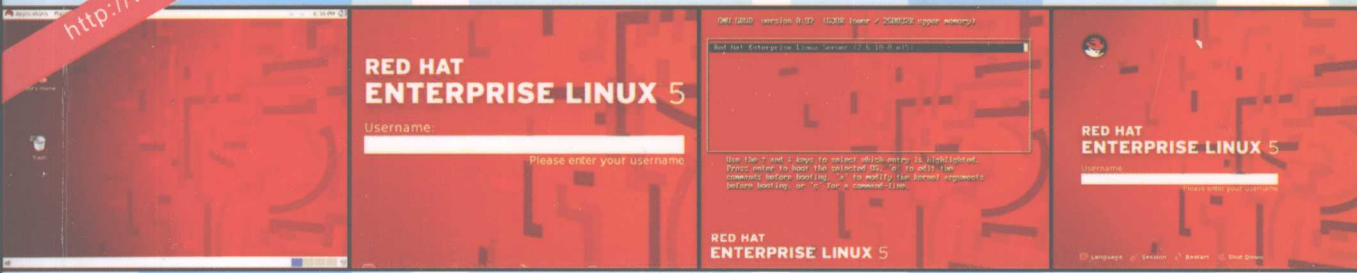


<http://www.phei.com.cn>



Red Hat EnterPrise Linux 5 系统管理

武文王伟 编著

内容简介

Red Hat Enterprise Linux 5 系统管理

武文 王伟 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

近年来,随着 Linux 的不断推广, Linux 系统应用也日臻成熟。本书以国际上最为流行的 Red Hat Enterprise Linux 的最新发行企业版为蓝本,对 Linux 的各种系统配置做了图文并茂的阐述。

本书介绍了 Linux 系统的安装架设、Linux 的 X Window 操作环境使用及 Linux 的用户管理、文件管理、权限管理、软件管理、进程管理、自动化任务管理等,还重点讲述了 Red Hat Enterprise Linux 5 的系统新特性与新功能,诸如 YUM 安装、FACL、SELinux,以及在 Red Hat Enterprise Linux 5 平台上 LVM、RAID 等高级磁盘的管理。

本书思路脉络清晰,深入浅出;并使用了丰富的图表对内容进行解析示范,便于读者理解,提高实验的成功率;每章都备有丰富的综合练习或综合案例,讲解简洁实用;具有很强的实用性和指导性。

本书可作为 Linux 系统管理员及其相关应用开发人员的技术参考手册,也可作为大中专院校及职业培训中心学生的参考书籍和教材,以及准备考 RHCE 认证的读者的参考读物;同时,也是广大 Linux 爱好者不可多得的一本系统管理参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Red Hat Enterprise Linux 5 系统管理/武文,王伟编著. —北京:电子工业出版社,2008.2
ISBN 978-7-121-05696-3

I. R… II. ①武…②王… III. Linux 操作系统 IV. TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 199779 号

责任编辑:竺南直 特约编辑:时海波

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:17.25 字数:442 千字

印 次:2008 年 2 月第 1 次印刷

定 价:29.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

Red Hat Enterprise Linux 服务器目前被广泛应用,2007年3月中旬 Red Hat 推出的最新版 Red Hat Enterprise Linux 5(以下简称 RHEL5),功能和性能又有了大幅提升。Red Hat Enterprise Linux 5 系统又增添了许多新特性,比如 SELinux、FACL、YUM,以及在 Red Hat Enterprise Linux 5 平台上 LVM2、RAID 高级磁盘的管理等最新功能(这些新功能也列入了 RHCE<Red Hat 网络工程师的认证>最新的考试大纲中)。

本书共 11 章,内容除涉及 Linux 的 X Window 操作环境、Linux 基本命令的使用、Linux 系统配置与管理等基本方面,还重点讲述了 Red Hat Enterprise Linux 5 系统的新特性(如 LVM2、RAID、SeLinux、FACL、YUM 等)。下面简要介绍一下各章节内容。

第 1 章,对 Linux 进行了概述,介绍了目前流行的 Linux 版本;并讲解了 Red Hat Enterprise Linux 与 Fedora 的关系;讲述了 Red Hat Enterprise Linux 5 的发行版本,以及 Red Hat Enterprise Linux 5 的新特性与新功能。

第 2 章,讲解了 Red Hat Enterprise Linux 5 的不同安装方式及安装过程,初装完系统后第一次启动的配置,登录、注销、重启、关闭系统等基本操作,以及在 Red Hat Enterprise Linux 5 平台下如何获得帮助。根据丰富的截图,读者可以轻松安装好 RHEL5 系统。

第 3 章,讲述了基于 Red Hat Enterprise Linux 5 的桌面常用功能,如语言切换、上网、文字编辑、图像浏览、分辨率设置、图形化的监控系统等。

第 4 章,介绍了在 Linux 下的文本编辑器,重点介绍 vi 的使用,包括 vi 的模式、常用操作与部分高级功能;之后简要介绍了 Emacs 编辑器。

第 5 章,讲解了在 Linux 下的用户和用户组的管理。按照新增、修改、删除、查看的思路来介绍这里的基本指令,并精要剖析了涉及的配置文件。

第 6 章,介绍了在 Linux 下的文件和目录的管理。遵循查看、新增、删除、修改的脉络来进行讲述,并介绍了挂载 U 盘及移动硬盘等常用功能。

第 7 章,从传统的基本权限开始讲起,到新功能的加入,如 FACL、SELinux 的原理和操作;并运用许多实例,配备大量图表来讲解,使理论与实践相结合,提高可读性。

第 8 章,讲述了在 Linux 下软件的安装,除了讲解源代码包的安装、删除之外,还讲述了 RPM 包的安装、校验等基本操作,并重点讲解了 Red Hat Enterprise Linux 5 的新功能之一的 YUM 软件包安装方法,对 YUM 的配置、使用进行了详尽阐释。

第 9 章,介绍了在 Linux 下系统的启动过程、系统的自启动服务、进程的管理,以及自动化任务的管理。

第 10 章,对 Linux 下的文件系统进行了整体介绍,并对 Red Hat Enterprise Linux 5 的 SWAP 分区与磁盘配额的操作进行演示,讲解简洁实用。

第 11 章,在 Red Hat Enterprise Linux 5 系统平台上对 LVM 及 RAID 磁盘的创建与管理进行讲述,思路清晰,并使用了丰富的截图对内容进行解析示范,便于读者理解,节省读者花费在调试上的大量时间,提高实验的成功率;并配有综合案例,可操作性强,便于读者掌握知识点,并能迅速将学到的知识运用到实际工作中。

本书特点:

1) 以 Red Hat Enterprise Linux 5 为蓝本讲解 Linux 使用;

2) 思路脉络清晰, 深入浅出;

3) 具有很强的实用性和指导性;

4) 重点介绍 Red Hat Enterprise Linux 5 最新的功能;

5) 大量使用了图表对内容进行解析示范, 便于读者理解, 提高实验的成功率;

6) 每章都备有丰富的综合练习或综合案例, 讲解简洁实用, 便于读者掌握知识点。

关于本书适用的读者范围:

1) 企业级网络管理员、系统管理员、系统集成工程师及其他 IT 从业人员, 本书可作为 Linux 系统管理员及其相关应用开发人员的技术参考手册;

2) 本书可作为大中专院校及职业培训中心学生的参考书籍和教材;

3) 本书也可作为 RHCE 的参考读物和教材使用;

4) Linux 爱好者;

5) 有心成为 Linux 高手的人。

本书由武文、王伟组织编写。在本书的编写过程中, 得到了同事们的大力支持, 以及王华、李伟梁等朋友的鼎力相助, 他们为本书的编写提出了许多宝贵的意见和建议。

本书经过紧张的策划、设计和创作, 能够在短期内与广大读者见面, 这与电子工业出版社编辑的辛勤劳动是分不开的, 对此表示深深的谢意。

由于编写时间仓促, 本书中难免有疏漏与不尽如人意之处, 希望广大 Linux 爱好者和 Linux 业界资深人士给予批评指正。

武文 王伟

2007年8月30日

目 录

第 1 章 Linux 简介	1
1.1 Linux 概述	1
1.1.1 什么是 Linux	1
1.1.2 Linux 的特点	1
1.1.3 Linux 以及各大发行版介绍	3
1.2 Red Hat Enterprise Linux 简介	5
1.3 Red Hat Enterprise Linux 5 新特性简介	6
第 2 章 安装 Red Hat Enterprise Linux 5 及基本配置	10
2.1 安装概述	10
2.2 开始安装 Red Hat Enterprise Linux 5	11
2.2.1 本地光盘安装	11
2.2.2 本地硬盘安装	23
2.2.3 NFS 安装	26
2.2.4 FTP 安装	27
2.2.5 HTTP 安装	27
2.3 统装完后第一次启动的配置	28
2.4 登录与注销 Red Hat Enterprise Linux 5	35
2.5 在 Red Hat Enterprise Linux 5 中如何获得帮助	37
第 3 章 X Window——GNOME 使用简介	41
3.1 概述	41
3.2 语言切换	41
3.3 Web 浏览器	44
3.4 文字处理工具	44
3.5 图形处理	48
3.6 使用光驱	50
3.7 分辨率与背景调整	51
3.8 系统监视器	53
3.9 打开虚拟终端	55
3.10 深入学习 X Window	56
3.11 综合练习	58
第 4 章 文本编辑	59
4.1 Linux 编辑器概述	59
4.2 功能强大的 vi 编辑器	59
4.3 Emacs 编辑器	68

4.4	综合练习	72
第 5 章	用户和组管理	73
5.1	用户管理	73
5.2	组管理	79
5.3	用户和组的其他命令	81
5.4	综合练习	84
第 6 章	文件与目录基本管理	88
6.1	目录管理	88
6.2	文件管理	95
6.3	其他	100
6.4	综合练习	104
第 7 章	基本权限管理及 SELinux	110
7.1	基本权限	110
7.2	ACL 访问存取控制列表	113
7.3	SELinux	117
7.4	综合案例	136
第 8 章	软件管理	141
8.1	RPM 包管理	141
8.2	使用 YUM	148
8.3	源代码包安装	159
8.4	综合练习	168
第 9 章	系统的启动管理、进程管理及自动化任务管理	174
9.1	系统的启动管理	174
9.2	系统的进程管理	179
9.3	系统任务的自动化任务管理	184
9.4	综合练习	188
第 10 章	Linux 磁盘管理	190
10.1	概述	190
10.1.1	文件系统概述	190
10.1.2	建立文件系统的一般步骤	194
10.2	基本磁盘管理	195
10.2.1	磁盘标识	195
10.2.2	磁盘分区	197
10.2.3	ext3 文件系统管理	204
10.2.4	挂载与卸载	207
10.3	SWAP 分区	209
10.3.1	添加交换空间	209

10.3.2 删除交换空间	212
10.4 磁盘配额	213
10.5 综合案例	221
第 11 章 Linux 高级磁盘管理	223
11.1 LVM 逻辑卷管理	223
11.2 RAID 管理	246
11.2.1 概念	246
11.2.2 在系统安装时创建 RAID	248
11.2.3 创建 RAID 分区	251
11.2.4 RAID 5 管理	253
11.2.5 其他命令	258
11.3 综合案例	259

第 1 章 Linux 简介

1.1 Linux 概述

1.1.1 什么是 Linux

1991 年，芬兰赫尔辛基的学生 Linus Torvalds 开发了类 Unix 且在 80386 平台上运行的操作系统，命名为 Linux。为了使每个需要它的人都能够容易地得到它，Linus Torvalds 把它变成了“自由”软件。

感谢 Internet 的飞速发展，使得全世界的程序开发人员有了一种全新、有效的沟通方法。还要感谢在数年之前由 Richard Stallman 主持的 GNU 项目。Linux 在几年后变成了一个完整的操作系统。它的能量得到了释放，它变得非常可靠，并且每天都有新的改进加入。

也许很多人会不屑地说，Linux 不就是个操作系统么。错！Linux 不是一个操作系统，严格来讲，Linux 只是一个操作系统中的内核。内核是什么？内核建立了计算机软件与硬件之间的通信平台，内核提供系统服务，如文件管理、虚拟内存、设备 I/O 等。

既然 Linux 只是一个内核，那么我们通常所说的 Linux 操作系统又是什么？我们通常所说的 Linux，是指 GNU/Linux，即采用 Linux 内核的 GNU 操作系统。是的，操作系统的实际名称是 GNU。什么是 GNU？GNU 代表 GNU's Not Unix，可以说是一个操作系统，又可以说是一种规范。

为了使 Linux 变得容易使用，Linux 也有了许多发布版本，发布版本实际上就是一整套完整的程序组合。现在已经有许多不同的 Linux 发行版本和各自的版本号，我们将在接下来的章节中进行介绍。

1.1.2 Linux 的特点

Linux 操作系统在短短的几年之内得到了非常迅猛的发展，这与 Linux 具有的良好特性是分不开的。简言之，Linux 具有以下主要特性。

1. 支持多用户

多用户是指系统资源可以被不同用户各自拥有使用，即每个用户对自己的资源（如文件、设备）有特定的权限，互不影响。Linux 和 Unix 都具有多用户的特性。

2. 支持多任务

多任务是现代计算机最主要的一个特点。它是指计算机同时执行多个程序，而且各

个程序的运行互相独立。Linux 系统调度每一个进程平等地访问微处理器。由于 CPU 的处理速度非常快，其结果是，启动的应用程序看起来好像在并行运行。事实上，从处理器执行一个应用程序中的一组指令，到 Linux 调度微处理器再次运行这个程序之间只有很短的时间延迟，用户是感觉不出来的。

3. 提供丰富的网络功能

完善的内置网络是 Linux 的一大特点。Linux 在通信和网络功能方面优于其他操作系统。其他操作系统不包含如此紧密地和内核结合在一起连接网络的能力，也没有内置这些联网特性的灵活性。而 Linux 为用户提供了完善的、强大的网络功能。

远程访问是其网络功能之一。Linux 不仅允许进行文件和程序的传输，它还为系统管理员和技术人员提供了访问其他系统的窗口。

文件传输是其网络功能之二。用户能通过一些 Linux 命令完成内部信息或文件的传输。

支持 Internet 是其网络功能之三。Linux 免费提供了大量支持 Internet 的软件，Internet 是在 Unix 领域中建立并繁荣起来的，在这方面使用 Linux 是相当方便的，用户能用 Linux 与世界上的其他人通过 Internet 网络进行通信。

4. 保持设备独立性

设备独立性是指操作系统把所有外部设备统一当做文件来看待，只要安装它们的驱动程序，任何用户都可以像使用文件一样，操纵、使用这些设备，而不必知道它们的具体存在形式。

具有设备独立性的操作系统，通过把每一个外围设备看做一个独立文件来简化增加新设备的工作。当需要增加新设备时，系统管理员就在内核中增加必要的连接。这种连接（也称做设备驱动程序）保证每次调用设备提供服务时，内核以相同的方式来处理它们。当新的及更好的外设被开发并交付给用户时，操作允许在这些设备连接到内核后，就能不受限制地立即访问它们。设备独立性的关键在于内核的适应能力。其他操作系统只允许一定数量或一定种类的外部设备连接。而设备独立性的操作系统能够容纳任意种类及任意数量的设备，因为每一个设备都是通过其与内核的专用连接独立进行访问的。

Linux 是具有设备独立性的操作系统，它的内核具有高度适应能力，随着更多的程序员加入 Linux 编程，会有更多硬件设备加入到各种 Linux 内核和发行版本中。另外，由于用户可以免费得到 Linux 的内核源代码，因此，用户可以修改内核源代码，以便适应新增加的外部设备。

5. 可靠的系统安全

Linux 采取了许多安全技术措施，包括对读、写进行权限控制、带保护的子系统、审计跟踪、核心授权等，这为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。

6. 良好的可移植性

可移植性是指将操作系统从一个平台转移到另一个平台，使它仍然能按其自身的方

式运行的能力。

Linux 是一种可移植的操作系统，能够在从微型计算机到大型计算机的任何环境和任何平台上运行。可移植性为运行 Linux 的不同计算机平台与其他任何机器进行准确而有效的通信提供了手段，不需要另外增加特殊和昂贵的通信接口。

7. 开放性

开放性是指系统遵循世界标准规范，特别是遵循开放系统互连（OSI）国际标准。凡遵循国际标准所开发的硬件和软件，都能彼此兼容，可方便地实现互连。

1.1.3 Linux 以及各大发行版介绍

什么是 Linux 发行版？

正如之前所说的，Linux 只是一个内核。然而，一个完整的操作系统不仅是内核而已。所以，许多个人、组织和企业，开发了基于 GNU/Linux 的 Linux 发行版。其中最著名的是 Red Hat 公司的 Red Hat 系列以及社区（community）组织的 Debian 系列。

下面来做一些介绍。

(1) Red Hat (<http://www.redhat.com>)

Red Hat 以容易安装著称，初学者安装这个版本，遇到挫折的机会几乎是零，如果对安装 Win9x 已驾轻就熟的话，Red Hat Linux 的安装一定不难。

Red Hat 另一个优点是它的 RPM（Red Hat Package Manager）。以往在安装软件时，最让使用者伤脑筋的是软件在解开压缩前先要新建一个目录，然后将软件搬进去解压，解压后，有些部分可能需要搬到另一个目录中去，当要搬移的项目多时，做这些工作就是件苦差事了。而 RPM 针对这一点，将所有要安装的路径全部安排好，当使用者解开有“.rpm”扩展名的文件时，RPM 会将按当初打包该文件时设定好的路径档案先检查一次，然后依照档案里的设定，将各个文件解开，送到它们应该去的地方；不只如此，它还会制作安装记录，当使用者要移除其中任一个.rpm 文件时，系统会根据安装记录将该文件反安装，这种做法绝对准确，不像 Windows 那样会移除不该拿掉的东西。

Red Hat Linux 可以说是相当成功的一个产品，Red Hat 公司有官方版本（official）供使用者购买，也提供了自由 Fedora 的 FTP 站供大众直接下载。

(2) Slackware (<http://www.cdrom.com>)

这是老字号的门派，几年前用 Linux 的人，几乎都用这套系统。它可完全手工打造个人需求的特性，让很多目前已是高手级的玩家仍念念不忘，Slackware 在国内用得很多，用来做服务器性能会好些。最新版本的安装过程已改善很多。

(3) Debian (<http://www.debian.org>)

您通常会在 Debian 字眼后看见 GNU Linux 的字样，该派别是目前大家公认的结构最严谨、组织发展最整齐的，它也有一个包管理系统，称为 DPK（Debian PacKage），所做事情和 Red Hat 的.rpm 异曲同工，使整体文件的管理更加方便。Debian 的原始程序代码都是遵循 GNU 的方式开放的，所以它完全符合开放源代码精神，不像其他的 Linux 都或多或少地保留一部分程序代码不开放（Red Hat 是直到 6.0 版才全部开放的）。

最新版本中有一部分程序设计师将 Debian 移植到其他平台上，所以也可以在其他平台上看见其踪影。

(4) SuSE (<http://www.suse.com>)

这是一套在欧洲相当受欢迎的版本，它和 XFree86 合作开发 x86 上的 X Server。SuSE 安装时可以选择显示德文或英文，它还有自己的一套设定程序，叫做“SaX”，可以让使用者较方便地设定，它的安装套件也采用 RPM 模式，所以要安装、升级与移除程序都非常方便。

(5) OpenLinux (<http://www.caldera.com>)

这是由 Caldera 公司推出的版本。Caldera OpenLinux 将 Windows 系统的易安装、易使用和 Unix 操作系统的高级复杂性结合在一起，并且 OpenLinux 提供了专业的办公应用——字处理和电子表格。OpenLinux 还拥有图形程序，包括 GIMP（一种与 Photoshop 类似的图像处理器）和 Paint。

(6) TurboLinux (<http://www.pacific.com>)

这是由 Pacific HiTech 公司发展的套件，该套件在日本市场占有一席之地，从安装到使用接口都是日文的。该公司在国内与清华大学及研究机构合作研发了中文版本，引导了一股 Linux 潮流。

(7) Red Flag (<http://www.redflag-linux.com>)

这是由中科红旗软件技术有限公司推出的中文版本的 Linux，该 Linux 在众多的中国 Linux 用户中占有一定的比例。

(8) Mandrake Linux (<http://www.mandrivalinux.com>)

它的吉祥物是一个黑色的魔术帽，加上许多迎合 Linux 初学者的功能，如美丽的图形化安装界面，使得 Mandrake 也获得了较高的用户占有率。

(9) Gentoo (<http://www.gentoo.org>)

Gentoo 最初由 Daniel Robbins（前 Stampede Linux 和 FreeBSD 的开发者之一）创建。由于开发者对 FreeBSD 的熟识，Gentoo 拥有媲美 FreeBSD 的广受美誉的 Ports 系统——Portage。（Ports 和 Portage 都是用于在线更新软件的系统，类似 apt-get，但还是有很大不同）。

(10) Knoppix (<http://www.knoppix.com>)

由德国 Klaus Knopper 开发的 Knoppix，是一个基于 Debian 的发行版。Knoppix 严格算起来是一款 LiveCD Linux，所谓的 LiveCD 就是整个操作系统都在一张光盘上，只要开机从光盘启动，就能拥有一个完整的 Linux 系统！无需安装！当然，Knoppix 也能够非常轻松地安装到硬盘上。其强大的硬件检测能力、系统修复能力、即时压缩传输技术，都令人大加称赞。可以说，在 LiveCD 界，Knoppix 是无人能及的！

(11) MEPIS (<http://www.mepis.org>)

MEPIS 由 Warren Woodford 在 2003 年建立。MEPIS 虽然刚建立不久，但是迅速地在 Linux 用户间传播。简单来说，MEPIS 是一个集合了 Debian Sid 和 Knoppix 的产物。用户既能将其当做 LiveCD 使用，也能使用常规的图形界面进行安装。

MEPIS 默认集成安装了 Java Runtime Environment、Flash 插件、nVidia 加速驱动等许多常用的程序。用户可以非常轻松地安装完系统后就直接开始使用，而不用到处寻找资

料研究如何下载、如何安装、如何配置这些软件。这不仅给 Linux 新手带来了便捷，也给老用户们节约了相当多的时间。

1.2 Red Hat Enterprise Linux 简介

1. Red Hat Enterprise Linux 与 Fedora 对比

国内乃至全世界的 Linux 用户最熟悉、最耳熟能详的发行版想必就是 Red Hat 了。Red Hat 最早由 Bob Young 和 Marc Ewing 在 1995 年创建。而公司在最近才开始真正步入盈利时代，这归功于收费的 Red Hat Enterprise Linux (RHEL, Red Hat 的企业版)。而正统的 Red Hat 版本早已停止技术支持，最后一版是 Red Hat 9.0。于是，目前 Red Hat 分为两个系列：由 Red Hat 公司提供收费技术支持和更新的 Red Hat Enterprise Linux，以及由社区开发的免费的 Fedora Core (简称为 FC)。Fedora Core 1 发布于 2003 年年末，而 FC 的定位便是桌面用户。FC 提供了最新的软件包，同时，它的版本更新周期也非常短，仅六个月。这也是服务器上一般不推荐采用 Fedora Core 的原因。

适用于服务器的版本是 Red Hat Enterprise Linux，而且这是收费的操作系统。于是，国内外许多企业或空间商选择 CentOS。CentOS 可以算是 RHEL 的克隆版，但它最大的好处是免费！

2. Red Hat Enterprise Linux 5 的发行版本

RHEL5 产品相关套件的软件组件包的结构与以前版本的红帽企业 Linux 有所不同。不同种类的媒介套件和 ISO 映像被减少到两种：

- ① Red Hat Enterprise Linux 5 Server (红帽企业 Linux 5 服务器)；
- ② Red Hat Enterprise Linux 5 Client (红帽企业 Linux 5 客户端)。

ISO 映像包含大量的可选软件包，它提供了核心分发版本外的其他功能，如虚拟化、群集和群集存储。关于服务器套件、客户端套件和可选套件的更多信息，请参考 <http://www.redhat.com/rhel/>。

3. Red Hat Enterprise Linux 的各版本对比

如表 1.1 所示。

表 1.1 Red Hat Enterprise Linux 的各版本对比

Red Hat Enterprise Linux 2.1, 3, 4	Red Hat Enterprise Linux 5
Red Hat Enterprise Linux ES, Basic	Red Hat Enterprise Linux, Basic
Red Hat Enterprise Linux ES, Standard	Red Hat Enterprise Linux, Standard
Red Hat Enterprise Linux ES, Premium	Red Hat Enterprise Linux, Premium
Red Hat Enterprise Linux AS, Standard	Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform, Standard
Red Hat Enterprise Linux AS, Premium	Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform, Premium
Red Hat Enterprise Linux WS, Basic	Red Hat Enterprise Linux Desktop + Workstation option, Basic

续表

Red Hat Enterprise Linux WS, Standard	Red Hat Enterprise Linux Desktop + Workstation option, Standard
Red Hat Enterprise Linux WS HPC Compute Node (2)	Red Hat Enterprise Linux for HPC Compute Nodes, Basic (Up to 2 sockets)
Red Hat Enterprise Linux WS HPC Compute Node (4)	Red Hat Enterprise Linux for HPC Compute Nodes, Basic (Up to 4 sockets)

1.3 Red Hat Enterprise Linux 5 新特性简介

2007年3月中旬，Red Hat 推出了全新一代操作系统红帽企业级 Linux 5 (RHEL5)，这也是 Red Hat 两年多来首次对其旗舰 Linux 产品进行重大升级。在 RHEL5 中，Red Hat 首次集成了 Xen 虚拟化技术，并增加了对四核 X64 处理器的支持及其他新的特性，如图 1.1 所示。

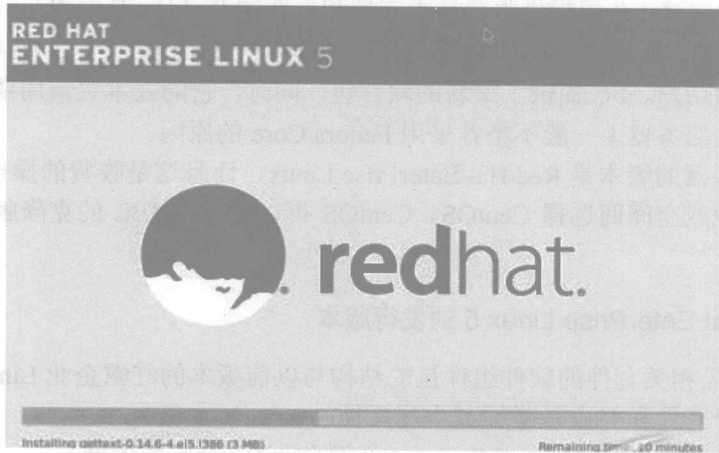


图 1.1 RHEL5 安装页面

对于用户来说，了解 RHEL5 所带来的变化是非常必要的，当然，如果已经使用过 Fedora Core 6，红帽企业版 Linux5 也就不那么神秘了。但是，如果过去使用的是 RHEL4 或是更早一些的版本，用户将会发现 Red Hat 在用户会话安全以及服务器并行虚拟化方面做出了非常重要的改进。总的来说，这些变化主要体现在以下几个层面，即安全增强的 Linux (SELinux) 部署、Xen 虚拟化、重要软件包的新版本、支持 IPv6 等。

1. 安全增强的 Linux (SELinux) 部署

SELinux 最早出现在 RHEL4 中。安全增强的 Linux 技术将模糊用户会话，防止用户会话 (sessions) 访问 root 权限验证，或者访问那些可以获得 root 的应用程序和进程。相对于 RHEL4 而言，RHEL5 版本的功能已经明显得到了改善。

通过引入 SELinux 管理工具 (SELinux Management Tool) 和 SELinux 问题解决器 (SELinux Troubleshooter)，要判断是哪一个服务和程序被 SELinux 所保护就容易得多。另外在不需要写下策略的前提下定制策略也变得更加简单。SELinux Boolean 可以用来实现这一点，通过 SELinux 管理工具，可以打开或者关闭这个功能。

当由于 SELinux 的原因导致服务失败的时候，SELinux Troubleshooter 就会向管理员发出警报。它还可以提供关于如何解决问题的建议，同时不会妨碍 SELinux 对服务的保护。

在红帽企业版 Linux 5 中，老的应用程序或许会运行失败，因为它们无法存取以前被定义为“合法的”资源。当然，借助众多策略控制设置，管理员可以很容易地提升其中一些关键应用的权限，而不会危及必要的系统安全。

有经验的人知道，在 RHEL4 中，由于预设定太少，使得管理员在配置 SELinux 时很痛苦，费时费力。而在 RHEL5 中，预设的 SELinux 提供了超过 170 项应用方案，大部分应用都可以安全稳定地运行，从而大大简化了部署和维护工作。

值得注意的是，为了进一步确保系统可靠性，RHEL5 还提供了 SELinux Troubleshooter 工具，用来检查 SELinux 错误日志，如图 1.2 所示。通过 SELinux 管理工具可以调整多种多样的设置，以使日志中发现的问题可以得到适当的修复。如果 SELinux 配置合理，会话将很难危害到系统的安全，而且可以避免非法应用侵占关键资源。

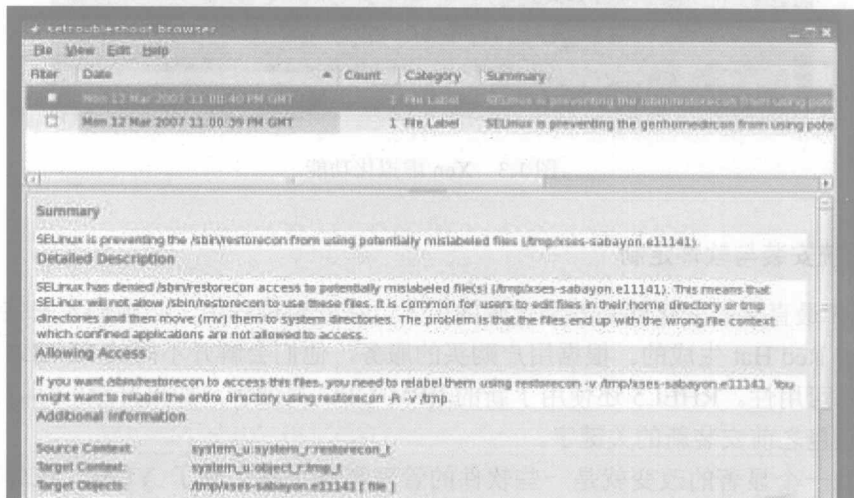


图 1.2 SELinux Troubleshooter 工具

2. Xen 虚拟化

2006 年 7 月，当 Novell 在其发布的 SUSE Linux Enterprise Server 10 中推出 Xen 虚拟化技术时，Red Hat 曾经对 Xen 大加批评。但当 XenSource 和 Red Hat 就集成 Xen 虚拟化技术进行过几轮商讨后，Red Hat 明显改变了它以往的看法。和以前的版本相比，除了其他新增功能，RHEL5 的最大特色就在于增加了 Xen 虚拟化的支持，允许最多 5 台虚拟计算机运行 RHEL5 Server，但该公司同时推出了不限制虚拟机数量的新产品 RHEL Advanced Platform，其中包括 Global File System 软件，如图 1.3 所示。

值得一提的是，在客户端操作系统会话中运行应用所带来的不足之处在于，虚拟会话可能会被零星的高速磁盘 I/O 或者网络需求拖死。而且，虚拟会话也不是真正针对图形

应用设计的。

另外，RHEL5 一体化的虚拟软件和相应的管理软件是打包在一起的，用户不必为增加的虚拟软件而付费。因此，用户不仅可以借服务器整合来节省硬件成本，也可以节省软件费用。

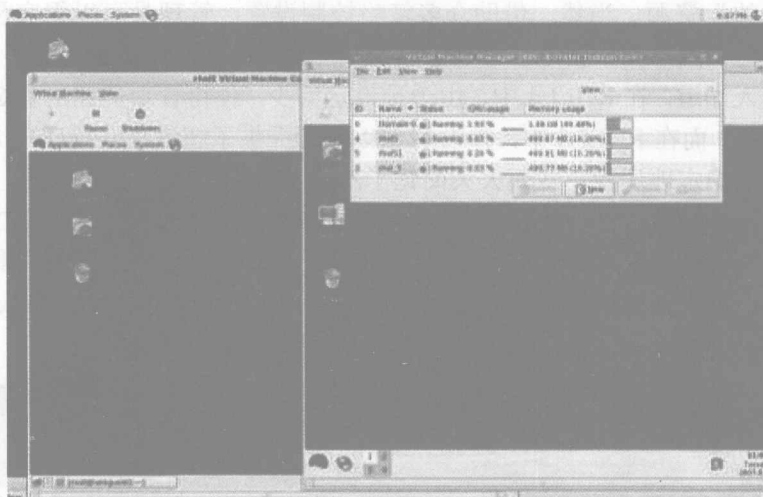


图 1.3 Xen 虚拟化功能

3. 系统安装与软件定制

RHEL5 最直接的变化就是安装代码的引入。在安装过程中，必须输入安装代码。这些代码是由 Red Hat 生成的。根据用户购买的服务，他们会解开不同的 RHEL5 组件，如虚拟化和高可用性。RHEL5 还使用了新的 RPM GPG 关键字。如果升级的话，用户还需要在升级包之前安装新的关键字。

接下来一个显著的改变就是一些软件的管理和维护移动到了 YUM。在先前版本的 RHEL 中，up2date 命令可以用于从 Red Hat 网络中下载并安装软件更新。它已经被 YUM 命令替代，所有的 up2date 图形化程序都已经被使用 YUM 的图形化程序所替代。如果在 RHN 网站上安排了包的升级和安装，那么就可能注意不到这个差别。

4. IPv6

对系统管理员来说，RHEL5 的另一个秘密武器是全面支持 IPv6 协议。如今，互联网发展迅速，尽管 IPv4 协议暂时能满足需求，但出于长远利益，许多用户不得不考虑 IPv6 协议，因为它能提供充足的 IP 地址空间。识时务者为俊杰，Red Hat 率先推出了支持 IPv6 协议的 RHEL5，它将与核心路由机制及防火墙相互配合，让用户自由地在 IPv6 协议和 IPv4 协议之间转换。因此，如果用户担心对 IPv6 协议的交叉应用支持，RHEL5 是一个不错的选择。

5. Apache Web 服务器

对一部分人而言，高级 Apache 2.3 版本的引入具有里程碑意义，因为它能更紧密地使用轻量级目录存储协议 (Lightweight Directory Access Protocol)。在 RHEL4 中，使用的是 Apache Web 服务器的 2.0 版本。

然而，在移植到 Apache 2.3 之前，Web 应用程序需要做大量测试。就像当年从 Apache 1.3 移植到 Apache 2.0，也是一次“凤凰涅槃”的过程。尽管如此，Apache 2.3 的健壮性依然诱惑着很多用户，如引入了更灵活的验证支持，但是，模块应用程序编程接口稍有不同。

综上所述，RHEL5 确实比以前的版本做出了巨大改进。RHEL5 简化了 SELinux 部署，引入了 Apache 2.3，增加了包括集群软件 Red Hat ClusterSuite，以及支持 IPv6、iSCSI 磁盘阵列、InfiniBand 的远程内存直接存取技术 (RDMA)、内核探测工具 SystemTap、系统监测工具 Frysk 等功能，并且支持 4 核 X86 处理器，这些都使该系统更具使用价值。

“支持虚拟化”作为最大的特色之一，随着用户对资源整合的需求越来越高，随着国内 IT 服务管理 (ITSM) 水平的提升，虚拟化的潜力会逐渐得到发挥。