

LINUX



- ❖ 轻松入门，通俗易懂
- ❖ 结合大量实例，提供课后习题和上机习题
- ❖ 快速提升读者的 Linux 开发实力

常用工具 入门到精通

工业和信息化部软件与集成电路促进中心 编著

Linux



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

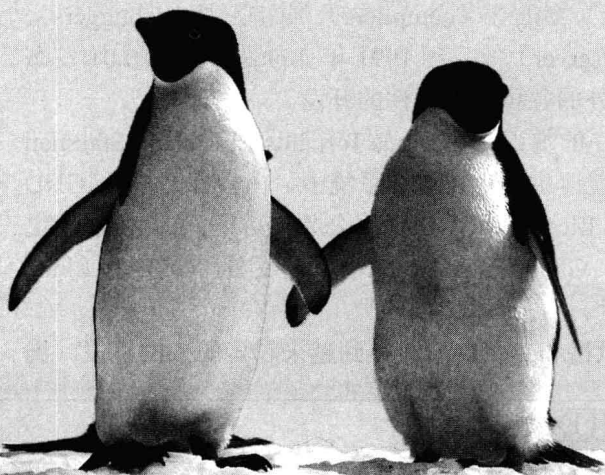
LINUX

第1章

Linux 入门

Linux 操作系统是一个多用户、多任务的开源操作系统，由于其可操作性强、安全性好的优点，普遍被业界称为最有前途的操作系统之一。本章将重点带领大家了解 Linux 的发展史、Linux 的优点和特点、Linux 内核与常用应用软件之间的关系、图形化桌面操作系统以及 Linux 的发行版本，并在最后对本书常用的工具进行简要介绍。通过本章的学习，希望大家重点了解以下几方面知识。

- 了解 Linux，包括 Linux 的历史、Linux 与 UNIX 的关系，以及 Linux 的优点和主要特征。
- 了解 Linux 的体系架构，包括内核组成以及内核与常用工具之间的关系。
- 了解 Linux 的桌面操作系统及发行版本。
- 了解常用的 Linux 系统发行版本。
- 了解本书主要介绍的工具，包括虚拟工具、文本编辑器工具、软件开发工具、集成开发工具、项目管理工具。





1.1 Linux 概述

熟悉 Linux 的人都知道，Linux 市场正在以爆炸式的速度增长。Linux 是一种类 UNIX 计算机操作系统的统称，Linux 操作系统内核的名字也是“Linux”，严格来讲，Linux 这个词本身只表示 Linux 内核，但实际上人们已经习惯了用 Linux 来形容整个基于 Linux 内核的操作系统。作为因特网的产物，Linux 操作系统允许人们对代码进行自由的修改、学习和重新发布。本节将简要阐述 Linux 的发展历史和其特点，并带你进入值得探究的 Linux 世界。如果用户熟悉 Linux 的发展史和特性，可以直接阅读“1.2Linux 内核和常用工具”小节。

1.1.1 Linux 的发展史

从广义上讲，Linux 是一套免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统。这套系统是由世界各地成千上万的程序员设计而成。其目的是建立不受任何商品化软件版权制约的、全世界都能自由使用的 UNIX 兼容产品。

Linux 的出现，最早始于一位名叫 Linus Torvalds 的计算机爱好者。1991 年夏天，Linus Torvalds 还在芬兰赫尔辛基大学攻读计算机科学学位，它的主修操作系统这门课时，认为当时老师使用的 MINIX 教学操作系统不够完善，出于爱好和兴趣，他决定编写自己的操作系统，经过几个月的独立钻研和开发，第一个基于 MINIX 的 Linux 0.01 系统核心程序（主要包括 gcc 和 bash 程序）诞生了，接着他通过 USENET（新闻组）发布了这个免费的系统，并把编写的源代码放到了芬兰的 FTP 站点上免费下载，希望广大的计算机爱好者一起将它完善。

在随后的日子里，全球各地的计算机爱好者纷纷从放置源代码的“Linux”目录下载这个系统，由于他编写的这个操作系统的风格非常符合众多爱好者的口味，因此，越来越多的志愿者加入到这个系统的内核开发工作中，久而久之，它周边的程序越来越多，本身的体系结构也逐渐发展壮大。这种思想恰恰与当时 GNU 计划的自由软件精神不谋而合。

GNU 计划，又称“革奴计划”，是由 Richard Stallman 于 1983 年 9 月 27 日公开发起的，它的目标是创建一套完全自由的操作系统。Richard 认为“各个软件公司为了自己的利益不公开源代码会阻碍人类文明的发展，一个真正好的软件是为了替人解决问题，应该散发给需要的人”。自 20 世纪 90 年代发起这个计划以来，GNU 大量的产生或收集各种系统所必备的开发工具和应用程序，例如函数库（libraries）、编译器（compilers）、纠错工具（debuggers）、文字编辑器（text editors）、网页服务器（web server）等。到 1991 年 Linux 内核 0.0.01 发布的时候，GNU 已经几乎完成了除系统内核之外的各种必备软件的开发。

同时，Linux 内核的优良性能也备受 GNU 的赏识，在 Linus Torvalds 和 Richard Stallman 的共同努力下，GNU-Linux 操作系统的萌芽就诞生了。在这个系统中，内核都是遵循 GNU 通用公共许可，即 GPL（GNU General Public License，GNU 通用公共许可证），此协议规定了源码可以无偿获取并且修改。1994 年 3 月，GNU/Linux 1.0 版本正式发布，GNU 和 Linux 联姻真正开始，一个崭新的操作系统从此问世。

这个“婴儿版”的操作系统以它独有的风格和免费的形式得到越来越多的人的喜爱。据

不完全统计, 截止到目前, Linux 已经有超过 300 种发行版本, 已经由原来的 0.0.01 发展到现在的 2.6.32, 并且几乎可以支持任何体系结构的处理器, 如 x86, ARM, MIPS、PowerPC 等。随着 Linux 越来越流行, 越来越多的原厂委托制造商(OEM)在其销售的电脑上预装 Linux, Linux 系统开始慢慢抢占桌面电脑操作系统市场和嵌入式市场, Linux 也成为最受欢迎的服务器操作系统之一。

1.1.2 Linux 和 UNIX

谈及 Linux, 很多人都会很自然地想起 UNIX。

UNIX 系统是由需要现代化计算工具来辅导完成项目的科研者研发而来的, 它具有技术成熟、结构简练、可靠性高、可移植性好、可操作性强、网络和数据库功能强、伸缩性突出和开放性好等特点, 可满足企业重要业务的需要。由于 UNIX 系统对用户成员完全保密, 代码完全不公开, 因此, 这也成为制约其发展的瓶颈。

Linux 是从 UNIX 系统中演化而来的。但是, Linux 在长期的发展过程中, 又出现了众多与 UNIX 不同的地方。它们之间最大的区别在于, 前者是开放源代码的自由软件, 而后者是对源代码实行知识产权保护的传统商业软件。这种不同体现在用户对前者有很高的自主权, 可以自由地使用, 并且可以自由地对其代码进行修改, 对后者却只能去被动地适应, 普通用户也不可能看到其原型, 更谈不上修改代码。

另外一个重要的区别在于, UNIX 系统大多是与硬件配套的, 只能用在专有的平台上; Linux 则可运行在多种硬件平台上, 如 x86、ARM、PowerPC 等。

1.1.3 Linux 的优点和特点

Linux 是开源软件, 它可以吸收计算机领域和 UNIX 系统中最先进的技术成果, 具有丰富的优点。它甚至超过了前辈 UNIX, 在服务器领域, 它基本上实现了 UNIX 操作系统的全部功能; 在桌面应用领域, 由于 Linux 提供丰富的界面编程、多媒体编程工具, 因而慢慢与 Windows 操作系统相媲美。

Linux 的主要优点在于如下方面。

1. 支持多用户多任务

Linux 系统最初就是作为多用户操作系统设计的, 而不是通过后来的修改来支持多个用户的, 因此多用户共享计算机资源并赋予用户共享数据和程序的能力是 Linux 的主要特性。Linux 主机 `mingetty` 进程会持续不断地监视登录的虚拟控制台, 一旦有用户身份确认, 主机就可以直接利用网络被另一台计算机访问和操作了, 而不必直接出现在正在使用的计算机面前, 这样可以大大地节约系统的资源。每一个用户在主机上都可创建属于自己的进程, 并且对于自己的文件设备有自己特殊的权利, 保证了各用户之间互不影响。例如, 用户 1 可以在主机上使用打印功能, 用户 2 可以进行磁盘读写, 用户 3 可以使用主机上网……这样多个用户就可以同时使用主机的系统资源, 并最大程度地利用资源, 相应地, 每个用户所要付出的成本就减到最小, 这正是使用多用户 Linux 操作系统的优势所在。

其次, 在调度策略上, Linux 的内核采用独特的调度算法保证实现多任务处理。其主要的调度算法包括基于时间片实时调度算法、先到先服务实时算法以及分时调度算法。为了使



多个任务能够正常发挥作用，Linux 必须协调所有在运行的任务，还必须始终跟踪每个正在运行的程序的具体情况。此外，用户通过在命令行输入“ps -x”，也可在进程表中查看当前正在运行的进程信息。



Linux 内核会根据程序的优先级确定分配时间片的长短，对于优先级高的程序，内核程序会在控制程序中适当加长其占用 CPU 的时间。

2. 可移植性

Linux 不仅仅基于 x86 平台，用户还可以根据个人情况修剪系统，并移植到自己的平台上。例如，Apple 计算机、Alpha 计算机、MPIS、ARM、PowerPc、XScale 等平台上都可以使用 Linux 操作系统。

由于 C 语言是一种与机器无关的高级语言，同时 Linux 操作系统 95% 以上的代码均由 C 语言编写，因此，Linux 系统是移植性最好的操作系统。Linux 具有独特的内核移植模块机制，它可以根据用户的需求（例如 CPU、体系结构、硬件设备的不同），将某些模块插入内核或者从内核中移去，并根据不同需求进行相应的配置。经试验验证，经裁剪的 Linux 内核可以最小达 150KB 以下，因而，它非常适合系统的移植，尤其是嵌入式系统的移植。

3. 大量有用的工具集

Linux 系统中集成了大量的工具集，使用这些工具集能够很容易地进行 Linux 操作。主要的工具集包括：硬件工具集、用户工具集、系统管理工具集、网络工具集和服务程序工具集等。

使用这些工具集可以最大可能地优化硬件、精细调整 X 窗口系统、创建完美的 GUI 环境、有效地管理软件包、优化文件系统、提高网络性能、防范和删除入侵、优化内核性能等。

4. 标准化

20 世纪 80 年代中期，在美国各大高校开发 UNIX 操作系统时，各学校对自己的 UNIX 各自为政，造成了 UNIX 版本相当混乱的状况，也给软件移植带来了很大的困难，为了结束这种局面，IEEE 开发了 POSIX 标准。

POSIX (Portable Operating System Interface) 表示可移植操作系统接口。IEEE 最初开发 POSIX 标准，是为了提高 UNIX 环境下应用程序的可移植性。然而，随着操作系统的发展，POSIX 已经发展成为一个非常庞大的标准族，并不仅仅局限于 UNIX，也包含许多其他的操作系统，Linux 就是其中的一个。

正是由于标准的存在，在本主机上编写的 Linux 函数才可以很容易地移植到其他系统上。

5. 开源软件

由于 Linux 是开源的自由软件，用户无需支付任何费用，即可拥有操作系统和源码。如果用户有能力，还可以根据需要自行修改操作系统，从而打造世界上独一无二的属于自己的操作系统。

除上面介绍的优点之外，Linux 还有一些其他的优点，例如具有丰富的实际应用功能，包括图形处理、文字处理、网络管理、安全设置、Web 服务器配置等；具有稳定性强的特点，由于它继承 UNIX 系统稳定、高效的优点，一些大型公司的服务器就专门使用 Linux 操作系

统，它可以保证服务器若干年长时间地运转；Linux 还支持运行在其他操作系统的程序模拟器，例如可以使用 Vmware 工具在 Windows 中模拟 Linux 操作系统，也可以使用其他虚拟工具在 Linux 中虚拟其他操作系统。

鉴于以上众多优点，Linux 系统已经脱颖而出，并将慢慢在操作系统领域尤其是嵌入式领域站稳脚跟。

1.2 Linux 内核和常用工具的关系

Linux 系统的核心称为内核。它控制着计算机系统上所有的硬件和软件，负责 Linux 系统的资源调度和管理功能。

1.2.1 Linux 内核

Linux 内核是 Linux 操作系统的核心，是用户和计算机硬件通信必不可少的一部分。它的主要功能是：管理计算机系统的全部硬件资源、软件资源、内存资源以及数据资源；控制所有用户程序的运行；改善人机交互界面；为应用软件提供支持等，使计算机系统所有资源最大限度地发挥作用。此外，它还负责分配资源，依次满足用户的作业任务，尽可能使每个作业都能平等地使用系统资源。

内核通常是最靠近硬件的一层系统软件，它把硬件裸机改造成为功能完善的机器，使得计算机系统的使用和管理更加方便，计算机资源的利用效率更高。

如图 1.1 所示，为内核与硬件、应用程序之间的关系。

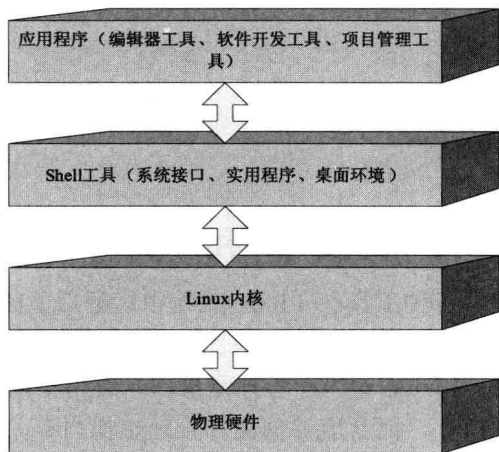


图 1.1 内核与硬件、应用程序的关系

从上图可以看出，应用程序（各种工具）不可以直接访问物理硬件和 Linux 的内核，只有通过 shell 工具才能实现与内核通信。在 Linux 系统中，程序员经常要做的就是通过引用层通过编程调用系统函数、接口，从而实现与硬件的交互。相对应地，物理硬件和 Linux 内核之间也必须要有相应的驱动，才能实现 Linux 对物理硬件的驱动。

1.2.2 shell 工具集

shell 是 Linux 系统中一个非常重要的组成部分，是命令行解释程序的简称。shell 提供的许多特性使 Linux 系统成为最有效、最灵活的操作系统之一，shell 除了作为命令解释程序之外，还是一种高级程序设计语言，并且有独立的语法结构，用户可以方便地使用 shell 编程语言作为高级编程语言来编写 shell 脚本，使用这种脚本可以极大地提高编程效率。

shell 通常有众多的版本，例如 C shell、K shell、Bash 等，但是 Linux 只使用 Bash 作为默



认的命令解析器, Bash 是自由软件基金会 GNU 开发的一个 shell, 它不仅符合用户的操作习惯, 而且继承了许多其他 shell 版本的优点, 慢慢发展壮大。在操作过程 Bash 具有以下优点。

1. 历史行记忆功能

Bash 可以恢复以前曾经输入过的命令, 例如, 用户在几小时前或者几天前在命令行中输入过 “`chmod +x hello`”, 当前通过多次按向上箭头键, 可回显这条命令。

2. 命令补全功能

在输入文件名的一部分后, 由系统自动填入剩余的部分。例如, 通过 vi 程序打开在 root 目录下的 hello.c 文件, 在命令行中输入 “`vi he`” 之后, 按 Tab 键, “hello.c” 文件名将自动填充。

3. 支持通配符功能

在命令行中可以使用 “*” “?” “.” 等通配符作为一个匹配工具, 省去了键入一长串文件名的麻烦。

4. 用户自己编写 shell 脚本

shell 提供一种高级的编程语言, 它有变量、关键字及控制语句, 并且有自己的语法结构。用户可以方便地使用 shell 编程语言自己编写 shell 脚本, 通过它既可以编写简单的代码, 也可以编写复杂的、功能完善的程序。使用 shell 脚本能极大地提高编程效率。



除有特殊明确的说明外, 本书所提到的 shell 均指 Bash 的 shell。

1.2.3 内核与常用工具

各种工具在 Linux 系统中运行后, Linux 内核将自动管理工具的运行状态, 并通过内核的内存管理、进程管理、设备管理对常用工具进行监控。

Linux 的内存管理是操作系统内核的主要功能之一。它不仅可以管理服务器上可用的物理内存, 而且能够创建并管理虚拟内存, 通过内存管理交换空间和在实际物理内存之间进行内容的交换, 从而满足每个工具(程序)内存的使用。

进程就是程序的运行态。内核控制着 Linux 系统如何管理在系统中运行的进程。由内核创建的第一个进程称为初始进程 (init 进程), 该进程可在系统上启动所有其他进程, 当常用工具启动之后, Linux 系统会把工具对应的进程加载到虚拟内存中, 内核每启动一个工具的进程, 都在虚拟内存中分配一个唯一的空间, 用于存储该进程的数据和代码。

设备管理的主要任务是控制硬件设备, 从而完成数据的输入和输出操作。由于在 Linux 系统中, 要经常把工具和外部设备结合使用, 例如使用图形化开发工具编程输出图像、利用程序开发工具接收键盘输入等, 因此, Linux 内核的设备管理与常用工具密不可分。

1.3 Linux 桌面操作系统

一个成功的操作系统, 除了要有可靠、稳定的性能, 还必须要有友好的界面才能在市场

竞争中处于不败之地，这也是 20 世纪 Windows 操作系统广受欢迎的重要原因。传统的 Linux 展示给用户的是字符以及操作命令，操作系统界面不够美观，用户交互不够人性化。但是，目前 Linux 提供了众多图形化开发软件以及友好的图形化操作桌面环境（KDE、GNOME），已经大大提高了其市场份额。

在桌面 Linux 操作系统中，两个主流的桌面环境为 KDE、GNOME，它们都包含了一套完整的图形界面下的使用程序，如浏览器、编辑器、文件管理器、图形化桌面配置、办公软件、桌面应用程序以及图形化开发软件等。

1.3.1 KDE 桌面

鉴于 20 世纪末 X 桌面系统没有统一的应用开发平台、没有基于对话框的桌面配置工具、没有应用帮助系统、没有网络透明性等一系列缺点，Matthias Ettrich 于 1996 年发起 KDE 计划，并于 1999 年发布第一款 KDE 版本。

KDE 是 K 桌面环境（Kool Desktop Environment）的缩写，是一种著名的运行于 Linux、UNIX 等操作系统上的免费图形工作环境，整个系统全部采用 TrollTech 公司的 Qt 程序库，是 Linux 操作系统上最流行的桌面环境系统。KDE 桌面允许在桌面区域放置应用程序和文件图标，如果单击该图标，Linux 系统就会启动该应用程序。

KDE 的许多功能同 Windows 十分类似，也存在自己的菜单栏、程序快捷键、任务栏、KDE 应用程序等。

KDE 的发行给用户带来许多方便和快捷。它的优点主要有：

- 是一个美观的现代化桌面；
- 是一个具有完整的网络透明性的桌面；
- 具有标准化的菜单、工具栏、键盘绑定、颜色样式；
- 国际化支持，KDE 拥有 60 余种语言的翻译；
- 集中化组织的对话框系统，由具体的桌面配置来运作；
- 系统本身集成了大量优秀的 KDE 应用程序。

1.3.2 GNOME 桌面

GNOME 同 KDE 一样，也是 Linux 下非常流行的桌面工作环境。它的全称为 GNU 网络对象模型环境（The GNU Network Object Model Environment），是 GNU 计划的一部分，也是 GNU 计划的正式桌面。1997 年 8 月，为了克服 KDE 所遇到的 Qt 许可协议和单一 C++ 依赖的困难，墨西哥的程序设计师 Miguel De Icazq 和 Federico Mena 发起了 GNOME 计划，目标是为 Linux、Unix 操作系统构造一个功能完善、操作简单以及界面友好的桌面环境，此计划得到 Red Hat 公司的大力支持，经过 14 个月的共同努力，GNOME 最终发布。

GNOME 不仅拥有大量应用软件，包括文字处理软件、电子表格软件、日历程序、图形图像处理软件、网络软件等，还包含众多图形化开发软件。当前，GNOME 已成为唯一与 KDE 竞争的阵营。尽管最初 GNOME 专门为 Linux 桌面设计，但是，随着技术的发展，GNOME 桌面版本已经可以运行在大多数类 UNIX 系统中，并被 Sun Microsystems 公司采纳为 Solaris 平台的标准桌面。此外 GNOME 还被众多 LiveCDLinux 发行版使用，如 Gnoppix, Morphix



和 Ubuntu 等。

GNOME 中包括两个最基本的部分：GNOME 桌面环境和 GNOME 开发平台。GNOME 桌面环境是 Gnome 操作界面的核心，用户可以通过它启动应用软件、运行程序和访问桌面区域，用户可以把 Gnome 桌面环境看成是一个可以在桌面上使用的工具。Gnome 桌面环境的内容很丰富，一般主要包括主菜单、程序启动器图标、工作区切换器、窗口列表、通知区域、插件小程序等。GNOME 开发平台是一个能使开发应用程序与桌面其他部分集成的可扩展框架。

事实上，虽然 GNOME 和 KDE 是两个不同的阵容，但是在 GNOME 中也集成了许多 KDE 的库，这样在 GNOME 桌面上也可以运行 KDE 应用程序。

1.3.3 其他桌面操作系统

除上述介绍的 KDE 和 GNOME 两款桌面外，Linux 系统还存在一些其他的图形桌面环境，例如 xfce、fvwm、fluxbox 等。它们都是一些比较小巧的图形环境，外观不像 KDE 和 GNOME 那么强大，也没有这两个软件中太多相对应的应用程序，但是它们同样能在 PC 上运行许多基本的图形应用程序，例如，文本处理、表格处理、数据库、绘画和多媒体等。它们比较适合用于旧的、配置相对较低的计算机上。

由于嵌入式平台具有资源有限的缺点，真正能够适用于嵌入式桌面系统的图形软件很少，常见的软件主要包括 MiniGUI、Qt/Embedded 等。这两款软件都有共同的特点，即界面简单、直观、占用系统资源少以及反应迅速。

Qt/Embedded 是挪威 Trolltech 公司图形化界面开发工具 Qt 的嵌入式版本，它通过 Qt API 与 Linux I/O 及 Framebuffer 直接交互，拥有较高的运行效率，而且整体采用面向对象编程，拥有良好地体系架构和编程模式。

MiniGUI 是一种面向嵌入式系统和实时系统的图形用户界面支持系统，也是我国最早出现的自由软件之一，开发者为清华大学魏永明。MiniGUI 可以运行在包括 Linux、uClinux、uc/OS-II、Vxworks 等系统上，在设计之初就是针对实时系统，并充分考虑到小巧、高性能、高效率等特点，因此 MiniGUI 是一个非常适合工业控制以及嵌入式系统的可定制图形用户界面系统。

1.4 Linux 发行版本

Linux 操作系统的内核称为“Linux”，严格来讲，Linux 这个词本身只表示 Linux 内核，但实际上人们已经习惯了用 Linux 来形容整个基于 Linux 内核的发行版本。

1.4.1 Linux 版本

自从 1991 年，Linus Torvalds 正式宣布了 Linux 的第一个版本——0.01 版本，到现在的 2.6.32 版本，Linux 的内核发生了巨大的变化，每个版本无不凝聚着 Linux 内核开发人员的辛勤劳动。目前 Linux 可以应用在各种工作平台上，包括企业服务器和个人电脑，使得它慢慢成为 Windows 最强劲的对手。

在内核版本号中，第一数字叫主版本号，表示对 Linux 版本进行非常大的变动和升级；第二个叫次版本号，表示对上一个版本进行重要的升级，其中该位是偶数的版本，表明这是一个可以使用的稳定版本，例如 2.0.35，而该位置是奇数的版本，就表示有一些新的东西加入，是暂时不很稳定的测试版本，如 2.1.42；第三个叫修订版本号，表示对次版本进行微小变动或者发行了其补丁包，每变动一次，该位置的数字自动递加，例如 2.6.10 Linux 内核的推出，表明这是关于 2.6 内核的第 10 个版本。

从 2.4 版本之后，如果开发者为内核修改了微小的隐患，或增加了安全补丁，或添加了微量驱动程序，则会在最后位添加“小数点版本号”或者“-版本号”，例如 2.6.11.1, 2.4.20-10。

随着版本的提升，Linux 不再单单为 x86 体系所引用，它同样提供了对其他许多处理芯片的支持，例如 PowerPC、Alpha、ARM、MIPS 等。例如，对 Linux-2.6.18.tar.bz2 的配置 make menuconfig 时，就可以看到该内核不仅支持 386、486、586 等 x86 平台，还支持 Apple、Alpha、MPIS、ARM、PowerPc、XScale、K6/K6-II/K6-III、Athlon/Duron/K7、Elan、Crusoe、Winchip-C6、CyrixIII/C3 等其他平台。

1.4.2 Linux 发行版本

什么是 Linux 发行版本？也许很多人会不屑地说：“Linux 发行版本不就是 Linux 的内核版本吗？”

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，一个完整的操作系统发行版不仅仅只有内核，还会存在一个或多个桌面图形化环境以及许多 Linux 的应用程序。下面介绍一些比较常见的 Linux 发行版本。

1. Red Hat Linux

目前，全世界 Linux 用户最熟悉的发行版本想必就是 Red Hat 了。Red Hat 最早由 Bob Young 和 Marc Ewing 在 1995 年创建，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。Fedora Core 1 发布于 2003 年，它的定位就是桌面用户，并且更新版本周期也非常快，目前最新版本为 Fedora11。

适用于服务器的版本是收费版 Red Hat Enterprise Linux，它提供强有力的安全和服务保证，是大型服务器和公司的首选。这也是为什么服务器上一般不推荐采用 Fedora Core 的原因。本书以后讲述的内容都以 Redhat 9.0 或者 Fedora 9 为例。

2. Debian Linux

Debian 最早由 Ian Murdock 于 1993 年创建。可以算是迄今为止，最遵循 GNU 规范的 Linux 系统，Debian 系统分为 3 个版本分支，分别是 stable、testing 和 unstable。其中，unstable 为最新的测试版本，包括最新的软件包，但是也有相对较多的 bug，适合桌面用户；testing 的版本都经过 unstable 中的测试，相对较为稳定，也支持了不少新技术；而 stable 适合用于服务器上，其软件包大部分都比较过时，但是稳定和安全性都非常的高。

当前，国内很多 Linux 爱好者都痴迷于 Debian，其主要原因在于 Debian 具有其特有的软件包管理工具 dpkg，使用该工具的 apt-get 命令，系统就会按照用户的意愿自动安装、升级、删除和管理需要的软件。



3. Ubuntu Linux

Ubuntu 是当前最新出现的一个 Linux 发行版本，其名称来自非洲南部祖鲁语或豪萨语的“ubuntu”一词，意思是“人性”，Ubuntu 是基于 Debian 发行版和 GNOME 桌面环境而发行的，旨在创建一个可以为桌面和服务端提供一个最新的、同时又相当稳定的主要由自由软件构建而成的操作系统。Ubuntu 囊括了大量从 Debian 发行版精挑细选的软件包，同时保留了 Debian 强大的软件包管理系统，以便简易地安装或彻底地删除程序。与大多数发行版附带数量巨大的可用或可不用的软件不同，Ubuntu 的软件包清单只包含那些高质量的重要应用程序，提供了一个健壮、功能丰富的计算环境，既适合家用，又适用于商业环境。

Ubuntu 具有庞大的社区力量，用户可以方便地从社区获得帮助，每 6 个月就会发布一个新版本，以提供最新的强大软件。它采用自行加强的内核，默认不能直接 root 登录，必须从第一个创建的用户通过 su 或 sudo 来获取 root 权限，因此，其安全性方面更上一层楼。

4. Slackware Linux

Slackware 由 Patrick Volkerding 创建于 1992 年，是历史最悠久的 Linux 发行版。Slackware 曾经非常流行，但是当其他发行版本越来越多地出现在人们的视野中时，Slackware 渐渐被人们所遗忘。在其他主流发行版强调易用性的时候，Slackware 依然固执地追求最原始的效率，所有的配置均还要通过配置文件来进行。尽管如此，还有很多有经验的 Linux 用户都会愿意采用稳定、安全的 Slackware Linux。

由于 Slackware 尽量采用原版的软件包而不进行任何修改，所以制造新 bug 的几率便低了很多。Slackware 的版本更新周期较长，大约 1 周年左右。

5. SUSE Linux

SUSE 是德国最著名的 Linux 发行版，在全世界范围中也享有较高的声誉。SUSE 自主开发的软件包管理系统 YaST 也大受好评。SUSE 推出的 Linux 大致有 3 个版本，OSS（完全的开放代码版本）、试用版以及盒装零售版，其中试用版不仅可以免费下载，也可以安装到硬盘上，并且没有使用限制或限期。

SUSE 于 2003 年末被 Novell 收购后，创建了一些企业应用或高级桌面应用的 Linux 版本，包括：SUSE Linux Enterprise Server (SLES)、Novell Open Enterprise Server Novell Linux Desktop 等，需要注意的是，Novell Linux Desktop 系列的新产品以后改称 SUSE Linux Enterprise Desktop。

6. Mandriva Linux

Mandriva 原名 Mandrake，最早 Mandrake 的开发者是基于 Redhat 进行开发的，然而与 Redhat 不同的是，Mandriva 桌面操作系统使用 KDE，Redhat 使用 GNOME。

由于早期的 Linux 比较难于安装，Mandriva 简化了其安装过程，这也是 Mandriva 在当时如此红火的原因之一；Mandriva 的易用性和硬件检测方法，在当时也是领先其他 Linux 发行版的重要方面。之前 Mandrake 的新版本的发布速度很快，但为确保稳定性和安全性，从 9.0 之后便开始减缓。

除上面介绍的 Linux 发行版本之外，还存在一些其他的 Linux 发行版本，例如 Linspire Linux、BSD Linux、Puppy Linux、Gentoo Linux、Knoppix Linux、MEPIS Linux、Xandros Linux 等，每种发行版都有自己独特的优点和性能，如果读者对其中的某些感兴趣，可登录其官方

网站，进行更深入的研究。

1.5 Linux 常用工具

Linux 与丰富的网络资源以及完善的软件开发环境是分不开的，本节将重点介绍 Linux 的常用工具及本书各章节的内容。

1.5.1 虚拟工具

虚拟工具是当前最流行的模拟操作系统工具，使用虚拟工具可以在一台计算机上模拟若干台虚拟计算机，把物理资源转变为逻辑上可以管理的资源，以打破物理结构之间的壁垒，并通过软件模拟具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

虚拟工具是一个抽象的计算机，和实际的计算机一样，它也可以访问芯片组、CPU、内存、显卡、声卡、网卡、软驱、硬盘、光驱、串口、并口、USB 控制器、SCSI 控制器等设备。虚拟机软件可以在一台物理主机上模拟出来若干台计算机，每台计算机可以运行单独的操作系统而互不干扰，实现一台主机“同时”运行几个操作系统的效果。

本书第 2 章将重点对虚拟工具 Vmware 进行介绍。通过该工具可以使用户在一台机器上同时运行两个或更多 Windows、DOS、Linux 系统。VMWare 是真正在主系统平台上“同时”运行多个操作系统的工具，可以像标准 Windows 应用程序那样来回地切换，而且每个操作系统用户都可以进行虚拟分区、配置，而不影响真实硬盘的数据，是进行程序开发、测试新应用程序的最佳解决方案。对于企业的 IT 开发人员和系统管理员而言，Vmware 在虚拟网络允许共享、可以使用简单的复制、剪切和粘贴功能，使它日益成为程序开发中必不可少的工具。

1.5.2 文本编辑器工具

同 Windows 操作系统一样，Linux 系统同样涉及一般文本文件、数据文件、程序源文件甚至笔记、报告、备忘录的编写。Linux 中提供了大量的文本编辑器和字处理程序供用户选择，用户可以根据个人喜好选择不同的编辑器。

一个成功的编辑器除应拥有简单的语言、完善的搜索替换、便捷的复制、剪切及粘贴等功能外，还必须具有人性化操作、交互性强等特性。本书从众多文本编辑器工具中重点选出 3 款进行介绍，分别是 Vi 编辑器、emacs 编辑器和 gedit 编辑器。

vi 编辑器的原意是“visual”，从英文中就可以知道，它是一个可视化能立即反应、能迅速看到运行结果的程序。几乎任何 UNIX 和 Linux 操作系统中都集成了 vi 编辑器，只有充分掌握好了 vi 的基本方法，以后无论遇到什么样的 UNIX 和 Linux，才能从容以对。因此，vi 是同时接触 UNIX 和 Linux 的程序员的首选。其次，如果你处理的程序和文档不是很复杂，各个文件之间关联相对较少，要求能立即看到运行的结果，vi 也是最佳选择。Vi 编辑器将在本书第 3 章重点讲解。

emacs，即 Editor MACroS（编辑器宏）的缩写，在文本编辑功能上 emacs 同 vi、gedit 功能类似，但是 emacs 在程序编写上技高一筹，因为它不仅仅是普通的编辑器，还具有集编



译、调试于一体的工作环境。根据版本的不同，emacs 的大小几乎是 vi 编译器的 20 倍，它可以让程序员在单独 emacs 环境中编译自己需要的软件，因此，emacs 是大型工程项目的首选。Emacs 编辑器将在本书第 4 章重点讲解。

gedit 是 Linux GNOME 桌面上一款小巧的文本编辑器，有点儿像 Windows 下的记事本，它的外观看上去很简单，仅在工具栏上有一些图标，以及一排基本的菜单，比较适合日志、笔记、报告、备忘录的编写。因此，如果要寻找一款简单的编辑器，记录一些简单的备忘或快捷脚本，那么 gedit 是一款不错的应用程序。gedit 编辑器的介绍将在本书第 5 章向大家呈现。

1.5.3 软件开发工具

同 Windows 操作系统相同，在 Linux 进行软件开发同样需要一些专用的开发工具。Linux 提供一个完整的软件开发环境，也兼容 UNIX 上所有的标准程序库、编程工具、编译器及调试器。GNU 工具链是一组二进制工具集，它包括编译器、汇编器、链接器和其他用于目标文件和档案的工具，在 GNU 工具链中，最常用的工具是 GCC。它不仅可以编译 Linux 中最常用的 C 语言程序，而且可以编译 C++、Object C、Java、Fortran、Pascal 等高级语言，使用它能够在当前计算机平台上为多种不同体系结构的硬件平台进行软件开发，尤其适用于嵌入式领域的开发。GCC 开发工具将在本书第 6 章重点介绍。

对于一个大中型项目而言，它往往包含数千个文件、数万行代码，如果用户对这些文件一个个进行编译，那工作量可想而知是非常巨大的，在 Linux 系统中为方便用户进行软件开发，经常使用 make 工具进行项目的编译，通过这个工具，用户只需要输入几个简单的命令，就可以对项目代码进行集中编译和处理。用户如果想更深入了解 make 工具，请跳到本书第 8 章。

即使再优秀的程序员在编程时也不可避免地出现这样或者那样的错误，因此程序在编写完毕后都要经过调试，只有在调试中才能发现并及时纠正程序的错误。GDB 是 GNU 开源组织发布的一个强大的程序调试工具，虽然它没有图形化的操作界面，但是当用户真正掌握 GDB 后，就会发现它比 VB、VC 等普通的图形化调试工具有更大的功能。GDB 软件调试将在本书第 7 章重点阐述。

1.5.4 集成化开发工具

在进行 Linux 大型应用程序开发中，单纯使用简单的编辑器、gcc、make 等工具，可能会严重影响程序开发的效率和进度。本书将向大家推出一款集成化开发工具 KDevelop，在该工具下可以直接进行程序开发、编译、运行和调试，是一款功能比较齐全的集成开发工具。

它可以用于创建 UNIX/X11 下的 GNU 标准、基于 KDE 和 Qt 的应用程序。目前的版本拥有的功能包括类浏览器、语法高亮提示、编辑器、工程管理、自动存储、针对 KDE/Qt 的对话编辑器、应用程序架构生成器、基于 HTML 语言的帮助系统、在工程和文档中扩展的搜索功能，还拥有丰富的文档和手册资源。尤其适合进行 Qt 程序、C 语言的综合开发。关于 KDevelop 的讲解将在本书第 9 章进行。

1.5.5 项目管理工具

项目管理是大型程序设计中必不可少的一部分。对于经常修改程序版本的程序员而言，

项目的价值已远远超出软件开发的领域。在项目开发中,如果当前出现了失误,项目管理可以使用户代码自动恢复到一个已知的、工作正常的版本,从而避免重大的风险和损失,此外,在已经发布的老程序版本中,如果发现了 bug,用户也可以轻松地检出特定的版本,以确认和修订,并生成该 bug 的修补程序。如果没有版本控制和项目管理,用户在开发时必须慎之又慎,缓慢推进,这样会严重影响开发效率。

项目管理的工具很多,在 Linux 下常用的管理工具主要包括以下几种:Subversion、Redmine、DotProject 以及 CVS。本书将在最后一章介绍 Subversion 的使用方法。

习题

简答题

1. 简述 Linux 与 UNIX 的关系和区别。
2. 简述使用 Linux 操作系统的优点。
3. 简述 Linux 内核和常用工具之间的关系。
4. 列举 Linux 系统中常见的桌面操作系统。
5. 简要列举常见的 Linux 发行版。
6. 简述 Linux 系统经常使用的工具,并列举常用的工具软件。

LINUX

第2章

虚拟工具——Vmware

虚拟工具是当前最流行的模拟操作系统工具，使用虚拟工具不仅可以在一台计算机上模拟若干台虚拟计算机，还能保证每台虚拟计算机运行操作系统时互不干扰，真正实现一台主机“同时”运行多个操作系统的效果。本章将向大家介绍一款最经常使用的虚拟软件 Vmware Workstation，并重点对 Vmware 下安装 Linux 操作系统进行讲解。通过本章的学习，重点掌握以下内容。

- 了解虚拟工具功能和概况，并了解当前最常使用的虚拟工具。
- 了解在 Vmware Workstion 下安装 Linux 系统需要的配置要求。
- 重点掌握 Vmware 的安装步骤。
- 掌握在 Vmware 下安装 Linux 操作系统的方法。
- 掌握 Vmware 的常用使用方法，包括启动、关闭、挂起、设置、切换以及迁移等。
- 了解 Redhat Linux 桌面的环境。
- 掌握 Vmware 相关虚拟工具的安装方法。



2.1 虚拟工具概述

虚拟技术是把物理资源转变为逻辑上可以管理的资源，以打破物理结构壁垒的技术。虚拟工具是基于虚拟技术的一种新工具，它通过软件模拟具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的计算机系统。实际上，通过虚拟工具，抽象的计算机和实际的计算机一样，也可以访问芯片组、CPU、内存、显卡、声卡、网卡、软驱、硬盘、光驱、串口、并口、USB 控制器、SCSI 控制器等设备。

虚拟软件是可以在一台物理主机上模拟出来若干台计算机，每台计算机可以运行单独的操作系统而互不干扰，实现一台主机“同时”运行多操作系统效果的软件。目前最流行的虚拟软件是 Vmware workstaion，它们能在 Windows 系统上虚拟出多个计算机，例如安装 Linux、OS/2、FreeBSD 等其他操作系统。

使用虚拟工具的优点主要包括以下几个方面。

第一，节省空间。要在一台主机上安装多个操作系统（不用虚拟工具，单纯安装），就不得不为每一个操作系统分配实际的物理空间，这样对于硬盘空间比较小的主机而言，就可能出现硬盘不够用的情况。

第二，灵活设置需要启动的操作系统。对安装多个操作系统的主机而言，如果没有设置合理，在主机启动时就有可能出现多个操作系统同时争抢启动的问题。由于虚拟软件是主机操作系统下的应用程序，因此，用户可以根据需要任意选择启动虚拟操作系统的时间，不会出现争抢启动的问题。

第三，节省时间。假设用户当前在一个操作系统下，要想切换到另一个操作系统，没有使用虚拟软件的用户就不得不重新启动，这样就大大浪费了宝贵的时间。而使用虚拟软件则可以实现实时切换操作系统，例如，当前用户在 Linux 操作系统下，它可以随时进入 Windows 下进行其他想要的操作。

第四，交互方便。对于没有虚拟工具的主机而言，在当前操作系统下要想访问其他操作系统下的文件，是一件很困难的事情，但是使用虚拟机的“虚拟内存技术”后，就可以方便地在多个操作系统下进行交流和信息共享。

此外，虚拟软件还可以“模拟”出我们手头没有的一些硬件和做一些不具有条件的实验。例如，我们可以在虚拟机中添加 1000GB 的硬盘、1000MB 的网卡、使用 Vmware Workstation 或 Vmware GSX、Microsoft Virtual Server，可以做 Windows 群集的实验。

虽然虚拟软件功能十分强大，但是对于物理主机而言，它只是运行在物理主机操作系统下的一个普通应用程序，当物理主机上操作系统崩溃或者出现问题时，虚拟软件也可能无法启动，或者无法正常使用。



2.2 VMware 的特点

Windows 下的虚拟工具很多，但是经常使用的虚拟工具是 VMware 软件，它几乎占据了 70% 的市场份额。VMware 是一个虚拟计算机软件公司，它创建于 1998 年，它把虚拟机技术带入计算机领域，其公司发行的 VMware GSX 和 ESX 服务器以稳固的性能成为市场主流，也渐渐奠定了其在虚拟机领域的领导者地位。VMware 公司的 3 个主要核心产品是 VMware Workstation、VMware Server 以及 VMware Player。

它的产品 VMware WorkStation 可以使用户在一台机器上同时运行 2 个或更多 Windows、DOS、Linux 系统。与“多启动”系统相比，VMware 采用了完全不同的概念，是真正“同时”运行多个操作系统的平台，就像标准 Windows 应用程序一样可以在不同的系统间来回切换，而且每个操作系统用户都可以进行虚拟分区、配置，而不影响真实硬盘的数据，是进行程序开发、测试新应用程序的最佳解决方案。对于企业的 IT 开发人员和系统管理员而言，VMware 在虚拟网络允许共享，可以使用简单的复制、剪切和粘贴功能，从而日益成为程序开发中必不可少的工具。

VMware Workstation 特点主要体现在以下几个方面。

1. 操作使用方便

虽然 VMware 只是模拟一个虚拟的计算机，但是它就像物理计算机一样提供 BIOS，用户可以用相同的方法更改 BIOS 的参数设置。用户也可以在窗口模式下运行操作系统，也可以在全屏模式下运行，当用户从虚拟操作系统切换到主机操作系统后，系统将自动保存虚拟机上运行的所有任务，以避免虚拟操作系统中应用程序数据的丢失。

2. 对硬件无任何破坏性

由于 VMware Workstation 始终是主机操作系统下的一个应用软件，它的安装不会对主机操作系统产生任何的危害和破坏。用户也可以通过 VMware 进行“致命性”的试验，例如 BIOS 配置试验、修改启动代码试验、内核配置试验等，通过这些试验可以模拟真实的环境，得到用户想要的结果。

3. 同台主机多个操作系统

VMware Workstation 6 可让用户简便地在同一台计算机上运行多个操作系统，每个操作系统都呈现为一个完整的 PC 所拥有的功能，包括处理器、内存、网络连接和外设端口，并且每个操作系统是独立的互不干扰的，相互之间还可以进行通信和信息交互，用户只需在操作系统之间单击鼠标即可进行切换，通过拖放即可在虚拟机之间共享文件，同时还能访问用户所依赖的所有外围设备。其次，当其中一个虚拟操作系统崩溃时，并不影响其他操作系统和主机操作系统的正常运行。

4. 虚拟共享共享

虚拟机之间支持 TCP/IP、Novell Netware、Microsoft 虚拟网络以及 Samba 文件共享等，而且，支持操作系统间的剪切、复制和粘贴操作。