairs = split(/&/, $ENV{'QUERY_STRING'});
    }
    elsif ($ENV{'REQUEST_METHOD'} eq 'POST') {
        # Get the input
        read(STDIN, $buffer, $ENV{'CONTENT_LENGTH'});
        # Split the name-value pairs
        @pairs = split(/&/, $buffer);
    }
    else {
        &error('request_method');
    }

    # For each name-value pair: #
    foreach $pair (@pairs) {
        # Split the pair up into individual variables. #
        local($name, $value) = split(/=/, $pair);

        # Decode the form encoding on the name and value variables. #
        $name =~ tr/+// ;
        $name =~ s/%{[a-fA-F0-9][a-fA-F0-9]}/pack("C", hex($1))/eg;

        $value =~ tr/+// ;
        $value =~ s/%{[a-fA-F0-9][a-fA-F0-9]}/pack("C", hex($1))/eg;

        # If they try to include server side includes, erase them, so they
        # aren't a security risk if the html gets returned. Another

```

```

# security hole plugged up.
$value =~ s/<!(\n)*->//g;

# If the field name has been specified in the %Config array, it will #
# return a 1 for defined($Config{$name}) and we should associate #
# this value with the appropriate configuration variable. If this #
# is not a configuration form field, put it into the associative #
# array %Form, appending the value with a ', ' if there is already a #
# value present. We also save the order of the form fields in the #
# @Field_Order array so we can use this order for the generic sort. #
if (defined($Config{$name})) {
    $Config{$name} = $value;
}
else {
    if ($Form{$name} && $value) {
        $Form{$name} = '$Form{$name}, $value';
    }
    elsif ($value) {
        push(@Field_Order, $name);
        $Form{$name} = $value;
    }
}

# The next six lines remove any extra spaces or new lines from the #
# configuration variables, which may have been caused if your editor #
# wraps lines after a certain length or if you used spaces between field #
# names or environment variables. #
$Config{'required'} =~ s/(\s+|\n)?,(\s+|\n)?/,/g;
$Config{'required'} =~ s/(\s+)?\n+(\s+)?//g;
$Config{'env_report'} =~ s/(\s+|\n)?,(\s+|\n)?/,/g;
$Config{'env_report'} =~ s/(\s+)?\n+(\s+)?//g;
$Config{'print_config'} =~ s/(\s+|\n)?,(\s+|\n)?/,/g;
$Config{'print_config'} =~ s/(\s+)?\n+(\s+)?//g;
# Split the configuration variables into individual field names. #
@Required = split(/,/, $Config{'required'});
@Env_Report = split(/,/, $Config{'env_report'});
@Print_Config = split(/,/, $Config{'print_config'});
}

sub check_required {

    # Localize the variables used in this subroutine. #
    local($require, @error);

    if (!$Config{'recipient'}) {
        if (!defined(%Form)) { &error('bad_referer') }
    }

```

```

        else                                { &error('no_recipient') }
    }

    # For each require field defined in the form:
    foreach $require (@Required) {

        # If the required field is the email field, the syntax of the email
        # address is checked to make sure it passes a valid syntax.
        if ($require eq 'email' && !&check_email($Config{$require})) {
            push(@error,$require);
        }

        # Otherwise, if the required field is a configuration field and it
        # has no value or has been filled in with a space, send an error.
        elsif (defined($Config{$require})) {
            if (!$Config{$require}) {
                push(@error,$require);
            }
        }

        # If it is a regular form field which has not been filled in or
        # filled in with a space, flag it as an error field.
        elsif (!$Form{$require}) {
            push(@error,$require);
        }
    }

    # If any error fields have been found, send error message to the user.
    if (@error) { &error('missing_fields', @error) }
}

sub return_html {
    # Local variables used in this subroutine initialized.
    local($key,$sort_order,$sorted_field);

    # If redirect option is used, print the redirection location header.
    if ($Config{'redirect'}) {
        print "Location: $Config{'redirect'}\n\n";
    }

    # Otherwise, begin printing the response page.
    else {

        # Print HTTP header and opening HTML tags.
        print "Content-type: text/html\n\n";
        print "<html>\n<head>\n";

        # Print out title of page
        if ($Config{'title'}) { print "    <title>$Config{'title'}</title>\n" }
        else                    { print "    <title>Thank You</title>\n" }
    }
}

```

```

print " </head>\n <body";

# Get Body Tag Attributes #
&body_attributes;
# Close Body Tag #
print ">\n <center>\n";

# Print custom or generic title. #
if ($Config{'title'}) { print " <h1>$Config{'title'}</h1>\n" }
else { print " <h1>Thank You For Filling Out This Form</h1>\n" }

print "</center>\n";

print "Below is what you submitted to $Config{'recipient'} on ";
print "$date<p><hr size=1 width=75\%><p>\n";

# Sort alphabetically if specified: #
if ($Config{'sort'} eq 'alphabetic') {
    foreach $field (sort keys %Form) {

        # If the field has a value or the print blank fields option #
        # is turned on, print out the form field and value. #
        if ($Config{'print_blank_fields'} || $Form{$field}) {
            print "<b>$field:</b> $Form{$field}<p>\n";
        }
    }
}

# If a sort order is specified, sort the form fields based on that. #
elseif ($Config{'sort'} =~ /^order:.*$/) {

    # Set the temporary $sort_order variable to the sorting order, #
    # remove extraneous line breaks and spaces, remove the order: #
    # directive and split the sort fields into an array. #
    $sort_order = $Config{'sort'};
    $sort_order =~ s/(\s+|\n)?,(\s+|\n)?/,/g;
    $sort_order =~ s/(\s+)?\n+(\s+)?//g;
    $sort_order =~ s/order://;
    @sorted_fields = split(/,/, $sort_order);

    # For each sorted field, if it has a value or the print blank #
    # fields option is turned on print the form field and value. #
    foreach $sorted_field (@sorted_fields) {
        if ($Config{'print_blank_fields'} || $Form{$sorted_field}) {
            print "<b>$sorted_field:</b> $Form{$sorted_field}<p>\n";
        }
    }
}

```

```

# Otherwise, default to the order in which the fields were sent.      #
else {
    # For each form field, if it has a value or the print blank      #
    # fields option is turned on print the form field and value.      #
    foreach $field (@Field_Order) {
        if ($Config{'print_blank_fields'} || $Form{$field}) {
            print "<b>$field:</b> $Form{$field}<p>\n";
        }
    }
}

print "<p><hr size=1 width=75%><p>\n";

# Check for a Return Link and print one if found.      #
if ($Config{'return_link_url'} && $Config{'return_link_title'}) {
    print "<ul>\n";
    print "<li><a
href=\"$Config{'return_link_url'}\">$Config{'return_link_title'}</a>\n";
    print "</ul>\n";
}

# Print the page footer.      #
print <<"(END HTML FOOTER)";
<hr size=1 width=75%><p>
<center><font size=-1><a
href="http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml">FormMail</a>
V1.6 &copy; 1995 -1997 Matt Wright<br>
A Free Product of <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/">Matt's
Script Archive, Inc.</a></font></center>
</body>
</html>
(END HTML FOOTER)
}

}

sub send_mail {
    # Localize variables used in this subroutine.      #
    local($print_config,$key,$sort_order,$sorted_field,$env_report);

    # Open The Mail Program
    open(MAIL,"|$mailprog -t");

    print MAIL "To: $Config{'recipient'}\n";
    print MAIL "From: $Config{'email'} ($Config{'realname'})\n";

    # Check for Message Subject
    if ($Config{'subject'}) { print MAIL "Subject: $Config{'subject'}\n\n" }
    else { print MAIL "Subject: WWW Form Submission\n\n" }
}

```

```

print MAIL "Below is the result of your feedback form. It was submitted
by\n";
print MAIL "$Config{'realname'} ($Config{'email'}) on $date\n";
print MAIL "-" x 75 . "\n\n";

if (@Print_Config) {
    foreach $print_config (@Print_Config) {
        if ($Config{$print_config}) {
            print MAIL "$print_config: $Config{$print_config}\n\n";
        }
    }
}

# Sort alphabetically if specified: #
if ($Config{'sort'} eq 'alphabetic') {
    foreach $field (sort keys %Form) {

        # If the field has a value or the print blank fields option #
        # is turned on, print out the form field and value. #
        if ($Config{'print_blank_fields'} || $Form{$field} ||
            $Form{$field} eq '0') {
            print MAIL "$field: $Form{$field}\n\n";
        }
    }
}

# If a sort order is specified, sort the form fields based on that. #
elsif ($Config{'sort'} =~ /^order:.*$/) {

    # Remove extraneous line breaks and spaces, remove the order: #
    # directive and split the sort fields into an array. #
    $Config{'sort'} =~ s/(\s+|\n)?,(\s+|\n)?/,/g;
    $Config{'sort'} =~ s/(\s+)?\n+(\s+)?//g;
    $Config{'sort'} =~ s/order://;
    @sorted_fields = split(/,/, $Config{'sort'});

    # For each sorted field, if it has a value or the print blank #
    # fields option is turned on print the form field and value. #
    foreach $sorted_field (@sorted_fields) {
        if ($Config{'print_blank_fields'} || $Form{$sorted_field} ||
            $Form{$sorted_field} eq '0') {
            print MAIL "$sorted_field: $Form{$sorted_field}\n\n";
        }
    }
}

# Otherwise, default to the order in which the fields were sent. #
else {

```



```

    # For each form field, if it has a value or the print blank      #
    # fields option is turned on print the form field and value.    #
    foreach $field (@Field_Order) {
        if ($Config{'print_blank_fields'} || $Form{$field} ||
            $Form{$field} eq '0') {
            print MAIL "$field: $Form{$field}\n\n";
        }
    }

    print MAIL "-- x 75 . "\n\n";

    # Send any specified Environment Variables to recipient.      #
    foreach $env_report (@Env_Report) {
        if ($ENV{$env_report}) {
            print MAIL "$env_report: $ENV{$env_report}\n";
        }
    }

    close (MAIL);
}

sub check_email {
    # Initialize local email variable with input to subroutine.    #
    $email = $_[0];

    # If the e-mail address contains:                                #
    if ($email =~ /(@.*@)|(\.\.)(@\.)(\.\@)|(^\.)/ ||

        # the e-mail address contains an invalid syntax. Or, if the #
        # syntax does not match the following regular expression pattern #
        # it fails basic syntax verification.                          #
        $email !~ /^.+@\{(\?)[a-zA-Z0-9\-\.\.]+\.\{([a-zA-Z]{2,3})|([0-
9]{1,3})\}(\?)}$/)) {

        # Basic syntax requires: one or more characters before the @ sign, #
        # followed by an optional '[', then any number of letters, numbers, #
        # dashes or periods (valid domain/IP characters) ending in a period #
        # and then 2 or 3 letters (for domain suffixes) or 1 to 3 numbers #
        # (for IP addresses). An ending bracket is also allowed as it is #
        # valid syntax to have an email address like: user@[255.255.255.0] #

        # Return a false value, since the e-mail address did not pass valid #
        # syntax.                                                         #
        return 0;
    }

    else {

        # Return a true value, e-mail verification passed.            #

```

```

        return 1;
    }
}

sub body_attributes {
    # Check for Background Color
    if ($Config{'bgcolor'}) { print " bgcolor=\"${Config{'bgcolor'}}\" " }

    # Check for Background Image
    if ($Config{'background'}) { print "
background=\"${Config{'background'}}\" " }

    # Check for Link Color
    if ($Config{'link_color'}) { print " link=\"${Config{'link_color'}}\" " }

    # Check for Visited Link Color
    if ($Config{'vlink_color'}) { print " vlink=\"${Config{'vlink_color'}}\" " }

    # Check for Active Link Color
    if ($Config{'alink_color'}) { print " alink=\"${Config{'alink_color'}}\" " }

    # Check for Body Text Color
    if ($Config{'text_color'}) { print " text=\"${Config{'text_color'}}\" " }
}

sub error {
    # Localize variables and assign subroutine input.
    local($error,@error_fields) = @_;
    local($host,$missing_field,$missing_field_list);

    if ($error eq 'bad_referer') {
        if ($ENV{'HTTP_REFERER'} =~ m!^https?:/{([\w\.]*)}!i) {
            $host = $1;
            print <<"(END ERROR HTML)";
        }
    }

    Content-type: text/html

    <html>
    <head>
    <title>Bad Referrer - Access Denied</title>
    </head>
    <body bgcolor=#FFFFFF text=#000000>
    <center>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#9C9C9C>
    <tr><th><font size=+2>Bad Referrer - Access Denied</font></th></tr>
    </table>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#CFCFCF>
    <tr><td>The form attempting to use
    <a
href="http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml">FormMail</a>

```

resides at `<tt>$ENV{'HTTP_REFERER'}</tt>`, which is not allowed to access this cgi script.<p>

If you are attempting to configure FormMail to run with this form, you need

to add the following to `\@referers`, explained in detail in the README file.<p>

```
Add <tt>'$host'</tt> to your <tt><b>\@referers</b></tt> array.<hr size=1>
<center><font size=-1>
  <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml">FormMa
  il</a> V1.6 &copy; 1995 - 1997 Matt Wright<br>
  A Free Product of <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/">Matt's
  Script Archive, Inc.</a>
  </font></center>
</td></tr>
</table>
</center>
</body>
</html>
(END ERROR HTML)
    }
    else {
        print <<"(END ERROR HTML)";
Content-type: text/html

<html>
<head>
  <title>FormMail v1.6</title>
</head>
<body bgcolor=#FFFFFF text=#000000>
  <center>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#9C9C9C>
      <tr><th><font size=+2>FormMail</font></th></tr>
    </table>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#CFCFCF>
      <tr><th><tt><font size=+1>Copyright 1995 - 1997 Matt Wright<br>
        Version 1.6 - Released May 02, 1997<br>
        A Free Product of <a
href="http://www.worldwidemart.com/scripts/">Matt's Script Archive,
        Inc.</a></font></tt></th></tr>
    </table>
  </center>
</body>
</html>
(END ERROR HTML)
```

```

    }

    }

    elsif ($error eq 'request_method') {
        print <<"(END ERROR HTML)";
Content-type: text/html

<html>
<head>
<title>Error: Request Method</title>
</head>
<body bgcolor=#FFFFFF text=#000000>
<center>
<table border=0 width=600 bgcolor=#9C9C9C>
<tr><th><font size=+2>Error: Request Method</font></th></tr>
</table>
<table border=0 width=600 bgcolor=#CFCFCF>
<tr><td>The Request Method of the Form you submitted did not match
either <tt>GET</tt> or <tt>POST</tt>. Please check the form
➡ and make sure the
<tt>method=</tt> statement is in upper case and matches <tt>GET</tt> or
<tt>POST</tt>.<p>

<center><font size=-1>
<a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml">ForMa
➡ il</a> V1.6 &copy; 1995 - 1997 Matt Wright<br>
A Free Product of <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/">Matt's
Script Archive, Inc.</a>
</font></center>
</td></tr>
</table>
</center>
</body>
</html>
(END ERROR HTML)
    }

    elsif ($error eq 'no_recipient') {
        print <<"(END ERROR HTML)";
Content-type: text/html

<html>
<head>
<title>Error: No Recipient</title>
</head>
<body bgcolor=#FFFFFF text=#000000>
<center>
<table border=0 width=600 bgcolor=#9C9C9C>

```

```

        <tr><th><font size=+2>Error: No Recipient</font></th></tr>
    </table>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#CFCFCF>
        <tr><td>No Recipient was specified in the data sent to FormMail. Please
            make sure you have filled in the 'recipient' form field with an e-mail
            address. More information on filling in recipient form fields can be
            found in the README file.<hr size=1>
            <center><font size=-1>
                <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml">FormMa
    ➤ il</a> V1.6 &copy; 1995 - 1997 Matt Wright<br>
                A Free Product of <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/">Matt's
    Script Archive, Inc.</a>
            </font></center>
        </td></tr>
    </table>
</center>
</body>
</html>
(END ERROR HTML)
    }

    elif ($error eq 'missing_fields') {
        if ($Config{'missing_fields_redirect'}) {
            print "Location: $Config{'missing_fields_redirect'}\n\n";
        }
        else {
            foreach $missing_field (@error_fields) {
                $missing_field_list .= "        <li>$missing_field\n";
            }

            print <<"(END ERROR HTML)";
Content-type: text/html

<html>
<head>
    <title>Error: Blank Fields</title>
</head>
<center>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#9C9C9C>
        <tr><th><font size=+2>Error: Blank Fields</font></th></tr>
    </table>
    <table border=0 width=600 bgcolor=#CFCFCF>
        <tr><td>The following fields were left blank in your submission form:<p>
            <ul>
$missing_field_list
            </ul><br>

```

```

    These fields must be filled in before you can successfully
    submit the form.<p>
    Please use your browser's back button to return to the form
    and try again.<hr size=1>
    <center><font size=-1>
    <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml">FormMa
    il</a> V1.6 &copy; 1995 - 1997 Matt Wright<br>
    A Free Product of <a href="http://www.worldwidemart.com/scripts/">Matt's
    Script Archive, Inc.</a>
    </font></center>
  </td></tr>
</table>
</center>
</body>
</html>
(END ERROR HTML)
    }
  }
  exit;
}

```

注意这个程序要向用户返回HTML页面，表示已经处理窗体中的联系信息或表示错误（如有）。这是所有CGI程序的重要组件：应向浏览器返回有效数据（如HTML或图形文件内容）或将浏览器重定向到有效URL。

这个基本站点的最后一个重要工作是，对目录/home/httpd/html/authors/建立访问限制方案，只让授权作者访问这个目录中的文件。为此需要两个步骤。第一，需要建立具有所需用户的用户文件，象上节介绍用访问控制保护目录时一样。

我们要让其访问该目录的所有用户做这个工作。然后要建立一个用户组（称为authors），使目录访问的管理工作得以简化。我们在Web服务器的group文件中加入如下项目以建立这个组：

```
authors: <author1> <author2> <author3>
```

这个项目假设三个用户有访问这个目录的权限。

最后，要生成htaccess文件/home/httpd/html/authors/（这些指令中的Auth指验证，不是指作者组）：

```

AuthName Just For Authors
AuthType Basic
AuthUserFile /etc/httpd/conf/users
AuthGroupFile /etc/httpd/conf/groups
require group authors

```

这个文件的内容很简单。AuthName指定用户提示信息，如图27.7。Auth UserFile告诉服务器到哪里查找有效用户名和口令清单；而AuthGroupFile告诉服务器到哪里找有效组清单。最后，require指令表示只让authors组成员访问这个目录中的文件。

这时，用户在一个对话中首次访问该目录时，浏览器会显示一个验证对话框，Netscape Communicator中的验证对话框如图27.8所示。

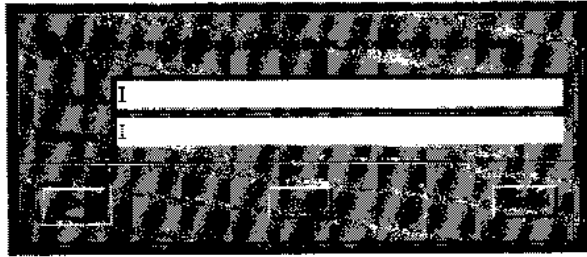


图27.7 用户提示框



图27.8 Netscape Communicator中的验证对话框

缺省情况下，如果用户验证失败，则会收到图27.9所示的页面。要提供表示验证失败的自定义页面，可以编辑`srm.conf`文件，加入下列项目表示自定义错误消息：

```
ErrorDocument 401 /error.html
```

这个项目表示，发生错误401（要求验证）时，服务器返回错误的URL地址，而不是返回缺省消息。这样，用户验证失败时，即出现图27.10所示的页面。

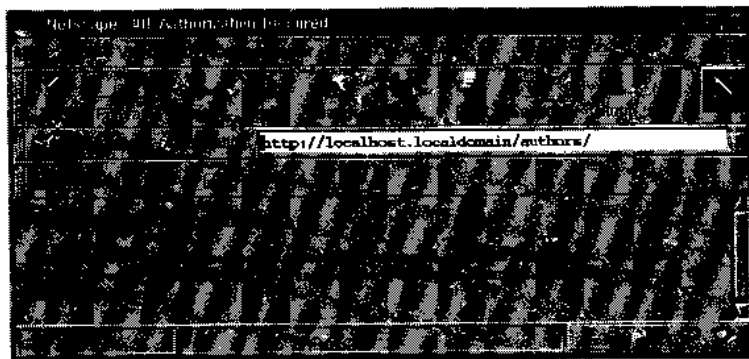


图27.9 用户验证失败时的标准错误页面

说明：这个样本站点的所有文件都放在本书选配光盘中。此外，本书的Web站点`linux.juxta.com/OnTheWeb`中也可以看到这些文件。这个Web站点用Red Hat Linux系统的Apache Web服务器运行。

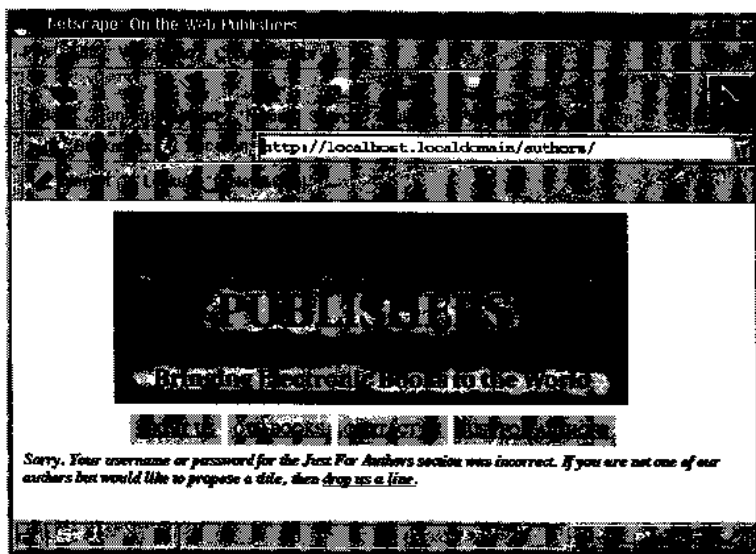


图27.10 自定义错误页面

下一步工作

本章介绍了Linux操作系统提供的作为网络服务器的灵活工具，这里是Web服务器。

下一章要介绍Linux在Intranet中所起的另一个重要作用：作为邮件服务器。邮件服务器处理网络上的所有输入和输出邮件，确定哪个消息指向内部用户，并将这些消息放进用户邮箱，将指向外部网络的消息放到Internet上发送。

Unix环境中建立邮件服务器很复杂，特别是用Sendmail程序，这是Linux的最主要的邮件服务器。但在许多网络中，这个工作还是可以接受的，一旦完成之后，Linux邮件服务器可以不需多少日常管理而发送大量的消息。

第28章 Linux邮件服务器：Sendmail的功能

- 邮件传输代理的概念
- Sendmail是最重要的MTA
- 用M4配置Sendmail

本章介绍如何用Sendmail邮件传输代理（MTA）将Linux变为公司的邮件服务器。

网络上连接多台计算机并要提供e-mail服务时，就需要邮件服务器了。利用Sendmail可以在内部和Internet上的输入/输出消息，将Linux系统配置为邮件服务器。

我们首先介绍邮件传输代理（MTA）的概念，然后简单介绍Unix中最重要MTA——Sendmail及其它几种MTA。最后要深入介绍Sendmail的配置。

邮件传输代理的概念

通常，用户考虑e-mail系统时，想到的是阅读、编写和发送消息的软件，如Netscape Communicator的邮件模块、Endora、Pegasus Mail或Pine，但这些程序只是个界面，后端系统实际进行邮件的路由和传递工作。

上述情形中，用户的软件并不实际处理输出邮件的发送和输入邮件的接收。这些程序是邮件用户代理（MUA），其作用是提供e-mail世界的用户界面。

在MUA背后运行的是邮件传输代理。MTA处理邮件消息的发送、接收和路由。一般来说，MTA都符合构成Internet邮件系统（和其它Unix网络的邮件系统）的某些标准协议（如简单邮件传输协议——SMTP）。

MUA与MTA之间的分别很重要。要为公司或其它计算机网络建立邮件服务器，就一定要涉及邮件传输代理。

Sendmail是最重要的MTA

毫无疑问，在Unix世界中，Sendmail是最重要的MTA。这个程序定义为我们在Internet中熟悉的邮件系统，提供我们知道的地址查找结构（username@some.domain）和其它特性（如自动邮件转发）。

Sendmail已经成为最复杂也最强大的Unix MTA。事实上，大公司中配置和管理Sendmail系统相当复杂，设计、配置和顺利运行Sendmail的问题可以写一本书。

本章主要介绍Sendmail的配置和使用，因为这是Red Hat Linux所带的缺省MTA，是Unix网络中常用的MTA。

提示：本章只是简要介绍Sendmail及其配置，要取得更详细的信息，见www.sendmail.org Web站点。

但首先要简要介绍Linux中的其它MTA。

Smail

Sendmail也许Unix网络中常用的MTA。但在Linux世界中, smail也同样普及, 其配置有时比Sendmail还要简单, 并提供了类似的特性, 包括SMTP支持和UUCP支持, 很适合联机邮件服务器配置。

Red Hat Linux所带的缺省MTA为Sendmail, 没有附上smail包。smail的最新版本可以从<ftp://ftp.uu.net/networking/mail/smail/>下载。

Qmail

Qmail是另一种MTA, 它虽然没有smail那么有名, 但具有一些在MTA世界中足以自豪的特性。

Qmail的作者把安全性作为这个软件包的首要考虑因素。几年来, Sendmail已经出现多个安全缺陷, 后来都得到了及时补救。qmail的思想是不遗余力地避免这些隐藏的缺陷, 因为邮件是不断运行的服务, 因此随时面对可能的攻击。

Qmail还努力提高传递过程的可靠性, 其收件箱格式比大多数其它收件箱格式安全, 在消息传入收件箱而系统发生崩溃时不易搞乱。

更重要的是, qmail将传统MTA放在不同应用程序中的特性集中在一起, 如转发、取别名、邮件清单、负荷管理, 等等。

qmail主页在<http://www.qmail.org/top.html>。

用M4配置Sendmail

前面曾介绍过, 即使对于熟练的Unix系统管理员, 配置Sendmail也是个繁琐的工作, 没有一定的经验很难掌握这门技术。

Sendmail的配置存放在/etc/sendmail.cf中, 从Red Hat Linux 5所带的缺省配置文件就可以看出这个配置的复杂性。这个文件很长, 附录D就是这个文件的清单。

如果你看看这个文件, 则可以看出, 它由大量相当古怪的规则构成, 定义Sendmail的功能。如果不是Sendmail专家, 即使手工配置基本系统也是不可思议的。

好在Sendmail提供了建立配置文件的工具: M4程序。M4可以让你产生简单待多的配置文件, 然后由M4处理这些文件, 将其变成完整的Sendmail配置文件。除非你是专家, 否则应当用这种方式建立Sendmail配置。

说明: 配置文件所带的/usr/lib/sendmail-cf/README中有个README文件, 介绍了m4 Sendmail的配置。关于用m4配置Sendmail的例子, 见/usr/lib/sendmail-cf/cf。

本节首先对m4安装必要的Sendmail配置文件, 然后介绍联机邮件服务器的配置。

安装Sendmail配置文件

根据版本的不同, 你安装Linux时缺省安装的内容可能不包括Sendmail配置文件。对于Red Hat Linux 5, 就还未安装。要确定是否有这个文件, 可以看看目录/usr/lib/sendmail-cf是否存在。

对Red Hat Linux 5, 安装这个文件很容易。将本书选配光盘装载到适当位置(例如/mnt/cdrom), 并用rpm命令安装文件sendmail-cf-8.8.7-12.i386.rpm:

```
$ rpm -i /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/sendmail-cf-8.8.7-12.i386.rpm
```

对其它Linux版本, 可以从文档了解如何安装Sendmail配置文件。

建立联机邮件服务器

下面可以介绍联机邮件服务器的配置文件, 因为联机邮件服务器比脱机邮件服务器更容易配置和理解。

说明: 尽管m4系统简化了Sendmail配置, 但选项仍然很多, 我们只介绍本章的配置文件中出现选项。

联机邮件服务器是一个网络的邮件服务器, 通过专用线路完全连接Internet。网络外有人向本地网上的用户发来邮件消息时, 可以直接传递; 网络上的用户要发送消息时, 也是立即发送。

这里我们要将Sendmail配置成向用户邮箱传送输入消息和立即传递用户发送的消息。只有在传递消息出现故障时才让消息排队, 等待以后再发送, 例如传递消息时Internet连接出错。

m4配置文件的样子如下:

```
include(`../m4/cf.m4')
OSTYPE(`linux')
undefine(`UUCP_RELAY')
undefine(`BITNET_RELAY')
FEATURE(redirect)
FEATURE(always_add_domain)
MAILER(local)
MAILER(smtp)
```

下面逐行进行分析:

- 第1行: include (“../m4/cf.m4”)。这是建立Sendmail配置文件所需的一般性配置文件。
- 第2行: OSTYPE (“linux”)。我们的操作系统类型定义为Linux, 以便设置相应缺省值。
- 第3行: undefine (“UUCP_RELAY”)。不定义UUCP中继表示没有接收UUCP所传递邮件的主机, UUCP接收方应为直接连接。UUCP邮件是在大多数网络不直接连接时设计的, 因此大多数站点不定义UUCP中继。
- 第4行: undefine (“BITNET_RELAY”)。由于不连接Bitnet网络, 所以不定义Bitnet中继器, 使用Bitnet格式的地址无效。
- 第5行: FEATURE (redirect)。设置时, 任何寻址address.REDIRECT的邮件都拒绝, 并出现表示用户新地址的消息。这样, 用户离开时, 新地址可以用。REDIRECT做成老地址的别名。
- 第6行: FEATURE (always_add_domain)。这个特性保证From行总是包含本地域, 使消息接收人可以答复。

- 第7行：MAILER (local)。本地邮件程序支持使Sendmail可以向本地Unix邮箱传递邮件。
- 第8行：MAILER (smtp)。SMTP邮件程序支持使Sendmail，可以直接向收信人的邮件服务器发消息，这在服务器连接Internet并提供DNS服务的系统中可行。

要用m4配置文件建立Sendmail配置文件，就要在目录/usr/lib/sendmail-cf/cf中建立m4文件。这里称这个文件为online.mc (.mc是m4配置文件通常接受的扩展名)。

然后转入/usr/lib/sendmail-cf/cf目录并发出如下命令：

```
$ m4 online.mc > online.cf
```

于是使用m4处理文件并产生Sendmail配置文件online.cf。

下一步要建立现有sendmail.cf文件的备份，然后换成刚刚产生的Sendmail配置文件。这应以根用户身份进行：

```
# cp /etc/sendmail.cf /etc/sendmail.cf.keep  
# cp online.cf /etc/sendmail.cf
```

最后一步是重新启动Sendmail精灵：

```
# killall -HUP sendmail
```

killall命令向指定程序（这里为Sendmail）中运行的所有进程发出指定信号。

如果系统启动时启动Sendmail精灵，则这时会装入新的Sendmail配置文件。如果要手工装入Sendmail，用下列命令：

```
# sendmail -bd
```

除非你把它关掉，缺省情况下，大部分Linux版本在系统启动时启动Sendmail精灵。如果要在系统启动循环中加上Sendmail，可以在rc.local文件中加上sendmail -bd命令。

提示：如果要运行大型Sendmail站点，请看O'Reilly & Associates公司出版的《Sendmail》一书，作者为Bryan Costales和Eric Allman，但阅读这本书要费点时间。

下一步工作

到本章为止，我们已经介绍了Intranet中建立Linux服务器的所有主要问题。

下一章要介绍当今协作式环境中的一大问题：在Linux中运行DOS和Windows软件。

令人惊奇的是，Linux能够用dosexmu软件支持DOS应用程序。此外，人们正在努力编写Windows仿真程序Wine，利用Wine运行16位和32位Windows应用程序。尽管Wine目前还不能作为公司环境中日常使用的工具，但已经可以运行Microsoft Word和其它著名的Windows应用程序。我们将介绍这两个兼容软件包的特性和用法。

最后，我们将介绍Wabi，这是Sun系统公司为Solaris操作系统建立的Windows仿真程序，Caldera已将其移植到Linux。Wabi提供稳定、可靠的Windows 3.1仿真，已经证明能够运行几十种常用的Windows 3.1应用程序。

第29章 Linux与DOS/Windows

- 在Linux中运行DOS应用程序
- Windows与Wabi
- 关于Wine

利用Linux作为字处理之类的日常工作操作系统的一个最大挑战是，人们认为Linux应用程序较少。加上Linux无法运行Windows应用程序（而OS/2能够），使Linux成为高技术而缺少市场的奇怪例子。

实际上，Linux能够运行大部分DOS程序和许多Windows应用程序，而且可望更大程度地与Windows兼容性。

Linux对DOS的支持已经有一定时间，许多常用DOS程序都能简单地在Linux中运行。

此外，人们正在努力提供Linux环境中完整的Windows兼容性。商业上，Caldera已将Sun系统公司的Wabi移植到Linux，价钱也不贵。但按照真正的Linux精神，Linux开发小组正在致力于推出免费的、比商业化Windows兼容包更好的Wine。

本章要介绍三个方面：DOS仿真、Wabi和Wine。

在Linux中运行DOS应用程序

Linux中提供了与DOS应用程序的高度兼容性，大多数Linux脚本都支持这种兼容性。

大多数Linux脚本（包括Red Hat Linux 5.1）都带有DOS仿真程序DOSEmu。这种情况下，就可以安装和运行DOS（包括DOS 6.2等新版本），然后运行大多数DOS应用程序。当然，有些影响图形和字体操作的应用程序受一些限制，但总的来说情况尚好。

此外，DOS环境可以在X Windows的专用窗口中运行，使DOS应用程序很容易在Linux程序旁边运行。

DOSEmu提供的特性包括：

- 多用户同时运行DOS应用程序
- 将Unix目录装载到DOS环境中的特定磁盘号
- 向Unix打印机缓冲池打印

运行DOSEmu

Linux中运行DOSEmu的配置选项很多，包括：

- 从软盘启动DOS
- 从磁盘映象启动DOS
- 从另一分区启动DOS

为了简单起见，也为了了解这个软件如何工作，我们准备从磁盘映象启动DOS。文档中介绍了各种高级配置，包括从其它媒介启动，Red Hat Linux将其放在/usr/doc/dosemu-0.66.7/中。

说明：DOSEmu的详细信息和文档见<http://www.suse.com/~dosemu/>，也可以从这个站点下载DOS Emu的最新版本，其中有完整的安装说明。

要运行DOS，必须具有配置文件/etc/dosemu.conf，这个文件很灵活，文档很丰富。

但Red Hat Linux 5.1进行了简化，带有预配置磁盘映象文件和dosemu.conf文件，用于从这个磁盘映象启动。磁盘映象本身位于/var/lib/dosemu/hdimage中，包含免费DOS变形FreeDOS和许多有用的命令与实用程序，如fdisk、format、unix2dos和lredir（将Linux目录重定向到DOS盘符的实用程序）。

要了解配置典型DOSEmu环境所涉及的工作，可以看看下面缺省Red Hat Linux 5.1 dosemu.conf文件的内容（为简洁起见，所有说明行均已删除）：

```
debug {off}
dosbanner on
timint on

terminal {charset latin updatefreq 4 color on}

X {updatefreq 8 title "DOS in a BOX" icon_name "xdos"}
mathco on
cpu 80386
xms 1024
ems 1024

ifdef h_oddhost.hell.com
    abort "this host is not allowed to use dosemu"
endif

ifdef guest
    define restricted
    define c_dexeonly
    keyboard {layout us keybint on rawkeyboard off}
    HogThreshold 1
    video {vga}
    sound_emu off
else
    keyboard {layout us keybint on rawkeyboard off}
    HogThreshold 0
    video {vga}
    ifndef restricted
    endif
    sound_emu off
endif

ifdef restricted
```

```

define c_normal
secure on
dexe {secure}
ifndef guest
    ifndef c_dexerun
disk {image "/var/lib/dosemu/hdimage"}
    endif
endif
dpmi off
speaker emulated
ipxsupport off
printer {options "%s" command "lpr" timeout 20}
else
secure off
dexe {allowdisk}
ifndef vbootfloppy
bootA
    ifndef c_dexerun
        # If you are following the QuickStart guide, use this line:
        # disk {image "/var/lib/dosemu/hdimage.first"}
        disk {image "/var/lib/dosemu/hdimage"}
    endif
endif
ifndef vbootfloppy
floppy {device /dev/fd0 threeinch}
else
bootA
floppy {heads 2 sectors 18 tracks 80 threeinch file
/var/lib/dosemu/disk
image}
endif
dpmi 4086
irqpassing off
speaker native
ipxsupport off
printer {options "%s" command "lpr" timeout 20}
endif

ifdef restricted
undef c_all
ifdef guest
    undef c_normal
    define c_dexe
    define c_nice
    define c_x
endif
endif
endif

```

启动DOS

运行DOSEmu的最简单方法是，在控制台或Xterm窗口中用dos命令。发出下列命令时，DOSEmu会从/etc/dosemu.conf中的指定启动设备装入并启动：

```
$ dos
```

缺省情况下，在Red Hat Linux 5.1中，就是从提供的磁盘映象文件启动。图29.1是发出dos命令后Xterm窗口中的DOS提示。

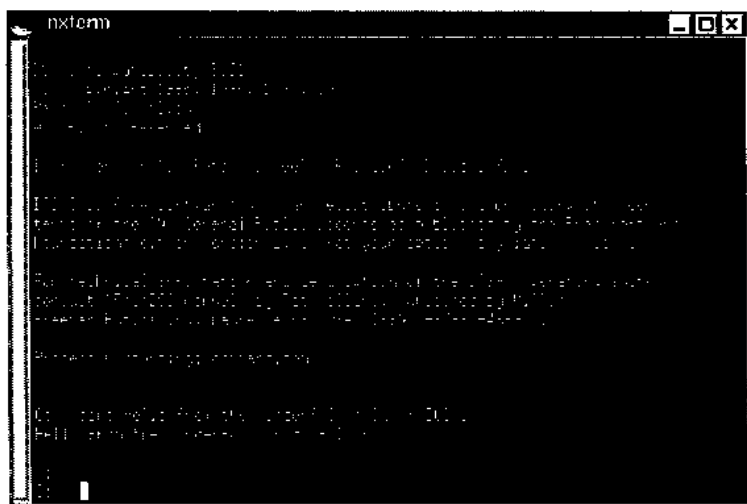


图29.1 在Xterm窗口运行DOS

运行DOS后，可以用标准DOS命令和语法从软盘运行程序或象本章稍后介绍的那样运行重定向目录中包含的应用程序。

从另一个X Windows启动DOS

除了在当前窗口启动DOS外，还可以在运行X Windows时从另一窗口启动DOS。可以发出下列命令：

```
$ xdos
```

xdos实际上是主dos二进制文件的链接。通过xdos链接运行程序与下列命令效果相同：

```
$ dos -X
```

在另一窗口启动DOS的结果如图29.2。

重要DOSEmu命令

Red Hat Linux 5.1缺省从磁盘映象启动，DOSEmu所带的磁盘映象中有几个重要命令和实用程序，如下表所示。

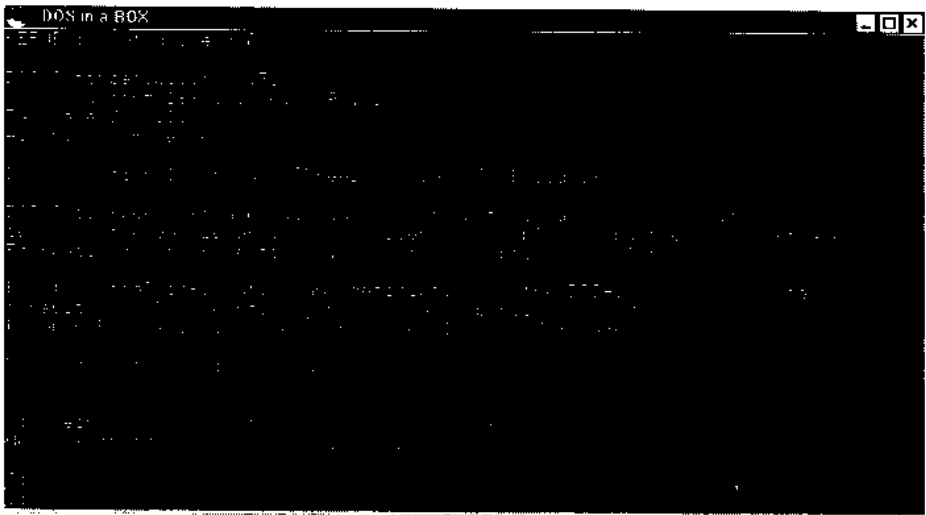


图29.2 在另一窗口启动DOS

表29.1 重要DOSEmu命令

命令	说明
eject.com	弹出光盘
emumouse.com	调整DOSEmu鼠标驱动程序
exitemu.com	退出DOSEmu
lredir.com	将Unix目录重定向到DOS盘符
unix.com	在DOSEmu中执行Linux命令

用Lredir装载目录

要使用DOSEmu，就不仅要处理磁盘映象或软盘，还要象访问DOS盘一样访问Linux目录结构，这样就可以在DOS环境中访问系统上任何DOS和Linux分区中或硬盘中存放的数据和应用程序。

启动DOSEmu环境之前进行的第一步工作是，保证要访问的分区装载到Linux目录结构的适当位置。例如，如果有现有DOS分区，则可以装载为/dos。

Linux中能访问所有要访问的目录与分区后，就可以启动DOS环境如下：

`$ dos`

或

`$ xdos`

运行DOS后，就可以用Lredir命令将Linux目录重定向到DOS盘符，其基本语法如下：

`lredir <drive letter>: linux\fs/<linux directory>`

这样就可以在DOS中用指定盘号访问Linux目录。例如，要让Linux中装载为/dos的DOS分区作为DOSEmu环境中的D:盘，用下列命令：

`lredir D: linux\fs/dos`

Lredir的另一用法是，将用户的主目录映射为预定DOS盘符。为此，用Lredir命令的变形：

```
lredir E: linux\fs\${HOME}
```

这里用户主目录从Linux环境变量HOME取得，Red Hat和大多数Linux版本都在其中存放当前用户的主目录。

最后，如果最初从提供的磁盘映象启动，而装入config.sys文件后，所有启动程序要放在另一位置（如一个装载DOS分区），可以用两个步骤：

1. 编辑初始磁盘映象中启动DOSEmu环境的config.sys文件。将下列行变为config.sys文件的第一行（假设DOS分区装载在Linux的/dos中）：

```
install=c:\lredir.exe c: linux\fs\dos
```

2. 保证磁盘映象和DOS分区中的config.sys文件一致，即在DOS分区的config.sys文件放上第1步的语句。

这样，执行config.sys文件余下部分和autoexec.bat时，卸载磁盘映象，DOS分区重定向到DOS环境中的C:盘。

Windows与Wabi

能运行DOS应用程序虽然不错，但对大多数用户，更重要的是应当能运行Windows应用程序，而不仅是运行DOS应用程序。

为此有两种主要方案：本节介绍的Wabi和下节将要介绍的Wine。

Wabi产品源于Sun系统公司，它可作为Sun Solaris平台中运行Windows 3.1和重要Windows 3.1应用程序的方法。Caldera (<http://www.caldera.com>) 将这个程序移植到了Linux之中。运行Wabi并不要求运行Caldera的OpenLinux，Webi可以在大多数现代Linux版本中顺利工作。事实上，本书75%的内容是用Red Hat Linux 5系统中Wabi支持的Microsoft Word 6 for Windows写成的（其余25%用Wine，而不是Webi上的Word 6，对此将在稍后介绍）。

本节要介绍Wabi的功能。如果你想进一步了解，可以访问上述Caldera站点。这个软件带有手册和安装说明，适用于大多数Linux版本。

Wabi的工作原理

Wabi的思想很简单：将Microsoft Windows调用变成X Windows和Linux调用，在X Windows环境中显示与Windows 3.1相似的窗口和应用程序界面。图29.3显示的X Windows桌面中，xterm窗口与Windows程序管理器重叠。

好在由于Windows和带Wabi的Linux都运行在Intel的x86处理器上，Windows程序中的绝大多数命令（通常是x86指令，而不是针对Windows的）可以直接由处理器处理。只有针对Windows的调用才需在Wabi中进行特殊处理，变由其成相应的Linux或X Windows指令和请求。

Wabi允许Windows应用程序和X Windows应用程序间的复制与粘贴，支持Windows应用程序间的对象链接与嵌入，支持Windows用套接字方案访问网络，可以访问PC机的串行和并行端口。

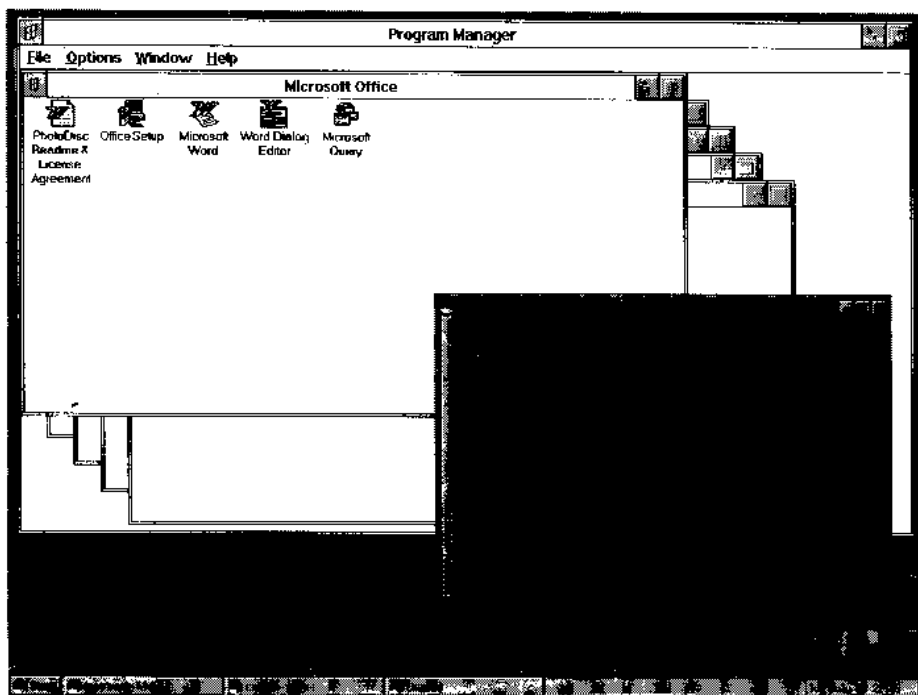


图29.3 Wabi与X Windows共存

但在有些方面，Wabi比Windows 3.1本身提供了更好的功能。由于Wabi是在真正多用户、多任务的Linux环境中运行，具有下列Windows 3.1本身没有的优势：

- 真正多任务的Windows应用程序环境
- 允许多个用户同时在一系统上运行Windows应用程序
- 用X Windows环境远程显示Windows应用程序

此外，Wabi支持重要的磁盘映象功能，任何Linux目录可以映射到Windows中的任何盘号，使Wabi用户能访问其重要Linux文件。

Wabi的局限性

当然，Wabi环境并不完美，有一定局限性，使某些用户不适合使用。这些局限性包括：

- 缺少MIDI声音设备的支持
- 缺少NetWare网络支持
- 缺少需要Windows VGA显示驱动程序支持
- 不能格式化软盘
- 缺少虚拟设备驱动器支持
- 缺少Adobe类型管理器支持

此外，Wabi不能运行Windows 95、98和NT中常见的32位Windows应用程序，只限于旧版本的应用程序中使用。Sun系统公司已不再积极开发Wabi，因此不会在将来支持新的Windows应用程序。

说明：一定要注意，Wabi不是Windows的仿真程序。完成Wabi安装过程需要有Windows许可证和原始安装盘，要用这些盘将Windows 3.1装在Linux系统上。

Wabi应用程序支持

经验证，Wabi完全支持下表中的软件。完整清单见Caldera Wabi Web页面<http://www.caldera.com/products/wabi>。下表列出了当前支持的应用程序清单。

表29.2 Wabi支持的Windows 3.1应用程序

应用程序	版本	应用程序	版本
CorelDRAW!	3.0, 4.0	Microsoft Office	4.3
Harvard Graphics	2.0, 3.0	Microsoft PowerPoint	3.0, 4.0
Lotus 1-2-3	4.0, 5.0	Microsoft Project	3.0, 4.0
Lotus AmiPro	3.1	Microsoft Schedule+	1.0
Lotus cc:Mail client	2.03, 2.2	Microsoft Word	2.0, 6.0
Lotus Approach	2.1, 3.02	PageMaker	4.0, 5.0
Lotus Freelance Graphics	2.01, 2.1	Paradox	4.5, 5.0
Lotus Notes client	3.0c, 3.3	Procomm Plus	1.02, 2.11
Lotus SmartSuite	3.1, 4.0	Quattro Pro	5.0, 6.0
Lotus WordPro	96	Quicken	3.0, 4.0
Microsoft Access	2.0	Quicken Deluxe	4.0
Microsoft Excel	4.0, 5.0	WordPerfect	6.0a, 6.1
Microsoft Mail client	3.2		

除了已证实的应用程序支持外，还有一些应用程序也能在Wabi中运行，但没有得到Sun系统公司和Caldera公司的认证。

关于Wine

Wine与Wabi完全不同，原因有二：它不是商业产品，而是提供的Linux系统中运行Windows应用程序的完全免费的环境。

后一点特别重要。当前开发的Wine版本仍然依赖于现有Windows安装中的某些Windows系统文件，但这个项目的目标是提供完全的替代品，只要在Linux系统中安装Wine，不必安装Windows就可以运行Windows应用程序。

和许多开放源代码式的Linux应用程序一样，Wine也在不断开发和修订之中，还是个版本前软件。事实上，Wine的版本说明指出，这个软件还是alpha版，还不到beta版，有人甚至称其为alpha之前版本，所以应小心使用。Wine主页在<http://www.winehq.com/>，新版Wine不断涌现，可以从这个Web站点下载。

Wine的编译、配置和安装反映了这个早期开发阶段。尽管如此，Wine中还是可以运行一些重量级Windows程序，包括Word 6（本书25%是在这种环境中写成的）。

Wine的未来

Wine小组对Wine项目作了长远规划，使Wine变得很重要，包括：

- 能够在各大PC Unix平台上运行Windows 3.1、95、98和NT，包括Linux、FreeBSD、OpenBSD和Solaris。
- 不需要安装Windows和买许可证就可以运行Windows程序。Wine准备提供不需要Microsoft代码的完整替换系统DLL（你仍然可以用原有的Windows系统DLL，但Wine完成后就不需要了）。计划的支持包括：
 - Windows游戏的部分DirectX支持
 - 完全CGI支持
 - 支持自然Windows 16位打印机驱动器
 - 支持Winsock网络
 - 支持扫描仪
 - Unicode代码集的有限支持
 - 支持多种语言

Wine还是测试阶段的代码，还不适合一般使用。但许多人发现可以用它在Linux中运行多种不同的Windows应用程序，有些Wine版本支持相当丰富的Windows应用程序。

下一步工作

本书正文到此结束了，本章介绍了多种运行现有DOS和Windows应用程序的方法。有了这些知识，加上你的使用、配置和管理Linux系统方面的经验，就可以用Linux或在Linux中运行的DOS和Windows应用程序进行各种计算工作了。

本书余下部分是几个附录，许多内容在日常使用Linux时有参考价值。特别是附录G“Linux命令手册”提供了主要Linux命令的简介，许多命令都是经常用到的。

此外，附录E“Linux信息源”可以帮你扩充Linux知识和技能。Linux是个大系统，无法一蹴而就。即使最老练的Linux专家也会不断发现新技巧、新秘诀，不断有新的收获。不要怕重复，更重要的是不要怕向Linux新闻组和著名Linux应用程序作者请教。通常，作者会乐意提供指导、内幕和建议。毕竟，Linux开发人员和用户都想不断提高Linux用户社区的知识、认识和技巧。

附录A X Windows颜色

下面是Red Hat Linux 5 rgb.txt文件的完整内容。这个文件包含预定义的RGB颜色，可以指定X Windows和窗口管理器配置与颜色方案中的颜色。

255 250 250	snow	248 248 255	ghost white	248 248 255	GhostWhite
245 245 245	white smoke	245 245 245	WhiteSmoke	220 220 220	gainsboro
255 250 240	floral white	255 250 240	FloralWhite	253 245 230	old lace
253 245 230	OldLace	250 240 230	linen	250 235 215	antique white
250 235 215	AntiqueWhite	255 239 213	papaya whip	255 239 213	PapayaWhip
255 235 205	blanched almond	255 235 205	BlanchedAlmond	255 228 196	bisque
255 218 185	peach puff	255 218 185	PeachPuff	255 222 173	navajo white
255 222 173	NavajoWhite	255 228 181	moccasin	255 248 220	cornsilk
255 255 240	ivory	255 250 205	lemon chiffon	255 250 205	LemonChiffon
255 245 238	seashell	240 255 240	honeydew	245 255 250	mint cream
245 255 250	MintCream	240 255 255	azure	240 248 255	alice blue
240 248 255	AliceBlue	230 230 250	lavender	255 240 245	lavender blush
255 240 245	LavenderBlush	255 228 225	misty rose	255 228 225	MistyRose
255 255 255	white	0 0 0	black	47 79 79	dark slate gray
47 79 79	DarkSlateGray	47 79 79	dark slate grey	47 79 79	DarkSlateGrey
105 105 05	dim gray	105 105 105	DimGray	105 105 105	dim grey
105 105 105	DimGrey	112 128 144	slate gray	112 128 144	SlateGray
112 128 144	slate grey	112 128 144	SlateGrey	119 136 153	light slate gray
119 136 153	LightSlateGray	119 136 153	light slate grey	119 136 153	LightSlateGrey
190 190 190	gray	190 190 190	grey	211 211 211	light grey
211 211 211	LightGrey	211 211 211	light gray	211 211 211	LightGray
25 25 112	midnight blue	25 25 112	MidnightBlue	0 0 128	navy
0 0 128	navy blue	0 0 128	NavyBlue	100 149 237	cornflower blue
100 149 237	CornflowerBlue	72 61 139	dark slate blue	72 61 139	DarkSlateBlue
106 90 205	slate blue	106 90 205	SlateBlue	123 104 238	medium slate blue
123 104 238	MediumSlateBlue	132 112 255	light slate blue	132 112 255	LightSlateBlue
0 0 205	medium blue	0 0 205	MediumBlue	65 105 225	royal blue
65 105 225	RoyalBlue	0 0 255	blue	30 144 255	dodger blue
30 144 255	DodgerBlue	0 191 255	deep sky blue	0 191 255	DeepSkyBlue
135 206 235	sky blue	135 206 235	SkyBlue	135 206 250	light sky blue
135 206 250	LightSkyBlue	70 130 180	steel blue	70 130 180	SteelBlue
176 96 222	light steel blue	176 196 222	LightSteelBlue	173 216 230	light blue
173 216 230	LightBlue	176 224 230	powder blue	176 224 230	PowderBlue
175 238 238	pale turquoise	175 238 238	PaleTurquoise	0 206 209	dark turquoise
0 206 209	DarkTurquoise	72 209 204	medium turquoise	72 209 204	MediumTurquoise
64 224 208	turquoise	0 255 255	cyan	224 255 255	light cyan
224 255 255	LightCyan	95 58 160	cadet blue	95 158 160	CadetBlue
102 205 170	medium aquamarine	102 205 170	MediumAquamarine	127 255 212	aquamarine
0 100 0	dark green	0 100 0	DarkGreen	85 107 47	dark olive green
85 107 47	DarkOliveGreen	143 188 143	dark sea green	143 188 143	DarkSeaGreen

46	139	87	sea green	46	139	87	SeaGreen	60	179	113	medium sea green
60	179	113	MediumSeaGreen	32	178	170	light sea green	32	178	170	LightSeaGreen
152	251	152	pale green	152	251	152	PaleGreen	0	255	127	spring green
0	255	127	SpringGreen	124	252	0	lawn green	124	252	0	LawnGreen
0	255	0	green	127	255	0	chartreuse	0	250	154	medium spring green
0	250	154	MediumSpringGreen	173	255	47	green yellow	173	255	47	GreenYellow
50	205	50	lime green	50	205	50	LimeGreen	154	205	50	yellow green
154	205	50	YellowGreen	34	139	34	forest green	34	139	34	ForestGreen
107	142	35	olive drab	107	142	35	OliveDrab	189	183	107	dark khaki
189	183	107	DarkKhaki	240	230	140	khaki	238	232	170	pale goldenrod
238	232	170	PaleGoldenrod	250	250	210	light goldenrod yellow	250	250	210	LightGoldenrod Yellow
255	255	224	light yellow	255	255	224	LightYellow	255	255	0	yellow
255	215	0	gold	238	221	130	light goldenrod	238	221	130	LightGoldenrod
218	165	32	goldenrod	184	134	11	dark goldenrod	184	134	11	DarkGoldenrod
188	143	143	rosy brown	188	143	143	RosyBrown	205	92	92	indian red
205	92	92	IndianRed	139	69	19	saddle brown	139	69	19	SaddleBrown
160	82	45	sienna	205	133	63	peru	222	184	135	burlywood
245	245	220	beige	245	222	179	wheat	244	164	96	sandy brown
244	164	96	SandyBrown	210	180	140	tan	210	105	30	chocolate
178	34	34	firebrick	165	42	42	brown	233	150	122	dark salmon
233	150	122	DarkSalmon	250	128	114	salmon	255	160	122	light salmon
255	160	122	LightSalmon	255	165	0	orange	255	140	0	dark orange
255	140	0	DarkOrange	255	127	80	coral	240	128	128	light coral
240	128	128	LightCoral	255	99	71	tomato	255	69	0	orange red
255	69	0	OrangeRed	255	0	0	red	255	105	180	hot pink
255	105	180	HotPink	255	20	147	deep pink	255	20	147	DeepPink
255	192	203	pink	255	182	193	light pink	255	182	193	LightPink
219	112	147	pale violet red	219	112	147	PaleVioletRed	176	48	96	maroon
199	21	133	medium violet red	199	21	133	MediumVioletRed	208	32	144	violet red
208	32	144	VioletRed	255	0	255	magenta	238	130	238	violet
221	160	221	plum	218	112	214	orchid	186	85	211	medium orchid
186	85	211	MediumOrchid	153	50	204	dark orchid	153	50	204	DarkOrchid
148	0	211	dark violet	148	0	211	DarkViolet	138	43	226	blue violet
138	43	226	BlueViolet	160	32	240	purple	147	112	219	medium purple
147	112	219	MediumPurple	216	191	216	thistle	255	250	250	snow1
238	233	233	snow2	205	201	201	snow3	139	137	137	snow4
255	245	238	seashell1	238	229	222	seashell2	205	197	191	seashell3
139	134	130	seashell4	255	239	219	AntiqueWhite1	238	223	204	AntiqueWhite2
205	192	176	AntiqueWhite3	139	131	120	AntiqueWhite4	255	228	196	bisque1
238	213	183	bisque2	205	183	158	bisque3	139	125	107	bisque4
255	218	185	PeachPuff1	238	203	173	PeachPuff2	205	175	149	PeachPuff3
139	119	101	PeachPuff4	255	222	173	NavajoWhite1	238	207	161	NavajoWhite2
205	179	139	NavajoWhite3	139	121	94	NavajoWhite4	255	250	205	LemonChiffon1
238	233	191	LemonChiffon2	205	201	165	LemonChiffon3	139	137	112	LemonChiffon4
255	248	220	cornsilk1	238	232	205	cornsilk2	205	200	177	cornsilk3
139	136	120	cornsilk4	255	255	240	ivory1	238	238	224	ivory2
205	205	193	ivory3	139	139	131	ivory4	240	255	240	honeydew1
224	238	224	honeydew2	193	205	193	honeydew3	131	139	131	honeydew4

255	240	245	LavenderBlush1	238	224	229	LavenderBlush2	205	193	197	LavenderBlush3
139	131	134	LavenderBlush4	255	228	225	MistyRose1	238	213	210	MistyRose2
205	183	181	MistyRose3	139	125	123	MistyRose4	240	255	255	azure1
224	238	238	azure2	193	205	205	azure3	131	139	139	azure4
131	111	255	SlateBlue1	122	103	238	SlateBlue2	105	89	205	SlateBlue3
71	60	139	SlateBlue4	72	118	255	RoyalBlue1	67	110	238	RoyalBlue2
58	95	205	RoyalBlue3	39	64	139	RoyalBlue4	0	0	255	blue1
0	0	238	blue2	0	0	205	blue3	0	0	139	blue4
30	144	255	DodgerBlue1	28	134	238	DodgerBlue2	24	116	205	DodgerBlue3
16	78	139	DodgerBlue4	99	184	255	SteelBlue1	92	172	238	SteelBlue2
79	148	205	SteelBlue3	54	100	139	SteelBlue4	0	191	255	DeepSkyBlue1
0	178	238	DeepSkyBlue2	0	154	205	DeepSkyBlue3	0	104	139	DeepSkyBlue4
135	206	255	SkyBlue1	126	192	238	SkyBlue2	108	166	205	SkyBlue3
74	112	139	SkyBlue4	176	226	255	LightSkyBlue1	164	211	238	LightSkyBlue2
141	182	205	LightSkyBlue3	96	123	139	LightSkyBlue4	198	226	255	SlateGray1
185	211	238	SlateGray2	159	182	205	SlateGray3	108	123	139	SlateGray4
202	225	255	LightSteelBlue1	188	210	238	LightSteelBlue2	162	181	205	LightSteelBlue3
110	123	139	LightSteelBlue4	191	239	255	LightBlue1	178	223	238	LightBlue2
154	192	205	LightBlue3	104	131	139	LightBlue4	224	255	255	LightCyan1
209	238	238	LightCyan2	180	205	205	LightCyan3	122	139	139	LightCyan4
187	255	255	PaleTurquoise1	174	238	238	PaleTurquoise2	150	205	205	PaleTurquoise3
102	139	139	PaleTurquoise4	152	245	255	CadetBlue1	142	229	238	CadetBlue2
122	197	205	CadetBlue3	83	134	139	CadetBlue4	0	245	255	turquoise1
0	229	238	turquoise2	0	197	205	turquoise3	0	134	139	turquoise4
0	255	255	cyan1	0	238	238	cyan2	0	205	205	cyan3
0	139	139	cyan4	151	255	255	DarkSlateGray1	141	238	238	DarkSlateGray2
121	205	205	DarkSlateGray3	82	139	139	DarkSlateGray4	127	255	212	aquamarine1
118	238	198	aquamarine2	102	205	170	aquamarine3	69	139	116	aquamarine4
193	255	193	DarkSeaGreen1	180	238	180	DarkSeaGreen2	155	205	155	DarkSeaGreen3
105	139	105	DarkSeaGreen4	84	255	159	SeaGreen1	78	238	148	SeaGreen2
67	205	128	SeaGreen3	46	139	87	SeaGreen4	154	255	154	PaleGreen1
144	238	144	PaleGreen2	124	205	124	PaleGreen3	84	139	84	PaleGreen4
0	255	127	SpringGreen1	0	238	118	SpringGreen2	0	205	102	SpringGreen3
0	139	69	SpringGreen4	0	255	0	green1	0	238	0	green2
0	205	0	green3	0	139	0	green4	127	255	0	chartreuse1
118	238	0	chartreuse2	102	205	0	chartreuse3	69	139	0	chartreuse4
192	255	62	OliveDrab1	179	238	58	OliveDrab2	154	205	50	OliveDrab3
105	139	34	OliveDrab4	202	255	112	DarkOliveGreen1	188	238	104	DarkOliveGreen2
162	205	90	DarkOliveGreen3	110	139	61	DarkOliveGreen4	255	246	143	khaki1
238	230	133	khaki2	205	198	115	khaki3	139	134	78	khaki4
255	236	139	LightGoldenrod1	238	220	130	LightGoldenrod2	205	190	112	LightGoldenrod3
139	129	76	LightGoldenrod4	255	255	224	LightYellow1	238	238	209	LightYellow2
205	205	180	LightYellow3	139	139	122	LightYellow4	255	255	0	yellow1
238	238	0	yellow2	205	205	0	yellow3	139	139	0	yellow4
255	215	0	gold1	238	201	0	gold2	205	173	0	gold3
139	117	0	gold4	255	193	37	goldenrod1	238	180	34	goldenrod2
205	155	29	goldenrod3	139	105	20	goldenrod4	255	185	15	DarkGoldenrod1
238	173	14	DarkGoldenrod2	205	149	12	DarkGoldenrod3	139	101	8	DarkGoldenrod4
255	193	193	RosyBrown1	238	180	180	RosyBrown2	205	155	155	RosyBrown3
139	105	105	RosyBrown4	255	106	106	IndianRed1	238	99	99	IndianRed2

205	85	85	IndianRed3	139	58	58	IndianRed4	255	130	71	sienna1
238	121	66	sienna2	205	104	57	sienna3	139	71	38	sienna4
255	211	155	burlywood1	238	197	145	burlywood2	205	170	125	burlywood3
139	115	85	burlywood4	255	231	186	wheat1	238	216	174	wheat2
205	186	150	wheat3	139	126	102	wheat4	255	165	79	tan1
238	154	73	tan2	205	133	63	tan3	139	90	43	tan4
255	127	36	chocolate1	238	118	33	chocolate2	205	102	29	chocolate3
139	69	19	chocolate4	255	48	48	firebrick1	238	44	44	firebrick2
205	38	38	firebrick3	139	26	26	firebrick4	255	64	64	brown1
238	59	59	brown2	205	51	51	brown3	139	35	35	brown4
255	140	105	salmon1	238	130	98	salmon2	205	112	84	salmon3
139	76	57	salmon4	255	160	122	LightSalmon1	238	149	114	LightSalmon2
205	129	98	LightSalmon3	139	87	66	LightSalmon4	255	165	0	orange1
238	154	0	orange2	205	133	0	orange3	139	90	0	orange4
255	127	0	DarkOrange1	238	118	0	DarkOrange2	205	102	0	DarkOrange3
139	69	0	DarkOrange4	255	114	86	coral1	238	106	80	coral2
205	91	69	coral3	139	62	47	coral4	255	99	71	tomato1
238	92	66	tomato2	205	79	57	tomato3	139	54	38	tomato4
255	69	0	OrangeRed1	238	64	0	OrangeRed2	205	55	0	OrangeRed3
139	37	0	OrangeRed4	255	0	0	red1	238	0	0	red2
205	0	0	red3	139	0	0	red4	255	20	147	DeepPink1
238	18	137	DeepPink2	205	16	118	DeepPink3	139	10	80	DeepPink4
255	110	180	HotPink1	238	106	167	HotPink2	205	96	144	HotPink3
139	58	98	HotPink4	255	181	197	pink1	238	169	184	pink2
205	145	158	pink3	139	99	108	pink4	255	174	185	LightPink1
238	162	173	LightPink2	205	140	149	LightPink3	139	95	101	LightPink4
255	130	171	PaleVioletRed1	238	121	159	PaleVioletRed2	205	104	137	PaleVioletRed3
139	71	93	PaleVioletRed4	255	52	179	maroon1	238	48	167	maroon2
205	41	144	maroon3	139	28	98	maroon4	255	62	150	VioletRed1
238	58	140	VioletRed2	205	50	120	VioletRed3	139	34	82	VioletRed4
255	0	255	magenta1	238	0	238	magenta2	205	0	205	magenta3
139	0	139	magenta4	255	131	250	orchid1	238	122	233	orchid2
205	105	201	orchid3	139	71	137	orchid4	255	187	255	plum1
238	174	238	plum2	205	150	205	plum3	139	102	139	plum4
224	102	255	MediumOrchid1	209	95	238	MediumOrchid2	180	82	205	MediumOrchid3
122	55	139	MediumOrchid4	191	62	255	DarkOrchid1	178	58	238	DarkOrchid2
154	50	205	DarkOrchid3	104	34	139	DarkOrchid4	155	48	255	purple1
145	44	238	purple2	125	38	205	purple3	85	26	139	purple4
171	130	255	MediumPurple1	159	121	238	MediumPurple2	137	104	205	MediumPurple3
93	71	139	MediumPurple4	255	225	255	thistle1	238	210	238	thistle2
205	181	205	thistle3	139	123	139	thistle4	0	0	0	gray0
0	0	0	gray0	3	3	3	gray1	3	3	3	gray1
5	5	5	gray2	5	5	5	gray2	8	8	8	gray3
8	8	8	gray3	10	10	10	gray4	10	10	10	gray4
13	13	13	gray5	13	13	13	gray5	15	15	15	gray6
15	15	15	gray6	18	18	18	gray7	18	18	18	gray7
20	20	20	gray8	20	20	20	gray8	23	23	23	gray9
23	23	23	gray9	26	26	26	gray10	26	26	26	gray10
28	28	28	gray11	28	28	28	gray11	31	31	31	gray12
31	31	31	gray12	33	33	33	gray13	33	33	33	gray13

36	36	36	gray14	36	36	36	grey14	38	38	38	gray15
38	38	38	grey15	41	41	41	gray16	41	41	41	grey16
43	43	43	gray17	43	43	43	grey17	46	46	46	gray18
46	46	46	grey18	48	48	48	gray19	48	48	48	grey19
51	51	51	gray20	51	51	51	grey20	54	54	54	gray21
54	54	54	grey21	56	56	56	gray22	56	56	56	grey22
59	59	59	gray23	59	59	59	grey23	61	61	61	gray24
61	61	61	grey24	64	64	64	gray25	64	64	64	grey25
66	66	66	gray26	66	66	66	grey26	69	69	69	gray27
69	69	69	grey27	71	71	71	gray28	71	71	71	grey28
74	74	74	gray29	74	74	74	grey29	77	77	77	gray30
77	77	77	grey30	79	79	79	gray31	79	79	79	grey31
82	82	82	gray32	82	82	82	grey32	84	84	84	gray33
84	84	84	grey33	87	87	87	gray34	87	87	87	grey34
89	89	89	gray35	89	89	89	grey35	92	92	92	gray36
92	92	92	grey36	94	94	94	gray37	94	94	94	grey37
97	97	97	gray38	97	97	97	grey38	99	99	99	gray39
99	99	99	grey39	102	102	102	gray40	102	102	102	grey40
105	105	105	gray41	105	105	105	grey41	107	107	107	gray42
107	107	107	grey42	110	110	110	gray43	110	110	110	grey43
112	112	112	gray44	112	112	112	grey44	115	115	115	gray45
115	115	115	grey45	117	117	117	gray46	117	117	117	grey46
120	120	120	gray47	120	120	120	grey47	122	122	122	gray48
122	122	122	grey48	125	125	125	gray49	125	125	125	grey49
127	127	127	gray50	127	127	127	grey50	130	130	130	gray51
130	130	130	grey51	133	133	133	gray52	133	133	133	grey52
135	135	135	gray53	135	135	135	grey53	138	138	138	gray54
138	138	138	grey54	140	140	140	gray55	140	140	140	grey55
143	143	143	gray56	143	143	143	grey56	145	145	145	gray57
145	145	145	grey57	148	148	148	gray58	148	148	148	grey58
150	150	150	gray59	150	150	150	grey59	153	153	153	gray60
153	153	153	grey60	156	156	156	gray61	156	156	156	grey61
158	158	158	gray62	158	158	158	grey62	161	161	161	gray63
161	161	161	grey63	163	163	163	gray64	163	163	163	grey64
166	166	166	gray65	166	166	166	grey65	168	168	168	gray66
168	168	168	grey66	171	171	171	gray67	171	171	171	grey67
173	173	173	gray68	173	173	173	grey68	176	176	176	gray69
176	176	176	grey69	179	179	179	gray70	179	179	179	grey70
181	181	181	gray71	181	181	181	grey71	184	184	184	gray72
184	184	184	grey72	186	186	186	gray73	186	186	186	grey73
189	189	189	gray74	189	189	189	grey74	191	191	191	gray75
191	191	191	grey75	194	194	194	gray76	194	194	194	grey76
196	196	196	gray77	196	196	196	grey77	199	199	199	gray78
199	199	199	grey78	201	201	201	gray79	201	201	201	grey79
204	204	204	gray80	204	204	204	grey80	207	207	207	gray81
207	207	207	grey81	209	209	209	gray82	209	209	209	grey82
212	212	212	gray83	212	212	212	grey83	214	214	214	gray84
214	214	214	grey84	217	217	217	gray85	217	217	217	grey85
219	219	219	gray86	219	219	219	grey86	222	222	222	gray87
222	222	222	grey87	224	224	224	gray88	224	224	224	grey88

227	227	227	gray89	227	227	227	grey89	229	229	229	gray90
229	229	229	grey90	232	232	232	gray91	232	232	232	grey91
235	235	235	gray92	235	235	235	grey92	237	237	237	gray93
237	237	237	grey93	240	240	240	gray94	240	240	240	grey94
242	242	242	gray95	242	242	242	grey95	245	245	245	gray96
245	245	245	grey96	247	247	247	gray97	247	247	247	grey97
250	250	250	gray98	250	250	250	grey98	252	252	252	gray99
252	252	252	grey99	255	255	255	gray100	255	255	255	grey100
169	169	169	dark grey	169	169	169	DarkGrey	169	169	169	dark gray
169	169	169	DarkGray	0	0	139	dark blue	0	0	139	DarkBlue
0	139	139	dark cyan	0	139	139	DarkCyan	139	0	139	dark magenta
139	0	139	DarkMagenta	139	0	0	dark red	139	0	0	DarkRed
144	238	144	light green	144	238	144	LightGreen				

附录B X Windows字体

下面是运行Red Hat Linux 5中xlsfonts程序的结果, 提供了Red HatLinux 5中所有X Windows字体的完整清单。

```
-adobe-courier-bold-i-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--0-0-75-75-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-bold-o-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--0-0-75-75-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-bold-r-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-medium-i-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--0-0-75-75-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
```

```
-adobe-courier-medium-o-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-medium-o-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--0-0-75-75-m-0-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--24-240-75-75-m-150-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-courier-medium-r-normal--8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--12-120-75-75-p-69-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--12-120-75-75-p-69-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--18-180-75-75-p-104-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--18-180-75-75-p-104-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--24-240-75-75-p-138-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--24-240-75-75-p-138-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-o-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--12-120-75-75-p-70-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--12-120-75-75-p-70-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--18-180-75-75-p-103-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--18-180-75-75-p-103-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--24-240-75-75-p-138-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--24-240-75-75-p-138-iso8859-1
```

-adobe-helvetica-bold-r-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-helvetica-bold-r-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-ADOBE-HELvetica-MEDIUM-O-NORMAL--10-100-75-75-p-57-ISO8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--14-140-75-75-p-78-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--14-140-75-75-p-78-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--18-180-75-75-p-98-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--18-180-75-75-p-98-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--24-240-75-75-p-130-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--24-240-75-75-p-130-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-o-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--14-140-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--14-140-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--18-180-75-75-p-98-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--18-180-75-75-p-98-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--24-240-75-75-p-130-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--24-240-75-75-p-130-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--8-80-75-75-p-46-iso8859-1
-adobe-helvetica-medium-r-normal--8-80-75-75-p-46-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--10-100-75-75-p-66-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--10-100-75-75-p-66-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--12-120-75-75-p-76-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--12-120-75-75-p-76-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--14-140-75-75-p-88-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--14-140-75-75-p-88-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--18-180-75-75-p-111-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--18-180-75-75-p-111-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--24-240-75-75-p-148-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--24-240-75-75-p-148-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--8-80-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-i-normal--8-80-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--10-100-75-75-p-66-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--10-100-75-75-p-66-iso8859-1

-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--12-120-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--12-120-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--14-140-75-75-p-87-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--14-140-75-75-p-87-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--18-180-75-75-p-113-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--18-180-75-75-p-113-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--24-240-75-75-p-149-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--24-240-75-75-p-149-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--8-80-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-bold-r-normal--8-80-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--12-120-75-75-p-70-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--12-120-75-75-p-70-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--14-140-75-75-p-81-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--14-140-75-75-p-81-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--18-180-75-75-p-104-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--18-180-75-75-p-104-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-i-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--10-100-75-75-p-60-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--12-120-75-75-p-70-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--12-120-75-75-p-70-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--18-180-75-75-p-103-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--18-180-75-75-p-103-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--24-240-75-75-p-137-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--24-240-75-75-p-137-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-new century schoolbook-medium-r-normal--8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-adobe-symbol-medium-r-normal--0-0-75-75-p-0-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--10-100-75-75-p-61-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--10-100-75-75-p-61-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--12-120-75-75-p-74-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--12-120-75-75-p-74-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--14-140-75-75-p-85-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--14-140-75-75-p-85-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--18-180-75-75-p-107-adobe-fontspecific

-adobe-symbol-medium-r-normal--18-180-75-75-p-107-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--24-240-75-75-p-142-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--24-240-75-75-p-142-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--8-80-75-75-p-51-adobe-fontspecific
-adobe-symbol-medium-r-normal--8-80-75-75-p-51-adobe-fontspecific
-adobe-times-bold-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--12-120-75-75-p-68-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--12-120-75-75-p-68-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--14-140-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--14-140-75-75-p-77-iso8859-1
-ADOBE-TIMES-BOLD-I-NORMAL--18-180-75-75-P-98-ISO8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--18-180-75-75-p-98-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--24-240-75-75-p-128-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--24-240-75-75-p-128-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-adobe-times-bold-i-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--14-140-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--14-140-75-75-p-77-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--18-180-75-75-p-99-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--18-180-75-75-p-99-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--24-240-75-75-p-132-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--24-240-75-75-p-132-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-adobe-times-bold-r-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--10-100-75-75-p-52-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--10-100-75-75-p-52-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--12-120-75-75-p-63-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--12-120-75-75-p-63-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--14-140-75-75-p-73-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--14-140-75-75-p-73-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--18-180-75-75-p-94-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--18-180-75-75-p-94-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--24-240-75-75-p-125-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--24-240-75-75-p-125-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--8-80-75-75-p-42-iso8859-1
-adobe-times-medium-i-normal--8-80-75-75-p-42-iso8859-1


```
-adobe-times-medium-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--10-100-75-75-p-54-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--10-100-75-75-p-54-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--12-120-75-75-p-64-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--12-120-75-75-p-64-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--14-140-75-75-p-74-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--14-140-75-75-p-74-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--18-180-75-75-p-94-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--18-180-75-75-p-94-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--24-240-75-75-p-124-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--24-240-75-75-p-124-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--8-80-75-75-p-44-iso8859-1
-adobe-times-medium-r-normal--8-80-75-75-p-44-iso8859-1
-adobe-utopia-bold-i-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-adobe-utopia-bold-r-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-adobe-utopia-medium-i-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-adobe-utopia-medium-r-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--10-100-75-75-p-55-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--10-100-75-75-p-55-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--15-140-75-75-p-79-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--15-140-75-75-p-79-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--19-180-75-75-p-100-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--19-180-75-75-p-100-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--25-240-75-75-p-133-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-i-normal--25-240-75-75-p-133-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--15-140-75-75-p-79-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--15-140-75-75-p-79-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--19-180-75-75-p-101-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--19-180-75-75-p-101-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--25-240-75-75-p-135-iso8859-1
-adobe-utopia-regular-r-normal--25-240-75-75-p-135-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-10-100-75-75-p-67-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-10-100-75-75-p-67-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-12-120-75-75-p-79-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-12-120-75-75-p-79-iso8859-1
```

-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-14-140-75-75-p-92-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-14-140-75-75-p-92-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-18-180-75-75-p-119-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-18-180-75-75-p-119-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-19-190-75-75-p-122-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-19-190-75-75-p-122-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-24-240-75-75-p-151-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-24-240-75-75-p-151-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-8-80-75-75-p-49-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-i-normal-sans-8-80-75-75-p-49-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-10-100-75-75-p-66-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-10-100-75-75-p-66-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-12-120-75-75-p-79-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-12-120-75-75-p-79-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-14-140-75-75-p-92-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-14-140-75-75-p-92-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-18-180-75-75-p-120-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-18-180-75-75-p-120-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-19-190-75-75-p-122-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-19-190-75-75-p-122-iso8859-1
-B&H-LUCIDA-BOLD-R-NORMAL-SANS-24-240-75-75-P-152-ISO8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-24-240-75-75-p-152-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-b&h-lucida-bold-r-normal-sans-8-80-75-75-p-50-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-10-100-75-75-p-59-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-10-100-75-75-p-59-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-12-120-75-75-p-71-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-12-120-75-75-p-71-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-14-140-75-75-p-82-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-18-180-75-75-p-105-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-18-180-75-75-p-105-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-19-190-75-75-p-108-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-19-190-75-75-p-108-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-i-normal-sans-8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-10-100-75-75-p-58-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-10-100-75-75-p-58-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-12-120-75-75-p-71-iso8859-1

-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-12-120-75-75-p-71-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-14-140-75-75-p-81-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-14-140-75-75-p-81-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-18-180-75-75-p-106-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-18-180-75-75-p-106-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-19-190-75-75-p-108-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-19-190-75-75-p-108-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucida-medium-r-normal-sans-8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--10-100-75-75-p-59-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--10-100-75-75-p-59-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--12-120-75-75-p-72-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--12-120-75-75-p-72-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--14-140-75-75-p-84-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--14-140-75-75-p-84-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--18-180-75-75-p-107-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--18-180-75-75-p-107-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--19-190-75-75-p-114-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--19-190-75-75-p-114-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--24-240-75-75-p-143-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--24-240-75-75-p-143-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--8-80-75-75-p-48-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-i-normal--8-80-75-75-p-48-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--10-100-75-75-p-59-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--10-100-75-75-p-59-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--12-120-75-75-p-71-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--12-120-75-75-p-71-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--14-140-75-75-p-84-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--14-140-75-75-p-84-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--18-180-75-75-p-107-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--18-180-75-75-p-107-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--19-190-75-75-p-114-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--19-190-75-75-p-114-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--24-240-75-75-p-143-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--24-240-75-75-p-143-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-b&h-lucidabright-demibold-r-normal--8-80-75-75-p-47-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--10-100-75-75-p-57-iso8859-1

-b&h-lucidabright-medium-i-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--14-140-75-75-p-80-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--14-140-75-75-p-80-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--18-180-75-75-p-102-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--18-180-75-75-p-102-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--19-190-75-75-p-109-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--19-190-75-75-p-109-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--24-240-75-75-p-136-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-i-normal--8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--12-120-75-75-p-68-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--12-120-75-75-p-68-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--14-140-75-75-p-80-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--14-140-75-75-p-80-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--18-180-75-75-p-103-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--18-180-75-75-p-103-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--19-190-75-75-p-109-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--19-190-75-75-p-109-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--24-240-75-75-p-137-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--24-240-75-75-p-137-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucidabright-medium-r-normal--8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-0-0-75-75-m-0-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-B&H-LUCIDATYPEWRITER-BOLD-R-NORMAL-SANS-12-120-75-75-M-70-ISO8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-19-190-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-19-190-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-24-240-75-75-m-140-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-24-240-75-75-m-140-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-bold-r-normal-sans-8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-0-0-75-75-m-0-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-10-100-75-75-m-60-iso8859-1

```
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-10-100-75-75-m-60-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-12-120-75-75-m-70-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-14-140-75-75-m-90-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-18-180-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-19-190-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-19-190-75-75-m-110-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-24-240-75-75-m-140-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-24-240-75-75-m-140-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-b&h-lucidatypewriter-medium-r-normal-sans-8-80-75-75-m-50-iso8859-1
-bitstream-charter-black-i-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-black-r-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-bold-i-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-bold-r-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--10-100-75-75-p-55-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--10-100-75-75-p-55-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--12-120-75-75-p-65-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--12-120-75-75-p-65-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--15-140-75-75-p-82-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--15-140-75-75-p-82-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--19-180-75-75-p-103-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--19-180-75-75-p-103-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--25-240-75-75-p-136-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--25-240-75-75-p-136-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--8-80-75-75-p-44-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-i-normal--8-80-75-75-p-44-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--0-0-0-0-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--0-0-75-75-p-0-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--10-100-75-75-p-56-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--12-120-75-75-p-67-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--15-140-75-75-p-84-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--15-140-75-75-p-84-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--19-180-75-75-p-106-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--19-180-75-75-p-106-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--25-240-75-75-p-139-iso8859-1
```

-bitstream-charter-medium-r-normal--25-240-75-75-p-139-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-bitstream-charter-medium-r-normal--8-80-75-75-p-45-iso8859-1
-bitstream-courier-bold-i-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-bold-i-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-bold-r-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-bold-r-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-medium-i-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-medium-i-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-medium-r-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-bitstream-courier-medium-r-normal--0-0-0-0-m-0-iso8859-1
-daewoo-gothic-medium-r-normal--0-0-100-100-c-0-ksc5601.1987-0
-daewoo-gothic-medium-r-normal--16-120-100-100-c-160-ksc5601.1987-0
-daewoo-mincho-medium-r-normal--0-0-100-100-c-0-ksc5601.1987-0
-daewoo-mincho-medium-r-normal--16-120-100-100-c-160-ksc5601.1987-0
-daewoo-mincho-medium-r-normal--24-170-100-100-c-240-ksc5601.1987-0
-dec-terminal-bold-r-normal--0-0-75-75-c-0-dec-dectech
-dec-terminal-bold-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso8859-1
-dec-terminal-bold-r-normal--14-140-75-75-c-80-dec-dectech
-dec-terminal-bold-r-normal--14-140-75-75-c-80-dec-dectech
-dec-terminal-bold-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso8859-1
-dec-terminal-bold-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso8859-1
-dec-terminal-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-dec-dectech
-dec-terminal-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso8859-1
-dec-terminal-medium-r-normal--14-140-75-75-c-80-dec-dectech
-dec-terminal-medium-r-normal--14-140-75-75-c-80-dec-dectech
-dec-terminal-medium-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso8859-1
-dec-terminal-medium-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso8859-1
-isas-fangsong ti-medium-r-normal--0-0-72-72-c-0-gb2312.1980-0
-isas-fangsong ti-medium-r-normal--16-160-72-72-c-160-gb2312.1980-0
-isas-song ti-medium-r-normal--0-0-72-72-c-0-gb2312.1980-0
-isas-song ti-medium-r-normal--16-160-72-72-c-160-gb2312.1980-0
-isas-song ti-medium-r-normal--24-240-72-72-c-240-gb2312.1980-0
-jis-fixed-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-jisx0208.1983-0
-jis-fixed-medium-r-normal--16-110-100-100-c-160-jisx0208.1983-0
-jis-fixed-medium-r-normal--16-150-75-75-c-160-jisx0208.1983-0
-jis-fixed-medium-r-normal--24-170-100-100-c-240-jisx0208.1983-0
-jis-fixed-medium-r-normal--24-230-75-75-c-240-jisx0208.1983-0
-misc-fixed-bold-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso8859-1
-MISC-FIXED-BOLD-R-NORMAL--13-100-100-100-C-70-ISO8859-1
-misc-fixed-bold-r-normal--13-100-100-100-c-80-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-normal--13-120-75-75-c-70-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-normal--13-120-75-75-c-80-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-normal--14-130-75-75-c-70-iso8859-1

```
-misc-fixed-bold-r-normal--15-120-100-100-c-90-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-normal--15-140-75-75-c-90-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-semicondensed--0-0-75-75-c-0-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-semicondensed--13-100-100-100-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-bold-r-semicondensed--13-120-75-75-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso646.1991-irv
-misc-fixed-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso8859-8
-misc-fixed-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-jisx0201.1976-0
-misc-fixed-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-jisx0208.1983-0
-misc-fixed-medium-r-normal--10-100-75-75-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--10-70-100-100-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--13-100-100-100-c-70-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--13-100-100-100-c-80-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--13-100-100-100-c-80-iso8859-8
-misc-fixed-medium-r-normal--13-120-75-75-c-70-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--13-120-75-75-c-80-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--13-120-75-75-c-80-iso8859-8
-misc-fixed-medium-r-normal--14-110-100-100-c-70-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--14-130-75-75-c-140-jisx0208.1983-0
-misc-fixed-medium-r-normal--14-130-75-75-c-70-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--14-130-75-75-c-70-jisx0201.1976-0
-misc-fixed-medium-r-normal--15-120-100-100-c-90-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--15-140-75-75-c-90-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--20-140-100-100-c-100-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--20-200-75-75-c-100-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--7-50-100-100-c-50-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--7-70-75-75-c-50-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--8-60-100-100-c-50-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--8-80-75-75-c-50-iso646.1991-irv
-misc-fixed-medium-r-normal--8-80-75-75-c-50-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--9-80-100-100-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-normal--9-90-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-misc-fixed-medium-r-normal--9-90-75-75-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--0-0-75-75-c-0-iso646.1991-irv
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--0-0-75-75-c-0-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--0-0-75-75-c-0-iso8859-8
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--12-110-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--12-110-75-75-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--12-90-100-100-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--13-100-100-100-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--13-100-100-100-c-60-iso8859-8
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--13-120-75-75-c-60-iso8859-1
-misc-fixed-medium-r-semicondensed--13-120-75-75-c-60-iso8859-8
```

-misc-nil-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-misc-fontspecific
-misc-nil-medium-r-normal--2-20-75-75-c-10-misc-fontspecific
-schumacher-clean-bold-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--10-100-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--10-100-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--10-100-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--10-100-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--12-120-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--12-120-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--12-120-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--12-120-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--13-130-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--13-130-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--15-150-75-75-c-90-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--15-150-75-75-c-90-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--16-160-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--16-160-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-bold-r-normal--8-80-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-bold-r-normal--8-80-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-i-normal--0-0-75-75-c-0-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-i-normal--12-120-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-i-normal--12-120-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-i-normal--8-80-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-i-normal--8-80-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--0-0-75-75-c-0-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-50-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-50-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-70-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-70-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--10-100-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--12-120-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--12-120-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--12-120-75-75-c-70-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--12-120-75-75-c-70-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--12-120-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--12-120-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--13-130-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--13-130-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--13-130-75-75-c-80-iso646.1991-irv


```

-schumacher-clean-medium-r-normal--13-130-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--14-140-75-75-c-70-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--14-140-75-75-c-70-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--14-140-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-SCHUMACHER-CLEAN-MEDIUM-R-NORMAL--14-140-75-75-C-80-ISO8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--15-150-75-75-c-90-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--15-150-75-75-c-90-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--16-160-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--16-160-75-75-c-80-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--6-60-75-75-c-40-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--6-60-75-75-c-40-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--6-60-75-75-c-50-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--6-60-75-75-c-50-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--6-60-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--6-60-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-50-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-50-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-60-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-60-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-70-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-70-iso8859-1
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-80-iso646.1991-irv
-schumacher-clean-medium-r-normal--8-80-75-75-c-80-iso8859-1
-sony-fixed-medium-r-normal--0-0-100-100-c-0-iso8859-1
-sony-fixed-medium-r-normal--0-0-100-100-c-0-jisx0201.1976-0
-sony-fixed-medium-r-normal--16-120-100-100-c-80-iso8859-1
-sony-fixed-medium-r-normal--16-120-100-100-c-80-jisx0201.1976-0
-sony-fixed-medium-r-normal--16-150-75-75-c-80-iso8859-1
-sony-fixed-medium-r-normal--16-150-75-75-c-80-jisx0201.1976-0
-sony-fixed-medium-r-normal--24-170-100-100-c-120-iso8859-1
-sony-fixed-medium-r-normal--24-170-100-100-c-120-jisx0201.1976-0
-sony-fixed-medium-r-normal--24-230-75-75-c-120-iso8859-1
-sony-fixed-medium-r-normal--24-230-75-75-c-120-jisx0201.1976-0
-sun-open look cursor-----0-0-75-75-p-0-sunolcursor-1
-sun-open look cursor-----12-120-75-75-p-160-sunolcursor-1
-sun-open look glyph-----0-0-75-75-p-0-sunolglyph-1
-sun-open look glyph-----10-100-75-75-p-101-sunolglyph-1
-sun-open look glyph-----12-120-75-75-p-113-sunolglyph-1
-sun-open look glyph-----14-140-75-75-p-128-sunolglyph-1
-sun-open look glyph-----19-190-75-75-p-154-sunolglyph-1
10x20
12x24
12x24kana
12x24romankana

```

5x7
5x8
6x10
6x12
6x13
6x13bold
6x9
7x13
7x13bold
7x14
7x14bold
8x13
8x13bold
8x16
8x16kana
8x16romankana
9x15
9x15bold
a14
cursor
decw\$cursor
decw\$session
fixed
hanzigbl6fs
hanzigbl6st
hanzigb24st
heb6x13
heb8x13
k14
kana14
kanji16
kanji24
lucidasans-10
lucidasans-10
lucidasans-12
lucidasans-12
lucidasans-14
lucidasans-14
lucidasans-18
lucidasans-18
lucidasans-24
lucidasans-24
lucidasans-8
lucidasans-8

lucidasans-bold-10
lucidasans-bold-10
lucidasans-bold-12
lucidasans-bold-12
lucidasans-bold-14
lucidasans-bold-14
lucidasans-bold-18
lucidasans-bold-18
lucidasans-bold-24
lucidasans-bold-24
lucidasans-bold-8
lucidasans-bold-8
lucidasans-bolditalic-10
LUCIDASANS-BOLDITALIC-10
lucidasans-bolditalic-12
lucidasans-bolditalic-12
lucidasans-bolditalic-14
lucidasans-bolditalic-14
lucidasans-bolditalic-18
lucidasans-bolditalic-18
lucidasans-bolditalic-24
lucidasans-bolditalic-24
lucidasans-bolditalic-8
lucidasans-bolditalic-8
lucidasans-italic-10
lucidasans-italic-10
lucidasans-italic-12
lucidasans-italic-12
lucidasans-italic-14
lucidasans-italic-14
lucidasans-italic-18
lucidasans-italic-18
lucidasans-italic-24
lucidasans-italic-24
lucidasans-italic-8
lucidasans-italic-8
lucidasanstypewriter-10
lucidasanstypewriter-10
lucidasanstypewriter-12
lucidasanstypewriter-12
lucidasanstypewriter-14
lucidasanstypewriter-14
lucidasanstypewriter-18
lucidasanstypewriter-18

lucidasanstypewriter-24
lucidasanstypewriter-24
lucidasanstypewriter-8
lucidasanstypewriter-8
lucidasanstypewriter-bold-10
lucidasanstypewriter-bold-10
lucidasanstypewriter-bold-12
lucidasanstypewriter-bold-12
lucidasanstypewriter-bold-14
lucidasanstypewriter-bold-14
lucidasanstypewriter-bold-18
lucidasanstypewriter-bold-18
lucidasanstypewriter-bold-24
lucidasanstypewriter-bold-24
lucidasanstypewriter-bold-8
lucidasanstypewriter-bold-8
nil2
olcursor
olglyph-10
olglyph-12
olglyph-14
olglyph-19
r14
r16
r24
rk14
rk16
rk24
variable

附录C 全球的Linux（非英文Linux版本）

- Linux与克罗地亚语
- Linux与法语
- Linux与德语
- Linux与日语
- Linux与葡萄牙语
- Linux与俄语
- Linux与西班牙语

Linux与克罗地亚语

MicroLinux

MicroLinux是小型克罗地亚语版本，放在DOS分区中，对无法重建Windows 95系统分区，并需要同时运行Windows（DOS）和Linux的用户很方便。

HULK - Hrvatska udruga Linux korisnika
WWW: <http://linux.hr/>

Linux与法语

Kheops Linux

法国人Logiciels du Soleil创建了Kheops Linux，是Red Hat Linux的法文版。目前提供V5.0，Red Hat Linux的法文版5.1即将推出。

Logiciels du Soleil
1 rue Pasqualini
F-06800 Cagnes sur mer
France
E-mail: kheops@linux-kheops.com
WWW: <http://www.linux-kheops.com/>

MNIS Linux

MNIS创建的法文版Linux称为MNIS Linux。MNIS Linux号称是基于PC的X工作站，具有K桌面环境之类的独特特性。

MNIS
28, rue Mahias
F-92100 Boulogne
France
E-mail: info@mnis.fr
WWW: <http://www.mnis.fr/>

Linux与德语

Delix DLD Linux

Delix创建DLD Linux（即德文版Linux）并销售其它Linux产品，包括Red Hat Linux的法文版、Xi图形加速X服务器和CDE（公用桌面环境）。DLD包括商业化X服务器、Red Hat的RPM软件包管理系统、Adabas-D数据库，等等。

Delix Computer GmbH
E-mail: info@delix.de
WWW: <http://delix.de/>

Eagle Linux

Eagle Linux是针对Motorola 68000系列处理器的德文版Linux，具有特别支持Amiga计算机的版本。支持大多数常见Amiga机型和大多数Amiga硬件与外设。

Media Computer Products GmbH
Altenbergstrasse 7
D-71549 Auenwald
Germany
WWW: <http://www.eagle-cp.com/www/m68k.html>

S.u.S.E. Linux

S.u.S.E. Linux有英文版和德文版，但这家德国公司着重开发德语市场。德文版与英文版产品很接近，都有S.u.S.E.的XFree86服务器集和一组商业化Linux软件的演示。

S.u.S.E.
Gesellschaft für Software und Systementwicklung mbH
Gebhardtstraße 2
D-90762 Fürth
Germany
E-mail: info@suse.de
WWW: <http://www.suse.de>

Linux与日语

Debian JP Linux

Debian JP Linux提供标准Debian Linux版本的日语安装程序和日语软件包。这个项目已经推出一些beta代码，最后版本将在近期推出。

The Debian JP Project

WWW: <http://www.debian.or.jp/index.html>

Linux与葡萄牙语

Conectiva Linux

Conectiva Linux是葡萄牙语版的Red Hat Linux，是由巴西的Conectiva信息公司创建的。到本书编写时，Conectiva Linux基于Red Hat Linux 5。

Conectiva Informica

Rua Prof. Rubens Elke Braga, 558

Parolin

Brazil

E-mail: info@conectiva.com.br

WWW: <http://www.conectiva.com.br/>

Linux与俄语

Open Kernel: Linux

UrbanSoft公司推出的Open Kernel: Linux是基于Red Hat Linux的俄文版，提供俄语控制台字体、俄语X Windows环境和其它标准Red Hat Linux中没有的俄语软件包。

UrbanSoft

E-mail: info@usoft.spb.ru

WWW: <http://www.usoft.spb.ru/>

Linux与西班牙语

Eurielec Linux

Eurielec Linux是另一种基于Red Hat Linux的非英语版本——西班牙文。Eurielec Linux 2.0基于Red Hat Linux 5.1。

Eurielec - ETSI Telecomunicacion-EnglisWWW:

<http://www.etsit.upm.es/~eurielec/>

附录D Red Hat Linux的缺省sendmail.cf文件

```
#
# Copyright (c) 1983, 1995 Eric P. Allman
# Copyright (c) 1988, 1993
#
# The Regents of the University of California. All rights reserved.
#
# Redistribution and use in source and binary forms, with or without
# modification, are permitted provided that the following conditions
# are met:
#
# 1. Redistributions of source code must retain the above copyright
# notice, this list of conditions and the following disclaimer.
#
# 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
# notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
# documentation and/or other materials provided with the distribution.
#
# 3. All advertising materials mentioning features or use of this software
# must display the following acknowledgement:
#
# This product includes software developed by the University of
# California, Berkeley and its contributors.
#
# 4. Neither the name of the University nor the names of its contributors
# may be used to endorse or promote products derived from this software
# without specific prior written permission.
#
# THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE REGENTS AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND
# ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
# IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
# ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE REGENTS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
# FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
# DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
# OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
# HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
# LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
# OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
# SUCH DAMAGE.
#

#####
#####
#####
##### SENDMAIL CONFIGURATION FILE
#####
##### built by root@porky.redhat.com on Thu Oct 30 01:33:15 EST 1997
##### in /usr/src/bs/BUILD/sendmail-8.8.7/cf/cf
##### using ../ as configuration include directory
#####
#####
#####
```



```
##### @(#)cfhead.m4 8.9 (Berkeley) 1/18/97 #####
##### @(#)cf.m4 8.24 (Berkeley) 8/16/95 #####

##### @(#)redirect.m4 8.5 (Berkeley) 8/17/96 #####
##### @(#)always_add_domain.m4 8.1 (Berkeley) 6/7/93 #####
##### @(#)use_cw_file.m4 8.1 (Berkeley) 6/7/93 #####
##### @(#)local_procmail.m4 8.6 (Berkeley) 10/20/96 #####

##### @(#)check_mail.m4 3.3 (Claus Assmann) 1997-08-05 #####
##### @(#)use_ip.m4 1.0 (Claus Assmann) 1996-11-23 #####
##### @(#)use_names.m4 1.0 (Claus Assmann) 1996-11-23 #####
##### @(#)use_relayto.m4 1.0 (Claus Assmann) 1996-11-23 #####
##### @(#)check_rcpt4.m4 2.4 (Claus Assmann) 1997-08-28 #####
##### @(#)check_relay.m4 3.0 (Claus Assmann) 1997-06-01 #####

##### @(#)proto.m4 8.151 (Berkeley) 7/31/97 #####

# level 7 config file format
V7/Berkeley

#####
# local info #
#####

Cwlocalhost
# file containing names of hosts for which we receive email
Fw/etc/sendmail.cw

# my official domain name
# ... define this only if sendmail cannot automatically determine your domain
#Dj$w.Foo.COM

CP.

# "Smart" relay host (may be null)
DS

# place to which unknown users should be forwarded
#Kuser user -m -a<>
#DLname_of_user_relay

# operators that cannot be in local usernames (i.e., network indicators)
CO @ % !

# a class with just dot (for identifying canonical names)
C..

# a class with just a left bracket (for identifying domain literals)
C[
```

```
# Mailer table (overriding domains)
#Kmailertable dbm /etc/mailertable

# Domain table (adding domains)
#Kdomaintable dbm /etc/domaintable

# Generics table (mapping outgoing addresses)
#Kgenerics dbm /etc/genericstable

# virtual user table (maps incoming users)
#Kvirtuser dbm /etc/virtusertable

# who I send unqualified names to (null means deliver locally)
DR

# who gets all local email traffic ($R has precedence for unqualified names)
DH

# dequoting map
Kdequote dequote

# class E: names that should be exposed as from this host, even if we masquerade
# class L: names that should be delivered locally, even if we have a relay
# class M: domains that should be converted to $M
#CL root
CE root

# who I masquerade as (null for no masquerading) (see also $=M)
DM

# my name for error messages
DnMAILER-DAEMON

CPREDIRECT

# file containing full e-mail addresses of spammers (for check_mail):
# spammer@address.domain "Error-Code Error-Text"
# or junk domains (for check_mail, check_relay):
# junk.domain "Error-Code Error-Text"
# or IP addresses (for check_relay):
# D.X.Y.Z "Error-Code Error-Text"
# C.X.Y "Error-Code Error-Text"
# B.X "Error-Code Error-Text"
# A "Error-Code Error-Text"
Kjunk hash -a@JUNK /etc/mail/deny

# file containing IP numbers of machines which can use our relay
F{LocalIP} /etc/mail/ip_allow

# file containing names of machines which can use our relay
F{LocalNames} /etc/mail/name_allow

# file containing names we relay to
F{RelayTo} /etc/mail/relay_allow

# Configuration version number
DZ8.8.7
```

```
#####  
# Options #  
#####  
  
# strip message body to 7 bits on input?  
O SevenBitInput=False  
  
# 8-bit data handling  
O EightBitMode=pass8  
  
# wait for alias file rebuild (default units: minutes)  
O AliasWait=10  
  
# location of alias file  
O AliasFile=/etc/aliases  
  
# minimum number of free blocks on filesystem  
O MinFreeBlocks=100  
  
# maximum message size  
#O MaxMessageSize=1000000  
  
# substitution for space (blank) characters  
O BlankSub=.  
  
# avoid connecting to "expensive" mailers on initial submission?  
O HoldExpensive=False  
  
# checkpoint queue runs after every N successful deliveries  
#O CheckpointInterval=10  
  
# default delivery mode  
O DeliveryMode=background  
  
# automatically rebuild the alias database?  
#O AutoRebuildAliases  
  
# error message header/file  
#O ErrorHandler=/etc/sendmail.oE  
  
# error mode  
#O ErrorMode=print  
  
# save Unix-style 'From_' lines at top of header?  
#O SaveFromLine  
  
# temporary file mode  
O TempFileMode=0600  
  
# match recipients against GECOS field?  
#O MatchGECOS  
  
# maximum hop count  
#O MaxHopCount=1/  
  
# location of help file  
O HelpFile=/usr/lib/sendmail.hf  
  
# ignore dots as terminators in incoming messages?  
#O IgnoreDots
```

```
# name resolver options
#O ResolverOptions=+AAONLY

# deliver MIME-encapsulated error messages?
O SendMimeErrors=True

# Forward file search path
O ForwardPath=$z/.forward.$w:$z/.forward

# open connection cache size
O ConnectionCacheSize=2

# open connection cache timeout
O ConnectionCacheTimeout=5m

# persistent host status directory
#O HostStatusDirectory=.hoststat

# single thread deliveries (requires HostStatusDirectory)?
#O SingleThreadDelivery

# use Errors-To: header?
O UseErrorsTo=False

# log level
O LogLevel=9

# send to me too, even in an alias expansion?
#O MeToo

# verify RHS in newaliases?
O CheckAliases=False

# default messages to old style headers if no special punctuation?
O OldStyleHeaders=True

# SMTP daemon options
#O DaemonPortOptions=Port=esmtplib

# privacy flags
O PrivacyOptions=authwarnings

# who (if anyone) should get extra copies of error messages
#O PostMasterCopy=Postmaster

# slope of queue-only function
#O QueueFactor=600000

# queue directory
O QueueDirectory=/var/spool/mqueue

# timeouts (many of these)
#O Timeout.initial=5m
#O Timeout.connect=5m
#O Timeout.icconnect=5m
#O Timeout.helo=5m
#O Timeout.mail=10m
#O Timeout.rcpt=1h
#O Timeout.datainit=5m
```

```
#O Timeout.datablock=1h
#O Timeout.datafinal=1h
#O Timeout.rset=5m
#O Timeout.quit=2m
#O Timeout.misc=2m
#O Timeout.command=1h
#O Timeout.ident=30s
#O Timeout.fileopen=60s
O Timeout.queuereturn=5d
#O Timeout.queuereturn.normal=5d
#O Timeout.queuereturn.urgent=2d
#O Timeout.queuereturn.non-urgent=7d
O Timeout.qucucwarn=4h
#O Timeout.queuewarn.normal=4h
#O Timeout.queuewarn.urgent=1h
#O Timeout.queuewarn.non-urgent=12h
#O Timeout.hoststatus=30m

# should we not prune routes in route-addr syntax addresses?
#O DontPruneRoutes

# queue up everything before forking?
O SuperSafe=True

# status file
O StatusFile=/var/log/sendmail.st

# time zone handling:
# if undefined, use system default
# if defined but null, use TZ envariable passed in
# if defined and non-null, use that info
#O TimeZoneSpec=

# default UID (can be username or userid:groupid)
O DefaultUser=8:12

# list of locations of user database file (null means no lookup)
#O UserDatabaseSpec=/etc/userdb

# fallback MX host
#O FallbackMXhost=fail.back.host.net

# if we are the best MX host for a site, try it directly instead of config err
#O TryNullMXList

# load average at which we just queue messages
#O QueueLA=8

# load average at which we refuse connections
#O RefuseLA=12

# maximum number of children we allow at one time
#O MaxDaemonChildren=12

# maximum number of new connections per second
#O ConnectionRateThrottle=3
```

```
# work recipient factor
#O RecipientFactor=30000

# deliver each queued job in a separate process?
#O ForkEachJob

# work class factor
#O ClassFactor=1800

# work time factor
#O RetryFactor=90000

# shall we sort the queue by hostname first?
#O QueueSortOrder=priority

# minimum time in queue before retry
#O MinQueueAge=30m

# default character set
#O DefaultCharSet=iso-8859-1

# service switch file (ignored on Solaris, Ultrix, OSF/1, others)
#O ServiceSwitchFile=/etc/service.switch

# hosts file (normally /etc/hosts)
#O HostsFile=/etc/hosts

# dialup line delay on connection failure
#O DialDelay=10s

# action to take if there are no recipients in the message
#O NoRecipientAction=add-to-undisclosed

# chrooted environment for writing to files
#O SafeFileEnvironment=/arch

# are colons OK in addresses?
#O ColonOkInAddr

# how many jobs can you process in the queue?
#O MaxQueueRunSize=10000

# shall I avoid expanding CNAMEs (violates protocols)?
#O DontExpandCnames

# SMTP initial login message (old $e macro)
O SmtgGreetingMessage=$j Sendmail $v/$Z; $b

# UNIX initial From header format (old $l macro)
O UnixFromLine=From $g $d

# delimiter (operator) characters (old $o macro)
O OperatorChars=.:@!^/[]+

# shall I avoid calling initgroups(3) because of high NIS costs?
#O DontInitGroups

# are group-writable :include: and :forward files (un)trustworthy?
#O UnsafeGroupWrites
```

```
# where do errors that occur when sending errors get sent?
#O DoubleBounceAddress

# what user id do we assume for the majority of the processing?
#O RunAsUser=sendmail

#####
# Message precedences #
#####

Pfirst-class=0
Pspecial-delivery=100
Plist=-30
Pbulk=-60
Pjunk=-100

#####
# Trusted users #
#####

# this is equivalent to setting class "t"
#Ft/etc/sendmail.ct
Troost
Tdaemon
Tuucp

#####
# Format of headers #
#####

H?P?Return-Path: <$g>
HReceived: $?sfrom $s $.${_}($?s$!from $.$_)
    $.by $j ($v/$Z)$?r with $r$. id $i$?u
    for $u; $l;
    $.b

H?D?Resent-Date: $a
H?D?Date: $a
H?F?Resent-From: $?x$x <$g>$!$g$.
H?F?From: $?x$x <$g>$!$g$.
H?x?Full-Name: $x
# HPosted-Date: $a
# H?l?Received-Date: $b
H?M?Resent-Message-Id: <$t.$i@$j>
H?M?Message-Id: <$t.$i@$j>
#
#####
#####
#####
REWRITING RULES
#####
```

```
#####
### Ruleset 3 - Name Canonicalization ###
#####
S3

# handle null input (translate to <@> special case)
R$@          $@ <@>

# strip group: syntax (not inside angle brackets!) and trailing semicolon
R$*          $: $1 <@>          mark addresses
R$* < $* > $* <@>          $: $1 < $2 > $3          unmark <addr>
R@ $* <@>          $: @ $1          unmark @host:...
R$* :: $* <@>          $: $1 :: $2          unmark node::addr
R:include: $* <@>          $: :include: $1          unmark :include:...
R$* [ $* : $* ] <@>          $: $1 [ $2 : $3 ]          unmark IPv6 addrs
R$* : $* [ $* ]          $: $1 : $2 [ $3 ] <@> remark if leading colon
R$* : $* <@>          $: $2          strip colon if marked
R$* <@>          $: $1          unmark
R$* ;          $1          strip trailing semi
R$* < $* ; >          $1 < $2 >          bogus bracketed semi

# null input now results from list:: syntax
R$@          $@ :: <@>

# strip angle brackets - note RFC733 heuristic to get innermost item
R$*          $: < $1 >          housekeeping <>
R$* < $* >          < $2 >          strip excess on left
R< $* > $+          < $1 >          strip excess on right
R<>          $@ < @ >          MAIL FROM:<> case
R< $+ >          $: $1          remove housekeeping <>

# make sure <@a,@b,@c:user@d> syntax is easy to parse - undone later
R@ $+ , $+          @ $1 : $2          change all ",," to ":"

# localize and dispose of route-based addresses
R@ $+ : $+          $@ $>96 < @ $1 > : $2 handle <route-addr>

# find focus for list syntax
R $+ : $* ; @ $+ $@ $>96 $1 : $2 ; < @ $3 > list syntax
R $+ : $* ;          $@ $1 : $2;          list syntax

# find focus for @ syntax addresses
R$+ @ $+          $: $1 < @ $2 >          focus on domain
R$+ < $+ @ $+ >          $1 $2 < @ $3 >          move gaze right
R$+ < @ $+ >          $@ $>96 $1 < @ $2 >          already canonical

# do some sanity checking
R$* < @ $* : $* > $*          $1 < @ $2 $3 > $4 nix colons in addrs

# convert old-style addresses to a domain-based address
R$- ! $+          $@ $>96 $2 < @ $1 .UUCP > resolve uucp names
R$+ . $- ! $+          $@ $>96 $3 < @ $1 . $2 > domain uucps
R$+ ! $+          $@ $>96 $2 < @ $1 .UUCP > uucp subdomains
```



```

# if we have % signs, take the rightmost one
R$* % $*          $1 @ $2          First make them all @s.
R$* @ $* @ $*     $1 % $2 @ $3     Undo all but the last.
R$* @ $*          $@ $>96 $1 < @ $2 >   Insert < > and finish

# else we must be a local name
R$*              $@ $>96 $1

#####
### Ruleset 96 - bottom half of ruleset 3 ###
#####

S96

# handle special cases for local names
R$* < @ localhost > $*   $: $1 < @ $j . > $2   no domain at all
R$* < @ localhost . $m > $* $: $1 < @ $j . > $2   local domain
R$* < @ localhost . UUCP > $* $: $1 < @ $j . > $2   .UUCP domain
R$* < @ [ $+ ] > $* $: $1 < @@ [ $2 ] > $3   mark {a.b.c.d}
R$* < @@ $=w > $*       $: $1 < @ $j . > $3   self-literal
R$* < @@ $+ > $*        $@ $1 < @ $2 > $3   canon IP addr

# look up domains in the domain table
#R$* < @ $+ > $*        $: $1 < @ ${domaintable $2 $} > $3

# if really UUCP, handle it immediately

# try UUCP traffic as a local address
R$* < @ $+ . UUCP > $*    $: $1 < @ $[ $2 $] . UUCP . > $3
R$* < @ $+ . . UUCP . > $* $@ $1 < @ $2 . > $3

# pass to name server to make hostname canonical
R$* < @ $* $-P > $*      $: $1 < @ $[ $2 $3 $] > $4

# local host aliases and pseudo-domains are always canonical
R$* < @ $=w > $*         $: $1 < @ $2 . > $3
R$* < @ $j > $*          $: $1 < @ $j . > $2
R$* < @ $=M > $*         $: $1 < @ $2 . > $3
R$* < @ $* $=P > $*      $: $1 < @ $2 $3 . > $4
R$* < @ $* . . > $*      $1 < @ $2 . > $3

#####
### Ruleset 4 - Final Output Post-rewriting ###
#####

S4

R$* <@>              $@          handle <> and list;;

# strip trailing dot off possibly canonical name
R$* < @ $+ . > $*     $1 < @ $2 > $3

# eliminate internal code - should never get this far!
R$* < @ *LOCAL* > $*   $1 < @ $j > $2

```

```
# externalize local domain info
R$* < $+ > $*          $1 $2 $3          defocus
R@ $+ : @ $+ : $+      @ $1 , @ $2 : $3    <route-addr> canonical
R@ $*                  @$ @ $1             ... and exit

# UUCP must always be presented in old form
R$+ @ $- . UUCP        $2!$1              u@h.UUCP => h!u

# delete duplicate local names
R$+ % $=w @ $=w        $1 @ $2            u%host@host => u@host

#####
### Ruleset 97 - recanonicalize and call ruleset zero ###
### (used for recursive calls) ###
#####

S97
R$*          $: $>3 $1
R$*          @$ $>0 $1

#####
### Ruleset 0 - Parse Address ###
#####

S0

R$*          $: $>Parse0 $1          initial parsing
R$*          $: $>98 $1             handle local hacks
R$*          $: $>Parse1 $1         final parsing

SParse0
R<@>          $%local $: <@>          special case error msgs
R$* : $* ; <@>  $%error @$ 5.1.3 $: "list:; syntax illegal for recipient addresses"
R<@ $+>        $%error @$ 5.1.1 $: "user address required"
R$*          $: <> $1
R<> $* < @ [ $+ ] > $* $1 < @ [ $2 ] > $3
R<> $* <$* : $* > $* $%error @$ 5.1.1 $: "colon illegal in host name part"
R<> $*          $1
R$* < @ . $* > $* $%error @$ 5.1.2 $: "invalid host name"
R$* < '@ $* .. $* > $* $%error @$ 5.1.2 $: "invalid host name"

# handle numeric address spec
R$* < @ [ $+ ] > $* $: $>98 $1 < @ [ $2 ] > $3 numeric internet spec
R$* < @ [ $+ ] > $* $%esmtpp @$ [$2] $: $1 < @ [$2] > $3 still numeric: send

# now delete the local info - note $=0 to find characters that cause forwarding
R$* < @ > $*      @$ $>Parse0 $>3 $1          user@ => user
R< @ $=w : > : $*  @$ $>Parse0 $>3 $2          @here:... -> ...
R$- < @ $=w . >    $: $(dequote $1 $) < @ $2 . > dequote "foo"@here
R< @ $+ >          $%error @$ 5.1.1 $: "user address required"
R$* $=0 $* < @ $=w . > @$ $>Parse0 $>3 $1 $2 $3 ...@here -> ...

SParse1
# handle virtual users
```

```

#R$+ < @ $=w . >      $: < $(virtuser $1 @ $2 $0 $1 $: @ $) > $1 < @ $2 . >
#R<@> $+ + $* < @ $* . >
                        $: < $(virtuser $1 + * @ $3 $0 $1 $: @ $) > $1 + $2 < @ $3 . >
#R<@> $+ + $* < @ $* . >
                        $: < $(virtuser $1 @ $3 $0 $1 $: @ $) > $1 + $2 < @ $3 . >
#R<@> $+ < @ $+ . >      $: < $(virtuser @ $2 $0 $1 $: @ $) > $1 < @ $2 . >
#R<@> $+                $: $1

#R< error : $- $+ > $*      $#error $0 $( dequote $1 $) $: $2
#R< $+ > $+ < @ $+ >      $: $>97 $1
# short circuit local delivery so forwarded email works
#R$+ . USENET < @ $=w . >      $#usenet $: $1          handle usenet specially
R$L < @ $=w . > $local $: @ $1          special local names
R$+ < @ $=w . > $local $: $1          regular local name
# not local - try mailer table lookup
#R$* <@ $+ > $*      $: < $2 > $1 < @ $2 > $3          extract host name
#R< $+ . > $*      $: < $1 > $2          strip trailing dot
#R< $+ > $*      $: < $(mailertable $1 $) > $2          lookup
#R< $-[: $+ > $*      $>95 < $1 : $2 > $3          check - resolved?
#R< $+ > $*      $: $>90 <$1> $2          try domain

# resolve remotely connected UUCP links (if any)

# resolve fake top level domains by forwarding to other hosts


# pass names that still have a host to a smarthost (if defined)
R$* < @ $* > $*      $: $>95 < $S > $1 < @ $2 > $3      glue on smarthost name

# deal with other remote names
R$* < @ $* > $*      $#esmtip $0 $2 $: $1 < @ $2 > $3      user@host.domain

# if this is quoted, strip the quotes and try again
R$+                $: ${dequote $1 $}          strip quotes
R$+ $=O $+          $0 $>97 $1 $2 $3          try again

# handle locally delivered names
R$L                $local $: @ $1          special local names
R$+                $local $: $1          regular local names

#####
### Ruleset 5 - special rewriting after aliases have been expanded ###
#####

S5.

# deal with plussed users so aliases work nicely
R$+ + *            $local $0 $&h $: $1
R$+ + $*          $local $0 + $2 $: $1 + *

# prepend an empty "forward host" on the front
R$+                $: <> $1

# send unrecognized local users to a relay host
#R< > $+          $: < $L . > $( user $1 $)          look up user

```

```

#R< $* > $+ <> $*      $: < > $2 $3      found; strip $L
#R< $* . > $+          $: < $1 > $2      strip extra dot

# see if we have a relay or a hub
R< > $+                $: < $H > $1      try hub
R< > $+                $: < $R > $1      try relay
R< > $+                $: < > < $1 $(dequote "" $&h $) > nope, restore +detail
R< > < $+ + $* > $*      < > < $1 > + $2 $3      find the user part
R< > < $+ > + $* $#local $@ $2 $: @ $1      strip the extra +
R< > < $+ >              $@ $1          no +detail
R$+                    $: $1 $(dequote "" $&h $)      add +detail back in
R< local : $* > $*      $: $>95 < local : $1 > $2      no host extension
R< error : $* > $*      $: $>95 < error : $1 > $2      no host extension
R< $- : $+ > $+        $: $>95 < $1 : $2 > $3 < @ $2 >
R< $+ > $+            $@ $>95 < $1 > $2 < @ $1 >

#####
### Ruleset 90 - try domain part of mailertable entry ###
#####

S90
#R$* <$- . $+ > $*      $: $1$2 < $(mailertable . $3 $@ $1$2 $@ $2 $) > $4
#R$* <$-[ : $+ > $*      $>95 < $2 : $3 > $4      check - resolved?
#R$* < . $+ > $*        $@ $>90 $1 . <$2> $3      no - strip & try again
#R$* <$* > $*          $: < $(mailertable . $@ $1$2 $) > $3      try "."
#R< $-[ : $+ > $*      $>95 < $1 : $2 > $3      "." found?
#R< $* > $*            $@ $2          no mailertable match

#####
### Ruleset 95 - canonify mailer:[user@]host syntax to triple ###
#####

S95
R< > $*                $@ $1          strip off null relay
R< error : $- $+ > $*    $#error $@ $( dequote $1 $) $: $2
R< local : $* > $*      $>CanonLocal < $1 > $2
R< $- : $+ @ $+ > $*<$*>$* $# $1 $@ $3 $: $2<@ $3>      use literal user
R< $- : $+ > $*        $# $1 $@ $2 $: $3      try qualified mailer
R< $=w > $*            $@ $2          delete local host
R< $+ > $*            $#relay $@ $1 $: $2      use unqualified mailer

#####
### Ruleset CanonLocal - canonify local: syntax ###
#####

SCanonLocal
# strip trailing dot from any host name that may appear
R< $* > $* < @ $* . >    $: < $1 > $2 < @ $3 >

# handle local: syntax - use old user, either with or without host
R< > $* < @ $* > $*      $#local $@ $1$2 $: $1
R< > $+                $#local $@ $1. $: $1

# handle local:user@host syntax - ignore host part
R< $+ @ $+ > $* < @ $* >    $: < $1 > $3 < @ $4 >

```

```

# handle local:user syntax
R< $+ > $* <@ $* > $*      $#local $@ $2@ $3 $: $1
R< $+ > $*                  $#local $@ $2    $: $1

#####

### Ruleset 93 - convert header names to masqueraded form ###
#####

S93

# handle generics database
#R$+ < @ $=G . >      $: < $1@ $2 > $1 < @ $2 . > @      mark
#R$+ < @ *LOCAL* >    $: < $1@ $j > $1 < @ *LOCAL* > @      mark
#R< $+ > $+ < $* > @    $: < $(generics $1 $: $) > $2 < $3 >
#R< > $+ < @ $+ >      $: < $(generics $1 $: $) > $1 < @ $2 >
#R< $* @ $* > $* < $* >    $@ $>3 $1 @ $2      found qualified
#R< $+ > $* < $* >      $: $>3 $1 @ *LOCAL*      found unqualified
#R< > $*                $: $1                  not found

# special case the users that should be exposed
R$=E < @ *LOCAL* >      $@ $1 < @ $j . >      leave exposed
R$=E < @ $=M . >        $@ $1 < @ $2 . >
R$=E < @ $=w . >        $@ $1 < @ $2 . >

# handle domain-specific masquerading
R$* < @ $=M . > $*      $: $1 < @ $2 . @ $M > $3 convert masqueraded doms
R$* < @ $=w . > $*      $: $1 < @ $2 . @ $M > $3
R$* < @ *LOCAL* > $*    $: $1 < @ $j . @ $M > $2
R$* < @ $+ @ > $*      $: $1 < @ $2 > $3      $M is null
R$* < @ $+ @ $+ > $*    $: $1 < @ $3 . > $4      $M is not null

#####

### Ruleset 94 - convert envelope names to masqueraded form ###
#####

S94

#R$+                $@ $>93 $1
R$* < @ *LOCAL* > $*    $: $1 < @ $j . > $2

#####

### Ruleset 98 - local part of ruleset zero (can be null) ###
#####

S98

# addresses sent to foo@host.REDIRECT will give a 551 error code
R$* < @ $+ .REDIRECT. >      $: $1 < @ $2 . REDIRECT . > < ${opMode} >
R$* < @ $+ .REDIRECT. > <i>    $: $1 < @ $2 . REDIRECT. >
R$* < @ $+ .REDIRECT. > < $- > $# error $@ 5.1.1 $: *551 User has moved; please try *
  < $1@ $2 >

# check for junk domain/spammers
Sjunk
# lookup domain in database

```

```

R$*<@ $+>      $: $1<@$(junk $2$)>
# exists? return
R$*<@ $*@JUNK>  $: $1<@ $2@JUNK>
# lookup address in database
R$*<@ $!>      $: $1<@$(junk $1@ $2 $: $2$)>
# exists? return
R$*<@ $*@JUNK>  $: $1<@ $2@JUNK>
# remove one subdomain, try again
R$*<@ $-.$-.$+>  $: $>junk $1<@ $3.$4>

Scheck_mail
# don't check these
R<$*@ $=w>  $: ok          shortcut
# idea from Steven Schultz
R<>        $: <$n @ $(dequote "" ${client_name}) $) >
# remove at least the dot...
R<$*@ $*.*>  <$1@ $2>
R$*        $: $>3 $1      canonify
R$-        $: ok
# no host without a . in the FQHN ?
R$*<@ $->$* $: $error $: 5.1.8 $: 551 invalid host name $2, check your configuration.
# lookup IP address (reverse mapping available?)
#R$*<@ [$-.$-.$-.$-]>$*  $: $1 < @ $[ [ $2.$3.$4.$5 ] $] > $6
# copy the result of the lookup
R$*        $: $1 $! $1
# now remove the dot
R$* $! $* <@ $*.*>$*      $: $1 $! $2<@ $3>$4
# and check the database
R$* $! $* <@ $*.*>$* $: $1 $! $>junk $2<@ $3>
# match: return given error code (rhs of map)
R$* $! $* <@ $*@JUNK>$*  $: $error $: 5.7.1 $: $3
# restore original value (after canonicalization by ruleset 3)
R$* $! $*        $: $1
# this is dangerous! no real name
# (see RFC 1123, sections 5.2.2 and 5.2.18)
#R$*<@ $* $-P>$*  $: $error $: 4.1.8 $: 451 unresolvable host name $2$3, check your setup.

Scheck_rcpt
# first: get client address
R$+        $: $(dequote "" ${client_addr}) $) $! $1
R0 $! $*    $: ok          client_addr is 0 for sendmail -bs
R$={LocalIP}$* $! $*    $: ok    from here
# next: get client name
R$* $! $+    $: $(dequote "" ${client_name}) $) $! $2
R $! $*      $: ok          no client name: directly invoked
#R$- $! $*    $: ok          for those without full DNS...
R$*$=w $! $*  $: ok          from here
R$*$={LocalNames} $! $*  $: ok    from allowed system

```

```
# now check other side
R$* $1 $*          $: $>3 $2
# remove local part
R$*<@$.>$*          $: $>remove_local $1<@$.>$3
# still something left?
R$*<@$.>$*          $#error $0 5.7.1 $: 551 we do not relay
Sremove_local
# remove RelayTo part (maybe repeatedly)
R$*<@$*${RelayTo}.>$*      $>3 $1 $4
R$*<@$*=w.>$*            $: $>remove_local $>3 $1 $3
```

SjunkIP

```
# lookup IP in database
# full IP address
R$-.$-.$-.$-      $: $(junk $1.$2.$3.$4 $)
# class C net
R$-.$-.$-.$-      $: $(junk $1.$2.$3 $: $1.$2.$3.$4 $)
# class B net
R$-.$-.$-.$-      $: $(junk $1.$2 $: $1.$2.$3.$4 $)
# class A net
R$-.$-.$-.$-      $: $(junk $1 $: $1.$2.$3.$4 $)
```

Scheck_relay

```
# check IP
R$+ $1 $+          $: $1 $1 $>junkIP $2
R$+ $1 $*@JUNK     $#error $0 5.7.1 $: $2
# check hostname
R$+ $1 $+          $: $>junk <@ $1>
R$*<@$*@JUNK>$*     $#error $0 5.7.1 $: $2
```

```
#
#####
#####
#####
```

```
#####
MAILER DEFINITIONS
#####
```

```
#####
#####
```

```
#####*****#####
###  PROCMAIL Mailer specification  ###
#####*****#####
```

```
##### @(#)procmail.m4 8.6 (Berkeley) 4/30/97 #####
```

```
Mprocmail, P=/usr/bin/procmail, F=DFMSPHnu9, S=11/31, R=21/31, T=DNS/RFC822/X-Unix,
A=procmail -Y -m $h $f $u
```

```
#####
###  SMTP Mailer specification  ###
#####
```

```
##### @(#)smtp.m4      8.33 (Berkeley) 7/9/96 #####

Msmtp,          P=[IPC], F=mDFMuX, S=11/31, R=21, E=\r\n, L=990,
                T=DNS/RFC822/SMTP,
                A=IPC $h
Messmtp,        ,          P=[IPC], F=mDFMuXa, S=11/31, R=21, E=\r\n, L=990,
                T=DNS/RFC822/SMTP,
                A=IPC $h
Msmtp8,         P=[IPC], F=mDFMuX8, S=11/31, R=21, E=\r\n, L=990,
                T=DNS/RFC822/SMTP,
                A=IPC $h
Mrelay,         P=[IPC], F=mDFMuXa8, S=11/31, R=61, E=\r\n, L=2040,
                T=DNS/RFC822/SMTP,
                A=IPC $h

#
# envelope sender rewriting
#
S11
R$+             $: $>51 $1             sender/recipient common
R$* :: <@>      $@                     list;; special case
R$*             $: $>61 $1             qualify unqual'ed names
R$+            $: $>94 $1             do masquerading

#
# envelope recipient rewriting -
# also header recipient if not masquerading recipients
#
S21
R$+             $: $>51 $1             sender/recipient common
R$+            $: $>61 $1             qualify unqual'ed names

#
# header sender and masquerading header recipient rewriting
#
S31
R$+             $: $>51 $1             sender/recipient common
R:: <@>         $@                     list;; special case

# do special header rewriting
R$* <@> $*      $@ $1 <@> $2          pass null host through
R< @ $* > $*    $@ < @ $1 > $2        pass route-addr through
R$*            $: $>61 $1             qualify unqual'ed names
R$+            $: $>93 $1             do masquerading

#
# convert pseudo-domain addresses to real domain addresses
#
S51
```



```

# pass <route-addr>s through
R< @ $+ > $*          $@ < @ $1 > $2      resolve <route-addr>

# output fake domains as user%fake@relay

# do UUCP heuristics; note that these are shared with UUCP mailers
R$+ < @ $+ .UUCP. >   $: < $2 ! > $1          convert to UUCP form
R$+ < @ $* > $*       $@ $1 < @ $2 > $3      not UUCP form

# leave these in .UUCP form to avoid further tampering
R< $&h ! > $- ! $+    $@ $2 < @ $1 .UUCP. >
R< $&h ! > $-.$+ ! $+ $@ $3 < @ $1.$2 >
R< $&h ! > $+         $@ $1 < @ $&h .UUCP. >
R< $+ ! > $+          $: $1 ! $2 < @ $Y >      use UUCP_RELAY
R$+ < @ $+ : $+ >     $@ $1 < @ $3 >          strip mailer: part
R$+ < @ >             $: $1 < @ *LOCAL* >      if no UUCP_RELAY

#
# common sender and masquerading recipient rewriting
#
S61

R$* < @ $* > $*       $@ $1 < @ $2 > $3      already fully qualified
R$+                  $@ $1 < @ *LOCAL* >      add local qualification

#
# relay mailer header masquerading recipient rewriting
#
S71

R$+                  $: $>61 $1
R$+                  $: $>93 $1

#####
### Local and Program Mailer specification ###
#####

#### @(#)local.m4      8.23 (Berkeley) 5/31/96 ####

Mlocal,              P=/usr/bin/procmail, F=lsDFMAw5:/!@qSPfhn9, S=10/30, R=20/40,
                     T=DNS/RFC822/X-Unix,
                     A=procmail -Y -a $h -d $u
Mprog,               P=/bin/sh, F=lsDFMoqeu9, S=10/30, R=20/40, D=$z:/,
                     T=X-Unix,
                     A=sh -c $u

#
# Envelope sender rewriting
#
S10

R<@>                  $n                      errors to mailer-daemon
R$+                  $: $>50 $1              add local domain if needed
R$*                  $: $>94 $1              do masquerading

```

```
#
# Envelope recipient rewriting
#
S20
R$+ < @ $* >      $: $1      strip host part

#
# Header sender rewriting
#
S30
R<@>              $n          errors to mailer-daemon
R$+               $: $>50 $1   add local domain if needed
R$*               $: $>93 $1   do masquerading
#
# Header recipient rewriting
#
S40
R$+               $: $>50 $1   add local domain if needed
#R$*              $: $>93 $1   do all-masquerading
#
# Common code to add local domain name (only if always-add-domain)
#
S50
R$* < @ $* > $*    $0 $1 < @ $2 > $3      already fully qualified
R$+               $0 $1 < @ *LOCAL* >      add local qualification
```

附录E Linux信息源

在下面列出的各种Internet资源中，可以找到更多与Linux相关的信息，下载与购买Linux版本和要求帮助等信息。这远远不是Internet上Linux信息源的完整清单，只是我近年来使用Linux中发现的Internet Linux信息源。

一般信息

Linux Documentation Project	http://sunsite.unc.edu/mdw/
Linux Frequently Asked Questions with Answers	http://www.cl.cam.ac.uk/users/iwj10/linux-faq/index.html
Linux Hardware	http://www.fokus.gmd.de/linux/linux-hardware.html
linux-howto.com	http://www.linux-howto.com/
Linux Information Sheet	ftp://rtfm.mit.edu/pub/usenet-by-hierarchy/comp/os/linux/answers/linux/info-sheet
Linux Installation and Getting Started	http://sunsite.unc.edu/mdw/LDP/gs/gs.html
Linux International	http://www.li.org/
Linux Journal	http://www.ssc.com/lj/index.html
Linux Meta FAQ	ftp://rtfm.mit.edu/pub/usenet-by-hierarchy/comp/os/linux/answers/linux/meta-faq
Linux NOW!	http://www.linuxnow.com/
Linux Online	http://www.linux.org/
The Linux Resources	http://www.linuxresources.com/
The Linux Software Review	http://karlsberg.usask.ca/~slg/lsr/lsr.html
Linux System Administrators' Guide	http://linuxwww.db.erau.edu/SAG/index.html
Linux User Group Registry	http://www.linux.org/users/index.html
The Linux Web Ring	http://n11.interl.net/lwr/
Linux World	http://www.sikesoft.com/
The Network Administrators' Guide	http://www.uni-tuebingen.de/zdv/projekte/linux/books/nag/nag.html
Woven Goods for Linux	http://www.fokus.gmd.de/linux/

Linux版本

Caldera OpenLinux	http://www.caldera.com/
Conectiva Linux (Portuguese)	http://www.conectiva.com.br/
Debian/GNU Linux	http://www.debian.org/

Delix Linux (German)	http://delix.de/
DLX Linux	http://www.wu-wien.ac.at/usr/h93/h9301726/dlx.html
Eagle Linux (German, for Motorola 680x0 chips)	http://www.eagle-cp.com/www/m68k.html
Eurielec Linux (Spanish)	http://www.etsit.upm.es/~eurielec/redhat/index.html
Hal 91	http://home.sol.no/~okolaas/hal91.html
Kheops Linux (French)	http://www.linux-kheops.com/
LinuxPPC (for PowerPC chips)	http://www.linuxppc.org/
Linux Pro Plus	http://www.linuxmall.com/Allprod/lxcdr.html
LinuxWare	http://www.trans-am.com/linux.html
MkLinux (for the Power Macintosh)	http://www.mklinux.apple.com/
MNIS Linux (French)	http://www.mnis.fr/
Red Hat Linux	http://www.redhat.com/
Slackware Linux	http://www.slackware.org/
Stampede Linux	http://www.stampede.org/
S.u.S.E. Linux (German and English)	http://www.suse.com/
TurboLinux	http://www.turbolinux.com/
Yggdrasil Linux	http://www.yggdrasil.com/

邮件清单与新闻组

alt.os.linux	news:alt.os.linux
comp.os.linux.admin	news:comp.os.linux.admin
comp.os.linux.advocacy	news:comp.os.linux.advocacy
comp.os.linux.announce	news:comp.os.linux.announce
comp.os.linux.answers	news:comp.os.linux.answers
comp.os.linux.development	news:comp.os.linux.development
comp.os.linux.development.apps	news:comp.os.linux.development.apps
comp.os.linux.development.system	news:comp.os.linux.development.system
comp.os.linux.hardware	news:comp.os.linux.hardware
comp.os.linux.help	news:comp.os.linux.help
comp.os.linux.misc	news:comp.os.linux.misc
comp.os.linux.networking	news:comp.os.linux.networking
comp.os.linux.setup	news:comp.os.linux.setup
comp.os.linux.x	news:comp.os.linux.x
Linux Mailing Lists	http://summer.snu.ac.kr/~djshin/linux/mail-list/index.shtml
LinuxWWW Mailing List Archives	http://linuxwww.db.erau.edu/mail_archives/

非Intel平台

ERAU SparcLinux Archive	http://linuxwww.db.erau.edu/sparclinux/
Linux Alpha FTP Archive	http://gatekeeper.dec.com/pub/DEC/Linux-Alpha/
Linux for BeBox	http://www.guru.dircon.co.uk/belinux/
Linux for Sparc Processors	http://www.geog.ubc.ca/s_linux.html
Linux/m68k for Macintosh	http://www.mac.linux-m68k.org/
The Linux/m68k Home Pages	http://www.clark.net/pub/lawrencc/linux/index.html
MkArchive	http://ftp.sunet.se/pub/os/Linux/mklinux/mkarchive/info/index.html
MkLinux Documentation Project	http://lands.dyn.ml.org/mklinux/
SGI-Linux	http://linus.linux.sgi.com/

非英文站点

EPC Home Page (Spanish)	http://www.arrakis.es/~epujol/linux/
Linux (Czech)	http://www.linux.cz/
Linux-Viel Unix für wenig Geld (German)	http://www.uni-tuebingen.de/zdv/projekte/linux/
Linux Indonesia (Indonesian)	http://www.linux.or.id/

购买Linux光盘

CD-ROM Shop	http://www.cdromshop.com/
CheapBytes	http://www.cheapbytes.com/
The Computer Underground	http://www.tcu-inc.com/
I-Link	http://i-linkcom.com/software.html
InfoMagic	http://www.infomagic.com/
Just Computers	http://www.justcomp.com/
Linux Central	http://linuxcentral.com/
Linux Mall	http://www.linuxmall.com/
Universal CD-ROM	http://www.bigmall.com/
Walnut Creek	http://www.cdrom.com/

下载Linux和Linux文件

BLINUX's FTP Site	ftp://leb.net/pub/blinux/
Caldera's FTP Site	ftp://ftp.caldera.com/pub/
Debian's FTP Site	ftp://ftp.debian.org/
Georgia Tech's Linux Archive	ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/linux/

Linux Applications	http://www.linuxapps.com/
Linux Applications and Utilities for New Users	http://www.ameritech.net/users/dbarber/ index.html
Linux Applications and Utilities Page	http://www.hongik.com/linux//linapps.html
Linux Kernel Archives	ftp://ftp.kernel.org/
Linux On-line's FTP Site	ftp://ftp.linux.org/pub/
Linux Software Map	http://www.ssc.com/linux/resources/ apps.html
MIT's TSX-11 Linux Archive	ftp://tsx.mit.edu/pub/linux/
Redhat's FTP Site	ftp://ftp.redhat.com/pub/
SunSite's Linux Archive	ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/
Walnut Creek's FTP Site	ftp://wcarchive.cdrom.com/pub/linux/
Woven Goods for Linux's Software Page	http://www.fokus.gmd.de/linux/ linux-softw.html

X-Windows

MetroLink	http://www.metrolink.com/
XFree86 Project	http://www.xfree86.org/
Xi Graphics	http://www.xinside.com/

附录F Linux硬件兼容性问答

本附录是Patrick Reijnen所著Linux硬件兼容性“问题与回答”的完整文本，是安装Linux的参考工具。这个文本基于<http://sunsite.unc.edu/mdw/HOWTO/Hardware-HOWTO.html>的HTML版本。本附录所用的脚本为98.2，日期为1998年3月29日。Red Hat公司也有一份与其Unix版本相关的硬件兼容性HOWTO版本，Red Hat Linux 5.1的硬件兼容性HOWTO见<http://www.redhat.com/support/docs/rhl/intel/rh51-hardware-intel.html>。

1. 前言

1.1 欢迎词

欢迎阅读Linux硬件兼容性HOWTO。该文档列出了Linux支持的大多数硬件组件（不是计算机的内置组件），通过阅读本文可以选择Linux计算机所需的组件。随着Linux支持的组件不断增加，这个文档也在不断补充。对于本HOWTO中未介绍的硬件，只能怪我不知道其支持情况，我没见到这种组件的支持，别人也没有告诉我。

“其它”部分列出的硬件具有一些可用性的测试版驱动程序或其它标准内核中不包括的驱动程序。注意，有些驱动程序只在alpha内核中；如果支持表中的有些组件不在你的Linux内核版本中，请升级你的Linux内核版本。

这个文档的最新版本见<http://users.bart.nl/~patrickr/hardware-howto/Hardware-HOWTO.html>、SunSite和所有镜像站点。各种Linux HOWTO的翻译件见<http://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/translations>和<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/translations>。

如果你发现了这里没有列出的兼容或不兼容Linux硬件，请发邮件给我。

阅读本文后，如果还不知道如何选择组件，请访问“Build Your Own PC”站点<http://www.verinet.com/pc/>。

1.2 版权

Copyright 1997, 1998 Patrick Reijnen

这个HOWTO是免费文档，可以根据Free Software Foundation（免费软件基金）发布的GNU通用公开许可证条件修改和重新发布，可以按许可证的v2版或以上版本执行。

本文的发表仅仅是为了提供帮助，但不作任何保证，甚至不能保证适合某种用途，详见GNU通用许可证条件。要取得GNU通用公开许可证，可以写信到Free Software Foundation, Inc., 675 Mass Ave., Cambridge, MA 02139, USA。

如果在商业版本中使用各种Linux HOWTO，最好向作者发送贵产品的赠阅版。

1.3 系统结构

本文只涉及Intel平台的Linux, 其它平台的信息如下:

- ARM Linux
<http://www.arm.uk.linux.org/~rmk92/armlinux.html>
- Linux/68k
- Linux/8086
<http://www.linux.org.uk/Linux8086.html>
- Linux/Alpha
<http://www.azstarnet.com/~axplinux/>
- Linux/MIPS
<http://www.fnet.fr/linux-mips/>
- Linux/PowerPC
<http://www.linuxppc.org/>
- Linux for Acorn
<http://www.ph.kcl.ac.uk/~amb/linux.html>
- Linux for PowerMac
<http://ftp.sunet.se/pub/os/Linux/mklinux/mkarchive/info/index.html>

2. 计算机/主板/BIOS

ISA、VLB、EISA和PCI总线都支持Linux。

标准内核2.0.7中支持PS/2和Microchannel (MCA)。内核2.1.16以上也支持MCA, 但其代码还有缺陷。详细信息见Micro Channel Linux Home Page (<http://glycerine.itsmm.uni.edu/mca/>)。

2.1 特定系统

- IBM PS/2 MCA系统
<ftp://ftp.dcr1.nd.edu/pub/misc/linux/>

在启动期间“探测PCI硬件”时, 许多新PCI卡会产生一些错误消息, 错误消息如下:

```
Warning : Unknown PCI device f08086:710cf0. Please read
include/linux/pci.h
```

提示阅读pci.h文件, 该文件摘要如下:

```
PROCEDURE TO REPORT NEW PCI DEVICES

We are trying to collect information on new PCI devices, using
the standard PCI identification procedure. If some warning is
displayed at boot time, please report

-/proc/pci
```



```
-your exact hardware description. Try to find out
  which device is unknown. It may be you mainboard chipset,
  PCI-CPU bridge or PCI-ISA bridge.
-If you can't find the actual information in your hardware
  booklet, try to read the references of the chip on the board.
-Send all that to linux-pcisupport@cao-vlsi.ibp.fr,
  and I'll add your device to the list as soon as possible
  BEFORE you send a mail, please check the latest linux releases
  to be sure it has not been recently added.
```

Thanks

Frederic Potter.

通常，主板和未知PCI设备能顺利工作。

2.2 不支持

- BIOS版本为1.36、1.37和1.4的Supermicro P5MMA。Linux不能在这些主板上启动，能让Linux启动的新（测试）版本见[ftp.supermicro.com/mma9051.zip](ftp://ftp.supermicro.com/mma9051.zip)
- Supermicro P5MMA98。Linux不能在这些主板上启动，能让Linux启动的新（测试）版本见[ftp.supermicro.com/a98905.zip](ftp://ftp.supermicro.com/a98905.zip)

3. 便携计算机

关于Linux与便携计算机的详细信息，见下列站点：

- Linux Laptop Homepage

<http://www.cs.utexas.edu/users/kharker/linux-laptop/>

与便携计算机有关的其它信息见下列站点：

- Advanced Power Management
<ftp://ftp.cs.unc.edu/pub/users/faith/linux/>
- Notebook battery status
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/power/>
- Non-blinking cursor
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/console/noblink-1.7.tar.gz>
- Other general info
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/packages/laptops/>

3.1 特殊型号的便携计算机

- Compaq Concerto (pen driver)
<http://www.cs.nmsu.edu/~pfeiffer/>
- Compaq Contura Aero
<http://domen.uninett.no/~hta/linux/aero-faq.html>
- IBM ThinkPad

- <http://peipa.essex.ac.uk/tp-linux/tp-linux.html>
- NEC Versa M and P
<http://www.santafe.edu/~nelson/versa-linux/>
- Tadpole P1000
<http://www.tadpole.com/Support/linux.html>
- Tadpole P1000 (another one)
- TI TravelMate 4000M
<ftp://ftp.biomath.jussieu.fr/pub/linux/TM4000M-mini-HOWTO.txt.Z>
- TI TravelMate 5100
- Toshiba Satellite Pro 400CDT
<http://terra.mpikg-teltow.mpg.de/~burger/T400CDT-Linux.html>

3.2 PCMCIA

- PCMCIA
<http://hyper.stanford.edu/HyperNews/get/pcmcia/home.html>

PCMCIA驱动器目前支持所有常用PCMCIA控制器，包括Databook TC1C/2、Intel i82365SL、Cirrus PD67xx和Vadem VG-468芯片集。某些Hyundai便携电脑中使用的Motorola 6AHC05GA控制器不支持。附录B列出了支持的PCMCIA卡清单。

4. CPU/FPU

支持Intel/AMD/Cyrix 386SX/DX/SL/DXL/SLC和486SX/DX/SL/SX2/DX2/DX4，以及Intel Pentium、Pentium Pro和Pentium II（就是带MMX的Pentium Pro）。AMD K5和K6也能用，但旧版本K6有缺陷，应避免使用，可以在BIOS启动时关闭“内部缓冲”来解决。

如果你没有数学协处理器，Linux有内置FPU仿真功能。

内核1.3.31以上支持Experimental SMP（多个CPU）。详细内容见Linux/SMP Project页面：

- Linux/SMP Project
<http://www.linux.org.uk/SMP/title.html>

一些很老的AMD 486DX在某些特殊情况下会死机，但所有当前芯片都能顺利工作，旧CPU换芯片也很容易。

ULSI Math*Co系列在FSAVE和FRSTOR指令中有缺陷，会在所有保护方式操作系统中出问题。一些旧的IIT和Cyrix芯片也有这个问题。

旧内核（1.1.x）在UMC U5S芯片的TLB刷新中有问题。

- 在Cyrix处理器上启用缓冲
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/CxPatch030.tar.z>
- Cyrix软件缓冲控制
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/linux.cxpatch>
- Cyrix 5x86 CPU寄存器设置
ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/cx5x86mod_1.0c.tgz

5. 内存

DRAM、EDO、SDRAM等内存都能在Linux中使用。有一点要注意：普通内核不支持64MB以上内存。加进64MB以上内存时，要在LILO配置文件中加进下列语句：

```
append="mem=<number of MB>M"
```

对于96MB内存，应为：

```
append="mem=96M"
```

不要输入超过实际内存的数字，否则会出现无法预料的崩溃。

6. 显示卡

Linux可以使用所有文本方式的显示卡。下面没有列出的VGA卡，仍可以使用单色VGA/标准VGA驱动器。

如果想买便宜的显示卡运行X，记住加速卡（ATI Mach, ET4000/W32p, S3）比不加速或部分加速（Cirrus, WD）卡要快得多。

32bpp实际上是对齐32位边界的24位颜色，并不支持32位颜色，只显示24位颜色（16,777,216种颜色）。24位包装象素方式在XFree86中不支持，因此24位方式的卡在其它操作系统中可以取得更高分辨率，而XFree86中则达不到。这些卡包括Mach32、Cirrus 542x、S3 801/805/868/968、ET4000，等等。

6.1 Diamond显示卡

当前XFree86版本支持大多数现有的Diamond显示卡。早期的Diamond显示卡可能在XFree86中不支持，但有办法让其工作。Diamond公司目前积极支持XFree86项目。

6.2 SVGALIB（控制台中的图形）

- VGA
- EGA
- ARK Logic ARK1000PV/2000PV
- ATI VGA Wonder
- ATI Mach32
- Cirrus 542x, 543x
- OAK OTI-037/67/77/87
- S3（有限支持）
- Trident TVGA8900/9000
- Tseng ET3000/ET4000/W32

6.3 XFree86 3.3.1

加速

- ARK Logic ARK1000PV/VL, ARK2000PV/MT
- ATI Mach8
- ATI Mach32 (16bpp, 支持具有RAMDAC ATI68875, AT&T20C49x, BT481和2MB显示内存的显示卡)
- ATI Mach64 (16/32bpp, 支持具有RAMDAC ATI68860, ATI68875, CH8398, STG1702, STG1703, AT&T20C408, 3D Rage II, internal, IBM RGB514的显示卡)
- Chips & Technologies 64200, 64300, 65520, 65525, 65530, 65535, 65540, 65545, 65546, 65548, 65550, 65554
- Cirrus Logic 5420, 542x/5430 (16bpp), 5434 (16/32bpp), 5436, 544x, 546x, 5480, 62x5, 754x
- Gemini P1 (ET6000 chip)
- IBM 8514/A
- IBM XGA-I, XGA-II
- IIT AGX-010/014/015/016 (16bpp)
- Matrox MGA2064W (Millennium)
- Matrox MGA1064SG (Mystique)
- Number Nine Imagine I128
- Oak OTI-087
- S3 732 (Trio32), 764 (Trio64), Trio64V+, 801, 805, 864, 866, 868, 86C325 (ViRGE), 86C375 (ViRGE/DX), 86C385 (ViRGE/GX), 86C988 (ViRGE/VX), 911, 924, 928, 964, 968
- 附录A所列的S3卡支持
- SiS 86c201, 86c202, 86c205
- Trident 9440, 96xx, Cyber938x
- Tseng ET4000/W32/W32i/W32p, ET6000
- Weitek P9000 (16/32bpp)
- Diamond Viper VLB/PCI
- Orchid P9000
- Western Digital WD90C24/24A/24A2/31/33
- Unaccelerated
- Alliance AP6422, AT24
- ATI VGA Wonder系列
- Advance Logic AL2101/2228/2301/2302/2308/2401
- Cirrus Logic 6420/6440, 7555
- Compaq AVGA

- DEC 21030
- Genoa GVGA
- MCGA (320×200)
- MX MX68000/MX68010
- NCR 77C22, 77C22E, 77C22E+
- NVidia NV1
- Oak OTI-037C, OTI-067, OTI-077
- RealTek RTG3106
- SGS-Thomson STG2000
- Trident 8800CS, 8200LX, 8900x, 9000, 9000i, 9100B, 9200CXr, 9320LCD, 9400CXi, 9420, 9420DGi, 9430DGi
- Tseng ET3000, ET4000AX
- VGA (标准VGA, 4位, 低速)
- Video 7/Headland Technologies HT216-32
- Western Digital/Paradise PVGA1, WD90C00/10/11/30

单色

- Hercules mono
- Hyundai HGC-1280
- Sigma LaserView PLUS
- VGA mono

其它

- EGA (1992的老古董)
ftp://ftp.funet.fi/pub/Linux/BETA/Xega/

6.4 S.u.S.E. X服务器

S.u.S.E.正在建立一系列基于XFree86代码的X服务器。这些X服务器支持新的显示卡，是修复了缺陷的XFree86 X服务器。S.u.S.E和XFree86项目公司一起组建这些X服务器。这些X服务器将放在下一版XFree86中，这些X服务器见<http://www.suse.de/index.html>。目前，下列显示卡可用S.u.S.E. X 服务器：

- XSUSE ELSA Gloria X-Server
 - ELSA Gloria L, Gloria L/MX, Gloria S
- 带Alliance Semiconductor AT3D (和AT25) 芯片的显示卡
 - Hercules Stingray 128 3D
- XSUSE NVidia X-Server (PCI和AGP支持, NV1芯片集和Riva128)
 - ASUS 3Dexplorer
 - Diamond Viper 330

- ELSA VICTORY Erazor
- STB Velocity 128
- XSUSE Matrox 支持Mystique, Millennium, Millennium II和Millennium II AGP
- XSUSE Trident 支持9685 (包括ClearTV) 和最新Cyber芯片集
- XSUSE Tseng W32、W32i ET6100和ET6300支持

6.5 商业化X服务器

商业化X服务器支持XFree86所不支持的显示卡, 并对XFree86支持的卡提供更好的性能。一般来说, 它比XFree86支持更多显示卡。这里只列出XFree86所不支持的显示卡, 详细信息可以和厂家直接联系, 或查阅Commercial HOWTO。

Xi图形公司

Xi图形公司 (<http://www.xig.com/>) (原名X Inside公司) 销售三种X服务器产品 (所支持的显示卡按厂家排列):

加速X显示服务器

- 3Dlabs
 - 300SX
 - 500TX Glint
 - 500MX Glint
 - Permedia 4MB/8MB
 - Permedia II 4MB/8MB
- Actix
 - GE32plus 1MB/2MB
 - GE32ultra 2MB
 - GraphicsENGINE 64 1MB/2MB
 - ProSTAR 64 1MB/2MB
- Alliance
 - ProMotion-3210 1MB/2MB
 - ProMotion-6410 1MB/2MB
 - ProMotion-6422 1MB/2MB
- ARK Logic
 - ARK1000PV 1MB/2MB
 - ARK1000VL 1MB/2MB
 - ARK2000PV 1MB/2MB
- AST
 - Manhattan 5090P (GD5424) 512KB
- ATI
 - 3D Xpression 1MB/2MB

- 3D Pro Turbo PC2TV 4MB/8MB
- 3D Pro Turbo PC2TV 6144
- 3D Xpression+ PC2TV 2MB/4MB
- 3D Xpression+ 2MB/4MB
- ALL-IN-WONDER 4MB/8MB
- ALL-IN-WONDER PRO 4MB/8MB
- Graphics Ultra (Mach8) 1MB
- Graphics Pro Turbo (Mach64/VRAM) 2MB/4MB
- Graphics Pro Turbo 1600 (Mach64/VRAM) 2MB/4MB
- Graphics Ultra Plus (Mach32) 2MB
- 8514/Ultra (Mach8) 1MB
- Graphics Ultra Pro (Mach32) 1MB/2MB
- Graphics Vantage (Mach8) 1MB
- VGA Wonder Plus 512KB
- VGA Wonder XL 1MB
- Video Xpression 1MB
- XPERT@Play 4MB/6MB/8MB
- XPERT@Work 4MB/6MB/8MB
- Video Xpression 2MB
- WinBoost (Mach64/DRAM) 2MB
- WinTurbo (Mach64/VRAM) 2MB
- Graphics Wonder (Mach32) 1MB
- Graphics Xpression 1MB/2MB
- Rage II (SGRAM) 2MB/4MB/8MB
- Rage II+ (SGRAM) 2MB/4MB/8MB
- Rage Pro 2MB/4MB/8MB
- Advance Logic
 - ALG2101 1MB
 - ALG2228 1MB/2MB
 - ALG2301 1MB/2MB
- Boca
 - Voyager 1MB/2MB
 - Vortek-VL 1MB/2MB
- Colorgraphic
 - Dual Lightning 2MB
 - Pro Lightning Accelerator 2MB
 - Quad Pro Lightning Accelerator 2MB
 - Twin Turbo Accelerator 1MB/2MB

- Chips & Technology
 - 64300 1MB/2MB
 - 64310 1MB/2MB
 - 65510 512KB
 - 65520 1MB
 - 65530 1MB
 - 65535 1MB
 - 65540 1MB
 - 65545 1MB
 - 65550 2MB
 - 82C450 512KB
 - 82C451 256KB
 - 82C452 512KB
 - 82C453 1MB
 - 82C480 1MB/2MB
 - 82C481 1MB/2MB
- Cirrus Logic
 - GD5402 512KB
 - GD5420 1MB
 - GD5422 1MB
 - GD5424 1MB
 - GD5426 1MB/2MB
 - GD5428 1MB/2MB
 - GD5429 1MB/2MB
 - GD5430 1MB/2MB
 - GD5434 1MB/2MB
 - GD5436 1MB/2MB
 - GD5440 1MB/2MB
 - GD5446 1MB/2MB
 - GD5462 2MB/4MB PCI and AGP
 - GD5464 2MB/4MB PCI and AGP
 - GD5465 2MB/4MB PCI and AGP
 - GD54M30 1MB/2MB
 - GD54M40 1MB/2MB
- Compaq
 - ProLiant Series 512KB
 - ProSignia Series 512KB
 - QVision 1024 1MB

- QVision 1280 1MB/2MB
- QVision 2000+ 2MB
- QVision 2000 2MB
- DEC
 - DECpc XL 590 (GD5428) 512KB
- Dell
 - 466/M & 466/ME (S3 805) 1MB
 - OnBoard ET4000 1MB
 - DGX (JAWS) 2MB
 - OptiPlex XMT 590 (Vision864) 2MB
- Diamond
 - Fire GL 1000 Pro 4MB/8MB
 - Fire GL 1000 4MB/8MB
 - Stealth 3D 2000 2MB/4MB
 - Stealth 3D 3000XL 2MB/4MB
 - Stealth 64 Graphics 2001 1MB/2MB
 - Stealth 64 Graphics 2121XL 1MB/2MB
 - Stealth 64 Graphics 2201XL 2MB
 - SpeedStar 1MB
 - SpeedStar 64 Graphics 2000 1MB/2MB
 - SpeedStar 24 1MB
 - SpeedStar 24X 1MB
 - SpeedStar 64 1MB/2MB
 - SpeedStar Hicolor 1MB
 - SpeedStar PCI 1MB
 - SpeedStar Pro 1MB
 - SpeedStar Pro SE 1MB/2MB
 - Stealth 1MB
 - Stealth 24 1MB
 - Stealth 32 1MB/2MB
 - Stealth 64 VRAM 2MB/4MB
 - Stealth 64 DRAM 1MB/2MB
 - Stealth 64 Video VRAM (175MHz) 2MB/4MB
 - Stealth 64 Video DRAM 1MB/2MB
 - Stealth 64 Video VRAM (220MHz) 2MB/4MB
 - Stealth Hicolor 1MB
 - Stealth Pro 1MB/2MB
 - Stealth SE 1MB/2MB

- Stealth 64 Video 2001TV 2MB
- Stealth 64 Video 2121 1MB/2MB
- Stealth 64 Video 2121TV 1MB/2MB
- Stealth 64 Video 2201 2MB
- Stealth 64 Video 2201TV 2MB
- Stealth 64 Video 3200 2MB
- Stealth 64 Video 3240 2MB/4MB
- Stealth 64 Video 3400 4MB
- Viper 1MB/2MB
- Viper Pro 2MB
- Viper Pro Video 2MB/4MB
- Viper SE 2MB/4MB
- ELSA
 - VICTORY 3D 2MB/4MB
 - WINNER 1000 1MB/2MB
 - WINNER 1000AVI 1MB/2MB
 - WINNER 1000ISA 1MB/2MB
 - WINNER 1000PRO 1MB/2MB
 - WINNER 1000TRIO 1MB/2MB
 - WINNER 1000TRIO/V 1MB/2MB
 - WINNER 100VL 1MB
 - WINNER 2000 2MB/4MB
 - WINNER 2000AVI 2MB/4MB
 - WINNER 2000AVI/3D 2MB/4MB
 - WINNER 2000PRO 2MB/4MB
 - WINNER 2000PRO/X 2MB/4MB/8MB
 - WINNER 3000-L 4MB
 - WINNER 3000-M 2MB
 - WINNER 3000-S 2MB
 - WINNER 1024 1MB
 - WINNER 1280, TLC34075 Palette 2MB
 - WINNER 1280, TLC34076 Palette 2MB
 - Gloria-XL
 - Gloria-MX
 - Gloria-L
 - Synergy
- Everex
 - ViewPoint 64P 1MB/2MB
 - VGA Trio 64P 1MB/2MB

- Gateway
 - Mach64 Accelerator (Mach64/VRAM) 2MB
- Genoa
 - 5400 512KB
 - 8500/8500VL 1MB
 - Phantom 32i 8900 2MB
 - Phantom 64 2MB
- Hercules
 - Dynamite 1MB
 - Dynamite Pro 1MB/2MB
 - Dynamite Power 2MB
 - Dynamite 3D/GL
 - Graphite 1MB
 - Stingray 64 1MB/2MB
 - Stingray Pro 1MB/2MB
 - Stringray 1MB
 - Terminator 3D 2MB/4MB
 - Terminator 64/Video 2MB
 - Graphite Terminator Pro 2MB/4MB
- HP
 - NetServer LF/LC/LE (TVGA9000i) 512KB
 - Vectra VL2 (GD5428) 1MB
 - Vectra XM2i (Vision864) 1MB/2MB
 - Vectra XU (Vision864) 1MB/2MB
- IBM
 - 8514/A 1MB
 - PC 300 Series (GD5430) 1MB
 - PC 300 Series (Vision864) 1MB/2MB
 - PC 700 Series (Vision864) 1MB/2MB
 - PS/ValuePoint Performance Series (Vision864) 1MB/2MB
 - VC550 1MB
 - VGA 256KB
 - XGA-NI 1MB
 - XGA 1MB
- IIT
 - AGX014 1MB
 - AGX015 1MB/2MB
- Integral
 - FlashPoint 1MB/2MB

- Leadtek
 - WinFast L2300 4MB/8MB
- Matrox
 - Comet 2MB
 - Marvel II 2MB
 - Impression (MGA-IMP/3/A/H, MGA-IMP/3/V/H, MGA-IMP/3/M/H) 3MB
 - Impression Lite (MGA-IMP+/LTE/P) 2MB
 - Impression Plus Lite (MGA-IMP+/LTE/V) 2MB
 - Millennium (MGA-MIL) 2MB/4MB/8MB
 - Millennium 220 (MGA-MIL) 2MB/4MB/8MB
 - Millennium PowerDoc (WRAM) 2MB/4MB/8MB
 - Millennium II (WRAM) 2MB/4MB/8MB PCI and AGP
 - Mystique (MGA-MYS) 2MB/4MB
 - Mystique 220
 - Matrox (con.t)
 - Impression Plus (MGA-IMP+/P, MGA-IMP+/A) 2MB/4MB
 - Impression Plus 220 (MGA-IMP+/P/H, MGA-IMP+/A/H) 2MB/4MB
 - Impression Pro (MGA-PRO/4.5/V) 4.5MB
 - Ultima Plus (MGA-PCI/2+, MGA-VLB/2+) 2MB/4MB
 - Ultima (MGA-ULT/2/A, MGA-PCI/2, MGA-VLB/2) 2MB
 - Ultima (MGA-ULT/2/A/H, MGA-ULT_2/M/H) 2MB
 - Ultima Plus 200 (MGA-PCI/4/200, MGA-VLB/4/200) 4MB
- MaxVision
 - VideoMax 2000 2MB/4MB
- Matheus
 - Premier 801 1MB
 - Premier 928-1M 1MB
 - Premier 928-2M 2MB
 - Premier 928-4M 4MB
- Micronics
 - Mpower 4 Plus (Mach64) 1MB
- MIRO
 - miroCRYSTAL 10AD 1MB
 - miroCRYSTAL 12SD 1MB
 - miroCRYSTAL 12SD 2MB
 - miroCRYSTAL 20PV 2MB
 - miroCRYSTAL 20SD 2MB
 - miroCRYSTAL 20SV 2MB

- miroCRYSTAL 22SD 2MB
- miroCRYSTAL 40SV 4MB
- miroCRYSTAL VR2000 2MB/4MB
- miroMAGIC 40PV 4MB
- miroMAGIC plus 2MB
- miroVIDEO 12PD 1MB/2MB
- miroVIDEO 20SD 2MB
- miroVIDEO 20SV 2MB
- miroVIDEO 20TD 2MB
- miroVIDEO 22SD 2MB
- miroVIDEO 40SV 4MB
- NEC
 - Versa P Series 1MB
- Nth Graphics
 - Engine/150 2MB
 - Engine/250 2MB
- Number Nine
 - GXE Level 10, AT&T 20C491 Palette 1MB
 - GXE Level 10, Bt485 or AT&T20C505 Palette 1MB
 - GXE Level 11 2MB
 - GXE Level 12 3MB
 - GXE Level 14 4MB
 - GXE Level 16 4MB
 - GXE64 1MB/2MB
 - GXE64pro 2MB/4MB
 - GXE64pro (-1600) 2MB/4MB
 - Imagine 128 2MB
 - Image 128 (-1280) 4MB
 - Image 128 Series 2 (DRAM) 2MB/4MB
 - Image 128 Pro (-1600) 4MB/8MB
 - Image 128 Series 2 (VRAM) 2MB/4MB/8MB
 - Image 128 Series III (Revolution 3D) (WRAM) 8MB/16MB PCI and AGP
 - Revolution 3D "Ticket to Ride" (WRAM) 8MB/16MB PCI and AGP
 - 9FX Motion331 1MB/2MB
 - 9FX Motion531 1MB/2MB
 - 9FX Motion771 2MB/4MB
 - 9FX Reality332 2MB
 - 9FX Reality772 2MB/4MB

- 9FX Reality 334 PCI and AGP
- 9FX Vision330 1MB/2MB
- Oak Technology
 - OTI-067 512KB
 - OTI-077 1MB
 - OTI-087 1MB
 - OTI-107 1MB/2MB
 - OTI-111 1MB/2MB
- Orchid
 - Fahrenheit 1280 Plus, ATT20C491 Palette 1MB
 - Fahrenheit 1280 1MB
 - Fahrenheit 1280 Plus, SC15025 Palette 1MB
 - Fahrenheit ProVideo 64 2MB/4MB
 - Fahrenheit Video 3D 2MB
 - Kelvin 64 1MB/2MB
 - Kelvin Video64 1MB/2MB
 - P9000 2MB
- Packard Bell
 - Series 5000 Motherboard 1MB
- Paradise
 - 8514/A 1MB
 - Accelerator 24 1MB
 - Accelerator Value card 1MB
 - Bahamas 64 1MB/2MB
 - Bali 32 1MB/2MB
 - VGA 1024 512KB
 - VGA Professional 512KB
- Pixelworks
 - WhirlWIN WL1280 (110MHz) 2MB
 - WhirlWIN WL1280 (135MHz) 2MB
 - WhirlWIN WW1280 (110MHz) 2MB
 - WhirlWIN WW1280 (135MHz) 2MB
 - WhirlWIN WW1600 1MB
 - Radius
 - XGA-2 1MB
- Reveal
 - VC200 1MB
 - VC300 1MB
 - VC700 1MB

- S3
 - ViRGE 2MB/4MB
 - ViRGE/DX 2MB/4MB
 - ViRGE/GX 2MB/4MB
 - ViRGE/GX /2 2MB/4MB
 - ViRGE/VX 2MB/4MB
 - Trio32 1MB/2MB
 - Trio64 1MB/2MB
 - Trio64V+ 1MB/2MB
 - Trio64V2/DX 1MB/2MB
 - Trio64V2/GX 1MB/2MB
 - 801 1MB/2MB
 - 805 1MB/2MB
 - Vision864 1MB/2MB
 - Vision866 1MB/2MB
 - Vision868 1MB/2MB
 - 911 1MB
 - 924 1MB
 - 928 1MB
 - 928 2MB/4MB
- Sierra
 - Falcon/64 1MB/2MB
- Sigma
 - Legend 1MB
- SPEA/V7
 - Mercury P64 2MB
 - Storm Pro 4MB
 - ShowTime Plus 2MB
 - STB
 - Evolution VGA 1MB
 - Horizon Plus 1MB
 - Horizon VGA 1MB
 - Horizon 64 1MB/2MB
 - Horizon 64 Video 1MB/2MB
 - Horizon Video 1MB
 - LightSpeed 2MB
 - LightSpeed 128 2MB
 - Nitro 3D 2MB/4MB
 - Nitro 64 1MB/2MB

- Nitro 64 Video 1MB/2MB
- PowerGraph VL-24 1MB
- PowerGraph X-24 1MB
- PowerGraph 64 3D 2MB
- PowerGraph 64 1MB/2MB
- PowerGraph 64 Video 1MB/2MB
- PowerGraph Pro 2MB
- Velocity 3D 4MB
- Velocity 64V 2MB/4MB
- Toshiba
 - T4900CT 1MB
- Trident
 - TGUI9400CXi 1MB/2MB
 - TGUI9420DGi 1MB/2MB
 - TGUI9440 1MB/2MB
 - TGUI9660 1MB/2MB
 - TGUI9680 1MB/2MB
 - TVGA8900B 1MB
 - TVGA8900C 1MB
 - TVGA8900CL 1MB
 - TVGA8900D 1MB
 - TVGA9000 512KB
 - TVGA9000i 512KB
 - TVGA9200CXr 1MB/2MB
- Tseng Labs
 - ET3000 512KB
 - ET4000 1MB
 - ET6000 2MB/4MB
 - VGA/16 (ISA) 1MB
 - VGA/16 (VLB) 1MB/2MB
 - VGA/32 1MB/2MB
 - ET4000/W32 1MB
 - ET4000/W32i 1MB/2MB
 - ET4000/W32p 1MB/2MB
- VLSI
 - VL82C975 (AT&T RAMDAC) 2MB
 - VL82C975 (BrookTree RAMDAC) 2MB
 - VL82C976 (Internal RAMDAC) 2MB

- Western Digital
 - WD90C00 512KB
 - WD90C11 512KB
 - WD90C24 1MB
 - WD90C26 512KB
 - WD90C30 1MB
 - WD90C31 1MB
 - WD90C33 1MB
 - WD9510-AT 1MB
- Weitek
 - P9100 2MB
 - P9000 2MB
 - W5186 1MB
 - W5286 1MB

便携电脑加速X显示服务器

- Broadax
 - NP8700 (Cyber 9385)
- Chips & Technology
 - 65510 512KB
 - 65520 1MB
 - 65530 1MB
 - 65535 1MB
 - 65540 1MB
 - 65545 1MB
 - 65554 2MB/4MB
 - 65555 2MB
- Cirrus Logic
 - GD7541 1MB/2MB
 - GD7543 1MB/2MB
 - GD7548 2MB
- Compaq
 - LTE 5400 (Cirrus Logic CL5478)
 - Presario 1090ES (NM 2093)
- Dell
 - Latitude XPi 896 (NeoMagic 2070)
 - Latitude XPi (NM 2070)
 - Latitude XPi CD 1MB (NM 2090)

- Latitude LM (NM 2160)
- Latitude CP (NM 2160)
- Inspiron 3000 (NM 2160)
- Digital (DEC)
 - HiNote VP (NeoMagic 2090)
 - Fujitsu
 - Lifebook 435DX (NeoMagic 2093)
- Gateway 2000
 - Solo 2300 (NeoMagic 2160)
 - Solo 2300 SE (NM 2160)
 - Solo 9100 (C&T 65554)
 - Solo 9100XL (C&T 65555)
- Hewlett Packard
 - OmniBook 800 (NM 2093)
- Hitachi
 - Notebook E133T (NeoMagic 2070)
- IBM
 - VGA 256KB
 - ThinkPad 380D (NeoMagic 2090) *
 - ThinkPad 385ED (NeoMagic 2090) *
 - ThinkPad 560E (Cyber 9382)
 - ThinkPad 760XD (Cyber 9385)
 - ThinkPad 770 (Cyber 9397)
- Micron
 - TransPort XKE (NeoMagic 2160)
 - Millenia Transport (Cirrus Logic GD7548)
- NEC
 - Versa P Series 1MB
 - Versa 6230 2MB (NeoMagic 2160)
- NeoMagic
 - MagicGraph128/NM2070 896
 - MagicGraph128/NM2070
 - MagicGraph128V/NM2090
 - MagicGraph128V+/NM2097
 - MagicGraph128ZV/NM2093
 - MagicGraph128XD/NM2160
- Sony
 - VAIO PCG-505 (NeoMagic 2097)

- Toshiba
 - T4900CT 1MB
 - Tecra 740CDT (C&T 65554)
 - Trident
 - Cyber 9397
 - Cyber 9385
 - Cyber 9382
 - Twinhead
 - Slimnote 9166TH (Cyber 9385)
- * 许多XiG customers都有确认支持。

多头加速X显示服务器

Metro-X 2.3

Metro Link <mailto:sales@metrolink.com>

我不太了解Metro-X, 因为没看到他们发来的PostScript文件, 详情请直接与Metro-X联系。据说, Metro-X不支持S3 ViRGE显示卡。

7. 控制器 (硬盘)

Linux适用于标准IDE、MFM和RLL控制器。使用MFM/RLL控制器时一定要用ext2fs和格式化磁盘时的坏块检查选项。

支持至多两个IDE接口的改进型IDE (EIDE) 接口和至多四个硬盘与光驱。Linux能探测下列EIDE接口:

- CMD-640
- DTC 2278D
- FGI/Holtek HT-6560B
- RZ1000
- Triton I (82371FB) (带总线主控器DMA)
- Triton II (82371SB) (带总线主控器DMA)

仿真ST-506 (MFM/RLL/IDE) 接口的ESDI控制器也能工作。坏块检查也适用于这些控制器。

Generic 8-bit XT控制器也能工作。

从pre-patch-2.0.31-3开始提供IDE/ATAPI。

支持的其它控制器:

- Tekram D690CD IDE PCI Cache Controller (带RAID一级镜像和缓存)

8. SCSI控制器

一定要认真选择SCSI控制器。许多廉价ISA SCSI控制器是专门用于驱动光盘的。购买SCSI卡之前要先看看SCSI HOWTO和性能数据。

8.1 支持

- AMI Fast Disk VLB/EISA (BusLogic兼容)
- Adaptec AVA-1502E (ISA/VLB) (AIC-6360)。用AHA-152x驱动器
- Adaptec AVA-1505/1515 (ISA) (Adaptec AHA-152x兼容)
- Adaptec AHA-1510/152x (ISA/VLB) (AIC-6260/6360)
- Adaptec AHA-154x (ISA) (所有机型)
- Adaptec AHA-174x (EISA) (改进方式)
- Adaptec AHA-274x (EISA) (AIC-7771)
- Adaptec AHA-284x (VLB) (AIC-7770)
- Adaptec AHA-2920 (PCI)。用Future Domain驱动器
- Adaptec AHA-2940AU (PCI) (AIC-7861)
- Adaptec AHA-294x/U/W/UW/D/WD (AIC-7871, AIC-7844, AIC-7881, AIC-7884)
- Adaptec AHA-3940/U/W (PCI) (AIC-7872, AIC-7882) (从1.3.6起)
- Adaptec AHA-398x/U/W (PCI) (AIC-7873, AIC-7883)
- Adaptec PCI控制器, 带AIC-7850, AIC-7855, AIC-7860
- Adaptec板上控制器, 带AIC-777x (EISA), AIC-785x, AIC-787x (PCI), AIC-788x (PCI)
- Always IN2000
- BusLogic (ISA/EISA/VLB/PCI) (所有机型)
- DPT PM2001, PM2012A (EATA-PIO)
- DPT Smartcache/SmartRAID Plus, III, IV系列 (ISA/EISA/PCI)。请看<http://www.uni-mainz.de/~neuffer/scsi/dpt/> (EATA-DMA)。这个系列的卡有PM2011, PM2021, PM2041, PM3021, PM2012B, PM2022, PM2122, PM2322, PM2042, PM3122, PM3222, PM3332, PM2024, PM2124, PM2044, PM2144, PM3224, PM3334。
- DTC 329x (EISA) (Adaptec 154x兼容)
- Future Domain TMC-16x0, TMC-3260 (PCI)
- Future Domain TMC-8xx, TMC-950
- Future Domain芯片 TMC-1800, TMC-18C50, TMC-18C30, TMC-36C70
- ICP-Vortex PCI-SCSI Disk Array Controllers (多级RAID支持)。Linux 1.2.13和2.0.29的补块见<ftp://icp-vortex.com/download/linux/>。还支持控制器GDT6111RP, GDT6121RP, GDT6117RP, GDT6127RP, GDT6511RP, GDT6521RP, GDT6517RP, GDT6527RP, GDT6537RP和GDT6557RP, 也可以使用pre-patch-2.0.31-4到pre-patch-2.0.31-9。

- ICP-Vortex EISA-SCSI Controllers (多级RAID支持)。Linux 1.2.13和2.0.29的补块见<ftp://icp-vortex.com/download/linux/>。还支持控制器GDT3000B、GDT3000A、GDT3010A、GDT3020A和GDT3050A, 也可以用pre-patch-2.0.31-4到pre-patch-2.0.31-9。
- Media Vision Pro Audio Spectrum 16 SCSI (ISA)
- NCR 5380 一般卡
- NCR 53C400 (Trantor T130B) (用一般NCR 5380 SCSI支持)
- NCR 53C406a (Acculogic ISApport/Media Vision Premium 3D SCSI)
- NCR芯片53C7x0
- NCR芯片53C810, 53C815, 53C820, 53C825, 53C860, 53C875, 53C895
- Qlogic/Control Concepts SCSI/IDE (FAS408) (ISA/VLB)
- Quantum ISA-200S, ISA-250MG
- Seagate ST-01/ST-02 (ISA)
- Sound Blaster 16 SCSI-2 (Adaptec 152x兼容) (ISA)
- Tekram DC-390, DC-390W/U/F
- Trantor T128/T128F/T228 (ISA)
- UltraStor 14F (ISA), 24F (EISA), 34F (VLB)
- Western Digital WD7000 SCSI

8.2 其它

- AMD AM53C974, AM79C974 (PCI) (Compaq, HP, Zeos板上SCSI)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/scsi/AM53C974-0.3.tgz>
- Adaptec ACB-40xx SCSI-MFM/RLL桥接板
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/scsi/adaptec-40XX.tar.gz>
- Always Technologies AL-500
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/scsi/al500-0.2.tar.gz>
- BusLogic (ISA/EISA/VLB/PCI) (新的测试版驱动器)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/scsi/BusLogic-1.3.0.tar.gz>
- Iomega PC2/2B
ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/scsi/iomega_pc2-1.1.x.tar.gz
- Qlogic (ISP1020) (PCI)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/scsi/isp1020-0.5.gz>
- Ricoh GSI-8
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scsi/gsi8.tar.gz>

8.3 不支持

- 并行端口SCSI适配器
- 非Adaptec兼容DTC板 (327x, 328x)

9. I/O控制器

任何标准串行/并行/游戏棒/组合卡。Linux支持8250、16450、16550和16550A UARTs, 可以用支持非标准 (IRQ > 9) 的卡。

National Semiconductor公司的“Application Note AN-493”由Martin S. Michael编写, 第5.0节描述了NS16550与NS16550 A之间的差别。简单地说, NS16550在FIFO电路中有缺陷, 而NS16550A及以上芯片则解决了这个问题。但该公司的NS16550产品很少, 只有在很老的产品中才有。而且许多16550零件实际上是许多兼容厂家的新板, 只是没有用该公司的“A”后缀。另外, 一些多端口板用该公司或其它供应商的16552、16554或其它多端口或多功能芯片 (通常以表面封装形式焊接在板上, 而不是40引脚的双列直插形式。通常不必担心这个问题, 除非遇到很老的40引脚的产品“NS16550” (没有A) 芯片或旧板, 这时要作为16450 (无FIFO) 而不是16550A-Zhahai Stewart <mailto:zstewart@hisys.com>。

10. 多端口控制器

10.1 非智能卡

支持

- AST FourPort及克隆 (4端口)
- Accent Async-4 (4-端口)
- Armet Multiport-8 (8-端口)
- Bell Technologies HUB6 (6-端口)
- Boca BB-1004, 1008 (4/8-端口) ——无DTR, DSR和CD
- Boca BB-2016 (16-端口)
- Boca IO/AT66 (6-端口)
- Boca IO 2by4 (4串行/2并行, 用5个IRQs)
- Computone ValuePort (4/6/8-端口) (AST FourPort兼容)
- DigiBoard PC/X (4/8/16-端口)
- Control Hostess 550 (4/8-端口)
- PC-COMM 4-port (4-端口)
- SIIG I/O Expander 4S (4-端口, 用4个IRQs)
- STB 4-COM (4-端口)
- Twincom ACI/550
- Usenet Serial Board II (4-端口)

非智能卡通常有两种: 一种用标准COM端口地址和4个IRQ, 一种是AST FourPort兼容的, 用可选地址块和一个IRQ (地址和IRQ用setserial设置)。如果用这种卡, 则要检查它所符合的标准, 不要只看价格。

10.2 智能卡

支持

- Computone IntelliPort II (4/8/16-端口)
<ftp://ftp.computone.com/pub/bbs/beta/ip2linux-1.0.2.tar.gz>
- Cyclades Cyclom-8Y/16Y (8/16-端口) (ISA/PCI)
- DigiBoard PC/Xe (ISA), PC/Xi (EISA) 和PC/Xeve
<ftp://ftp.digibd.com/drivers/linux/>
- Equinox SST Intelligent串行I/O卡
<http://www.equinox.com/>
- Hayes ESP 1-, 2-和8-端口版本
包括2.1.15起的内核, 2.0.x内核的驱动器见<http://www.nyx.net/~arobinso>
- Stallion EasyIO (ISA) /EasyConnection 8/32 (ISA/MCA)
- Stallion EasyConnection 8/64/ONboard (ISA/EISA/MCA) /Brumby/Stallion (ISA)

其它

- Control RocketPort (8/16/32-端口)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/serial/control-1.04.tar.gz>
- DigiBoard COM/Xi
请联系Simon Park (<mailto:si@wimpol.demon.co.uk>) 或Mark Hatle (<mailto:si@wimpol.demon.co.uk>)。注意: 这两个e-mail地址似乎都已经不存在。
- Moxa C102, C104, C168, C218 (8-端口), C320 (8/16/24/32可扩展) 和C320T
<ftp://ftp.moxa.com.tw/drivers/linux/>
- Specialix SIO/XIO (模块化, 4到32端口)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/serial/sidrv.taz>

11. 网络适配器

以太网适配器的功能千差万别。一般来说, 越新的适配器设计越好。3Com 3C501之类
的老卡只能5美元一堆贱卖。注意, 克隆品不一定都好, 克隆不好会在Linux中造成奇怪的锁
死现象。详细信息参见以太网HOWTO, <http://sunsite.unc.edu/LDP/HOWTO/>。

11.1 支持

以太网

DECchip DC21x4x系列以太网卡可以用Tulip驱动器。这个驱动器的详细信息参见<http://cesdis.gsfc.nasa.gov/linux/drivers/tulip.html>。

- 3Com 3C501——敬而远之
- 3Com 3C503, 3C505, 3C507, 3C509/3C509B (ISA) /3C579 (EISA)

- 3Com Etherlink III Vortex Ethercards (3C590, 3c592, 3C595, 3c597) (PCI), 3Com Etherlink XL Boomerang Ethercards (3c900, 3c905) (PCI), 和3Com Fast Etherlink Ethercard (3c515) (ISA)。这个驱动器的新版本见<http://cesdis.gsfc.nasa.gov/linux/drivers/vortex.html>。尽量避免用3c900卡, 因为驱动器不太适用这种卡。
- AMD LANCE (79C960) /PCnet-ISA/PCI (AT1500, HP J2405A, NE1500/NE2100)
- AT&T GIS WaveLAN
- Allied Telesis AT1700
- Allied Telesis LA100PCI-T
- Ansel Communications AC3200 EISA
- Apricot Xen-II/82596
- Cabletron E21xx
- Cogent EM110
- Danpex EN-9400
- DEC DE425 (EISA) /DE434/DE435 (PCI) /DE450/DE500 (DE4x5 driver)
- DEC DE450/DE500-XA (Tulip driver)
- DEC DEPCA和EtherWORKS
- DEC EtherWORKS 3
- DEC QSilver's (Tulip driver)
- Fujitsu FMV-181/182/183/184
- HP PCLAN (27245和27xxx系列)
- HP PCLAN PLUS (27247B和27252A)
- HP 10/100VG PCLAN (J2577, J2573, 27248B, J2585) (ISA/EISA/PCI) 详细信息见<http://cesdis1.gsfc.nasa.gov/linux/drivers/100vg.html>
- ICL EtherTeam 16i/32 EISA
- Intel EtherExpress
- Intel EtherExpress Pro
- KTI ET16/P-D2, ET16/P-DC ISA (无跳线配置工作, 带硬件配置选项)
- NE2000/NE1000 (小心克隆产品)
- New Media Ethernet
- PureData PDUC8028, PDI8023
- SEEQ 8005
- SMC Ultra/EtherEZ (ISA)
- SMC 9000系列
- SMC PCI EtherPower 10/100 (Tulip driver)
- SMC EtherPower II (epic100.c driver)
- Schneider & Koch G16
- Western Digital WD80x3
- Zenith Z-Note/IBM ThinkPad 300内置适配器

- Znyx 312 Etherarray (Tulip driver)

ISDN

- Linux ISDN WWW页面
<http://www.ix.de/ix/linux/linux-isdn.html>
- 3Com Sonix Arpeggio
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/network/sonix.tgz>
- AVM A1
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- Combinet EVERYWARE 1000 ISDN
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/network/combinet1000isdn-1.02.tar.gz>
- Creatix PnP S0
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- ELSA Microlink PCC-16, PCF, PCF-Pro, PCC-8
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- ELSA QuickStep 1000
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- ICN ISDN 卡
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- ITK ix1-micro rev.2
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- Octal PCBIT
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- Teles 8.0/16.0/16.3及兼容
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>
- Teles S0
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>

ISDN卡仿真标准modem或常用以太网适配器时不需任何特殊驱动器。

分组与可移植适配器

关于Linux及使用并行端口的详细信息, 见Linux Parallel Port Home Page, <http://www.torque.net/linux-pp.html>

- Accton并行端口Ethernet适配器
<http://paradigm.uor.edu/~harshman/linux/accton.html>
- AT-Lan-Tec/RealTek并行端口适配器
- D-Link DE600/DE620并行端口适配器

非插槽适配器

- SLIP/CSLIP/PPP (串行端口)
- EQL (串行IP负载均衡)
- PLIP (并行端口), 用LapLink电缆或双向电缆

ARCnet

- 适用于所有ARCnet卡

令牌环

- 任何不用DMA的IBM Token Ring卡
- IBM Tropic芯片集卡
- Madge Token Ring OCI 16/4 Mk2

FDDI

- DEC DEFEA (EISA) /DEFFA (PCI) (内核2.0.24及以上)

Amateur Radio (AX.25)

- Gracilis PackeTwin
- Ottawa PI/PI2
- 更一般的8530HDL板

PCMCIA Cards

- 见附录B的清单

11.2 其它

以太网

- Racal-Interlan NI5210 (i82586 Ethernet芯片), 避免使用, 在当前驱动器中无法正常工作。
- Racal-Interlan NI6510 (am7990 lance芯片), 从内核1.3.66开始支持16MB以上内存
- Racal-Interlan PCI卡 (AMD PC网络芯片97c970)

ISDN

- SpellCaster的Datacomute/BRI, Telecomute/BRI (ISA)
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/>

ATM

- Efficient Networks ENI155P-MF 155Mbps ATM适配器 (PCI)
<http://lrcwww.epfl.ch/linux-atm/>

Frame Relay

- Sangoma S502 56K Frame Relay 卡
<ftp://ftp.sovereign.org/pub/wan/fr/>

Wireless

- Proxim RangeLan2 7100 (ISA) /630x (OEM mini-ISA)
<http://www.komacke.com/distribution.html>

11.3 不支持

- Xircom适配器 (PCMCIA和并行端口)
- IBM PCI Token Ring 卡 (全部)
- Sysconnect/Schneider & Koch Token Ring 卡 (全部)

12. 声霸卡

12.1 支持

- 6850 UART MIDI
- Adlib (OPL2)
- Audio Excell DSP16
- Aztech Sound Galaxy NX Pro
- Crystal CS4232 (PnP) 卡
- ECHO-PSS卡 (Orchid SoundWave32, Cardinal DSP16)
- Ensoniq SoundScape
- Gravis Ultrasound
- Gravis Ultrasound16位采样子板
- Gravis Ultrasound MAX
- Logitech SoundMan Games (SBPro, 44kHz立体声支持)
- Logitech SoundMan Wave (Jazz16/OPL4)
- Logitech SoundMan 16 (PAS-16兼容)
- MediaTriX AudioTriX Pro
- Media Vision Premium 3D (Jazz16)
- Media Vision Pro Sonic 16 (Jazz)
- Media Vision Pro Audio Spectrum 16
- Microsoft Sound System (AD1848)
- OAK OTI-601D卡 (Mozart)
- OPTi 82C925卡。用MSS驱动器和isapnp工具
- OPTi 82C928/82C929 卡 (MAD16/MAD16 Pro/ISP16/Mozart)

- OPTi 82C931卡。见<http://oto.dyn.ml.org/~drees/opti931.html>
- Sound Blaster
- Sound Blaster Pro
- Sound Blaster 16
- Turtle Beach Wavefront卡 (Maui, Tropez)
- Wave Blaster (及其它子板)
- 基于ESS Technologies AudioDrive芯片的卡 (688, 1688, 1868, 等等)
- AWE32/64支持从内核2.1.x系列开始 (见Sound Blaster AWE mini-HOWTO (作者 Marcus Brinkmann) 中的安装细节)
- MPU-401 MIDI

12.2 其它

- MPU-401 MIDI (智能方式)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/sound/mpu401-0.2.tar.gz>
- PC音箱/并行端口DAC
<ftp://ftp.informatik.hu-berlin.de/pub/os/linux/hu-sound/>
- Turtle Beach MultiSound/Tahiti/Monterey
<ftp://ftp.cs.colorado.edu/users/mccreary/archive/tbeach/multisound/>

12.3 不支持

不支持Sound Blaster 16系列上的ASP芯片, 不支持AWE32板上E-mu MIDI合成器。

只要你送去赠送卡, Nathan Laredo <<mailto:laredo@gnu.ai.mit.edu>>愿意帮你编写AWE32驱动程序, 他还愿意编写各种硬件的驱动程序, 只要你送给他免费的样本硬件。

带DSP4.11和4.12的Sound Blaster 16有硬件缺陷, 会在同时播放MIDI和数字声音时出现死机或乱音符。连接MIDI端口的Wave Blaster子板和MIDI设备可能会发生这个问题, 还没有解决办法。

13. 硬盘

支持控制器的所有硬盘都能工作。

据SCSI HOWTO称, 所有块长度为256、512或1024字节的直接访问SCSI设备都能用。其它块长则不行 (但可以用MODE SELECT SCSI命令改变块长和扇区长度来解决这个问题)。

大IDE (EIDE) 盘适用于新内核。由于PC BIOS限制, 引导分区应放在前1024柱面。

有些Conner CFP1060S盘在Linux和ext2fs中会有问题, 症状是e2fsck期间的i节点错误和文件系统混乱。Conner推出了解决这个问题的固件升级, 请用Conner的电话1-800-4CONNER (美国) 或+44-1294-315333 (欧洲) 联系。打电话时请准备好微代码版本 (见硬盘标记, 9WA1.6x)。

某些Micropolis盘在Adaptec和BusLogic卡上会有问题，遇到问题时请向硬盘厂家要求固件升级：

- 多设备驱动器 (RAID-0, RAID-1)
<ftp://sweet-smoke.ufr-info-p7.ibp.fr/public/Linux/>

14. 磁带机

14.1 支持

- SCSI磁带机
据SCSI HOWTO称，支持用固定块长和小于驱动器缓冲长度的可变块长的磁带机（版本源代码中设置驱动器缓冲长度为32K）。几乎所有磁带机都使用，如遇到不兼容的现象，请发e-mail。
- QIC-02磁带机
- Iomega DITTO内置磁带机 (ftape 3.04c以上)

14.2 其它

- QIC-117, QIC-40/80, QIC-3010/3020 (QIC-WIDE) 磁带机
大多数使用软盘控制器的磁带机都能工作。还支持各种专用控制器 (Colorado FC-10/FC-20, Mountain Mach-2, Iomega Tape Controller II)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/tapes>
- ATAPI磁带机
内核中提供alpha驱动器 (ide-tape.c) 支持的ATAPI磁带机包括：
 - Seagate TapeStor 8000
 - Conner CTMA 4000 IDE ATAPI流式磁带机

14.3 不支持

- Emerald和Tecmar QIC-02磁带控制器卡Chris Ulrich
<<mailto:insom@math.ucr.edu>>
- 连接并行端口的磁带机 (如, Colorado Trakker)
- 一些高速磁带控制器 (Colorado TC-15)
- Irwin AX250L/Accutrak 250 (除QIC-80)
- IBM Internal Tape Backup Unit (除QIC-80)
- COREtape Light

15. 光盘驱动器

关于光盘驱动器的详细信息，见CD-ROM HOWTO<http://sunsite.unc.edu/LDP/HOWTO/>。

15.1 支持

通用光盘驱动器

- SCSI光盘驱动器

据SCSI HOWTO称, 任何块长为512或2048字节的SCSI光驱都能在Linux中工作, 包括市面上的大多数光驱。

- EIDE (ATAPI) 光驱 (IDECD)

支持几乎所有双速、四速和六速光驱, 包括:

- Mitsumi FX400
- Nec-260
- Sony 55E

专用光盘驱动器

- Aztech CDA268-01A, Orchid CDS-3110, Okano/Wearnes CDD-110, Conrad TXC, CyCDROM CR520ie/CR540ie/CR940ie (AZTCD)
- Creative Labs CD-200 (F) (SBPCD)
- Funai E2550UA/MK4015 (SBPCD)
- GoldStar R420 (GSCD)
- IBM External ISA (SBPCD)
- Kotobuki (SBPCD)
- Lasermate CR328A (OPTCD)
- LMS Philips CM 206 (CM206)
- Longshine LCS-7260 (SBPCD)
- Matsushita/Panasonic CR-521/522/523/562/563 (SBPCD)
- MicroSolutions Backpack并行端口光驱 (BPCD)
- Mitsumi CR DC LU05S (MCD/MCDX)
- Mitsumi FX001D/F (MCD/MCDX)
- Optics Storage Dolphin 8000AT (OPTCD)
- Sanyo H94A (SJCD)
- Sony CDU31A/CDU33A (CDU31A)
- Sony CDU-510/CDU-515 (SOMYCD535)
- Sony CDU-535/CDU-531 (SONYCD535)
- Teac CD-55A SuperQuad (SBPCD)

15.2 其它

- LMS/Philips CM 205/225/202

<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/cdrom/lmscd0.4.tar.gz>

- NEC CDR-35D (旧式)

<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/cdrom/linux-neccdr35d.patch>

- Sony SCSI multisession CD-XA
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/patches/sony-multi-0.00.tar.gz>
- Parallel Port Driver
<http://www.torque.net/linux-pp.html>

15.3 说明

所有光驱在读取数据时的做法都差不多。但声音光盘播放程序有一些兼容性问题，特别是新的低级NEC光驱。有些alpha驱动器还不支持声音。

早期单速NEC光驱可能无法与当前SCSI控制器一起使用。

支持PhotoCD (XA)，Hadmut Danisch的hpcdtoppm程序将PhotoCD文件变成可移植的pixmap格式，可以从<ftp://ftp.gwdg.de/pub/linux/hpcdtoppm>或PBM实用程序中取得。

内核2.1.3x以上支持读取影像光盘，并有内核2.0.30的补块。

最后，还支持大多数IDE可读/写式光盘刻录机。

16. 光盘刻录机

目前Linux支持多种光盘刻录机。支持的最新光盘刻录机清单见CD-Writing mini-HOWTO在<http://sunsite.unc.edu/LDP/HOWTO/mini/CD-Writing>或<http://www.shop.de/cgi-bin/wini/lsc.pl>。Cdwrite (<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/utils/disk-management/>) 和Cdrecord (<http://www.fokus.gmd.de/nthp/employees/schilling/cdrecord.html>) 可以用于写入光盘。Linux版X-CD-Roast软件包是使用光盘刻录机的图形化前台，可以从<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/utils/disk-management/xcdroast-0.96b.tar.gz>取得。

- Grundig CDR 100 IPW
- HP CD-Writer+ 7100
- HP SureStore 4020i
- HP SureStore 6020es/i
- JVC XR-W2010
- Mitsubishi CDRW-225
- Mitsumi CR-2600TE
- Olympus CDS 620E
- Philips CDD-522/2000/2600/3610
- Pinnacle Micro RCD-5020/5040
- Plextor CDR PX-24CS
- Ricoh MP 1420C
- Ricoh MP 6200S/6201S
- Sanyo CRD-R24S
- Smart and Friendly Internal 2006 Plus 2.05
- Sony CDU 920S/924/926S
- Taiyo Yuden EW-50

- TEAC CD-R50S
- WPI (Wearnes) CDR-632P
- WPI (Wearnes) CDRW-622
- Yamaha CDR-100
- Yamaha CDR-200/200t/200tx
- Yamaha CDR-400t/400tx

17. 可移动硬盘

支持控制器的所有SCSI盘都可以使用, 包括光/磁盘 (MO)、WORM、floptical、Bernoulli、Zip、Jaz、SyQuest、PD, 等等。

- 并行端口Zip盘
<ftp://gear.torque.net/pub/>
- 并行端口Avatar Shark-250
<http://www.torque.net/shark.html>

可移动硬盘与硬盘和软盘用法相似, 即用fdisk/mkfs并装载该盘。Linux提供盘锁定 (如果你的盘支持)。对MS-DOS格式的盘, 还可以用Mtools。

CD-R盘需要特殊软件, 见CD-R Mini-HOWTO。

Linux支持512和1024字节/扇区的盘。从内核2.1.32开始, Linux还支持2048字节/扇区的盘。内核2.0.30的补丁程序在<http://liniere.gen.u-tokyo.ac.jp/2048.html>。

需要支持2048字节/扇区的盘

- 富士磁/光学盘M2513

从pre-patch-2.0.31-3开始, 支持IDE/ATAPI内部zip盘、floptical盘和PD盘。

- LS-120
- PD-CD

18. 鼠标

18.1 支持

- Microsoft串行鼠标
- Mouse Systems串行鼠标
- Logitech Mouseman串行鼠标
- Logitech串行鼠标
- ATI XL Inport总线鼠标
- C&T 82C710 (QuickPort) (Toshiba, TI TravelMate)
- Microsoft总线鼠标
- Logitech总线鼠标
- PS/2 (辅助设备) 鼠标

18.2 其它

- Sejin J-mouse
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/console/jmouse.1.1.70-jmouse.tar.gz>
- MultiMouse, 将多个鼠标设备作为一个鼠标
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/misc/MultiMouse-1.0.tgz>
- Microsoft Intellimouse

18.3 说明

也可以用Alps Glidepoint之类的触摸板设备, 只要其与另一鼠标协议兼容。

使用Microsoft协议的Newer Logitech鼠标(除Mouseman)和所有三个键的鼠标也能工作。尽管Microsoft鼠标只有两个键, 但该协议允许三键。

ATI Graphics Ultra和Ultra Pro上的鼠标端口用Logitech总线鼠标协议(详细信息见Busmouse HOWTO)。

19. Modem

所有连接串行端口的内置式modem和外置式modem都能工作。有些厂家建立了针对Windows 95的modem, 见附录D所列的Linux不兼容硬件。

少数modem所带的DOS软件在运行时下载控制程序, 用于在DOS中装入程序和进行热启动。这种modem最好别用, 因为将来在非PC硬件中无法使用这种modem。

所有PCMCIA modem都能利用PCMCIA驱动器工作。

传真modem要有相应的传真软件才能工作, 并要保证modem的传真部分支持2级或2.0级。通常, Unix上没有支持1.0的传真软件。

- Digicom Connection 96+/14.4+ - DSP代码下载程序
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/serialcomm/smdl-linux.1.02.tar.gz>
- Motorola ModemSURFR内置式56K。可以在RC.SERIAL中加进两行指定非标准IRQ和端口
- ZyXEL U-1496系列—ZyXEL 1.4, modem/fax/voice控制程序
<http://www.pelchl.demon.nl/ZyXEL/ZyXEL-1.6.tar.gz>
- ZyXEL Elite 2864系列—modem/fax/voice控制程序
<http://www.pelchl.demon.nl/ZyXEL/ZyXEL-1.6.tar.gz>
- ZyXEL Omni TA 128 - modem/fax/voice控制程序
<http://www.pelchl.demon.nl/ZyXEL/ZyXEL-1.6.tar.gz>

20. 打印机/绘图仪

所有连接并行或串行端口的打印机/绘图仪都能工作, 但有些厂家建立了针对Windows 95的打印机。见附录D中的Linux不兼容硬件。

- HP LaserJet 4系列—free-lj4, 打印方式控制程序
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/printing/free-lj4-1.1p1.tar.gz>
- BiTronics 并行端口接口
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/misc/bt-ALPHA-0.0.1.module.patch.gz>

20.1 Ghostscript

许多Linux程序输出PostScript文件。非PostScript打印机可以用Ghostscript仿真二级PostScript。

- Ghostscript
<ftp://ftp.cs.wisc.edu/pub/ghost/aladdin/>

Ghostscript支持的打印机

- Apple Imagewriter
- C. Itoh M8510
- Canon BubbleJet BJ10e (bj10e)
- Canon BubbleJet BJ200, BJC-210 (B/W only), BJC-240 (B/W only) (bj200)
- Canon BubbleJet BJC-600, BJC-610, BJC-4000, BJC-4100, BJC-450, MultiPASS C2500, BJC-240, BJC-70 (bjc600)
- Canon BubbleJet BJC-800 (bjc800)
- Canon LBP-8II, LIPS III
- DEC LA50/70/75/75plus
- DEC LN03, LJ250
- Epson 9-pin, 24-pin, LQ series, AP3250
- Epson Stylus Color/Color II/500/800 (stcolor)
- HP 2563B
- HP DesignJet 650C
- HP DeskJet, DeskJet Plus (deskjet)
- HP DeskJet 500, DeskJet Portable (djet500)
- HP DeskJet 400/500C/540C/690C/693C (cdj500)
- HP DeskJet 550C/560C/600/660C/682C/683C/693C/850/870Cse (cdj550)
- HP DeskJet 850/870Cse/870Cxi/680 (cdj850)
- HP DeskJet 500C/510/520/5540C/693C printing black only (cdjmono)
- HP DeskJet 600 (lj4dith)
- HP DeskJet 600/870Cse, LaserJet 5/5L (ljet4)
- HP DeskJet 500/500C/510/520/540/550C/560C/850C/855C
<ftp://ftp.pdb.sni.de/pub/utilities/misc/hpdj-2.1.tar.gz>
- HP PaintJet XL300, DeskJet 600/1200C/1600C (pxl300)
- HP LaserJet/Plus/II/III/4

- HP PaintJet/XL
- IBM Jetprinter彩色
- IBM Proprinter
- Imagen ImPress
- Mitsubishi CP50彩色
- NEC P6/P6+/P60
- Oki OL410ex LED (ljet4)
- Okidata MicroLine 182
- Ricoh 4081/6000 (r4081)
- SPARCprinter
- StarJet 48喷墨打印机
- Tektronix 4693d彩色2/4/8位
- Tektronix 4695/4696喷墨绘图仪
- Xerox XES打印机 (2700, 3700, 4045等等)

其它

- Canon BJC600/800彩色打印机
<ftp://petole.imag.fr/pub/postscript/ghostscript/bjc600/>

21. 扫描仪

扫描仪支持软件包SANE (Scanner Access Now Easy), 其信息见<http://www.mostang.com/sane/>, 可以从<ftp://ftp.mostang.com/pub/sane/>下载。这是个通用扫描仪接口, 具有完整文档和几个前台与后台。

关于手持式扫描仪的详细信息, 见<http://swt-www.informatik.uni-hamburg.de/~1willamo/scanner.html>。

21.1 支持

- A4 Tech AC 4096/AS 8000P
<ftp://ftp.informatik.huberlin.de/pub/local/linux/a4scan/a4scan.tgz>
- Adara Image Star I
<http://fb4-1112.uni-muenster.de/ffwd/>
<ftp://fb4-1112.uni-muenster.de/pub/ffwd/mtekscan-0.2.tar.gz>
- Conrad Personal Scanner 64, P105手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/scan-driver-0.1.8.tar.gz>
- Epson GT6000
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/graphics/capture/ppic0.5.tar.gz>
- Fujitsu SCSI-2扫描仪
contact Dr. G.W. Wettstein <<mailto:greg%wind.UUCP@plains.nodak.edu>>

- Genius ColorPage-SP2
<http://fb4-1112.uni-muenster.de/ffwd/>
<ftp://fb4-1112.uni-muenster.de/pub/ffwd/mtekscan-0.2.tar.gz>
- Genius GS-B105G手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/gsl05-0.0.1.tar.gz>
- Genius GeniScan GS4500, GS4500A手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/gs4500-2.0.tar.gz>
- HighScreen Greyscan 256手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/gs4500-2.0.tar.gz>
- HP ScanJet II系列SCSI
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/graphics/capture/hpscanpbm-0.3a.tar.gz>
- HP ScanJet IIc, IIcx, IIp, 3c, 4c, 4p, 5p, 5pse, plus
<http://www.tummy.com/xvscan/>
- Logitech Scanman+, Scanman 32, Scanman 256手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/logiscan-0.0.4.tar.gz>
- Microtek ScanMaker E3, E6, II, IIxE, III和35t机型
<http://fb4-1112.uni-muenster.de/ffwd/>
<ftp://fb4-1112.uni-muenster.de/pub/ffwd/mtekscan-0.2.tar.gz>
- Mustek M105手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/scan-driver-0.1.8.tar.gz>
- Mustek HT800 Turbo, Matador 105, Matador 256手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/scan-driver-0.1.8.tar.gz>
- Mustek Paragon 6000CX
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/graphics/capture/muscan-2.0.6.taz>
- Nikon Coolscan SCSI 35mm胶片扫描仪
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/graphics/capture/coolscan-0.2.tgz>
- Pearl 256手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/scan-driver-0.1.8.tar.gz>
- UMAX SCSI扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/umax-0.5.5.tar.gz>

Mustek驱动器只适用于GI1904接口卡, Eric Chang (<mailto:eric.chang@chrysalis.org>)建立了用于IF960接口卡的补块。

21.2 其它

- Genius GS-4000, ScanMate/32, ScanMate/GS手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/gs4500-2.0.tar.gz>
- Mustek HT105, M800手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/scan-driver-0.1.8.tar.gz>

- Voelkner Personal Scanner 64手持扫描仪
<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/ALPHA/scanner/scan-driver-0.1.8.tar.gz>

21.3 不支持

- Escom 256 (Primax Lector Premier 256) 手持扫描仪
- Genius ScanMate/256, EasyScan手持扫描仪
- Mustek CG8000 手持扫描仪
- Trust Ami Scan手持扫描仪

22. 其它硬件

22.1 VESA节能协议 (DPMS) 监视器

Linux内核中支持省电功能，只要用setterm即可使能该支持功能。

22.2 触摸屏

Metro-X X服务器支持下列触摸屏：

- Carroll Touch系列触摸屏
<http://www.carrolltouch.com/>

22.3 串行端口上的终端

Linux中很容易使用旧终端，只要连接系统的串行端口。至少支持下列终端：

- VT52
- VT100
- VT220
- VT320
- VT420

22.4 游戏杆

最新XFree86版本 (3.3.x) 和内核2.1.xx中支持游戏杆。旧内核用下列链接：

- 游戏杆驱动器
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/console/joystick-0.8.0.tgz>
- 游戏杆驱动器 (模块)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/console/joyfixed.tgz>

22.5 视频捕获卡/帧捕获卡/电视调谐卡

支持电视调谐卡的程序如下：

- BTTV <http://www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html>

- Xawtv
- Xtvscreen
- Data Translation DT2803
- Data Translation DT2851 Frame Grabber
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/dt2851-2.01.tar.gz>
- Data Translation DT3155
<http://krusty.eecs.umich.edu/people/ncowan/linux/welcome.html>
- Diamond DTV2000 (基于BT848)
- Dipix XPG1000/FPG/PPMAPA (基于TI C40 DSP)。支持大多数加入卡。
<http://www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html>
- Epix SVM
- Epix Silicon Video MUX系列视频1帧捕获卡
<http://www.ssc.com/lj/issue13/npc13c.html>
- FAST Screen Machine II
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/ScreenMachineII.2.0.tgz>
- Hauppauge Wincast TV PCI (基于BT848)
<http://www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html>
- Imaging Technology ITI/IC-PCI
<ftp://ftp.gom-online.de/pub/IC-PCI/icpci-0.3.2.tar.gz>
- ImageNation Cortex I
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/cortex.drv.1.1.tgz>
- ImageNation CX100
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/cxdrv-0.86.tar.gz>
- ImageNation PX500 (正在开发)。当前状态见<mailto:rubini@linux.it>
- Imaging Technology Inc. IC-PCI frame grabber board
<ftp://gandalf.expmech.ing.tu-bs.de/pub/driver/icpci-0.2.0.tar.gz>
- Matrox Meteor
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/meteor-1.4a.tgz>
- Matrox PIP-1024
http://www.powerup.com.au/~sobey/pip_tar.gz
- MaxiTV/PCI (基于ZR36120)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/misc-cards/zr36120-971127.tgz>
- Miro PCTV (基于BT848)
<http://www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html>
- MuTech MV1000 PCI
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/mv1000drv-0.33.tgz>
- MuTech MV200
http://www.powerup.com.au/~sobey/mu_tar.gz

- Philips PCA10TV (不再生产)
<ftp://ftp.il.ft.hse.nl/pub/tv1000/pctv1000.02.tgz>
- Pro Movie Studio
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/PMS-grabber.3.0.tgz>
- Quanta WinVision B&W视频捕获卡
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/fgrabber-1.0.tgz>
- Quickcam
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/qcam-0.7c-5.tar.gz>
- Sensus 700
<http://www.robots.com/s700.htm>
- Smart Video Recorder III (基于BT848)
<http://www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html>
- STB TV PCI Television Tuner (基于BT848)
<http://www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html>
- Tekram C210 (基于ZR36120)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/misc-cards/zr36120-971127.tgz>
- Video Blaster, Rombo Media Pro+
ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/vid_src-0.6.tgz
- VT1500 TV卡
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/vt1500-1.0.9.tar.gz>

22.6 数码相机

- HP Photo Smart Digital Camera
<ftp://ftp.itojun.org/pub/digi-cam/>

22.7 UPS

支持各种其它UPS, 见UPS HOWTO。

- APC SmartUPS
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/ups/apcd-0.5.tar.gz>
- APC-BackUPS 400/600, APC-SmartUPS SU700/1400RM
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/ups/apcupsd-2.2.tar.gz>
- 带RS-232监视端口的UPSES (genpower包)
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/ups/genpower-1.0.1.tgz>
- MGE UPSes
<http://www.mgeups.com/download/softlib.htm>及<http://www.mgeups.com/download/software/linux/upsp.tgz>
- 关闭和打开链接UPS的计算机的精灵, 可用于网络系统, 允许客户机和服务器方式。
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/ups/powerd-2.0.tar.gz>

22.8 多功能卡

- Pro Audio Spectrum 16 SCSI/Sound接口卡

22.9 数据采集

Linux Lab Project站点收集了涉及数据采集的硬件驱动器，并维护这个主题的邮件清单。我不熟悉数据采集，详细信息参见下面的站点。

- Linux Lab Project
<http://www.llp.fu-berlin.de/>
- CED 1401
- DBCC CAMAC
- IEEE-488 (GPIB, HPIB) 卡
- Keithley DAS-1200
- National Instruments AT-MIO-16F/Lab-PC+
- Analog Devices RT1-800/815 ADC/DAC卡
contact Paul Gortmaker <<mailto:gpg109@anu.edu.au>>

22.10 看门狗定时器接口

- ICS WDT500-P
(<http://www.indcomp.src.com/products/data/html/wdt500-p.html>)
- ICS WDT501-P (带或不带fan tachometer)
(<http://www.indcomp.src.com/products/data/html/wdt500-p.html>)

22.11 其它

- Mattel Powerglove
- AIMS Labs RadioTrack FM无线电接收卡
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/sound/radio/radiotrack-1.1.tgz>
- Reveal FM无线电接收卡
<ftp://magoo.uwsuper.edu/docs/radio.html>
- Videotext卡
<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/video/videoteXt-0.6.tar.gz>

23. 相关信息源

- Cameron Spitzer的硬件FAQ档案
<ftp://ftp.rahul.net/pub/cameron/PC-info/>
- Computer Hardware and Software Vendor Phone Numbers
http://mtmis1.mis.semi.harris.com/comp_ph1.html

- Guide to Computer Vendors
<http://guide.sbanetweb.com/>
- System Optimization Information
<http://www.dfw.net/~sdw/>

24. 致谢

感谢许多HOWTO的作者和参与者，这里的许多内容都是从其中摘取的，感谢这个HOWTO的作者FRiC、Zane Healy和Ed Carp，以及所有发来更新与反馈信息的人。特别感谢Eric Boerner和lilo（是人而不是程序）的认真检查，感谢Dan Quinlan的原SGML转换。

25. XFree86 3.3.1的S3卡支持（附录A）

CHIPSETRAMDAC CLOCKCHIPBPPCARD 801/805AT&T 20C490 16 Actix GE 32/32+ 2MB Orchid Fahrenheit 1280 (+) 801/805AT&T 20C490 ICD2061A 16 STB PowerGraph X.24 801/805 Del S3 805 Miro Crystal 8S Orchid Fahrenheit VA VL-41 805 S3 GENDAC 16 Miro 10SD VLB/PCI SPEA Mirage VLB 801/805SS2410 ICD2061A 8 Diamond Stealth 24 VLB/ISA 801/805AT&T 20C490 Ch8391 16 JAX 8231/8241, SPEA Mirage 801/805S3 GENDAC Miro Crystal 10SD 805i Actix GE 32i ELSA Winner 1000 ISA 928 AT&T 20C490 16 Actix Ultra 928 Sierra SC15025 ICD2061A 32 ELSA Winner 1000 ISA/VLB/EISA 928 Bt485 ICD2061A 32 STB Pegasus VL 928 Bt485 SC11412 16 SPEA (/V7) Mercury VLB 928 Bt485 ICD2061A 32 #9 GXE Level 10/11/12 928 Ti3020 ICD2061A 32 #9 GXE Level 14/16 928 928Movie Diamond Stealth Pro ELSA Winner 1000TwinBus ELSA Winner 1000VL ELSA Winner 2000 Miro Crystal 16S 864 ICD2061A Miro Crystal 20SD (BIOS 2.xx) 864 AT&T 20C498 ICS2494 32 Miro (Crystal) 20SD (BIOS 1.xx) 864 AT&T 20C498/ ICD2061A/ 32 ELSA Winner 1000 PRO VLB/PCI 864 STG1700 ICS9161 MIRO 20SD (BIOS 2.x) ELAS Winner 1000 PRO 864 STG1700 ICD2061A 32 Actix GE 64 VLB 864 AT&T 20C498/ ICS2595 16 SPEA (/V7) Mirage P64 DRAM (BIOS 3.x) AT&T 21C498 864 S3 86C716 SDAC 32 ELSA Winner 1000 PRO Miro 20SD (BIOS 3.x) SPEA Mirage P64 DRAM (BIOS 4.x) Diamond Stealth 64 DRAM Genoa Phantom 64i Miro Crystal 20SD VLB (BIOS 3.xx) 864 ICS5342 ICS5342 32 Diamond Stealth 64 DRAM (some) 864 SDAC Diamond Stealth 64 Graphics 2001 864 AT&T 20C498-13ICD2061A 32 #9 GXE64 PCI 864 ASUS Video Magic PCI V864 VidTech FastMax P20

CHIPSETRAMDAC CLOCKCHIPBPPCARD 964 ELSA Winner 2000 PRO-2.4 spider Tarantula 64 964 AT&T 20C505 ICD2061A 32 Miro Crystal 20SV PCI/40SV 964 Bt485 ICD2061A 32 Diamond Stealth 64 964 Bt9485 ICS9161A 32 SPEA Mercury 64 964 Ti3020 ICD2061A 8 ELSA Winner 2000 PRO PCI 964 Ti3025 Ti3025 32 #9 GXE64 Pro VLB/PCI

Miro Crystal 40SV 964 IBM RGB 32 Hercules Graphite Terminator 64 868 S3 86C716 SDAC 32 ELSA Winner 1000AVI Miro Crystal 20SD PCI 868 AT&T 29C409 ELSA Winner 1000AVI 868 Diamond Stealth Video DRAM Diamond Stealth 64 Video 2120/2200 ELSA Winner 1000PRO/X #9 FX Motion 531 VideoLogic GrafixStar 500 968 Diamond Stealth 64 Video 3200 ELSA Gloria-4/8 ELSA Winner 2000AVI ELSA Winner 2000PRO/X-2/X-4/X-8 Genoa VideoBlitz III AV Hercules Graphite Terminator Pro 64 LeadTek WinFast S430 LeadTek WinFast S510 Miro Crystal 80SV Miro Crystal 20SV #9 FX Motion 771 VideoLogic GrafixStar 700 WinFast S430/S510 968 TVP3026 32 ELSA Winner 2000PRO/X Diamond Stealth 64 Video VRAM 968 IBM RGB 32 Genoa VideoBlitz III AVI Hercules Terminator Pro 64 STB Velocity 64 Video #9 FX Motion 771 Diamond Stealth 64 Video 3240/3400 968 TI RAMDAC Diamond Stealth 64 Video 3240/3400 732 (Trio32) 32 Diamond Stealth 64 DRAM SE (all Trio32 based cards) 764 (Trio64) 32 SPEA Mirage P64 (BIOS 5.x) Diamond Stealth 64 DRAM Diamond Stealth 64 Graphics 2xx0 #9 FX Vision 330 STB PowerGraph 64 (all Trio64 based cards)

CHIPSETRAMDAC CLOCKCHIPBPPCARD (Trio64V+) DSV3326 Diamond Stealth 64 Video 2001 DataExpert DSV3365 ExpertColor DSV3365 MAXColor S3 Trio64V+ ELSA Winner 1000TRIO/V Hercules Terminator 64/Video #9 FX Motion 331 STB Powergraph 64 Video VideoLogic GrafixStar 400 (Trio64V2) ELSA Winner 1000/T2D (ViRGE) Canopus Co. Power Window 3DV DSV3325 DataExpert DSV3325 Diamond Multimedia Stealth 3D 2000 Diamond Multimedia Stealth 3D 2000 PRO Diamond Stealth 3D 2000 Diamond Stealth 3D 2000 PRO Diamond Stealth 3D 3000 ELSA Victory 3D ELSA Victory 3DX ELSA Winner 3000-S Expertcolor DSV3325 Hercules Terminator 64/3D LeadTek WinFast 3D S600 MELCO WGP-VG4S #9 FX Motion 332 Orchid Tech. Fahrenheit Video 3D STB systems Powergraph 3D WinFast 3D S600 (ViRGE/DX) Hercules Terminator 3D/DX (ViRGE/GX) STB Nitro 3D (ViRGE/VX) ELSA Winner 2000AVI/3D ELSA Winner 3000 ELSA Winner 3000-L-42/-M-22 MELCO WGP-VX8 STB Systems Velocity 3D 911/924 Diamond Stealth VRAM 924 SC1148 DAC

说明: 对ViRGE/VX、DX、GX、GX2芯片集, 要用XFree86 3.3.1。应当用XF86_SVGA服务器。

26. 支持的PCMCIA卡 (附录B)

David Hinds的PCMCIA软件包支持这些卡, 这个清单来自他的Web页面。

26.1 以太网卡

- SMC、Megahertz和Ositech卡使用smc91c92_cs驱动器
- 3Com and Farallon卡使用3c589_cs驱动器
- Fujitsu, TDK, RATO, CONTEC, Eagle and Nextcom卡使用fmvj18x_cs驱动器

所有其它卡使用pcnet_cs驱动器。清单中没有的其它NE2000兼容卡也使用pcnet_cs驱动器。

- 3Com 3c589, 3c589B, 3c589C, 3c589D
- Accton EN2212, EN2216 EtherCard
- Allied Telesis CentreCOM CE6001, LA-PCM
- Asante FriendlyNet
- AST 1082 Ethernet
- CeLAN EPCMCIA
- CNet CN30BC, CN40BC Ethernet
- Compex/ReadyLINK Ethernet Combo
- Compex Linkport Ethernet
- Connectware LANdingGear Adapter
- CONTEC C-NET (PC) C
- Danpex EN-6200P2 Ethernet
- Datatrek NetCard
- Dayna Communications CommuniCard E
- Digital DEPCM-AA Ethernet
- Digital EtherWORKS Turbo Ethernet
- D-Link DE-650, DE-660
- Eagle NE200 Ethernet
- Edimax Technology Ethernet Combo
- EFA InfoExpress 205, 207 Combo
- Eiger Labs EPX-ET10T2 Combo
- ELECOM Lanced LD-CDWA, LD-CDX, LD-CDNIA, LD-CDY
- EP-210 Ethernet
- Epson Ethernet
- EtherPRIME Ethernet
- Explorer NE-10000 Ethernet
- EZLink 4109 Ethernet
- Farallon Etherwave
- Fiberline FL-4680
- Fujitsu FMV-J181, FMV-J182, FMV-J182A
- Fujitsu Towa LA501
- Gateway 2000 Ethernet
- Genius ME3000II Ethernet
- Grey Cell Ethernet
- GVC NIC-2000P Ethernet Combo
- Hitachi HT-4840-11 EtherCard
- Hypertec HyperEnet
- IBM CreditCard Ethernet Adapter

- IC-Card Ethernet
- Infotel IN650ct Ethernet
- I-O Data PCLA/T
- Katron PE-520 Ethernet
- Kingston KNE-PCM/M, KNE-PC2
- LANEED Ethernet
- LanPro EP4000A
- Lantech Ethernet
- Linksys EtherCard
- Logitech LPM-LN10T, LPM-LN10BA Ethernet
- Longshine Ethernet
- Macnica ME-1 Ethernet
- Maxtech PCN2000 Ethernet
- Megahertz XJ10BT, XJ10BC, CC10BT Ethernet
- Melco LPC-TJ, LPC-TS
- Micronet Etherfast Adapter
- NDC Instant-Link
- Network General "Sniffer"
- New Media EthernetLAN
- New Media LiveWire (NOT the LiveWire+)
- New Media BASICS Ethernet
- NextCom NC5310
- Novell/National NE4100 InfoMover
- Ositech Four of Diamonds
- Panasonic CF-VEL211P-B
- Planet SmartCom 2000, 3500
- PreMax PE-200 Ethernet
- Proteon Ethernet
- Ratoc REX-9822, REX-5588A/W
- Relia RE2408T Ethernet
- RPTI EP400, EP401 Ethernet
- SCM Ethernet
- SMC 8020BT EtherEZ (not the EliteCard)
- Socket Communications Socket EA LAN Adapter
- SuperSocket RE450T
- Surecom Ethernet
- SVEC PN605C
- TDK LAC-CD02x, LAK-CD021, LAK-CD022A, LAK-CD021AX Ethernet

- Thomas-Conrad Ethernet
- Trust Ethernet Combo
- Volktek NPL-402CT Ethernet
- Xircom CreditCard CE2

26.2 快速以太网（10/100baseT）适配器

- Linksys EtherFast 10/100
- Xircom CreditCard CE3

26.3 令牌环适配器

至少要有内核1.3.72。

- IBM Token Ring Adapter
- 3Com 3c689 TokenLink III

26.4 无线网络适配器

- AT&T GIS/NCR WaveLAN version 2.0
- DEC RoamAbout/DS
- Xircom CreditCard Netwave

26.5 ISDN

- ELSA PCMCIA

26.6 Modem和串行卡

几乎所有modem卡、简单串行端口卡和数字移动电话modem都能工作，还支持仿真标准UART的ISDN modem。

- Advantech COMpad-32/85双串口
- Quatech, IOTech双接口RS-232卡
- Quatech四接口RS-232卡
- Socket Communications双RS-232卡

26.7 内存卡

所有SRAM卡都能工作，不支持的快速卡能读取但不能写入。

- Epson 2MB SRAM
- IBM 8MB Flash
- Intel Series 2 and Series 2+ Flash
- Maxtor MobileMax 16MB Flash
- New Media SRAM
- TDK Flash Memory SFM20W/C 20MB

26.8 SCSI控制器

小心,许多厂家(特别是光盘厂家)经常更换控制器芯片。通常,他们会使用不同的产品代码,但并不总是这样:旧的New Media Bus Toaster卡(支持)与新的Bus Toaster卡(不支持)就很难区分开来。

- Adaptec APA-1460, APA-1460A, APA-1450A SlimSCSI
- Digital SCSI II adapter
- Eiger Labs SCSI (Not the Eiger SS-1000)
- Future Domain SCSI2GO
- IBM SCSI
- Iomega ZIP Card
- IO-DATA PCSC-II, PCSC-II-L
- IO-DATA CDG-PX44/PCSC CD-ROM
- Logitech LPM-SCSI2
- Logitech LCD-601 CD-ROM
- MACNICA mPS110, mPS110-LP SCSI
- Melco IFC-SC2, IFC-DC
- NEC PC-9801N-J03R
- New Media Bus Toaster SCSI (只适用于旧卡)
- New Media Toast't Jam (只适用于SCSI)
- Panasonic KXL-D740, KXL-DN740A, KXL-DN740A-NB 4X CD-ROM
- Pioneer PCP-PR1W CD-ROM
- Qlogic FastSCSI
- Raven CD-Note 4X
- RATOC REX-9530 SCSI-2
- Simple Technologies SCSI
- Sony CD-ROM Discman PRD-250
- Taxan ICD-400PN
- Toshiba NWB0107ABK, SCSC200B

26.9 ATA/IDE光盘适配器

至少应有内核1.3.72。

- Argosy EIDE CD-ROM
- Caravelle CD-36N
- Creative Technology CD-ROM
- Digital Mobile Media CD-ROM
- EXP CD940 CD-ROM
- IO-DATA CDP-TX4/PCIDE, CDP-TX6/PCIDE, CDP-TX10/PCIDE, CDV HDN6/PCIDE, MOP-230/PCIDE

- H45 Technologies Quick 2x CD-ROM

26.10 多功能卡

至少应有内核1.3.72。

- 3Com 3c562, 3c562B/C/D, 3c563B/C/D
- ActionTec Comnet EF336 modem 28.8 + Ethernet 10MB (只有modem部分工作)
- IBM Home and Away Card
- Linksys LANmodem 28.8, 33.6
- Megahertz/U.S. Robotics EM1144, EM3288, EM3336
- Motorola Mariner
- Motorola Marquis
- Ositech Jack of Diamonds
- Xircom CreditCard CEM28, CEM33, CEM56

26.11 ATA/IDE卡驱动器

这些卡驱动器至少应有内核1.3.72才支持，支持Flash-ATA卡和转动媒介卡。

26.12 其它卡

- Trimble Mobile GPS (用串行/modem驱动器)

26.13 具有专用驱动程序的卡

- IBM Smart Capture (Koji Okamura, <mailto:oka@nanotsu.kobe-u.ac.jp>)

26.14 正在开发

正在开发的卡如下：

- Inst DAQCard (Eric Gonzalez, <mailto:root@colomsat.net.co>)
- Roland SCP-55 MIDI (Toshiaki Nakatsu, <mailto:ir9k-nkt@asahi.net.or.jp>)
- CyberRom CD-ROM (David Rowntree, <mailto:rowntree@dircon.co.uk>)
- IO DATA PCSC-II (Katayama Nobuhiro, <mailto:kata-n@po.ijnet.or.jp>)
- Macnica mPS-1x0 (Katayama Nobuhiro, <mailto:kata-n@po.ijnet.or.jp>)
- FORTEZZA encryption (Rex Riggins, <mailto:rriggins@radium.ncsc.mil>)
- Harris PRISM/AM79C930 (Mark Mathews, <mailto:mark@mail.absoval.com>)
- IBM Etherjet (Danilo Beuche, <mailto:danili@cs.tu-berlin.de>) . The driver can be found at <http://www.first.gmd.de/~danilo/pc-driver>
- Teles
- Hayes ESP contact Dennis Boylan <<mailto:dennis@lan.com>>
- Hayes ESP contact Dennis Boylan <<mailto:dennis@lan.com>> PCMCIA
- Xircom CE3 (Werner Koch, <mailto:werner.koch@guug.de>)

26.15 不支持

- ActionTec Comnet EF336 modem 28.8 + Ethernet 10MB (Ethernet部分不支持)
- Adaptec/Trantor APA-460 SlimSCSI
- CanonCompaq PCMCIA软盘驱动器
- New Media。WAVjammer和所有其它声卡
- All 100baseT Ethernet适配器
- Panasonic KXL-D720, KXL-D745
- SMC 8016 EliteCard
- Telxon/Aironet wireless适配器
- Xircom CE II Ethernet/Modem
- Xircom CE-10BT Ethernet

27. 即插即用设备 (附录C)

对于即插即用设备无法顺利工作的情形, 可以用Peter Fox所编写的ISA Pnp实用程序, README文件摘要:

这些程序使Linux机器可以配置ISA即插即用设备。

这个程序适合所有系统, 不管是否用Pnp BIOS。

命令摘自即插即用设备ISA规范V1.0a (<ftp://ftp.redhat.com/pub/pnp/docs/>) 。

关于ISA PnP实用程序的详细信息, 请参见Peter Fox的Web站点<http://www.roestock.demon.co.uk/isapnptools/>

请告诉我哪些硬件 (Linux不支持的) 可以通过这个实用程序工作。这个附录中将列出这种硬件的清单。

28. Linux不支持的硬件 (附录D)

有些硬件厂家生产的设备只与MS-DOS和Windows 95兼容, 这种设备所带的软件包中通常有硬件仿真部分。这些设备的规范不公开, 所以无法为其编写驱动程序。下面列出Linux不支持的硬件清单。

简单地说, 应避免用要求MS-DOS或Windows 95的硬件。

- Canon LBP-465打印机
- Hewlett Packard HP DeskJet 820xx打印机
- Hewlett Packard HP DeskJet 720C, 722C打印机
- Lexmark 1000喷墨打印机
- Sharp JX-9210打印机
- Boca Research 28.8内置modem (MV34AI机型)
- DSVD modem

- Multiwave Innovation CommWave V.34 modem (<http://www.multiwave.com/>)
- US Robotics WinModem系列
- Zoltrix 33.6 Win HSP Voice/Speaker Phone modem
- Compaq 192 PCMCIA modem/串行卡
- New Media Winsurfer PCMCIA modem/串行卡

29. 词汇表

AGP: Accelerated Graphics Port (图形加速端口)。用于改进三维图形应用程序性能的总线互联机制。AGP是从图形子系统到核心逻辑芯片的专用总线。

http://www.euro.dell.com/intl/euro/r+d/r+dnews/vectors/vect_2-1/v2-1_agp.htm

ATAPI: AT Attachment Packet Interface (AT附件分组接口)。控制大型存储设备的新协议, 类似于SCSI协议。建立在ATA (AT附件) 接口之上, 这是为硬盘驱动器开发的IDE接口的正式ANSI标准。ATAPI常用于硬盘、光驱、磁带机和其它设备。

ATM: Asynchronous Transfer Mode (异步传输方式)。

CDDA: Compact Disk Digital Audio (压缩磁盘数字语音)。能够读取声音磁道的光盘/写入器。

DMA: Direct Memory Access (直接存储器访问)。

EGA: Enhanced Graphics Adapter (增强型图形适配器)。

EIDE: Enhanced IDE (增强型IDE)。

EISA: Extended Industry System Architecture (扩展工业总线结构)。

FDDI: Fiber Distributed Data Interface (光纤分布式数据接口), 高速环形局域网。

IDE: Integrated Drive Electronics (集成驱动电路), 每个驱动器有内置控制器。

ISA: Industry System Architecture (工业标准总线)。

ISDN: Integrated Services Digital Network (综合服务数字网)。

MCA: Micro Channel Architecture (微通道结构)。

MFM: Modified Frequency Modulation (改进调频制)。

MMX: Multimedia Extensions (多媒体扩展); 加进最新一代Intel Pentium处理器中, 提供更好的声音和影像质量。

PCI: Peripheral Component Interconnect (外部组件互联接口), Intel公司设计的32位总线。

RAID: Redundant Arrays of Inexpensive Disks (廉价磁盘冗余阵列), RAID的基本思想是组合多个小型廉价磁盘, 变成磁盘阵列, 达到比大型昂贵磁盘更好的性能。磁盘冗余阵列结构有RAID-1到RAID-5, 无冗余阵列的磁盘称为RAID-0。

http://www.uni-mainz.de/~neuffer/scsi/what_is_raid.html

RLL: Run Length Limited (游长受限码)。

SCSI: Small Computer Systems Interface. (小型计算机系统接口)。对计算机中所有设备定义的标准接口, 使一个适配器能够适用于所有设备。

http://www.uni-mainz.de/~neuffer/scsi/what_is_scsi.html

SVGA: Super Video Graphics Adapter (超级视频图形适配器)

UART: Universal Asynchronous Receiver Transmitter (通用异步接收/发射器)

VGA: Video Graphics Adapter (视频图形适配器)。

VLB: VESA Local Bus (VESA局部总线)。

WORM: Write Once Read Many (一次写入多次读取)。

附录G Linux命令手册

本手册提供了大多数Red Hat Linux安装中下列目录内的常见Linux命令和实用程序用法指南：

```
/bin
/sbin
/usr/bin
/usr/sbin
```

这里的做法是提供许多主要Linux命令的语法和命令选项概要。详细信息和这里未列出的命令可以从该命令的man页面访问（输入man <command>）。

在本手册中，显示了用标准Linux man页面时的命令语法样式，然后提供命令说明和命令的主要标志与变元。

为了节省本手册的篇幅，没有列入大多数交互程序、精灵和针对Red Hat Linux的命令。尽管如此，本附录仍然介绍了近200条命令。

命令按字母顺序列出。

本手册中介绍的命令

本手册中介绍的命令如下：

arch	cp	fdisk	hostname
at	crontab	fgrep	id
atd	cryptdir	file	ifconfig
atq	date	find	ifdown
atrm	dc	finger	ifport
badblocks	decryptdir	free	ifup
batch	depmod	gpasswd	insmod
bc	df	grep	kbd_mode
biff	dir	groupadd	kbdrate
cal	dmesg	groupdel	kill
cat	dnsdomainname	groupmod	killall
checkalias	dnsquery	groups	ksyms
chgrp	domainname	grpck	last
chkconfig	du	gunzip	ldd
chmod	e2fsck	gzexe	less
chown	echo	gzip	lilo
clear	egrep	halt	listalias
compress	false	head	ln

loadkeys	mkswap	quotaon	top
logger	mlabel	rcp	touch
login	mmd	rdate	traceroute
logname	mmove	rdist	true
logrotate	modprobe	repquota	umount
lpd	more	rlogin	uname
lpq	mount	rm	uncompress
lpr	mrd	rmdir	unzip
lprm	mren	rmmod	uptime
ls	mtype	route	useradd
lsdev	mv	rsh	userdel
lsmod	netstat	runlevel	usermod
mail	newgrp	rup	users
mailq	newusers	rusers	uudecode
mailto	nisdomainname	rwho	uuencode
man	nslookup	rwhod	vipw
mattrib	passwd	setclock	vmstat
mbadbblocks	paste	setkeycodes	w
mcd	pathchk	showkey	wc
mcopy	pidof	showmount	whereis
mdel	ping	shutdown	which
mdeltree	pppstats	sort	whoami
mdir	ps	statserial	ypdomainname
messages	pwck	su	zcat
mformat	pwconv	sync	zgrep
mkdir	pwd	tail	zip
mkdosfs	pwunconv	tar	zipgrep
mke2fs	quota	timeconfig	zipinfo
mkfs	quotacheck	timed	zmore
mkpasswd	quotaoff	timedc	znew

arch

说明	显示Linux所在机器的结构。例如，i586表示Pentium系统，i486表示80486计算机，axp表示Alpha计算机。
语法	arch
主要标志与选项	无。

at

说明	在指定时间执行的规划命令。命令在提示下由用户输入，或者从文件中提供，每个作业加进规划队列中并提供作业号。
语法	at [-f filename] [-l] [-m] [-d job [job ...]] TIME
主要标志与选项	• -d job: 删除指定作业号的作业。 • -f filename: 从指定文件读取规划的命令，而不是在提示下由用户输入。 • -l: 显示规划队列中的命令（忽略TIME变元）。 • -m: 作业完成后向规划该作业的用户发e-mail，并在消息中放上产生的输出。

- 备注 指定时间: 指定时间有几个选项, 包括:
- **HH: MM** 指定小时和分钟, 如11:15和22:30, 还可以用后缀AM/PM, 如11:15AM或11:30PM。
 - **midnight** (24:00或12:00PM)、**noon** (12:00) 和 **teatime** (16:00) 是指定时间的保留字。
 - **MMDDYY**、**MM/DD/YY** 或 **DD.MM.YY** 可以表示指定日期, 如022598或25.02.98。
 - **now** 指定当前时间。
 - **tomorrow** 指定第二天。
 - 用+可以在**minutes**、**hours**、**days** 或 **weeks** 中指定离某个时间的偏离量。例如, 要让一个命令在当日之后两天的正午发生, 用 **noon + 2 days**。

atd

- 说明 一个精灵, 运行at和batch等程序后面规划执行的作业。
- 语法 **atd [-l load] [-b interval]**
- 主要标志与选项
- **-b interval**: 表示两个处理作业间的最小间隔(秒数), 缺省为60秒。
 - **-l load**: 指定不运行规划批处理作业的负荷极限, 缺省为0.8。

atq

- 说明 显示规划队列中由at规划的作业, 等于at -l。
- 语法 **atq**
- 主要标志与选项 无。

atrm

- 说明 删除at规划队列中的指定作业, 等于at -d。
- 语法 **atrm job [job ...]**
- 主要标志与选项 无。

badblocks

- 说明 检查设备(通常是硬盘)中的坏块。
- 语法 **badblocks [-o filename] [-w] device blocks-count**
- 主要标志与选项
- **-o filename**: 指定将结果写入某个文件而不是显示到标准输出上。
 - **-w**: 用写入测试而不是读取测试, 数据写入设备的每个块, 然后从中读取。
- 备注 应当用Linux完整设备路径指定设备, 如/dev/hda2或/dev/sdb3。设备上的块数很重要(这个信息可以用fdisk确定)。
- 警告 包含重要数据的设备不要使用-w标志。用-w标志检查设备时, 设备上的数据会被删除。

batch

- 说明 只要系统负荷允许, 规划在指定时间执行的命令。命令在提示下由用户输入, 或从文件取得。每个加进规划队列的作业都指定一个作业号。
- 语法 **batch [-f filename] [-m] TIME**
- 主要标志与选项
- **-f filename**: 从指定文件读取规划的命令, 而不是在提示下由用户输入。

- 备注
- **-m**: 作业完成后向规划该作业的用户发c-mail, 并在消息中放上产生的输出。
- 指定时间: 指定时间有几个选项, 包括:
- **HH: MM**指定小时和分钟, 如11:15和22:30, 还可以用后缀AM/PM, 如11:15AM或11:30PM。
 - **midnight** (24:00 or 12:00PM), **noon** (12:00) 和**teatime** (16:00) 是指定时间的保留字。
 - **MMDDYY**, **MM/DD/YY**或**DD.MM.YY**可以表示指定日期, 如022598或25.02.98。
 - **now**指定当前时间。
 - **tomorrow**指定第二天。
 - 用+可以在**minutes**、**hours**、**days**或**weeks**中指定离某个时间的偏离量。例如, 要让一个命令在当日之后两天的正午发生, 用**noon + 2 days**。

bc

- 说明 交互式的任务精度计算器。处理指定文件中的所有表达式和提示用户输入要求值的表达式。
- 语法 **bc [file ...]**
- 主要标志与选项 无。
- 备注 **bc**所用表达式的语法主要基于C语言语法, 详细内容参见**bc man**页面。先处理变元所指定文件中的所有表达式, 再提示用户输入要求值的表达式。

biff

- 说明 新邮件到达时通知用户并表示消息由谁发来。
- 语法 **biff [ny]**
- 主要标志与选项
- **n**: 使能时关闭邮件到达通知。
 - **y**: 关闭时使能邮件到达通知。

cal

- 说明 显示一年或一月的日历。如果不指定年月, 则显示当月的日历。
- 语法 **cal [-j] [-y] [month [year]]**
- 主要标志与选项
- **-j**: 指定用儒勒日期而不是格利高利日期。
 - **-y**: 显示年历而不是月历。
- 备注 指定1到9999之间的年份的数字变元(年应当完整, 如1998, 而不是98)。两个变元时, 第一个指定1到12的月份, 第二个指定1到9999之间的年份。

cat

- 说明 合并一个或几个文件并将其显示在标准输出中。如果不指定文件, 则把标准输入显示在标准输出中。
- 语法 **cat [-benstvAET] [-number] [-number-nonblank] [-squeeze-blank] [-show-nonprinting] [-show-ends] [-show-tabs] [-show-all] [-file ...]**
- 主要标志与选项
- **-A/-show-all**: 在每行后面显示\$, 制表符显示为^I, 控制符前加入^, 这等于组合-v、-T和-E。

- **-b/-number-nonblank**: 在所有非空行前面加上编号。编号从1开始。
- **-e**: 在每行后面显示\$, 制表控制符前加入^, 等于**-v**和**-E**组合。
- **-E/-show-ends**: 在每行后面显示\$。
- **-n/-number**: 在所有行前面加上编号。编号从1开始。
- **-s/-squeeze-blank**: 显示时将多个连续空行换成一个空行。
- **-t**: 制表符显示为^I, 控制符前加入^, 等于**-v**和**-T**组合。
- **-T/-show-tabs**: 制表符显示为^I。
- **-v/-show-nonprinting**: 控制符前加入^。

checkalias

说明	检查用户文件和系统别名文件, 看看是否定义了指定别名。
语法	<code>checkalias alias[, alias,...]</code>
主要标志与选项	无。

chgrp

说明	改变一个或几个文件及目录的组所有权。
语法	<code>chgrp [-Rcfv] [-recursive] [-changes] [-silent] [-quiet] [-verbose]</code> <code>➡ group file ...</code>
主要标志与选项	• -c/-changes: 只显示改变所有权的文件名。 • -f/-silent/-quiet: 无法改变文件所有权时取消错误消息显示。 • -R/-recursive: 递归改变改变所有目录中所有子目录内文件的所有权。 • -v/-verbose: 显示所有改变所有权的结果。
备注	组可以用组名或组ID指定。

chkconfig

说明	操作或显示系统运行级别的设置。
语法	<code>chkconfig -list [name]</code> <code>chkconfig -add name</code> <code>chkconfig -del name</code> <code>chkconfig [-level levels] name <on off reset></code> <code>chkconfig [-level levels] name</code>
主要标志与选项	• -add name: 加进让chkconfig管理的新服务并检查必需的启动和停止项目是否存在, 如果没有则补上。 • -del name: 删除chkconfig管理的服务及其所有链接。 • -level[levels]: 用数字指定命名服务的运行级别。 • -list name: 列出chkconfig识别的所有服务及其相关信息。如果指定指名服务, 则只显示新服务的信息。 • off: 在服务名后面指定时, 将指定运行级别的服务状态变为停止状态。如果不指定运行级别, 则这个选项影响运行级别3、4和5。 • on: 在服务名后面指定时, 将指定运行级别的服务状态变为启动状态。如果不指定运行级别, 则这个选项影响运行级别3、4和5。 • reset: 在服务名后面指定时, 将指定运行级别的服务状态变为init脚本指定的缺省状态。如果不指定运行级别, 则影响所有运行级别。

chmod

说明	改变一个或几个文件及目录的访问权限。
语法	chmod [-Rcfv] [-recursive] [-changes] [-silent] [-quiet] [-verbose] ➡ mode file ...
主要标志与选项	• -c/-changes: 只显示改变所有权的文件名。 • -f/-silent/-quiet: 无法改变文件所有权时, 取消错误消息显示。 • -R/-recursive: 递归改变所有目录中所有子目录内文件的所有权。 • -v/-verbose: 显示所有改变所有权的结果。
备注	方式指定方法有两种: 符号法和数字法。用符号法时, 方式的形式为[ugoa][[+=][rwxXstugo ...]。第一个元素[ugoa]表示要影响权限的用户 (u=拥有文件或目录的用户, g=拥有文件或目录的组中所有成员, o=不拥有或不在拥有文件或目录的组中的任何用户, a=所有用户)。+号表示将指定方式加进已经指定的权限中, -号表示从已经指定的权限中删除某个方式, =表示用指定方式替换现有权限。方式的第三个元素可以指定多种权限, 如r表示读取权限, w表示写入权限, x表示执行权限。 符号方式和数字方式的详细说明见chmod的man页面。

chown

说明	改变一个或几个文件及目录的用户/组所有权。
语法	chown [-Rcfv] [-recursive] [-changes] [-silent] [-quiet] [-verbose] ➡ [user][[:group] file ...
主要标志与选项	• -c/-changes: 只显示改变所有权的文件名。 • -f/-silent/-quiet: 无法改变文件所有权时取消错误消息显示。 • -R/-recursive: 递归改变所有权的目录中所有子目录内的所有文件所有权。 • -v/-verbose: 显示所有改变所有权的结果。
备注	用户和组可以按名称或ID指定。用户和组有几种组合方式: • 用户加句号(或冒号)加组, 改变用户和组的所有权。 • 用户加句号(或冒号)不加组, 改变用户所有权并将组所有权变成指定用户的登录组。 • 句号(或冒号)加组, 不指定用户, 只改变组的所有权, 等效于chgrp。 • 用户后面不加句号(或冒号), 则只改变用户所有权。

clear

说明	清除终端屏幕, 将提示和光标位置复位到屏幕第一行。
语法	clear
主要标志与选项	无。

compress

说明	用Lempel-Ziv压缩方法压缩文件或标准输入。
语法	compress [-f] [-v] [-c] [-r] [file ...]
主要标志与选项	• -c: 将压缩数据返回标准输出, 而缺省为压缩文件时将压缩数据返回文件。 • -f: 强制压缩硬链接文件, 缺省为忽略。

	• -r: 递归操作。如果指定目录变元, 则压缩该目录及其子目录中的所有文件。 • -v: 显示每个文件的压缩百分比。 备注 压缩文件时, compress在原文件名之后加上扩展名.Z, 这个功能可以用-c标志覆盖。如果不指定文件, 则压缩标准输入, 结果返回标准输出。

cp

说明 语法	复制文件和目录。 <pre>cp [-a] [-archive] [-b] [-backup] [-d] [-no-dereference] [-f] ➤ [-force] [-i] [-interactive] [l] [-link] [-p] [-preserve] [-R] ➤ [-recursive] [-s] [-symbolic-link] [-u] [-update] source ➤ destination</pre>
主要标志与选项	<pre>cp [options] source ... directory</pre> • -a/-archive: 递归复制文件和目录, 保持符号链接和原文件所有权与权限, 等效于-dpR。 • -b/-backup: 在覆盖原文件之前建成备份文件。 • -d/-no-dereference: 将链接作为链接复制, 而不是复制链接所指的文件。 • -f/-force: 强制删除要覆盖的现有目标文件。 • -i/-interactive: 先提示再覆盖现有目标文件。 • -l/-link: 建立硬链接而不是复制文件, 只适用于文件, 不适用于目录。 • -p/-preserve: 保持原文件所有权与权限。 • -R/-recursive: 递归复制目录, 即对指定的每个源目录, 复制所有目录及其子目录中的所有文件并保持原有目录结构。 • -s/-symbolic-link: 建立硬链接而不是复制文件, 源文件应指定完整路径。 • -u/-update: 只替换修改时间比源文件旧的目标文件。
警告	根用户要注意-f标志。一个错误就可能覆盖重要文件, 因为根用户通常有所有文件和目录的写入权限。

crontab

说明 语法	显示或改变用户的Cron表 (crontab)。Cron表指定Cron精灵执行的规划动作。 <pre>crontab [-u user] file</pre>
主要标志与选项	<pre>crontab [-u user] {-l -r [-e]}</pre> • -e: 对执行命令的用户或-u标志指定的用户编辑crontab文件, 调用的编辑器由环境变量EDITOR指定。 • -l: 显示执行命令的用户或-u标志指定的用户的crontab文件内容。 • -r: 删除执行命令的用户或-u标志指定的用户的crontab文件。 • -u: 如果不是执行命令的用户, 指定要处理哪个用户的crontab文件。该标志只能由根用户使用。
备注	第14章“一般系统管理”中介绍了crontab文件中项目的格式。

cryptdir

说明	加密指定目录中的所有文件。如果不指定目录, 则加密当前目录中的所有文件。
语法	<pre>cryptdir [dir]</pre>
主要标志与选项	无
备注	加密文件时, 提示输入口令两次, 这是解密文件时要用的口令。加密文件的文件名后面加上扩展名.crypt。用decryptdir来解密文件。

date

说明	显示或设置当前系统日期和时间。
语法	<code>date [-u] [-universal] [MMDDhhmm[[CC]YY][.ss]]</code>
主要标志与选项	• -u/-universal: 按格林威治平均时间（全局协调时间）显示时间。
备注	如果日期和时间通过变元提供，则完全用数字表示，上述两位元素的含义如下： • MM: 月份 • DD: 日期 • hh: 时 • mm: 分 • CC: 世纪（年份前两个数字） • YY: 年份后两位数 • ss: 秒 记住，只有限用户能设置系统时钟。

dc

说明	交互式任意精度逆波兰表示法计算器。将指定文件中的所有表达式或用户输入的表达式进行求值。
语法	<code>dc [file ...]</code>
主要标志与选项	无。
备注	dc所用表达式的详细语法见dc man页面。先处理作为变元的指定文件中的所有表达式，再提示用户输入表达式进行求值。

decryptdir

说明	解密指定目录中的所有文件。如果不指定目录，则解密当前目录中的文件。首先要用encryptdir命令加密文件。
语法	<code>decryptdir [dir]</code>
主要标志与选项	无。
备注	解密时会提示输入口令。要输入加密文件时所用的口令，否则无法解密。

depmod

说明	在标准输出中返回模块依赖性。可以存放到文件中，然后让modprobe安装可装入模块。
语法	<code>depmod module1.o module2.o ...</code>
主要标志与选项	无。

df

说明	显示一个或几个装载磁盘或分区中的自由空间。如果不指定文件（或目录），则显示所有装载文件系统中的自由空间。如果指定文件名，则显示每个文件所在的文件系统中的自由空间。
语法	<code>df [-T] [-t fstype] [-x fstype] [-all] [-inodes] [-type=fstype]</code> <code>↪ [-exclude-type=fstype] [-print-type] [filename ...]</code>

- 主要标志与选项
- **-t/-type=fstype**: 只显示指定类型的文件系统的信息。
 - **-T/-print-type**: 显示每个报告的文件系统的系统类型。
 - **-x/-exclude-type=fstype**: 不显示指定类型的文件系统的信息。

dir

- 说明 显示指定目录中的一列文件清单，缺省按字母顺序列出，如未指定目录，则显示当前目录中的内容。
- 语法 **dir [-acCGlmrStuU] [-all] [-no-group] [-numeric-uid-gid] [-reverse]**
➡ [-recursive] [file ...]
- 主要标志与选项
- **-a/-all**: 显示所有项目，包括名称以句号开头的项目。
 - **-c**: 按文件的建立时间排序，并在显示完整文件信息时（用**-l**标志）显示建立时间。
 - **-C**: 显示一列一列的项目。
 - **-G/-no-group**: 不显示组信息。
 - **-l**: 显示完整文件信息。
 - **-n/-numeric-uid-gid**: 列出用户ID和组ID（UID与GID）而不是列出名称。
 - **-r/-reverse**: 按逆序排列项目。
 - **-R/-recursive**: 递归列出子目录内容。
 - **-S**: 按长度排序文件。
 - **-t**: 按文件修改时间排序，并在显示完整文件信息时（用**-l**标志）显示修改时间。
 - **-u**: 按文件最后访问时间排序，并在显示完整文件信息时（用**-l**标志）显示最后访问时间。
 - **-U**: 按目录中的顺序而不是排序列出项目。

dmesg

- 说明 显示或操作内核环缓冲。许多启动消息都放在这里。
- 语法 **dmesg [-c]**
- 主要标志与选项
- **-c**: 显示内容后清除内核缓冲中。

nslookup

- 说明 根据完全限定域名显示系统的DNS域名。
- 语法 **nslookup domainname**
- 主要标志与选项 无。

dig

- 说明 查询DNS服务器，寻找指定主机的信息。
- 语法 **dig [-n nameserver] [-t type] [-c class] [-r retry] [-p retry]**
➡ period] host
- 主要标志与选项
- **-c class**: 指定要搜索的记录类。
 - **-n nameserver**: 指定查询所用的名称服务器。不指定时，则用缺省名称服务器。
 - **-p retryperiod**: 指定等待服务器响应的的时间，然后判断该名称服务器不响应。

备注	• -r retry: 指定服务器不响应时重试查询的次数。 • -t type: 指定所作查询的类型。
	指定所作查询的类型时, 可能的类型有: • A: 只查找地址。 • NS: 通过名称服务器查找主机。 • CNAME: 查找主机的规范名称。 • PTR: 查找域名指针。 • SOA: 查找主机授权记录的开头。 • MX: 查找域的邮件交换器。 • ANY: 查找能找到的一切 (缺省)。 指定信息的类时, 可能的类有: • IN: Internet (缺省, 通常不必改变) • HS: Hesiod • CHAOS: Chaos • ANY: Any

domainname

说明	显示或设置系统的NIS域名。没有变元和标志时, 缺省显示当前NIS域名。
语法	domainname [-F file] [-file file] [name]
主要标志与选项	• -F/-file file: 表示应根据指定文件内容设置域名, 而不是根据命令行变元。

du

说明	显示每个指定文件或目录及指定目录的子目录中磁盘空间使用情况。缺省显示当前目录中所有文件和目录的信息。
语法	du [-abcksx] [-all] [-bytes] [-total] [-kilobytes] [-summarize] ↳ [-one-file-system] [file ...]
主要标志与选项	• -a/-all: 显示文件和目录的使用情况信息。 • -b/-bytes: 显示使用信息 (字节数)。 • -c/-total: 显示总共使用的数据。 • -k/-kilobytes: 显示使用信息 (千字节数)。 • -s/-summarize: 显示每个变元的总数, 不显示目录中每个文件和子目录的具体信息。 • -x/-one-file-system: 跳过不在当前文件系统中的目录。

e2fsck

说明	检查Linux第二扩展文件系统的状态, 该文件系统是Linux分区所用的缺省文件系统。
语法	e2fsck [-cfnp] [-B blocksize] device
主要标志与选项	• -B blocksize: 指定搜索超块时使用的特定块长。缺省情况下, 程序用各种不同块长搜索, 直到找到超块。 • -c: 运行badblocks程序并相应标出任何坏块。 • -f: 强制检查初看起来没问题的文件系统。 • -n: 以只读状态打开文件系统并对发生动作时的所有提示回答“no”。 • -p: 不经提示而强制自动修复。 • -y: 对所有提示回答“yes”。

- 备注 要指定检查的设备用Linux设备的完整路径，如/dev/hda1或/dev/sdb3。建议不装载文件系统；如果要检查根文件系统或要装载文件系统，可以在单用户方式下进行。

echo

- 说明 显示一行文本，可以不加末尾的新行符（缺省加末尾的新行符）。
- 语法 `echo [-ne] [string ...]`
- 主要标志与选项
- `-e`: 使能字符串中反斜杠特殊字符的解释。
 - `-n`: 不加末尾的新行符。
- 备注 反斜杠特殊字符包括：
- `\b`: 退格
 - `\f`: 进纸
 - `\n`: 新行
 - `\r`: 回车
 - `\t`: 水平制表符
 - `\w`: 反斜杠

egrep

- 说明 搜索文件中符合指定模式的行并显示该行。模式解释为扩展的正则表达式。
- 语法 `egrep [-bCcLiInvwX] [-number] [-e pattern] [-f file] [-byte-offset] [-context] [-count] [-regexp=pattern] [-file=file] [-ignore-case] [-files-without-match] [-files-with-match] [-line-number] [-revert-match] [-word-regexp] [-line-regexp] [pattern] file [file ...]`
- 主要标志与选项
- `-number`: 显示匹配行及其前后的指定行数。
 - `-b/-byte-offset`: 在每行前面打印来匹配字节数。
 - `-c/-count`: 不显示匹配行，而显示匹配表达式的总行数（与`-v`组合时，显示不匹配表达式的总行数）。
 - `-C/-context`: 显示匹配行及其前后的两行（等效于`-2`）。
 - `-e pattern/-regexp=pattern`: 用指定正则表达式而不用变元中提供的正则表达式。
 - `-f file/-file=file`: 用指定文件中的正则表达式而不用变元中提供的正则表达式。
 - `-i/-ignore-case`: 忽略模式中和所搜索文件中的大小写。
 - `-l/-files-with-matches`: 不显示匹配行，而显示包含正则表达式匹配项的每个文件名。
 - `-L/-files-without-match`: 不显示匹配行，而显示不包含正则表达式匹配项的每个文件名。
 - `-n/-line-number`: 在每个输出行前面加上文件中的行号。
 - `-v/-revert-match`: 显示不匹配行而不显示匹配行。
 - `-w/-word-regexp`: 只显示整字匹配正则表达式的行。
 - `-x/-line-regexp`: 只显示整行匹配正则表达式的行。
- 备注 `egrep`所用正则表达式的语法见`egrep man`页面。

false

说明	什么也不做，只是返回故障退出状态。
语法	false
主要标志与选项	无。

fdisk

说明	提供操作分区表的工具。缺省情况下，除非指定设备名变元，否则fdisk准备处理当前设备。
语法	fdisk [-l] [-s partition] [device]
主要标志与选项	• -l: 为/dev/hda、/dev/hdb和/dev/sda到/dev/sdh列出分区表，然后退出。 • -s partition: 将指定分区长度返回到标准输出并退出。

fgrep

说明	搜索文件中符合指定模式的行并显示匹配行。模式解释为一列固定字符串，而不是解释为正则表达式。字符串用新行分开，可以匹配任一字符串。
语法	<pre>fgrep [-bCciLlnvwx] [-number] [-e pattern] [-f file] [-byte-offset] ➤ [-context] [-count] [-regexp=pattern] [-file=file] [-ignore=case] ➤ [-files-without-match] [-files-with-match] [-line-number] ➤ [-revert-match] [-word-regexp] [-line-regexp] [pattern] file ➤ [file ...]</pre>
主要标志与选项	• -number: 显示匹配行及其前后的指定行数。 • -b/-byte-offset: 在每行前面打印离匹配的偏离字节数。 • -c/-count: 不显示匹配行，而显示匹配表达式的总行数（与-v组合时，显示不匹配表达式的总行数）。 • -C/-context: 显示匹配行及其前后的两行（等效于-2）。 • -e pattern/-regexp=pattern: 用指定模式而不用变元中提供的模式。 • -f file/-file=file: 用指定文件中的模式而不用变元中提供的模式。 • -i/-ignore-case: 忽略模式中和所搜索文件中的大小写。 • -l/-files-with-matches: 不显示匹配行，而显示包含模式匹配项的每个文件名。 • -L/-files-without-match: 不显示匹配行，而显示不包含模式匹配项的每个文件名。 • -n/-line-number: 在每个输出行前面加上文件中的行号。 • -v/-revert-match: 显示不匹配行而不显示匹配行。 • -w/-word-regexp: 只显示整字匹配模式的行。 • -x/-line-regexp: 只显示整行匹配模式的行。

file

说明	确定并显示文件类型。
语法	file [-zL] [-f file] file ...
主要标志与选项	• -f file: 从指定文件中读取要检查的文件表，检查之后再检查变元指定的文件。 • -L: 跟随符号链接。 • -z: 透视压缩文件中的文件类型。

find

说明	寻找指定路径中符合选项指定条件的文件并采取选项所指定的动作。如果不指定路径，则搜索当前目录。
语法	find [path ...] [options]
主要标志与选项	• -amin minutes: 寻找指定分钟数以前最后访问的文件。 • -anewer file: 寻找修改指定文件之后访问的文件。 • -atime days: 寻找指定天数以前最后访问的文件。 • -cmin minutes: 寻找指定分钟以前最后改变状态的文件。 • -cnewer file: 寻找修改指定文件之后改变状态的文件。 • -ctime days: 寻找指定天数以前最后改变状态的文件。 • -empty: 寻找空文件或目录。 • -exec command: 执行指定命令。字符串换成当前找到的文件名，并对找到的每个文件重复执行命令。 • -gid gid: 寻找指定组号的文件。 • -group group: 寻找指定组名的文件。 • -ilname pattern: 寻找大小写无关方式下名称符合指定模式的符号链接。 • -iname pattern: 寻找大小写无关方式下名称符合指定模式的文件。 • -ipath pattern: 寻找大小写无关方式下路径符合指定模式的文件。 • -lname pattern: 寻找大小写相关方式下名称符合指定模式的符号链接。 • -maxdepth levels: 在指定路径中至多深入指定层数。 • -mindepth levels: 在指定路径中至少深入指定层数后再开始测试。 • -mmin minutes: 寻找最后修改日期在指定分钟数以后的文件。 • -mount: 除当前文件系统外不查找任何目录。 • -mtime days: 寻找最后修改日期在指定天数以后的文件。 • -name pattern: 寻找大小写相关方式下名称符合指定模式的文件。 • -newer file: 寻找在指定文件之后修改的文件。 • -nogroup: 寻找组ID不对应任何现有组的文件。 • -nouser: 寻找用户ID不对应任何现有用户的文件。 • -ok command \: 对提示用户之后找到的每个文件执行指定命令，字符串{}换成当前替换文件名。 • -path: 寻找大小写相关方式下路径符合指定模式的文件。 • -perm mode: 寻找权限符合指定方式的文件。如果用+mode，则匹配任何指定权限位；如果用-mode，则匹配所有指定权限位。 • -print: 打印所有找到的文件全名。 • -regex pattern: 寻找名称符合指定正则表达式的文件。 • -size size[bckw]: 寻找指定长度（按指定单位）的文件，单位有b（512字节块）、c（字节）、k（KB）和w（双字节字）。 • -type type: 寻找符合指定类型的文件。类型包括d（目录）、f（普通文件）和l（符号链接）。 • -uid uid: 寻找具有指定用户ID的文件。 • -user username: 寻找指定名称或用户ID的用户拥有的文件。
备注	提供分钟和天数之类的数字时间信息时，通常要准确符合。在数字前面冠以+号匹配任何大于指定数值的值，在数字前面冠以-号匹配任何小于指定数值的值。

finger

说明	寻找本地系统或远程系统上某个用户的指定信息。用户按本地系统上的用户名或远程系统上的姓或名指定（如username@host）。不指定本地系统上的用户名时，列出当前系统中登录的所有用户。如果提供不带用户名的主机名（如@host），则列出远程系统中登录的所有用户。
语法	finger [user ...]
主要标志与选项	无。

free

说明	显示自由和已用内存的报告。
语法	free [-bl-kl-m] [-s delay] [-t]
主要标志与选项	• -b: 显示内存量（字节数）。 • -k: 显示内存量（KB数，缺省）。 • -m: 显示内存量（MB数）。 • -s delay: 显示每隔指定秒数报告一次的连续报告。 • -t: 显示另一行汇总。

gpasswd

说明	管理/etc/group文件。没有标志的gpasswd可以改变指定组的口令。
语法	gpasswd group gpasswd -a user group gpasswd -d user group gpasswd -R group gpasswd -r group gpasswd [-M user,...] group
主要标志与选项	• -a user: 向组中添加用户。 • -d user: 向组中删除用户。 • -M user,...: 指定一个或几个该组的成员用户。 • -r: 删除组口令。 • -R: 禁止通过newgrp命令访问组。

grep

说明	搜索文件中符合指定模式的行并显示该行。
语法	grep [-bCcEFGiLlnvwx] [-number] [-e pattern] [-f file] [-basic- ➤ regex] [-extended-regex] [-fixed-strings] [-byte-offset] ➤ [-context] [-count] [-regex=pattern] [-file=file] ➤ [-ignore=case] [-files-without-match] [-files-with-match] ➤ [-line-number] [-revert-match] [-word-regex] [-line-regex] ➤ [pattern] file [file ...]
主要标志与选项	• -number: 显示匹配行及其前后的指定行数。 • -b/-byte-offset: 在每行前面打印未匹配的偏离字节数。 • -c/-count: 不显示匹配行，而显示匹配表达式的总行数（与-v组合时，显示不匹配表达式的总行数）。

- **-C/-context**: 显示匹配行及其前后的两行（等效于-2）。
 - **-e pattern/-regexp=pattern**: 用指定正则表达式而不用变元中提供的正则表达式。
 - **-E/-extended-regexp**: 其用法与egrep的扩充正则表达式相同。
 - **-f file/-file=file**: 用指定文件中的正则表达式而不用变元中提供的正则表达式。
 - **-F/fixed-strings**: 该模式用字符串由带新行符的清单构成，且必须匹配其中之一。它与fgrep相似。
 - **-G/-basic-regexp**: 其模式采用基础的正规表达式。
 - **-i/-ignore-case**: 忽略模式中和所搜索文件中的大小写。
 - **-l/-files-with-matches**: 不显示匹配行，而显示包含正则表达式匹配项的每个文件名。
 - **-L/-files-without-match**: 不显示匹配行，而显示不包含正则表达式匹配项的每个文件名。
 - **-n/-line-number**: 在每个输出行前面加上其在文件中的行号。
 - **-v/-revert-match**: 显示不匹配行而不显示匹配行。
 - **-w/-word-regexp**: 只显示整字匹配正则表达式的行。
 - **-x/-line-regexp**: 只显示整行匹配正则表达式的行
- grep所用正则表达式的语法见grep man页面。

备注

groupadd

说明

建立新用户组。

语法

groupadd [-g gid [-o]] [-r] [-f] group

主要标志与选项

- **-f**: 加入已有的组时防止程序退出。这时，组不改变。
- **-g gid**: 用指定组ID而不是自动赋予组号。
- **-o**: 表示组ID不必要唯一。
- **-r**: 加入组ID低于499的系统帐号。

groupdel

说明

删除用户组。

语法

groupdel group

主要标志与选项

无。

groupmod

说明

修改现有用户组。

语法

groupmod [-g gid [-o]] [-n groupname] group

主要标志与选项

- **-g gid**: 将指定组的组ID变成新的组ID，如未指定-o选项，则这个值应当唯一。
- **-n groupname**: 将指定组的组名变为新名。
- **-o**: 表示组ID不必唯一。

groups

说明

打印一个或几个用户所在的用户组。如不指定用户，则显示运行该命令的用户所在的组。

语法

groups [username ...]

主要标志与选项

无。

grpck

说明	检查/etc/group或/etc/gshadow等组文件的完整性。如果不指定文件，则检查缺省文件。
语法	grpck [-r] [group shadow]
主要标志与选项	• -r: 在只读方式中工作，不能改变文件内容。

gunzip

说明	解压缩用gzip命令（以及compress和zip命令）压缩的文件。
语法	gunzip [-cflrt] [-stdout] [-to-stdout] [-force] [-list] [-recursive] ➤ [-test] [name ...]
主要标志与选项	• -c/-stdout/-to-stdout: 将输出写入标准输出，原文件保持不变。缺省情况下，gunzip将压缩的文件变成解压缩的文件。 • -f/-force: 即使对应文件已经存在，也强制解压缩，并用解压缩的文件替换原先压缩的文件。 • -l/-list: 列出压缩文件中的文件而不解压缩。 • -r/-recursive: 递归解压缩，深入目录结构中，解压缩命令行变元所指定目录中所有子目录内的文件。 • -t/-test: 测试压缩文件的完整性。

gzexe

说明	生成可执行压缩文件。如果用gzexe压缩二进制文件或脚本，则可以象未压缩时一样运行。文件只是解压缩到内存中并执行，硬盘中保持压缩的文件。
语法	gzexe [-d] [name ...]
主要标志与选项	• -d: 不压缩指定文件。
备注	压缩文件filename时，原先的未压缩文件复制到filename~中，压缩文件保持文件名filename。测试压缩执行文件并顺序运行后，就可以删除原先的未压缩文件。

gzip

说明	用Lempel-Ziv编码压缩文件。产生的文件代替原先的未压缩文件并加上扩展名.gz。
语法	gzip [-cdfhrt] [-decompress] [-uncompress] [-stdout] [-to-stdout] ➤ [-force] [-list] [-recursive] [-test] [name ...]
主要标志与选项	• -c/-stdout/-to-stdout: 将输出写入标准输出，原文件保持不变。缺省情况下，gzip将压缩的文件变成解压缩的文件， • -d/-decompress/-uncompress: 象gunzip一样解压缩指定文件，而不是压缩文件。 • -f/-force: 即使对应文件已经存在，也强制解压缩，并用解压缩的文件替换原先压缩的文件。 • -l/-list: 列出压缩文件中的文件。 • -r/-recursive: 递归解压缩，深入目录结构中，解压缩命令行变元所指定目录中所有子目录内的文件。 • -t/-test: 测试压缩文件的完整性。

halt

说明	停止系统。如果系统运行级别不在0到6之间，则调用shutdown关机。
语法	halt [-n] [-w] [-d] [-f] [-i]
主要标志与选项	• -d: 不把停机登记到/var/log/wtmp文件中，缺省为登记到该文件中。 • -f: 不调用shutdown而强制停机或重新启动。 • -i: 先关闭网络接口再停机。 • -n: 停机前不同步文件系统。 • -w: 把停机登记到/var/log/wtmp文件中，但并不实际停机。
警告	这个命令要慎用。 -n 标志特别要小心，停机前不同步文件系统，可能会搞乱其中保存的数据。

head

说明	显示一个或几个文件的第一部分。缺省情况下，除非另有指定，显示每个文件的前10行。如果不提供文件名，则读取标准输入的数据并显示第一段数据，就象文件一样。
语法	head [-c number[bkm]] [-n number] [-qv] [-bytes number[bkm]] [-lines number] [-quiet] [-silent] [file ...]
主要标志与选项	• -c/-bytes number: 显示每个文件前面指定的字节数。数字后面可以加b（表示512字节块）、k(KB数)或m(MB数)。 • -n/-lines number: 显示每个文件前面指定的行数。 • -q/-quiet/-silent: 处理多个文件时不打印文件名头。

hostname

说明	显示或设置系统主机名。如果不指定标志和变元，则显示系统的主机名。
语法	hostname [-a] [-alias] [-d] [-domain] [-f] [-fqdn] [-i] [-ip-address] [-long] [-s] [-short] [-y] [-yp] [-nis]
主要标志与选项	• -a/-alias: 显示主机别名（如有）。 • -d/-domain: 显示主机DNS域名。 • -f/-fqdn/-long: 显示主机的完全限定域名。 • -i/-ip-address: 显示主机IP地址。 • -s/-short: 显示不带域名的主机名。 • -y/-yp/-nis: 显示系统的NIS域名。

id

说明	显示指定用户的真实而有效的用户标识符和组标识符信息。如果不指定用户，则打印运行id的用户信息。
语法	id [-gnuG] [-group] [-name] [-real] [-user] [-groups] [username]
主要标志与选项	• -g/-group: 只打印组ID • -G/-groups: 只打印补充组。 • -n/-name: 打印用户或组名而是ID，与-u、-g和-G一起使用。 • -r/-real: 打印用户或组的真实ID而不是有效ID，与-u、-g和-G一起使用。 • -u/-user: 只打印用户ID。

ifconfig

说明	配置网络接口，不指定选项时则显示其状态。不指定变元时显示所有接口的当前状态。
语法	<code>ifconfig interface options address</code>
主要标志与选项	• <code>-interface</code>: 指定网络接口名（如eth0或eth1）。 • <code>up</code>: 激活指定的网络接口。 • <code>down</code>: 关闭指定的网络接口。 • <code>netmask address</code>: 设置接口的子网掩码。 • <code>broadcast address</code>: 设置接口的广播地址。 • <code>pointtopoint address</code>: 对接口启用点对点方式，即两台机器直接连接，并设置链接另一端的地址。 • <code>address</code>: 指定接口的主机名或IP地址，是必需的。

ifdown

说明	关闭指定的接口，如eth0或eth1。
语法	<code>ifdown interface</code>
主要标志与选项	无。

ifport

说明	设置指定网络接口的转接器类型。
语法	<code>ifport interface type</code>
主要标志与选项	• <code>type</code>: 指定转接器类型。可能的类型为auto（自动选择）、10baseT（双绞线以太网）、10base2（同轴电缆以太网）au1（AUI接口以太网）、100baseT（双绞线快速以太网）。

ifup

说明	使能指定接口，如eth0或eth1。
语法	<code>ifup interface</code>
主要标志与选项	无。

insmod

说明	将可装入模块装入当前内核中。
语法	<code>insmod [-fpX] [-o module_name] object_file [symbol=value ...]</code>
主要标志与选项	• <code>-f</code>: 即使内核版本与所需的内核版本不符，也装入模块。 • <code>-o module</code>: 显式指定模块名而不是根据模块的对象文件名确定模块名。 • <code>-p</code>: 探测，模块是否已装入。 • <code>-s</code>: 将活动登记到系统日志精灵，而不是登记到标准输出。 • <code>-x</code>: 不输出模块的外部符号。 • <code>-X</code>: 输出模块的外部符号（缺省）。

kbd_mode

说明	显示或设置键盘方式。

语法	kbd_mode [-al-ul-kl-s]
主要标志与选项	• -a: 将键盘设置为ASCII (XLATE) 方式。 • -k: 将键盘设置为keycode (MEDIUMRAW)方式。 • -s: 将键盘设置为scanmode (RAW) 方式。 • -u: 将键盘设置为UTF-8 (UNICODE) 方式。

kbdrate

说明	设置键盘的重复速率和延迟时间。
语法	kbdrate [-r rate] [-d milliseconds]
主要标志与选项	• -d milliseconds: 将键盘重复之前的延迟时间设置为指定毫秒数。 • -r cps: 设置键盘的重复速率为指定字符数/秒。不能任意取值, 只能取下列数值: 2.0, 2.1, 2.3, 2.5, 2.7, 3.0, 3.3, 3.7, 4.0, 4.3, 4.6, 5.0, 5.5, 6.0, 6.7, 7.5, 8.0, 8.6, 9.2, 10.0, 10.9, 12.0, 13.3, 15.0, 16.0, 17.1, 18.5, 20.0, 21.8, 24.0, 26.7, 30.0。

kill

说明	向一个或几个正在运行的进程发出停止信号。
语法	kill [-s signal-p] pid ...
	kill -l
主要标志与选项	• -l: 显示一系列信号名。 • -p: 打印指定进程的进程ID而不是向其发出信号。 • -s signal: 向指定进程发出指定信号。 • pid: 指定进程ID或进程名。指定进程名时, 所有指名进程都收到信号。

killall

说明	向具有公共进程名的所有进程发一个信号。
语法	killall [-ei] [-signal] process ...
	killall -l
主要标志与选项	• -e: 强迫程序只向完全符合超过15个字符的进程名的进程发信号。 • -i: 向每个进程发出信号之前要求确认。 • -l: 显示一系列信号名。

ksyms

说明	显示输出内核符号的信息, 包括地址、名称和定义模块。
语法	ksyms [-a] [-m]
主要标志与选项	• -a: 显示所有符号, 包括来自实际内核的符号。 • -m: 显示模块信息, 包括模块地址和长度。

last

说明	根据/var/log/wtmp内容显示用户登录和退出的历史。如果指定tty0或tty1之类的特定tty, 则只显示该tty上的登录。
语法	last [-R] [-number] [-n number] [-adx] [name ...] [tty ...]
主要标志与选项	• -a: 强制在最后一列显示主机名。

- **-d**: 对于远程登录, 将所有IP地址显示为主机名。
- **-n number/-number**: 表示显示多少行历史内容。
- **-R**: 取消报表中主机名的显示。
- **-x**: 使系统关闭和运行级别改变与用户登录和退出的历史一起显示。

ldd

说明 显示一个或几个程序所依赖的共享库。

语法 **ldd [-dr] program ...**

主要标志与选项

- **-d**: 报告移动之后丢失的功能。
- **-r**: 报告移动之后丢失的功能和数据对象。

less

说明 在屏幕上一次一屏地显示文本文件, 允许搜索和向后翻滚。

语法 **less [-aeEGiINrsS] file ...**

主要标志与选项

- **-a**: 使搜索在屏幕上最后一行之后开始。缺省搜索包括显示的文本。
- **-e**: 使less在遇到文件尾时再次退出。否则必须用q命令退出。
- **-E**: 使less在遇到文件尾时首次退出。
- **-G**: 取消加亮搜索找到的字符串。
- **-i**: 使搜索不考虑大小写。搜索模式中包括人写字母时忽略这个选项。
- **-I**: 使搜索不考虑大小写, 即使搜索模式中包括大写字母时也是这样。
- **-N**: 在每行开头显示行号。
- **-r**: 用插入号显示原始控制符 (如Ctrl+A为^A)。
- **-s**: 将连续空行压缩为一个空行。
- **-S**: 断开超过一屏的行, 而不是继续到下一行。

lilo

说明 安装Linux启动装入器。

语法 **lilo [C file] [-d deciseconds] [-q] [-D label] [-u device]**

主要标志与选项

- **-C file**: 指定安装Linux启动装入器时使用的特定配置文件。缺省配置文件为/etc/lilo.conf。
- **-d deciseconds**: 表示启动期间装入缺省内核之前在Lilo提示下等待的分秒数。
- **-D label**: 用指定标题的内核为缺省内核, 而不用配置文件中的第一个内核。
- **-q**: 显示当前映射文件, 列出要启动的内核。
- **-u device**: 删除指定设备的启动装入器。

listalias

说明 显示用户和系统别名。如果提供正则表达式, 则只显示符合该表达式的别名。

语法 **listalias [-s | -u] [regular-expression]**

主要标志与选项

- **-s**: 只显示系统别名。
- **-u**: 只显示用户别名。

ln

说明	建立文件间的链接。最后变元为目录时，则指定的每个其它源文件都链接这个指定目录中的同名文件。
语法	ln [-bis] [-backup] [-interactive] [-symbolic] source [dest] ln [-bis] [-backup] [-interactive] [-symbolic] source ... directory
主要标志与选项	• -b/-backup: 对要删除的文件建立备份。 • -i/-interactive: 需要删除目标文件时进行提示。 • -s/-symbolic: 建立符号链接而不是硬链接。

loadkeys

说明	从一个或几个指定文件装入合成键转换表。如果不指定文件，则读取标准输入中的信息。
语法	loadkeys [-c -clearcompose] [-d -default] [-m -mktable] ➡ [-s -clearstrings] [file ...]
主要标志与选项	• -c/-clearcompose: 先清除当前转换表再装入新项目。如果找不到项目，则为空表。 • -d/-default: 装入缺省键映象。 • -m/-mktable: 将当前映象表打印到标准输出中。 • -s/-clearstring: 清除内核字符串表。

logger

说明	将项目放进系统日志中。如果不指定消息和提供的输入文件，则将标准输入放进系统日志中。
语法	logger [-is] [-f file] [-p priority] [-t tag] [message ...]
主要标志与选项	• -f file: 将指定文件放进系统日志中。 • -i: 将每行项目的进程ID放进日志文件中。 • -p priority: 表示日志项目的优先级。 • -s: 将放进系统日志中的消息也放进标准错误文件中。 • -t tag: 给日志项目中的每行标上指定标志。

login

说明	登录系统。
语法	login username
主要标志与选项	无。

logname

说明	显示用户的用户名。
语法	logname
主要标志与选项	无。

logrotate

说明	清理日志文件，邮寄当前文件并将其压缩为档案。

语法	logrotate [-s/-state file] configfile
主要标志与选项	• -s/-state file: 用指定状态文件而不是缺省文件/var/lib/logrotate.status。

lpd

说明	运行行打印机假脱机精灵，控制本地和远程打印机上的打印工作。如果指定端口号，则覆盖听取输入请求的缺省端口。
语法	lpr [-l] [port]
主要标志与选项	• -l: 登记有效网络请求。

lpq

说明	检查和显示打印机缓冲池队列的当前状态。如果不指定打印机，则查询缺省打印机。通常，如果没有指定作业号，则显示所查询打印机的所有作业。如果指定用户，则只显示所查询打印机中该用户的作业。
语法	lpq [-l] [-Pprinter] [job ...] [user ...]
主要标志与选项	• -l: 打印具有作业项目的文件的所有信息，而不只是打印一行信息。 • -Pprinter: 查询指定打印机。

lpr

说明	将一个或几个文件打印到指定打印机缓冲池。如果不指定文件，则将标准输入打印到打印机缓冲池。如果不指定打印机缓冲池，则数据发送到缺省打印机。
语法	lpr [-Pprinter] [-#number] [-C class] [-J job] [-i {numcols}] ➡ [-hlmrs] [file ...]
主要标志与选项	• -#number: 指定每个文件的打印份数，缺省为一份。 • -C class: 在标头页面中打印指定类名而不是主机名。 • -h: 取消打印标头页面。 • -i {numcols}: 表示输出缩排指定空格数，缺省为8个字符。 • -J job: 标题页面中打印指定作业名而不是文件名。 • -l: 取消分页符，但可以打印控制字符。 • -m: 打印作业完成后向用户发一份e-mail。 • -Pprinter: 打印到指定打印机上。 • -r: 打印文件后将其删除。 • -s: 对打印的文件建立符号链接而不是复制到池目录，适用于打印大文件。

lprm

说明	删除指定打印队列中的一个或几个作业。如果不指定打印机，则删除缺省打印队列中的作业。如果指定用户名，则删除该用户的所有作业（除非已指定作业）。
语法	lprm [-Pprinter] [job ...] [user ...]
主要标志与选项	• -Pprinter: 删除指定打印机缓冲池队列中的作业。

ls

说明	显示文件和目录清单。如果未指定文件和目录，则显示当前目录内容。缺省按字母顺序排列。

语法	<pre>ls [-acdlrRsStuX] [-all] [-time=ctime] [-time=status] [-directory] ➡ [-format=long] [-format=verbose] [-reverse] [-recursive] [-size] ➡ [-sort=size] [-sort=time] [-time=atime] [-time=access] [-time=use] ➡ [-sort=extension] [file directory ...]</pre>
主要标志与选项	• -a/-all: 列出目录中的所有文件, 包括以句号开头的文件。 • -c/-time=ctime, -time=status: 通过文件改变时间排列项目。 • -d/-directory: 只列出目录名, 不列出目录内容。缺省列出目录内容。 • -l/-format=long/-format=verbose: 列出长格式文件, 包括文件类型、权限、所有者和长度。 • -r/-reverse: 逆序显示文件。 • -R/-recursive: 递归列出所有子目录内容。 • -s/-size: 显示文件长度 (KB数)。 • -S/-sort=size: 从最长的文件开始, 按长度排序。 • -t/-sort=time: 从最新的文件开始, 按时间标志排序项目。 • -u/-time=atime/-time=access/-time=use: 按最后访问时间排序项目。 • -X/-sort=extension: 按文件扩展名字母顺序排序项目。

lsdev

说明	显示所安装的硬件信息。
语法	lsdev
主要标志与选项	无。

lsmod

说明	显示所装入的模块清单。
语法	lsmod
主要标志与选项	无。

mail

说明	收发e-mail。程序会提示用户输入消息文本, 或者通过标准输入提供。主题等信息也可以作为发送邮件时的标志提供或让程序提示用户输入。如果不指定选项及变元, 则打开当前用户邮箱进行读取。
语法	<pre>mail [-s subject] [-c address,...] [-b address,...] address ... ➡ mail -f [mailbox] mail [-u user]</pre>
主要标志与选项	• -b address,...: 表示输出消息的匿名收信人地址清单。 • -c address,...: 表示输出消息的抄送 (cc:) 收信人地址清单。 • -f [mailbox]: 从收件箱或指定邮箱读取邮件。 • -s subject: 指定输出消息的主题行。 • -u user: 打开指定用户的收件箱读取邮件。
备注	用mail读取消息的机制见mail man页面。

mailq

说明	显示输出邮件队列内容。
语法	mailq
主要标志与选项	无。

mailto

说明	向一个或几个收信人发e-mail。如果命令行中不指定收信人，则程序会提示用户输入收信人。如果不提供标准输入，则程序会提示用户输入消息内容。
语法	mailto [-a character-set] [-c address,] [-s subject] [recipient ...]
主要标志与选项	• -a character-set: 指定替换字符集，如ISO-8859-8。缺省为US-ASCII。 • -c address,...: 指定抄送地址。 • -s subject: 指定消息主题行。如果消息主题行包含多个单词，则要放在引号中。
备注	要结束消息编写，用Ctrl+D或输入句号到空行中。

man

说明	显示指定命令的手册页面。
语法	Man command
主要标志与选项	• command: 指定要显示手册页面的命令。

matttrib

说明	改变DOS软盘上MS-DOS文件系统（如DOS软盘）中的文件属性，类似于DOS ATTRIB命令。
语法	matttrib [-a +a] [-h +h] [-r +r] [-s +s] msdosfile [msdosfile ...]
主要标志与选项	• +a -a: 设置或取消档案位。 • +h -h: 设置或取消隐藏位。 • +r -r: 设置或取消只读位。 • +s -s: 设置或取消系统位。
备注	设置位用+号，取消位用-号。

mbadblocks

说明	测试DOS软盘的坏块，发现后在磁盘的FAT中标出。
语法	mbadblocks drive:
主要标志与选项	无。

mcd

说明	改变DOS软盘上MS-DOS文件系统（如DOS软盘）中的目录。如果不指定变元，则显示当前设备和目录。类似于DOS CD命令。
语法	mcd [msdosdirectory]
主要标志与选项	无。

mcopy

说明	在Unix与软盘之类的MS-DOS文件系统之间双向复制文件。最后一个变元是目录时，可以将多个文件复制到一个目录中。用a:之类的DOS盘指定符表示DOS文件，否则表示Unix文件系统。只有一个DOS文件作为变元时，这个文件复制到当前Unix目录。类似DOS COPY命令。
语法	mcopy [-lnm] sourcefile targetfile

	<code>mcop</code> [- <i>tnm</i>] <i>sourcefile</i> [<i>sourcefiles</i> ...] <i>targetdirectory</i>
	<code>mcop</code> [- <i>tnm</i>] <i>MSDOSsourcefile</i>
主要标志与选项	• -<i>m</i>: 复制时保持文件修改时间。 • -<i>n</i>: 覆盖Unix文件时不要求确认。 • -<i>t</i>: 复制时在Unix与DOS文本文件之间转换文本文件。

mdel

说明	删除MS-DOS软盘中的文件，类似于DOS <code>DEL</code> 命令。
语法	<code>mdel</code> <i>msdosfile</i> [<i>msdosfiles</i> ...]
主要标志与选项	无。

mdeltree

说明	删除MS-DOS软盘中的一个或几个文件，类似于DOS <code>DELTREE</code> 命令。
语法	<code>mdeltree</code> <i>msdosdirectory</i> [<i>msdosdirectory</i> ...]
主要标志与选项	无。

mdir

说明	显示软盘之类的MS-DOS文件系统内容。如果指定特定文件，则只列出这些文件，类似于DOS <code>DIR</code> 命令。
语法	<code>mdir</code> [- <i>w</i>] <i>msdosdirectory</i> <code>mdir</code> [- <i>a</i>] [- <i>l</i>] [- <i>w</i>] <i>msdosfile</i> [<i>msdosfile</i> ...]
主要标志与选项	• -<i>a</i>: 将隐藏文件象普通文件一样列出。 • -<i>f</i>: 显示文件而不在清单末尾显示总自由空间。 • -<i>w</i>: 用宽行输出显示文件。

messages

说明	显示用户收件箱或指定的邮件文件夹中的消息个数。
语法	<code>messages</code> [<i>folder</i>]
主要标志与选项	无。

mformat

说明	格式化MS-DOS软盘，类似于DOS <code>FORMAT</code> 命令。
语法	<code>mformat</code> <i>drive</i> :
主要标志与选项	无。

mkdir

说明	建立一个或几个目录。
语法	<code>mkdir</code> [- <i>p</i>] [- <i>m</i> <i>mode</i>] [- <i>parents</i>] [- <i>mode=mode</i>] [- <i>help</i>] [- <i>version</i>] ➡ <i>directory</i> ...
主要标志与选项	• -<i>m</i>/<i>mode mode</i>: 用与<code>chmod</code>命令一样的符号表示设置所建立目录的方式，缺省方式为赋予目录。 • -<i>p</i>/<i>parents</i>: 保证指定目录的父目录存在并建立必要的缺省父目录。

mkdosfs

说明	格式化指定设备上的MS-DOS文件系统。
语法	mkdosfs [-c] [-F fatsize] [-n name] device
主要标志与选项	• -c: 先检查坏块再格式化。 • -F fatsize: 表示要建立的文件分配类型，可以是12（表示12位FAT）或16（表示16位FAT）。程序会选择最佳选项，通常为16。 • -n name: 将卷标设置为指定名称。最长为11个字符。没有名称时不设置卷标。

mke2fs

说明	格式化Linux第二扩展文件系统。
语法	mke2fs [-c] [-m percentage] [-L label] device
主要标志与选项	• -c: 先检查坏块再格式化。 • -L label: 按指定设置卷标。 • -m percentage: 指定为超级用户保留的块百分比，缺省设置为5%。

mkfs

说明	建立文件系统（类似于DOS中格式化硬盘），可以指定文件系统的块数。
语法	mkfs [-t fstype] [-c] [-l file] device [blocks]
主要标志与选项	• -c: 先检查坏块再格式化。 • -l file: 从指定文件中读取设备的坏块表。 • -t fstype: 指定要建的文件系统类型，缺省为minix，用于/etc/fstab中没有其它项目时。

mkpasswd

说明	产生随机口令并可以赋予某个用户。
语法	mkpasswd [-2] [-l number] [-d number] [-c number] [-C number] ➡ [-p file] [user]
主要标志与选项	• -2: 在标准美式键盘上输入时强制输入左右交替字符。 • -c number: 指定口令中小写字母的最少个数。 • -C number: 指定口令中大写字母的最少个数。 • -d number: 指定口令中数字的最少个数。 • -l number: 指定口令中字符的个数。 • -p file: 指定设置口令所用的程序，缺省为/etc/yppaswddor或/bin/passwd。
备注	使用-2标志时旁观者较难看出输入的内容，但这时口令猜测程序更容易猜出口令。

mkswap

说明	将设备设置成交换区，文件系统长度可以指定为块（如果适合）。
语法	mkswap [-c] device [blocks]
主要标志与选项	• -c: 先检查坏块再建立交换文件系统。
备注	也可以建立交换文件系统而不建立交换分区。详细内容请参见mkswap man页面。

mlabel

说明	卷标软盘之类的MS-DOS文件系统。如果不提供卷标，则提示用户输入卷标。
语法	mlabel [-cs] drive:label
主要标志与选项	• -c: 不提示用户而清除当前卷标。 • -s: 显示当前卷标。

mmd

说明	在软盘之类的MS-DOS文件系统上建立一个或几个目录。
语法	mmd msdosdirectory [msdosdirectory ...]
主要标志与选项	无。

mmove

说明	移动（或更名）MS-DOS文件或目录。如果最后一个变元为目录，则所有源文件移到这个目标目录。
语法	mmove sourcefile targetfile mmove sourcefile [sourcefile ...] targetdirectory
主要标志与选项	无。

modprobe

说明	根据某种模式或指定模块对象文件，装入一个或几个可装入模块。
语法	modprobe module.o [symbol=value ...] modprobe -t tag pattern modprobe -a -t tag pattern modprobe -l [-t tag] pattern modprobe -r module modprobe -c
主要标志与选项	• -a: 装入所有模块而不是第一个顺利装入的模块。 • -c: 显示配置信息。 • -l: 列出指定类型的所有模块。 • -r module: 删除指定模块堆栈。 • -t tag: 只装入标有指定标志的模块。

more

说明	一屏一屏地显示一个或几个文件并可以搜索或跳转到文件中的任意位置。
语法	more [-difs] [-number] [+number] [file ...]
主要标志与选项	• -number: 设置每屏的行数。 • +number: 指定显示时的开始行。 • -d: 在每屏末尾提示用户。 • -f: 长行不转行，让作一行。 • -l: 不把Ctrl+L作为进纸符。 • -s: 将多个空行压缩为一个空行。
备注	关于浏览文件时可用的详细命令，请参见more man页面。

mount

说明	将文件系统装载到指定目录。																											
语法	mount -a [-rw] [-t vfstype] mount [-rw] [-o options [...]] device:dir mount [-rw] [-t vfstype] [-o options] device dir																											
主要标志与选项	▪ -a: 装载/etc/fstab中的所有文件系统。如果用-t指定类型, 则只装载/etc/fstab中指定类型的文件系统。 ▪ -o: 见备注。 ▪ -r: 按只读方式装载文件系统, 等于-o ro。 ▪ -t fstype: 指定文件系统类型。 ▪ -w: 按读写方式装载文件系统, 等于-o rw。																											
备注	-t标志可取的文件系统类型包括: <table><tr><td>minix</td><td>nfs</td><td>coherent</td></tr><tr><td>ext</td><td></td><td>iso9660</td></tr><tr><td>ext2</td><td>smbfs</td><td></td></tr><tr><td>xiafs</td><td>ncpfs</td><td></td></tr><tr><td>hpfs</td><td>affs</td><td></td></tr><tr><td>msdos</td><td>ufs</td><td></td></tr><tr><td>umsdos</td><td>romfs</td><td></td></tr><tr><td>vfat</td><td>sysv</td><td></td></tr><tr><td>proc</td><td>xenix</td><td></td></tr></table> -o标志的选项表见mount man页面, 其中有各个选项的详细说明。	minix	nfs	coherent	ext		iso9660	ext2	smbfs		xiafs	ncpfs		hpfs	affs		msdos	ufs		umsdos	romfs		vfat	sysv		proc	xenix	
minix	nfs	coherent																										
ext		iso9660																										
ext2	smbfs																											
xiafs	ncpfs																											
hpfs	affs																											
msdos	ufs																											
umsdos	romfs																											
vfat	sysv																											
proc	xenix																											

mrdd

说明	删除一个或几个MS-DOS目录。
语法	mrdd msdosdirectory [msdosdirectory ...]
主要标志与选项	无。

mren

说明	更名MS-DOS文件, 类似于DOS REN 命令, 但还可以更名目录。
语法	mren oldname newname
主要标志与选项	无。

mttype

说明	显示一个或几个MS-DOS文件内容, 类似于DOS TYPE 命令。
语法	mttype [-ts] msdosfile [msdosfile ...]
主要标志与选项	• -s: 删除数据中的高位。 • -t: 将DOS文本文件变成Unix文本文件后再显示。

mv

说明	更名或移动文件。目录是最后一个变元时, 将所有其它指定文件移到该目录中。

语法	<code>mv [-bfu] [-backup] [-force] [-interactive] [-update]</code>
	➡ <code>source destination source ... directory</code>
主要标志与选项	• <code>-b/-backup</code>: 对移动的文件建立备份。 • <code>-f/-force</code>: 不提示而移动, 删除要覆盖的现有文件。 • <code>-i/-interactive</code>: 先提示再覆盖现有文件。 • <code>-u/-update</code>: 如果现有文件的修改日期相同或更新, 则不覆盖。

netstat

说明	显示网络状态信息, 包括连接、路由表和接口统计。不提供选项时, 显示一系列活动套接字。
语法	<code>netstat [-Mnrs] [-c] [-i interface] [-interface interface]</code> ➡ <code>[-masquerade] [-route] [-statistics]</code>
主要标志与选项	• <code>-c</code>: 每秒显示选择信息, 直到用Ctrl+C中断。 • <code>-i [interface]/-interface [interface]</code>: 显示指定接口的信息, 不指定接口时显示所有接口的信息。 • <code>-M/-masquerade</code>: 显示一系列伪装对话。 • <code>-n</code>: 显示数字式地址而不显示主机名、端口用户名。 • <code>-r/-route</code>: 显示内核路由表。 • <code>-s/-statistics</code>: 显示网络统计信息。

newgrp

说明	将用户登录到新组, 改变用户的组ID。如果不指定组, 则组ID变为用户的登录组ID。
语法	<code>newgrp [group]</code>
主要标志与选项	无。

newusers

说明	读取包含新用户表的文件并建立用户。如果不指定文件, 则应从标准输入提供用户信息。
语法	<code>newusers [file]</code>
主要标志与选项	无。
备注	<code>newusers</code>命令读取的文件格式与<code>/etc/passwd</code>文件相似。但有下列差别: • 口令不能加密。口令在建立用户帐号时加密。 • 如果指定的组不存在, 则建立新组。 • 如果用户的主目录不存在, 则建立新主目录; 如果存在同名目录, 则所有权变为属于新用户。 • 由于这个文件包含未加密的口令, 所以一定要随时保密。

nisdomainname

说明	显示当前NIS域名。
语法	<code>nisdomainname</code>
主要标志与选项	无。

nslookup

说明	查询DNS名称服务器。可以交互式运行。如果不提供主机名，则程序进入交互方式。缺省情况下，未另外指定时用/etc/resolv.conf中指定的DNS服务器。如果要指定服务器而不查找指定主机，则用-号代替主机。
语法	nslookup [host[-server]]
主要标志与选项	无。
备注	关于交互方式所用的命令，见 nslookup man 页面。

passwd

说明	改变用户口令。根用户运行这个命令时可以改变指定用户的口令，要提供用户名变元。
语法	passwd [username]
主要标志与选项	无。

paste

说明	合并一个或几个文件中的相应行。在同一行中顺序打印相应行，用制表符分开，行末用新行符。如果不提供文件名，则读取标准输入内容。
语法	paste [-s] [-d delim-list] [-serial] [-delimiters list] [file ...]
主要标志与选项	• -d/-delimiters list: 指定分隔符，而不用缺省制表符。如果清单中有多个字符，则字符连续使用，用完最后一个字符后又回头用清单中第一个字符。 • -s/-serial: 在一个文件的行后面粘贴下一文件的行，而不是每个文件取一行。

pathchk

说明	检查文件名的有效性和可移植性。具体检查文件路径中所有目录是否有相应的执行权限，路径和文件名中每个组件的长度是否在文件名组件的最大长度之内。
语法	pathchk [-p] [-portability] file ...
主要标志与选项	• -p/-portability: 用POSIX.1标准而不是实际文件系统的长度极限测试每个组件的长度，并检查文件名中所用字符的可移植性。

pidof

说明	寻找一个或几个命名程序的进程ID并显示。
语法	pidof [-s] [-x] [-o pid] [-o pid ...] program [program ...]
主要标志与选项	• -o pid: 从返回清单中省略指定进程ID。 • -s: 只返回一个PID。 • -x: 返回运行命名脚本和命名程序的shell的PID

ping

说明	向网络主机发送回显请求分组，看看是否在网络可访问。
语法	ping [-R] [-c number] [-d] [-i seconds] host
主要标志与选项	• -c number: 发送指定数量的分组后停止发送分组。 • -d: 按分组返回快速输出分组或每秒100次输出分组，取其中较大的数。这个选项只能由根用户使用，因为它会产生巨大的网络交通量，应当小心使用。

- **-i seconds**: 指定分组发送之间等待的秒数，缺省为一秒。不能和**-f**选项共用。
- **-R**: 记录分组所取的路由，并显示返回的分组路由缓冲。

pppstats

说明	显示PPP活动的统计信息。
语法	<code>pppstats [-a] [-v] [-f] [-z] [-c <count>] [-w <secs>] [interface]</code>
主要标志与选项	无。

ps

说明	显示当前运行进程的状态报告。给定进程ID变元后， ps 显示该进程的信息。不指定选项与变元时， ps 显示当前用户的进程。
语法	<code>ps [lmaxwrf] [ttx] [pid ...]</code>
主要标志与选项	• a: 显示当前用户的进程和其它用户拥有的进程。 • f: 显示进程树，表示进程间的父子关系。 • l: 显示长格式信息。 • m: 在报告中显示内存信息。 • r: 只显示正在运行的进程。 • ttx: 只显示xx所指定的tty控制的进程。 • u: 显示信息时，用户格式包括用户名和该格式的开始时间。 • w: 用宽行输出方式显示信息，不截尾命令以放在一行。对每个w选项，增加一个显示信息的行，最多可以用100个w选项。 • x: 显示没有控制终端的进程，用于观察启动时启动进程而至今仍运行的精灵。

pwck

说明	检查口令文件中的错误与问题。检查所有项目的格式以保证每个字段的信息有效。此外，指出重复项目并允许用户删除不良格式及重复的项目。如果不指定口令或阴影文件，则用缺省/etc/passwd和/etc/shadow。
语法	<code>pwck [-r] [passwordfile shadowfile]</code>
主要标志与选项	• -r: 以只读方式执行，只进行检查而不改变口令文件。

pwconv

说明	将口令文件项目复制到阴影文件，与现有阴影文件合并项目。新的口令文件称为npasswd，新的阴影文件称为nshadow。
语法	<code>pwconv</code>
主要标志与选项	无。

pwd

说明	显示当前目录名。
语法	<code>pwd</code>
主要标志与选项	无。

pwunconv

说明	从阴影口令文件恢复口令。新的口令文件称为npasswd。
语法	pwunconv
主要标志与选项	无。

quota

说明	显示用户的磁盘利用率限额信息。根用户可指定特定用户和组并取得其报告。非根用户只能浏览自己的帐号和所在组的信息。
语法	quota [-gu] [user/group]
主要标志与选项	• -g: 对用户所在组打印组中的限额信息。 • -u: 这是缺省标志，显示用户的限额信息。

quotacheck

说明	扫描文件系统中用户或组的磁盘使用率并将结果输出到两个限额文件 quota.user 和 quota.group 。
语法	quotacheck [-g] [-u] [-filesystem]
主要标志与选项	• -a: 检查/etc/fstab文件中的所有文件系统。 • -g: 检查特定组ID所用的文件和目录。 • -u: 检查特定用户ID所用的文件和目录。

quotaoff

说明	关闭一个或几个文件系统的磁盘使用率限额。
语法	quotaoff [-g] [-u] [-filesystem ...]
主要标志与选项	• -a: 关闭/etc/fstab文件中的所有文件系统限额。 • -g: 关闭指定文件系统的组限额。 • -u: 关闭指定文件系统的用户限额。

quotaon

说明	使能一个或几个文件系统的磁盘使用率限额。
语法	quotaon [-g] [-u] [-filesystem ...]
主要标志与选项	• -a: 使能/etc/fstab文件中的所有文件系统限额。 • -g: 使能指定文件系统的组限额。 • -u: 使能指定文件系统的用户限额。

rcp

说明	在两个系统间远程复制一个或几个文件。如果最后变元为目录，则将所有其它文件变元复制到该目录。
语法	rcp [-px] file ...
主要标志与选项	• -p: 尽可能保留源文件的修改时间和方式。 • -x: 打开所有备份的DES加密特性。
备注	远程文件和目录的指定形式为 remoteuser@remotehost:/path/to/file 。

rdate

说明	从网络上 一台或几台主机取得当前时间并显示。
语法	rdate [-p] [-s] host ...
主要标志与选项	• -p: 显示从远程系统返回的时间 (缺省行为)。 • -s: 根据从网络取得的时间设置本地系统时间, 只能由根用户使用。

rdist

说明	远程发布文件以保证几台主机备份一致, 尽可能保持修改时间、方式和所有权。如果远程主机不指定目标目录, 则源文件放在远程主机上的同一地址。
语法	rdist -c fileldirectory ... [login@]host[:directory]
主要标志与选项	• -c: 指定向远程系统发布的文件清单。
备注	Rdist 可以从配置文件控制发布, 从而可以使用更多选项和标志。详细信息请参见man页面。

repquota

说明	显示一个或几个文件系统的磁盘使用率限额小结。
语法	repquota [-gu] [-afilesystem ...]
主要标志与选项	• -a: 显示/etc/fstab中的所有文件系统报告。 • -g: 显示指定文件系统上的组使用率限额报告。 • -u: 显示指定文件系统上的用户使用率限额报告。

rlogin

说明	登录远程主机。
语法	rlogin [-Kx] [-l username] host
主要标志与选项	• -K: 关掉所有Kerberos验证特性。 • -l username: 表示要用指定用户名登录连接, 而不是用运行rlogin的用户名。 • -x: 登录远程主机时对所有发送的数据打开DES加密特性。

rm

说明	删除 一个或几个文件或目录。
语法	rm [-firR] [-force] [-interactive] [-recursive] fileldirectory ...
主要标志与选项	• -f/-force: 删除文件时不提示用户权限, 根用户用这个选项时很危险。 • -i/-interactive: 总是先提示用户再删除每个文件。 • -r/-R/-recursive: 递归删除目录内容。

rmdir

说明	删除空目录。
语法	rmdir [-p] [-parents] directory ...
主要标志与选项	• -p/-parents: 删除目录及命令行中显示表示的所有父目录 (如果删除目录后该父目录变为空目录)。

rmmod

说明	删除一个或几个装入的模块。
语法	rmmod [-as] module ...
主要标志与选项	• -a: 删除所有未用模块。 • -s: 将所有输出发送到系统日志而不是发到显示中。

route

说明	显示或改变IP路由表。不指定选项时，显示路由表。
语法	route add [-net -host] targetaddress [netmask Nm] [gw Gw] [[dev] If] route del [-net -host] targetaddress [gw Gw] [netmask Nm] [[dev] If]
主要标志与选项	• add: 表示增加路由。 • del: 表示删除路由。 • [dev] If: 强迫路由链接指定接口。 • gw Gw: 指定路由的网关。 • -host: 表示目标为主机。 • -net: 表示目录为网络。 • netmask Nm: 指定路由的子网掩码。

rsh

说明	在远程系统上打开shell，如果提供命令，则在远程主机上执行命令、返回结果并终止连接。
语法	rsh [-Kx] [-l username] host [command]
主要标志与选项	• -K: 关掉所有Kerberos验证特性。 • -l username: 表示要用指定用户名登录连接，而不是用运行rsh的用户名。 • -x: 登录远程主机时对所有发送的数据打开DES加密特性。

runlevel

说明	显示系统的当前和原有运行级别。
语法	runlevel
主要标志与选项	无。

rup

说明	显示一个或几个远程系统的状态。如果不指定主机，则显示本地网上所有机器的状态。
语法	rup [-dhlt] [host ...]
主要标志与选项	• -d: 显示每台主机的本地时间。 • -h: 按主机名排序项目。 • -l: 按平均负荷排序项目。 • -t: 按有效时间排序项目。

rusers

说明	显示谁登录了本地网上一台或几台主机。如果不指定主机，则显示登录本地网上所有主机的所有用户。

语法	rusers [-l] [hostname ...]
主要标志与选项	• -l: 用长格式显示, 包括用户名、主机名、用户所用tty、登录时间, 等等。

rwwho

说明	显示登录本地网上所有主机的用户清单。
语法	rwwho
主要标志与选项	无。

rw hod

说明	应答rwwho客户机的人站请求。
语法	rw hod
主要标志与选项	无。

setclock

说明	将计算机硬件时钟设置为当前系统时钟的值。
语法	setclock
主要标志与选项	无。

setkeycodes

说明	将键映象装入扫描码/键码映象表。变元成对提供, 第一个是扫描码, 第二个是相关联的键码。
语法	setkeycodes scancode keycode ...
主要标志与选项	无。
备注	要了解如何指定扫描码/键码, 参见 setkeycodes man页面。

showkey

说明	显示键盘产生的扫描码和键码。按最后一个键后, 程序在10秒钟内保持活动。
语法	showkey [-sk -scancodes -keycodes]
主要标志与选项	• -k/-keycodes: 显示键码。 • -s/-scancodes: 显示扫描码。

showmount

说明	显示某个NFS服务器的当前装载状态。如果指定主机, 则显示该主机的装载。
语法	showmount [-ade] [-all] [-directories] [-exports] [host]
主要标志与选项	• -a/-all: 用host:directory格式显示客户机的主机名和装载目录。 • -d/-directories: 只显示目录。 • -e/-exports: 显示服务器的输出目录表。

shutdown

说明	关闭系统, 停止登录, 并可以在关闭之前延迟, 可以发生警告消息。指定时间时, 在指定的时间关闭, 否则立即关闭。
语法	shutdown [-rkhc] time [warning]

主要标志与选项	• -c: 取消运行时的关闭。 • -h: 关闭后停止。 • -k: 发出警告消息但不实际关闭系统。 • -r: 关闭后重新启动。
备注	时间可以指定为绝对时间HH:MM或关闭前等待的分钟数+minutes。

sort

说明	排序一个或几个文本文件中的行并显示结果。如果不指定文件，则数据以标准输入取得并排序。产生的排序数据显示于标准输出中。
语法	sort [-cu] [-t separator] [-o file] [-T tempdir] [-bdfMnr] [+POS1 -POS2] [-k POS1[,POS2]] [file ...]
主要标志与选项	• -b: 寻找排序关键字时忽略行开头的空格。 • -c: 检查输入数据是否已排序，如果没有则打印一个错误消息。并不实际排序。 • -d: 在排序过程中忽略除字母、数字和空格以外的所有字符。 • -f: 在排序过程中将小写字母变成大写字母。 • -k POS1[,POS2]: 指定作为排序关键字的字段。字段从POS1开始，直到POS2或行末。字段和字符位置从0开始计算。 • -M: 排序月份，即0个或多个空格加上三个字符串变成大写并作为同名缩写排序。 • -n: 比较字符串数字，即设定字符串为0个或多个空格加上可选的符号，然后加上数字。 • -o file: 将结果输出到指定文件，而不是到标准输出。 • +POS1 [-POS2]: 指定作为排序关键字的字段。字段从POS1开始，直到POS2或行末。字段和字符位置从0开始计算。 • -r: 逆转排列顺序。 • -t separator: 寻找每行的排序关键字并指定分隔符作为字段分隔符。 • -u: 两行比较为相同时，只输出第一行。

statserial

说明	显示串行端口状态，包括端口引脚的信号和应答信号的状态。如果不指定设备，则缺省用MODEM环境变量的值，没有设置MODEM环境变量时用/dev/cua1。程序连续循环，每秒钟提供更新状态，直到按Ctrl+C。
语法	statserial [-n -d -x] [device]
主要标志与选项	• -d: 将端口状态显示为十进制数。 • -n: 关掉循环，只显示一个状态。 • -x: 将端口状态显示为十六进制数。

su

说明	用不同用户和组ID运行新的shell。如果不指定用户，则以根用户身份运行新shell。
语法	su [-flmp] [-c command] [-s shell] [-login] [-fast] [-preserve-environment] [-command=command] [-shell=shell] [-] [user]

主要标志与选项

- **-c command/-command=command**: 将指定命令用一行传递给shell, 而不是在交互方式中运行shell。
- **-f/-fast**: 向shell传递-f选项, 这时C shell和扩展C shell关闭文件名模式扩展。
- **-f/-login**: 强迫用新shell作为登录shell, 即设置新环境变量、改变路径, 并将当前目录切换到用户的主目录。
- **-m/-p/-preserve-environment**: 不让改变HOME、USER、LOGNAME和SHELL环境变量。
- **-s shell/-shell=shell**: 运行指定shell而不是口令文件中的缺省shell。

sync

说明

将磁盘缓冲保存到实际磁盘, 使改变的信息存盘。

语法

sync

主要标志与选项

无。

tail

说明

显示一个或几个文件的最后部分。缺省情况下, 除非另有指定, 否则显示每个文件的最后10行。如果不提供文件名, 则读取标准输入并象文件一样显示数据的最后部分。

语法

tail [-c number[bkm]] [-n number] [-q] [-bytes number[bkm]]
 ➡ [-lines number] [-quiet] [-silent] [file ...]

主要标志与选项

- **-c/-bytes number**: 显示每个文件末尾的指定字节数, 也可以在数字后面加b(表示512字节块)、k(KB数)或m(MB数)。
- **-n/-lines number**: 显示每个文件末尾的指定行数。
- **-q/-quiet/-silent**: 处理多个文件时不打印文件名头。

tar

说明

建立一个或几个文件或目录的档案文件。

语法

tar [-ctuxz] [-f tarfile] [-file tarfile] [-create] [-delete]
 ➡ [-preserve] [-append] [-same-owner] [-list] [-update] [-extract]
 ➡ [-get] [-gzip] [-gunzip] [file|directory ...]

主要标志与选项

- **-c/-create**: 建立新档案。
- **-delete**: 删除现有档案中的文件。
- **-f tarfile/-file tarfile**: 指定要建立或读取的档案文件名。
- **-preserve**: 保持与档案中相同的文件权限与顺序。
- **-r/-append**: 将文件加进现有档案。
- **-same-owner**: 指定取出的文件保持原所有者。
- **-t/-list**: 显示档案内容清单。
- **-u/-update**: 只将比档案中的备份更新的文件加进现有档案。
- **-x/-extract/-get**: 从现有档案取出文件。
- **-z/-gzip/-ungzip**: 建档和解档时通过gzip过滤档案。

timeconfig

说明	设置时间参数。如果指定时区，则将系统时区变为指定的时区。否则，显示可用时区表。
语法	<code>timeconfig [-utc] [timezone]</code>
主要标志与选项	• -utc: 假设系统时钟按全局/格林威治平均时间。

timed

说明	运行时间服务器精灵，可以同步本地网上其它机器的时间。
语法	<code>timed [-M] [-i network] [-n network]</code>
主要标志与选项	• -i network: 指定服务器所在的网络，覆盖timed所作的缺省选择。 • -M: 主服务器崩溃时准备取代主时间服务器的作业。 • -n network: 将指定网络加进有效网络清单中。

timedc

说明	控制timed精灵。
语法	<code>timedc [clockdiff host ... msite [host ...] election host]</code>
主要标志与选项	• clockdiff host ...: 计算系统时钟与指定主机时间的差。 • election host: 复位选举定时器并保证时间主服务器从服务器中选出。 • msite [host ...]: 显示指定主机的时间主服务器。如果不指定主机，则显示当前系统的时间主服务器。

top

说明	显示系统上所运行进程的定期更新报告。
语法	<code>top [d delay] [q] [c] [S] [s]</code>
主要标志与选项	• c: 显示进程的完整命令行而不只是命令名。 • d delay: 指定更新的间隔（秒数）。 • q: 更新发生而没有延迟。如果根用户用这个选项运行top，则top将以最高优先级运行。 • s: 以安全方式运行，防止使用危险的交互式命令。 • S: 以累计方式显示统计信息。即CPU时间为进程及其死亡子进程的总和。
备注	top命令运行时可用的命令表和报告中各个字段的说明，见top man页面。

touch

说明	不改变文件内容而改变文件的时间标志。如果文件不存在，则生成长度为0的文件。缺省用当前时间作为新的时间标志。
语法	<code>touch [-acm] [-t MMDDhhmm[[CC]YY][.ss]] [-time=atime] [-time=access] [-time=use] [-time=mtime] [-time=modify] [-no-create] file ...</code>
主要标志与选项	• -a/-time=atime/-time=access/-time=use: 只改变访问时间。 • -c/-no-create: 不生成不存在的文件。 • -m/-time=mtime/-time=modify: 只改变修改时间。 • -t MMDDhhmm[[CC]YY][.ss]: 将时间标志设置为指定月、日、时、分和（可选）世纪、年、秒，覆盖当前时间的缺省值。

traceroute

说明	显示分组到达网络上远程主机时经过的路由。
语法	traceroute [-ir] host
主要标志与选项	• -i: 指定输出分组的网络接口，用于有多个网络接口的系统。 • -r: 越过正常路由表，直接发送到连接的主机。

true

说明	什么也不做，返回顺利退出状态。
语法	true
主要标志与选项	无。

umount

说明	拆除装载文件系统。文件系统按设备名、目录名或网络路径指定。
语法	umount -r device directory path ...
主要标志与选项	• -r: 如果拆除失败，则以只读方式装载文件系统。

uname

说明	显示所选系统信息。不指定选项时，显示操作系统名。请求多个信息时，显示顺序为操作系统、网络主机名、操作系统版本、操作系统修订版本和机器类型。
语法	uname [-snrvma] [-sysname] [-nodename] [-release] [-machine] [-all]
主要标志与选项	• -a/-all: 显示所有信息。 • -m/-machine: 显示机器类型（即硬件类型）。 • -n/-nodename: 显示机器的网络主机名。 • -r/-release: 显示操作系统版本。 • -s/-sysname: 显示操作系统名，是不指定选项时的缺省动作。 • -v: 显示操作系统修订版本。

uncompress

说明	解压缩用 compress 程序压缩的文件。如果不指定文件，则解压缩标准输入。
语法	uncompress [-c] [file ...]
主要标志与选项	• -c: 将解压缩数据发往标准输出而不是改写旧的压缩文件。

unzip

说明	操作和取出ZIP档案。
语法	unzip [-cflptuz] [-d exdir] file[.zip]
主要标志与选项	• -c: 将文件取出到标准输出，取出每个文件时打印文件名。 • -d exdir: 解压缩档案到指定目录，而不是到当前目录。 • -f: 只取出比现有版本更新的文件。 • -l: 显示档案内容而不取出。 • -p: 将文件取出到标准输出，取出时不发送文件名之类的其它数据。 • -t: 测试档案中文件的完整性。

备注	• -u: 取出比现有版本更新的文件或取出目录中不存在的文件。
	• -z: 显示档案说明。
	这是个强大的程序, 支持许多修饰符, 详细内容参见unzip man页面。

uptime

说明	显示系统运行的时间长度。
语法	uptime
主要标志与选项	无。

useradd

说明	将用户加进系统中。也可以改变新用户的缺省值。如果不提供选项, 则程序显示当前新用户的缺省值。
语法	useradd [-d home_dir] [-e expire_date] [-f inactive_time] ➡ [-g initial_group] [-G group,...] [-s shell] [-u uid [-o]] ➡ username useradd -D [-g default_group] [-b default_home] [-f default_inactive] ➡ [-e default_expiration] [-s default_shell]
主要标志与选项	• -b default_home: 设置指定路径前面的缺省主目录前缀, 只能与-D共用。 • -d home_dir: 用指定主目录而不用用户的缺省主目录。 • -D: 表示改变新用户的缺省值而不是建立新用户。 • -e expire_date: 指定帐号的有效期。数据格式为MM/DD/YY。使用-D时, -e设置所有新口令的缺省有效期时用天数而不用日期格式。 • -f inactive_time: 表示口令到期后经过指定时间再关闭这个口令。使用-D时, -f设置口令到期后关闭口令前的缺省时间量。 • -g initial_group: 指定用户的缺省登录组。使用-D时, -g指定所有新用户的缺省组。 • -G group,...: 指定用户所属的其它组。 • -s shell: 指定用户的缺省shell。如果不提供, 则用所有新用户的缺省shell。使用-D时, -s指定所有新用户的缺省shell。 • -u uid [-o]: 指定用户ID而不用自动赋予的用户ID。不用-o标志时, 这个值应当唯一。

userdel

说明	删除用户帐号。
语法	userdel [-r] user
主要标志与选项	• -r: 删除用户帐号时删除用户的主目录。
备注	如果删除用户的主目录, 记住删除用户帐号时, 主目录外属于该用户的其它文件并不删除, 需手工删除。如用户的邮件收件箱。

usermod

说明	修改现有用户的帐号设置
语法	usermod [-d home_dir [-m]] [-e expire_date] [-f inactive_time] ➡ [-g initial_group] [-G group,...] [-l login_name] [-s shell] ➡ [-u uid [-o]] login

主要标志与选项	• -d home_dir [-m]: 改变用户主目录; 如果用-m选项, 则把当前主目录移到新地址。 • -e expire_date: 设置帐号的新到期日期, 用MM/DD/YY格式。 • -f inactive_days: 对关闭帐号口令前的天数提供新设置。 • -g initial_group: 定义用户的新登录组。 • -G group[,...]: 表示用户所在的其它组。如果用户所在的某个组不在这个清单中, 则从该组删除。 • -l login_name: 改变用户登录名。 • -s shell: 改变用户缺省shell • -u uid: 改变用户ID。

users

说明	显示系统上当前用户的用户名。通常通过查找/etc/utmp文件取得。如果指定文件, 则程序从指定文件中查找。
语法	users [file]
主要标志与选项	无。

uudecode

说明	译码uudecode建立的ASCII文件, 恢复原先的二进制文件。缺省情况下, 译码的文件名为编码文件的原名。如果未指定译码的文件, 则译码标准输入。
语法	uudecode [-o outputfile] [file ...]
主要标志与选项	• -o outputfile: 指定译码的文件名。

uuencode

说明	编码二进制文件为不能用二进制文件时使用的形式(如一些邮件软件)。如果未提供文件名, 则编码标准输入。
语法	uuencode [file]
主要标志与选项	无。

vipw

说明	用EDITOR环境变量中指定的编辑器编辑系统口令文件。
语法	vipw
主要标志与选项	无。

vmstat

说明	报告虚拟内存统计信息。
语法	vmstat [delay [count]]
主要标志与选项	• count: 表示重复报告的次数。不指定时, 连续重复报告, 直到用Ctrl+C中断。 • delay: 表示重复报告的频度。不指定时, 只提供一次报告。
备注	关于vmstat报告的详细内容, 请参见vmstat man页面。

w

说明	显示当前用户及其运行的任务清单。指定用户时，只显示该用户的任务。
语法	w [<i>user</i>]
主要标志与选项	无。

wc

说明	打印一个或几个文档中的字节（字符）数、字数和行数。提供多个文件名时，计算每个文件并分别显示，然后显示总数。不指定文件时，计算标准输入。
语法	wc [-clw] [-bytes] [-chars] [-lines] [-words] [<i>file</i> ...]
主要标志与选项	• -c/-bytes/-chars: 只显示字节数。 • -l/-lines: 只显示行数。 • -w/-words: 只显示字数。
备注	结果显示顺序为：字符数、字数、行数。数值用空格分开。

whereis

说明	定位一个或几个命令的二进制码、源代码和man页面文件。
语法	whereis [-bms] [-BMS <i>directory</i> ... -f] <i>file</i> ...
主要标志与选项	• -b: 只搜索二进制文件。 • -B <i>directory</i> ... -f: 只搜索指定目录中的二进制文件。要用-f标志表示目录清单结尾和文件变元表开始。 • -m: 只搜索man页面。 • -M <i>directory</i> -f: 只搜索指定目录中的man页面。要用-f标志表示目录清单结尾和文件变元表开始。 • -s: 只搜索源代码。 • -S <i>directory</i> ... -f: 只搜索指定目录中的源代码。要用-f标志表示目录清单结尾和文件变元表开始。
备注	whereis至少搜索下列目录以寻找所需的程序： <pre> /bin /usr/bin /etc /usr/etc /sbin /usr/sbin /usr/games /usr/games/bin /usr/emacs/etc /usr/lib/emacs/19.22/etc /usr/lib/emacs/19.23/etc /usr/lib/emacs/19.24/etc /usr/lib/emacs/19.25/etc /usr/lib/emacs/19.26/etc /usr/lib/emacs/19.27/etc /usr/lib/emacs/19.28/etc </pre>

```

/usr/lib/emacs/19.29/etc
/usr/lib/emacs/19.30/etc
/usr/TeX/bin
/usr/tex/bin
/usr/interviews/bin/LINUX
/usr/bin/X11
/usr/X11/bin
/usr/X11R5/bin
/usr/X11R6/bin
/usr/X386/bin
/usr/local/bin
/usr/local/etc
/usr/local/sbin
/usr/local/games
/usr/local/games/bin
/usr/local/emacs/etc
/usr/local/TeX/bin
/usr/local/tex/bin
/usr/local/bin/X11
/usr/contrib
/usr/hosts
/usr/include
/usr/g++-include

```

which

说明	显示一个或几个程序的完整路径。只显示PATH环境变量以指定路径上的程序。
语法	which program ...
主要标志与选项	无。

whoami

说明	显示当前有效用户ID。
语法	whoami
主要标志与选项	无。

ypdomainname

说明	显示系统的NIS域名。
语法	ypdomainname
主要标志与选项	无。

zcat

说明	解压缩一个或几个压缩文件，并将结果显示到标准输出。如果不指定文件，则解压缩标准输入并显示。
语法	zcat [-f] [file ...]
主要标志与选项	• -f/-force: 即使对应文件存在也强制解压缩，并用解压缩文件改写。

zgrep

说明	搜索一个或几个压缩文件中的指定模式。
语法	zgrep [options] pattern file ...
主要标志与选项	无。
备注	各个项目和模式语法的详细介绍，见 grep 命令。

zip

说明	从一个或几个文件及目录建立ZIP档案。
语法	zip [-effgmrSu@] [zipfile [file1 file2 ...]]
主要标志与选项	• -@: 从标准输入接受要建档的文件清单。 • -e: 提示输入口令后加密档案。要用这个口令才能从档案中取出文件。 • -f: 只在文件比档案中现有文件新时才替换档案中的文件。 • -F: 试修复损坏的档案。 • -g: 将文件加进现有档案。 • -m: 将文件移进档案，然后从原地址中删除。 • -r: 递归处理目录，将子目录中所有文件加进档案。 • -S: 在档案中包括系统文件和隐藏文件。 • -u: 在文件比档案中现有文件新时或档案中没有该文件时将其加进档案。
备注	zip 命令的选项很多，详细内容见 zip man 页面。

zipgrep

说明	搜索使用 egrep 的 zip 档案中的一个或几个文件中的模式。如果不指定档案中的文件，则搜索档案中的所有文件。
语法	zipgrep [egreptions] pattern zipfile file ...
主要标志与选项	无。
备注	关于 egrep 和 zipgrep 模式的详细语法，见 egrep 命令。

zipinfo

说明	显示ZIP档案的详细信息，包括加密状态、压缩类型、建档所用的操作系统等等。缺省情况下，还分行列出档案中每个文件的信息。如果不指定ZIP文件，则处理标准输入。
语法	zipinfo [-l2lM] zipfile[.zip] [file ...]
主要标志与选项	• -l: 只列出文件名，每个文件一行。 • -2: 只列出文件名，包括头、尾和说明。 • -l: 列出长格式信息（类似于ls-l）。 • -M: 一次一页地显示信息，类似于more。

zmore

说明	一次一屏地显示压缩文本文件内容，可以象 more 命令中一样搜索。如果不指定文件，则用标准输入。
语法	zmore [file ...]
主要标志与选项	无。
备注	关于浏览文件时可用的命令清单，参见 zmore man 页面。

znew

说明	将compress压缩的文件（.Z文件）变为gzip所用的格式（.gz文件）如果不指定文件，则用标准输入。
语法	znew [-ft9K] [file.Z ...]
主要标志与选项	• -9: 用最好但较慢的压缩方法。 • -f: 强制压缩，即使.gz文件已经存在。 • -K: 如果.z文件比.gz文件小，则保留.z文件。 • -t: 先测试新.gz文件再删除原先的.z文件。

附录H GNU通用许可证

1991年6月 第2版

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA

每个人都可以复制和发布本许可证文档，但不得更改。

序言

大多数软件的许可证都是要剥夺用户共享和更改软件的自由，而GNU通用许可证则要保证你对软件的共享和更改权，保证软件对所有用户的自由度。这个GNU通用许可证适用于大多数自由软件基金的软件和程序作者认可的任何程序（有些自由软件基金的软件采用GNU库通用许可证）。你的程序也可以采用本许可证。

所说的自由软件，指的是自由而不是免费。GNU通用许可证保证你可以自由发布自由软件的版本（并可收取服务费），你可以收到或取得源代码，修改这个软件或在新的自由程序中摘抄选用；这一切都是合法的。

为使保护你的权利，要作出限制，禁止任何人否认你的这个权利或要求你放弃这个权利。这些限制同时也是你发布软件和修改软件时应负的责任。

例如，如果要发布这种程序，无论是否免费，都要向接收者提供所具有的全部权利的说明，要保证他们也能收到或取得源代码，并告诉他们具有哪些权利。

有两个步骤保证你的权利：（1）建立软件版权，（2）向你提供这个许可证，具有合法复制、发布和修改软件的权限。

另外，对每个作者的保护和我们的保护，我们要使每个人都知道，这个自由软件是没有任何保证的。如果有人修改并传递这个软件，我们希望接收者知道，他们收到的不是原件，别人引入的任何问题并不反映原作者的水平。

最后，任何自由程序随时受到软件专利的威胁。我们希望重新发布自由程序时不要单独取得专利，从而使程序变为专有程序。为此，我们明确指出，专利不允许任何人自由使用。

复制、发布和修改软件的具体条款和条件如下。

复制、发布和修改软件的条款和条件

0. 本许可证适用于任何版权持有者声明的适用于许可证发布程序和其它作品。以下所称“程序”指任何这种程序或作品，“该程序上所做的工作”指该程序或版权法所指的派生作品，即包含该程序或其中某个部分的原始形式或修改翻译形式（此后“修改”一词包含翻译和其它转变）。每个许可证的接收方均为“你”。

除复制、发布和修改以外的活动不在本许可证范围之内。运行程序不受限制，程序的输出只在其内容构成基于该程序的作品时才受限制（独立于运行程序的结果）。具体取决于程序所做的工作。

1. 可以在任何媒介上复制和发布你所收到的程序源代码，但要在每个备份上标明相应版权说明和放弃保证的声明，保留有关本许可证的所有说明和无保证说明，并在向别人发送程序时随附本许可证备份。

可以在实际传输备份时收取一定费用，也可以在实际情况下提供有保证的保护。

2. 可以修改程序备份或其中某个部分，从而改变基于该程序的作品，并按第1节条款并复制和发布这种修改或作品，但还要符合下列条件：

- a) 修改的文件中应标明你作了修改，指明修改日期。
- b) 应按本许可证条款向所有第三方免费提供所发布或发表的基于该程序或其中某个部分的整个作品或部分许可证。
- c) 如果修改后的程序通常在运行时交互式读取命令，则要在以最常用方式开始进行这种交互前打印或显示一个告示，包括相应的版权声明和无保证声明（或提供保证的声明），指明用户可以按这些条件重新发布该程序，让用户知道如何浏览这个许可证（例如：程序本身是交互式的，但通常不打印这种告示，则你的基于该程序的作品也不必打印告示）。

这些要求适用于整个修改后的作品。如果能够标明作品中哪一段不是从该程序派生，可以作为独立作品，则这个许可证及其条款不适用于这些部分的独立发布。但如果这些部分在基于该程序的作品中作为整体发布，则其发布必须遵照本许可证的条款，向接收者提供整体权限，从而包括其中各个部分，而不管它是由谁编写的。

这样，本节的目的是不是要夺占或破坏你对于自由发布你自己编写的作品的权利，而是要行使对基于该程序的派生或集体作品的权利。

此外，只是把不基于该程序的作品与该程序或基于该程序的作品放在同一存储或发布媒介上并不把该作品置于本许可证范围之内。

3. 可以根据上述第1节和第2节的条款在目标代码或执行文件中复制和发布该程序或基于该程序的作品（根据第二节），但要做如下事项：

- a) 附上完整的机器可读源代码，并在习惯上用于软件交换的媒介上根据上述第1节和第2节的条款发布；
- b) 附上书面签定的给任何第三方的完整的机器可读源代码，费用不得超过实际进行源代码发布所需的费用，并在习惯上用于软件交换的媒介上根据上述第1节和第2节的条款发布；
- c) 发布相应源代码时附上你所收到的信息（这只能用于非商业发布和根据上述b分段收到目标代码或执行文件的情形）。

源代码形式的作品是便于修改的形式。对可执行作品，完整的源代码指所包含的全部模块源代码，加上相关的接口定义文件和控制执行文件编译与安装脚本。但作为特例，源代码发布不必包括执行文件所运行的操作系统主要组件（编译器、内核，等等）通常发布的项目（源代码或二进制形式），除该组件本身附带执行文件。

如果目录代码或执行文件是通过访问指定地点的备份取得，则提供从同一地址访问复制源代码视同发源代码，即使第三方不要求将源代码和目标码一起复制。

4. 未经本许可证明确许可，不得复制、修改、分发或发布该程序。未经该许可证许可而复制、修改、分派和发布该程序是非法的，将自动终止你在本许可证中的权利。但收到你根据本许可证提供的备份和权利者只要遵守本许可证，并不终止本许可证中的权利。
5. 你不一定要接受本许可证，因为你没有签字。但你没有别的办法保证修改和发布该程序及其派生作品的权限。如果你不接受本许可证，这些动作是法律所禁止的。因此，只要你修改和发布该程序及其派生作品，则表明你接受本许可证，以及复制、修改和发布该程序及其派生作品的所有条款。
6. 每次重新发布程序及其派生作品时，接收者自动收到原许可证持有者提供的复制修改和发布该程序及其派生作品的许可证。你不能进一步限制接收者行使本许可证提供的权利。你没有责任强迫第三方遵守本许可证。
7. 如果法院判决或专业争端或其它原因（不限于专利问题）使你（因为法院制令、协议或其它）处于与本许可证条件冲突的情形，则它们并不能成为你不遵守本许可证的理由。如果你无法按照本许可证条件及其相关义务发布，则你根本不能发布该程序。例如，如果专利许可证不允许直接或间接通过你收到备份者自由地重新发布程序，则你要同时遵守专利许可证和本许可证的唯一办法就是，根本不能发布该程序。

如果在特定情形下本节某个部分无效或无法执行，则应采用本节的衡平方法，本节内容应完整地适用于其它情形。

本节不是想让你触犯任何专利或其它知识产权或挑战这些声明的有效性，本节的唯一目的是保护自由软件发布系统的完整性，这是通过公用许可证实践来实现的。许多人在该系统上的各种软件发布中作了大量贡献，并依赖于这个系统的一致性应用；作者/贡献者有权决定是否愿意用其它系统发布软件，接受许可证者不得影响这种选择。

本节的目的是阐明本许可证余下部分的结果的意义。

8. 由于专利或版权接口使程序在某些国家的发布和使用受到限制时，原程序的版权持有者在本许可证条款中可以加进地域分布限制，排除这些国家，使发布只能在其它国家进行。这种情况下，本许可证加进这个限制，就象本许可证本身一样有效。
9. 自由软件基金可以随时发布修订/新版通用许可证。这些新版保持相同精神，但解决新问题的细节可能不同。

每个版本用版本号加以区分。如果程序指定采用的本许可证版本号并标明“any later version”，则可以遵照自由软件基金发布的任何新版通用许可证中的条款。如果程序没有指定本许可证版本号，则可以选择自由软件基金过的任何版本号。

10. 如果要将程序某个部分加进其它发布条件不同的自由程序台，应征得作者许可。对于版权属于自由软件基金的软件，应征得自由软件基金同意，有时也可以有例外。我们的宗旨是保持我们的自由软件的所有派生作品的自由状态和促进软件的一般共享与复用。

无担保

11. 由于该软件是免费许可的，所以在法律允许的范围内不作担保。除了版权持有人和其它原样提供程序者另有说明，否则不提供任何显式或隐含的保障，包括但不限于针对任何目的的实用性和适用性隐含担保。程序质量和性能的全部风险均有使用者自担。如果程序是有缺陷的，你要负责所有服务、维护和纠正所需的费用。
12. 除非相关法律要求或者版权持有人或按上述许可修改/重新发布程序者书面同意，否则一切损坏咎由自负，包括一般、特殊、意外或必然原因使用或未能使用该程序所造成的破坏（包括但不限于数据丢失或数据表达不准确或者你或第三方无法维护数据，或者程序无法与任何其它程序一起运行），即使持有人或第三方知悉这种损坏的可能性。

本许可证条款和条件全文结束。

附录：如何在新程序中采用该条款

如果你开发新程序，并希望被最广泛采用，最好的办法就是作为自由软件，让每个人都能根据这些条款改变和重新发布。

为此，在程序中附上下列声明。最安全的办法是将其附在每个源文件开头，最有效地表示没有担保，每个文件至少要有一个版权行和声明全文的指针。

<用一行指定程序名和简要介绍>

```
Copyright (C) 19yy <name of author>
This program is free software; you can redistribute it and/or modify
it under the terms of the GNU General Public License as published by
the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or
(at your option) any later version.
This program is distributed in the hope that it will be useful,
but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
GNU General Public License for more details.
You should have received a copy of the GNU General Public License
along with this program; if not, write to the Free Software
Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.
```

并加上你的e-mail和普通邮件地址，以便联系。

如果程序是交互式的，则让它在开始交互时输出如下短声明：

```
Gnomovision version 69, Copyright (C) 19yy name of author
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type `show w'.
This is free software, and you are welcome to redistribute it
under certain conditions; type `show c' for details.
```

假想命令show w和show c应显示通用许可证的相应部分。当然，你用的命令不一定是命令show w和show c，而是别的，甚至可能是鼠标单击或菜单项目。

也可以让雇主（如果你是程序员）或学校（如有）签署程序的“版权放弃声明（如需）。样本如下：

```
Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright interest in the program
`Gnomovision' (which makes passes at compilers) written by James Hacker.
<signature of Ty Coon>, 1 April 1989
Ty Coon, President of Vice
```

这个通用许可证不允许将你的程序加进专有程序。如果你的程序是个子程序库，则可以通过允许专有程序链接这个库来扩大其使用范围。如果你希望这样，则要用GNU库通用许可证，而不是本许可证。

附录I 非Intel硬件上的Linux

除了Intel x86和Pentium处理器外, Linux还支持多种硬件平台。本附录简要介绍一些主要的非Intel硬件平台。关于Linux移植平台的综合清单, 见Linux Online的硬件移植项目清单<http://www.linux.org/projects/ports.html>。

Linux与AP1000+

AP1000+是富士公司在SPARC结构之上建立的多计算机平台。多个CPU由两个网络连接。系统从16 CPU开始, 将升级到32 CPU。在这个分布的多重处理计算机上运行Linux的工作是由澳大利亚国立大学进行的, 详细内容见<http://cap.anu.edu.au/cap/projects/linux/>。

Linux与DEC Alpha处理器

DEC公司的Alpha CPU号称是RISC CPU的范例, 提供了市场上最快速的处理器。

Linux for the Alpha CPU (<http://www.azstarnet.com/~axplinux/intro.html>) 也许是目前非Intel硬件上最健全、稳定和彻底测试的Linux。从X Windows到网络到Web浏览器, 一切都能顺利工作, 甚至可以通过仿真运行许多为Intel x86版Linux设计的程序。

Alpha版Linux可以运行在多种DEC Alpha系统上, 从低级Universal Desktop Boxes/Multias到高级500MHz系统。

Red Hat公司提供了Red Hat Linux 5.1的Alpha处理器和Intel x86、SPARC版本。

嵌入Linux

ELKS (嵌入Linux内核子集)项目的目的是, 建立旧式8086和80286 PC机、手持式计算机和嵌入控制器系统上的嵌入系统的Linux版本。这个项目目前提供的Linux版本可以在PC机上运行, 并要求整个系统有大约512K内存。

当前版本还很不完整, 只提供启动、使用虚拟控制台、访问软盘和运行一组小程序的功能。这是个待开发系统, 但已经显示了Linux可以在各种硬件中运行的灵活性。

ELKS项目的站点在<http://www.uk.linux.org/ELKS-Home/index.html>。

Linux与Motorola 680x0处理器

Linux/m68k将Linux移植到运行Motorola 68020到68060 CPU中, 是在Motorola 68020到68060 CPU上和Macintosh运行Linux的端口。

目前,已经有在Amiga和Atari系统上运行的健全稳定的Linux/m68k版本,包括:

- Amiga A2500
- Amiga A3000
- Amiga A3000T
- Amiga A4000/040
- Amiga A4000T/040
- Amiga A4000T/060
- Atari Falcon
- Atari Falcon with AfterBurner 040
- Atari TT
- Atari Medusa

此外,还在开发支持Motorola 680x0系统的Linux端口:

- Macintosh系统 (Classic、Mac II系列、Mac LC、Performas、Centris和Quadra系统,以及多种PowerBooks)
- HP 9000/300工作站
- NeXT工作站
- Sun 3工作站

其详细信息见<http://www.linux-m68k.org/>。

Linux与MIPS处理器

Linux/MIPS是在大多数MIPS处理器系统中运行Linux的端口,包括:

- Acer PICA-61
- DECStation 5000/2x, 5000/100和3100
- MIPS Magnum 4000PC
- Olivetti M700-10

当前版本已相当稳定,包括联网和NFS支持,有些机器上支持的板上外设还存在一定缺陷。尽管还没有健全、完整的版本,但可以从该项目的Web站点取得软件,组成完整的发布版本。Linux/MIPS的站点在<http://lena.fnet.fr/>。

Linux与Power Macintosh

MkLinux想在Power Macintosh系列计算机本地运行的Open Group Mach微内核上运行Linux。微内核结构意在简化OS的移植,只要移植微内核本身即可。

Apple计算机公司完全支持MkLinux项目,有个Web站点<http://www.mklinux.apple.com/>,可以下载完整版本或从光盘取得。

其它意在将Linux移植到Power Macintosh的项目包括PowerPC Linux版本(在本附录稍后PowerPC处理器一节介绍)和Powermac/Linux (http://www.cs.wisc.edu/~tesch/linux_info/)。这

两个项目的Linux版本都是PowerPC处理器自然的（在Power Mac系统核心）而不是微内核上的一层。这个设计提供了更好的性能，但更难移植到其它硬件。Powermac/Linux代码曾经是个独特的项目，现有合并到PowerPC Linux开发的LinuxPPC源代码中，对PowerPC产生了一个版本。

Linux与PowerPC处理器

PowerPC处理器系列的Linux支持有了很大进展。LinuxPPC项目 (<http://www.linuxppc.org/>)，由PowerPC Linux管理和开发，提供了稳定而完整的版本，可以在多种Power Macintosh计算机上、Be Computing公司的BeBox上、IBM的PowerPC RS/6000系统上、Power Computing公司的各种系统上和Umax工作站上运行。

支持的应用程序和特性包括：

- PCI总线系统
- SCSI和IDE硬盘
- 多媒体支持
- Netscape Communicator
- X Windows和多种窗口管理器
- Java JDK 1.1.6

人们还在开发在PowerPC处理器版Linux中运行的Mac OS仿真程序，就象Wine要开发Intel x86 CPU版Linux中运行的Windows仿真程序。

Linux与SGI系统

SGI/Linux项目是Silicon Graphics公司的项目，将Linux移植到其硬件上，然后通过Linux光盘厂家广泛发布。这个项目包括，在发布版本中提供健全的IRIX仿真，使现有SGI系统应用程序可以用于Linux中，并考虑了在Linux与IRIX操作系统间不重新启动计算机而进行热交换。

到本书编写时，已经推出预发版Hard Hat 5.1（基本实现Red Hat Linux 5.1功能）。主要缺少的组件是X服务器，目前正在开发。

SGI的Linux端口站点在<http://www.linux.sgi.com/>。

Linux与SPARC处理器

S/Linux (http://www.geog.ubc.ca/s_linux.html) 是将Linux移植到Sun SPARC处理器的项目名。目前，这个端口很稳定，红帽子公司已经在5.1版本中提供SPARC版本、Intel版本和Alpha版本。

另一Ultra/Linux项目 (Ultra Penguin) 支持新的UltraSPARC CPU，详细信息参见<http://ultra.linux.cz/>。

Linux常用命令

下面是Linux常用命令的汇总，其中包括每个命令的语法、重要选项与标志和用途说明。关于这些命令的细节，包括选项与标志的说明，见附录G“Linux命令参考手册”。

cat

```
cat[-benstvAET] [-number] [-number] [-number-nonblank] [-squeeze-blank]
➡ [-show-nonprinting] [-show-ends] [-show-tabs] [-show-all] [file...]
```

cat命令组合一个或几个文件并将其显示在标准输出中。如果不指定文件，则把标准输入写入到标准输出。

chmod

```
chmod [-Rcfv] [-recursive] [-changes] [-silent] [-quiet] [-verbose]
➡ mode file...
```

chmod命令改变一个或几个文件或目录的访问权限。

chown

```
chown[-Rcfv] [-recursive] [-changes] [-silent] [-quiet] [-verbose] [user]
➡ [::] [group] file...
```

chown命令改变一个或几个文件或目录的用户组所有权。

cp

```
cp[options] source destination
cp[options] source...directory
```

cp命令复制文件和目录一个或几个文件或目录。

df

```
df[-T] [-t fstype] [-x fstype] [-all] [-inodes] [-type=fstype]
➡ [-exclude-type=fstype] [-print-type] [filename...]
```

df命令显示一个或几个安装的磁盘或分区上的自由空间。如果不指定文件和目录，则显示所有安装的文件系统上的自由空间。如果指定文件名，则显示包含每个文件的文件系统上的自由空间。

gunzip

```
gunzip [-cflrt] [-stdout] [-to-stdout] [-force] [-list] [-recursive]
➡ [-test] [name...]
```

gunzip命令解压缩用gzip命令压缩的文件（和compress与zip命令压缩的文件）。

gzip

```
gzip [-cdfprt] [-decompress] [-uncompress] [-stdout] [-to-stdout] [-force]
➡ [-list] [-recursive] [-test] [name...]
```


gzip命令用Lempel-Ziv编码方式压缩文件。产生的文件通常替换原先的未压缩文件并取扩展名为.gz。

kill

```
kill [-s signal] [-p] pid...
```

```
kill -1
```

kill命令向一个或几个运行的进程发出停止信号。

less

```
less [-aeEGiINrsS] file...
```

less命令一次一屏的地显示文本文件，可以搜索或向后滚动。

ln

```
ln [-bis] [-backup] [-interactive] [-symbolic] source [dest]
```

```
ln [-bis] [-backup] [-interactive] [-symbolic] source... directory
```

ln命令进行文件间的连接。最后变元为目录时，指定的每个其它源文件都连接所指定目录中同名的文件。

lpq

```
lpq [-l] [-Pprinter] [job...] [user...]
```

lpq命令检查和显示打印缓冲池队列的当前状态。如果不指定打印机，对查询缺省打印机。通常，除非指定特定作业号，否则显示所查询打印机的所有作业。如果指定用户，则只显示该打印机上该用户的打印作业。

lpr

```
lpr [-Pprinter] [-#num] [-C class] [-J job] [-i[numcols]] [-hlmrs] [file...]
```

lpr命令向指定打印缓冲池打印一个或几个文件。如果不指定文件，则将标准输入发往打印缓冲池。如果不指定打印机，则数据发往缺省打印机。

lprm

```
lprm [-Pprinter] [job...] [user ...]
```

lprm命令删除指定打印队列中的一个或几个作业。如果不指定打印机，则删除缺省打印机队列中的作业。如果指定用户名，则删除该用户所有的所有作业（除非指定特定作业）。

ls

```
ls [-acdlrRsStuX] [-all] [-time=ctime] [-time=status] [-directory]
```

```
➡ [-format=long] [-format=verbose] [-reverse] [-recursive] [-size]
```

```
➡ [-sort=size] [-sort=time] [-time=atime] [-time=access] [-time=use]
```

```
➡ [-sort=extension] [file | directory...]
```

ls命令显示文件和目录清单。如果不指定文件和目录，则显示当前目录内容。缺省情况下，内容按字母顺序排列。

man

```
man command
```

man命令显示指定命令的手册页面。

mdeltree

```
mdeltree msdosdirectory [msdosdirectory ...]
```

mdeltree命令删除一个或几个DOS目录，类似于DOS的Deltree命令。

mkdir

```
mkdir [-p] [-m mode] [-parents] [-mode-mode] [-help]...[-version]directory...
```

mkdir命令建立一个或几个目录。

more

```
more [-difs] [-number] [+number] [file...]
```

more命令一次一屏地显示一个或几个文件，可以搜索或跳到文件中任何位置。

mount

```
mount -a [-rvw] [-t vfstype]
```

```
mount [-rvw] [-o options [...]] device | dir
```

```
mount [-rvw] [-t vfstype] [-o options] devicee dir
```

mount命令将一个文件系统装载到指定目录中。

nslookup

```
.nslookup [host | - [server]]
```

nslookup命令查询DNS名称服务器，可以按交互式方式运行。如果不提供主机名，则程序进入交互式方式。缺省情况下，除非另外指定，否则用/etc/resolv.conf中指定的DNS服务器。如果要指定服务器而不查找指定主机，则要用-代替主机名。

passwd

```
paste [-s] [-d delim-list] [-serial] [-delimiters list] [file...]
```

passwd命令改变用户口令。根用户运行这个命令时，可以指定用户名变元，改变特定用户的口令。

ping

```
ping [-fR] [-c number] [-i seconds] [-s packetsize] host
```

ping命令向网络主机发送响应分组，看看是否可以在网络上访问。

ps

```
ps [lunaxwr] {ttx} {pid...}
```

ps命令显示当前运行进程的状态报告。ps取特定进程号为变元，显示该进程的信息。如果没有选项和变元，则ps显示当前用户的进程。

pwd

```
pwd
```

pwd命令显示当前目录名。

rm

```
rm [-firR] [-force] [-inter active] [-recursive] file | directory...
```

rm命令删除一个或几个文件或目录。

rmdir

`rmdir [-p] [-parents] directory...`

`rmdir`命令删除空目录。

rsh

`rsh [-knx] [-l username] host [command]`

`rsh`命令打开远程系统上的`shell`。如果提供命令，则在远程主机上执行这个命令，返回结果，然后终止连接。

su

`su[-flmp] [-c command] [-s shell] [-login] [-fast] [-preserve-environment]`

➡ `[-command=command] [-shell=shell] [-] [user]`

`su`命令用另一用户和组号运行新的`shell`。如果不指定用户，则以根用户身份运行新的`shell`。

tar

`tar [-crtuxz] [-f file] [-file file] [-create] [-delete] [-preserve] [-append]`

➡ `[-append] [-same-owner] [-list] [-update] [-extract] [-get] [-gzip] [-gunzip]`

➡ `[file | directory ...]`

`tar`命令建立一个或几个文件或目录的档案文件。

top

`top [d delay] [q] [c] [S] [s]`

`top`命令显示系统上运行的进程的定期更新报告。

unzip

`unzip [-cflptuz] file [.zip]`

`unzip`命令操作和压缩ZIP档案。

zcat

`zcat [-f] [file...]`

`zcat`命令解压缩一个或几个压缩文件并将结果显示于标准输出上。如果不指定文件，则解压缩标准输入并将结果显示于标准输出上。

zip

`zip [-efFgmrsu@] [ zipfile { file1 file2 ...} ]`

`zip`命令从一个或几个文件或目录建立ZIP档案。

zmore

`zmore [file ...]`

`zmore`命令一次一屏地显示压缩文本文件的内容，可以象`more`命令一样进行搜索。如果不指定文件，则用标准输入。

本书选配光盘的内容及其说明

本书选配光盘提供了可重新发布的Red Hat Linux 5.1版,这是当前Linux发布版本中的最新版(至本书英文版出版之时——1999年1月,译者注)。该版本以Linux中心(Linux Central, <http://www.linuxcentral.com>)发布的版本为基础。Red Hat 5.1包含了构成全功能Linux工作站/服务器所需的软件和工具。具体内容包括:

- X-Windows
- 经选择的窗口管理器
- 全部的联网支持
- 支持e-mail、FTP、World Wide Web的Internet客户机/服务器应用程序
- 多媒体支持
- 其它

系统需求

要使用Red Hat 5.1,以下是建议的最小配置:

- 486 CPU或更高档的处理器(理论上可在386机上运行Linux,但其运行速度之慢令人无法接受)
- 16MB内存或更多(使用32MB以上的内存,会使性能明显提高)
- 至少500MB的硬盘空间(如果能提供1GB以上的硬盘空间,则会在Linux及其应用程序的使用上享有更大的自由度)
- CD-ROM驱动器(使用ATAPI/IDE或SCSI接口的CD-ROM驱动器)
- VGA显示卡和显示器,或更好的显示系统
- 键盘和鼠标

软件支持

本书选配光盘中提供的软件和组件的技术支持由其所有者(Owner)负责。Sybex公司(及其翻译者,电子工业出版社)不负责有关的技术支持。软件和组件的持有者信息请参见其read.me文件,或相应媒体中提供的说明。

如果软件的生产者或持有者拒绝提供有关产品的技术支持和解释,Sybex公司(及电子工业出版社)不承担其责任。因为Sybex公司及电子工业出版社不是持有者的代理或负责部门,因此无法提供光盘中软件的技术支持工作。

关于技术支持的信息,请见本书附录E中“Linux信息源”的有关说明。

光盘的购买与说明

本书选配光盘与普通书籍的学习辅导性光盘不同,盘中内容均为免费提供的软件和工具,读者在购买光盘时所支付的费用,仅属材料费、工时费等。具体购买、联系方式见最后的“读者购盘说明”。

读者购盘说明

为了方便读者阅读本书, 我公司为读者准备了该书选配的光盘(1张), 售价35.00元(免邮费)。

该光盘系阅读本书的辅助资料, 由美国SYBEX公司提供, 受国际版权保护, 不得复制、拷贝。

凡购买光盘的读者, 请将现金寄往我公司, 我公司在收款后尽快将光盘寄出。为避免差错, 请将收件人姓名、地址和邮编填写清楚。请勿在信中央带现金。

通讯地址: 北京市海淀区万寿路甲15号南小楼
北京美迪亚电子信息有限公司

邮政编码: 100036

联系人: 发行部

联系电话: 6821.5345

[General Information]
书名=Linux 从入门到精通（99新版）
作者=[美]Arman Danesh
页数=550
SS号=10012710
出版日期=1999年3月第1版