

Linux 内核技术分析及其升级

岳 洋, 周创明, 张杰明
(空军工程大学 导弹学院, 陕西 三原 713800)

摘 要:Linux 是目前国内外较为流行的一种操作系统,其采用开放开发模式,这一规则可大大提高人们在操作系统、应用软件方面的应用开发能力,尤其对中国软件产业的发展,蕴含着很大的商机。针对 Linux 操作系统强大、稳定的功能,分析了其内核的诸多技术特性,并介绍了 Linux 内核升级的方法、步骤和注意事项,给学习和使用 Linux 提供了一个参考。

关键词:Linux;操作系统;内核;升级

中图分类号:TP316 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3516(2001)04-62-65

Linux 是一种符合 GNU 通用公共版权协议(简称 GPL)的、完全开源代码的类 Unix 操作系统。由于 Linux 采用“开放开发模式”(Open Development Model),摒弃了传统商业开发方式的种种弊端,因而从一开始就受到世界各地编程专家的广泛关注。他们不仅为 Linux 编写了大量的驱动程序和应用软件,而且不断发现和修正 Bug,使其在短短几年时间里,就发展成一个相当完善的操作系统,成为自由软件世界里的一朵奇葩。

Linux 几乎“克隆”了所有 Unix 的命令和工具,并结合 AT&T 和 BSD 版本 Unix 的许多特性,运行速度奇快,是一种完全的 32 位操作系统,能够在 x86/M68000/Alpha/Sparc/PowerPC 等硬件平台上运行,其稳定性和可靠性可以和 Windows NT 相媲美,甚至更好。

严格地说,Linux 只是一个操作系统的内核,承担着操作系统最为核心的任务。它包括进程管理、存储管理、文件系统管理、设备管理等几个部分。但是普通用户不一定精通 Linux 的结构、原理及组成,因而,为了让用户得到适应其硬件平台和应用需要的整套系统,享受到全面的支持和服务,各种发行版本就应运而生了,如 RedHat Linux、Turbo Linux、Debian Linux 等便是其中的典型代表。

1 Linux 内核的技术特性

1.1 抢先式多任务

微软的 Windows 9X 操作系统被人们称为是任务操作系统,其实不然,因为用户虽然可以同时运行许多程序,但是,每个程序仅在它被选择时才真正执行,也只有当它释放了系统控制权后,别的应用程序才能得到此控制权。严格地讲,它们不能算是真正的多任务,而应称之为协作式多任务。Linux 则是一个真正的多任务、多用户、多线程的操作系统。Linux 的内核开发充分利用了 x86 CPU 保护模式的任务切换机制,实现了真正的多任务环境。Linux 将 CPU 的运行周期分配给多个应用程序,允许多个用户同时执行不同的程序,并且可以给紧急任务以较高的优先级,从而大大提高了 CPU 资源的利用率。

1.2 进程管理

Linux 采用新技术使得进程在创建时不是复制父进程物理空间的内容,而是复制父进程的页表,从而使父、子进程共享物理空间,并将这些物理空间标记为只读。当父进程或子进程的其中一个要进行写操作时,才对所要写的页进行复制,其余内容并不复制。这种进程调度算法十分科学,对系统资源的利用亦比 Unix 更为有效。

1.3 存储管理

在存储管理方面, Linux 独具特色, 内核支持按需载入内存页。当程序被加载运行时, Linux 只为它分配虚拟空间, 只有当访问某一虚拟空间而发生页中断时, 才分配物理内存, 并从磁盘上读取相应的程序段。这种管理方式, 最大限度地利用了物理存储器。Linux 的多个进程可以同时使用同一段内存, 当其中某个进程要对内存进行写操作时, 此段内存页会被复制到别的地方, 即 Copy-on-write 技术, 以此加快运行速度, 同时又减少内存开销。

Linux 还支持虚拟内存技术。为了增加可用内存, Linux 使用磁盘分页技术。当需要使用更多的物理内存时, 系统可以将内存中一些暂时不用的页交换到硬盘上的交换区, 从而腾出更多的物理内存空间。虚拟内存使用页方式进行交换, 而不是将整个进程都交换到硬盘上的交换分区或文件系统的交换文件中。

1.4 文件系统管理

Linux 支持多种文件系统, 如 Ext、Minix、XENIX、System V 等文件系统, 同时它还允许在 Linux 环境下直接读取软硬盘上的 DOS 文件或 OS/2 的 FAT 分区。其 2.0 版本后还支持 Windows 95 VFAT 文件系统和 ISO 9660 CD-ROM 文件格式。Linux 现在采用的是 Ext2 文件系统, 其容量可达 4 TB, 文件名可达 255 个字符。通过一个可加载模块, Linux 还可以支持 Mac 的文件系统。此外, 还有一个特殊的文件系统叫 UMSDOS, 它允许将 Linux 直接安装在 DOS 文件系统下^[1]。

1.5 网络支持

在网络方面, Linux 支持 TCP/IP 网络, 包括 FTP、TELNET、NFS、DNS、POP 等服务。支持 AppleTalk 服务器、NetWare 服务器及客户端、Lan Manager 服务器及客户端。支持多种网络协议, 如 Ipv4、Ipv6、X. 25、IPX、NetBEUI、DDP 等。

在局域网中, 可以把 Linux 用作文件服务器、打印服务器、应用服务器等, 还可以把其用作 Web 服务器、域名服务、防火墙、FTP 服务器、邮件服务器, 甚至当作代理服务器使用, 从而使用户可以共享单个 IP 地址、单根电话线对 Internet 进行访问。

网络安全是网络的生命所在。Linux 是一个完全开放的操作系统, 但是这并不等于说它是一个不安全的操作系统。众所周知, Linux 自始至终存在于互联网上, 只要互联网存在, Linux 就像水晶一样清澈剔透。试想一下, 还有什么比没有秘密更安全。Linux 社区决定了所有知识必须被分享。我们可以设想, 一旦 Linux 被发现存在某种问题, 这个问题可能通过互联网几分钟就传遍了全球, 然后是在利用这个 Bug 攻击 Linux 系统的黑客动手之前, 很有可能解决该 Bug 的工具已经在那些热爱 Linux 的人们的配合之下公布于互联网上了。Linux 就是这样牢牢坚守着自己的安全后门。

2 Linux 内核升级

Linux 作为自由软件的化身, 全世界任何一个软件工程师都可以将自己认为优秀的代码加入到其中, 由此引发的一个明显的好处就是修补漏洞的快速以及对最新技术的采用。相应地, 其版本亦会在很短的时间里频繁更新, 这些对于用户来说是不无裨益的。鉴于此, Linux 用户如果仍像使用 Windows 9X 那样几年升级一次操作系统, 显然是不明智的。因而经常性地选择更新的系统内核是 Linux 使用者的必要操作内容。

下面, 笔者将以 RedHat 发行版内核由 2.2.10 到 2.2.14 的升级过程介绍升级的具体步骤, 文中出现的以“#”开头的是直接输入的命令。

第一步 从具有权威性的站点下载最新的完整的的内核源代码包, 并推荐在系统的 /usr/src 目录下解开新版内核源程序^[2]。

```
# cd /usr/src
# tarzxvf/root/linux-2.2.14.tar.gz
```

第二步 检查 /usr/src 目录下面是否有 Linux 符号连接。如果有, 删除它:

```
# rm linux
```

第三步 在 /usr/src 目录下建立一个符号连接到 Linux 新内核上当^[3]

```
# ln -s/usr/src/linux-2.2.14 /Linux
```

第四步 配置内核。本步骤是关键, 配置内核有四种形式, 可任选其一。

```
# make config (基于文本的最为传统的配置界面)
```

```
# make menuconfig(基于文本菜单的配置界面)
# make xconfig (基于图形窗口模式的配置界面)
# make oldconfig (在原内核基础上作少许修改)
```

进行配置时,大部分选项可以使用缺省值,只有小部分可以根据用户的不同需要进行选择。配置可选项的含义如下:

```
“Y”——将该功能编译进内核
“N”——不将该功能编译进内核
“M”——将该功能编译成可以在需要时动态插入到内核中的模块
```

一般来说,我们常把与核心部分关系较远且不经常使用的部分代码编译成可加载模块,这样有利于减少内核的长度,减少内核消耗的内存,以及减小该功能相应的环境改变时对内核的影响。例如对网卡的支持、对 FAT 文件系统的支持等许多功能模块都可以这样处理。

第五步 配置完内核后,需要对内核源代码文件的依赖性和完整性进行检查,并且用 gcc 编译器进行编译,注意要保证系统所使用的编译器版本在 gcc_2.7.2 以上。

```
# make dep (确保关键文件在正确的位置)
# make clean (确保所有有关文件都处于最新版本状态)
# make zimage (编译压缩形式的内核)
```

笔者所用机器为 P II 300,这样内核将位于 /usr/src/linux/arch/i386/boot 目录下。

如果选择了可加载模块,编译完内核后,还要对所选择的模块进行编译和安装:

```
# make modules (编译选择的模块)
# make modules-install (将编译后的模块转移到系统标准位置)
```

第六步 将编译好的新内核复制到 /boot 目录中,并重新命名。新文件名将在第七步中使用,如将 zImage 更名为 vmlinux-2.2.14。

```
#cp /usr/src/linux/arch/i386/boot/zimage /boot/vmlinux-2.2.14
```

第七步 编辑系统引导配置文件 /etc/lilo.conf。仿照原有选项添入新内核选项,此时最好保留原有内核以及相应的选项,这样若升级失败仍可用旧的内核引导计算机。编辑后的内容如下[2]:

```
boot = /dev/had
map = /boot/map
install = /boot/boot. b
prompt
timeout = 50
default = linux
image = /boot/vmlinux
label = linux
root = /dev/hdal
read-only
image = /boot/vmlinux-2.2.14
label = linux214
root = /dev/hdal
read-only
other = /dev/hda2
label = dos
table = /dev/hda
保存编辑后退出,然后更新系统的引导映像:
# lilo
```

最后一步 重新启动机器,在 LILO 的提示符下按“TAB”键,将显示所有可启动选项,键入 linux214,则以新内核引导系统。

这里需要说明一点,国内的某些 linux 中文发行版,如冲浪平台的 Xteam Linux、蓝点 Bluepoint Linux 等,

由于其采用了内核汉化技术,所以使用这些发行版的用户如果按照上面的步骤升级内核可能会导致汉化失败。因而用户需等待厂家发行新内核的汉化包,然后再按照其中的说明进行升级。

3 结束语

linux 操作系统的设计充分体现了内核与核外程序的有机结合。内核强大的支撑功能和资源管理功能,从根本上保证了系统的高效率运行。内核向核外程序提供了充分而强有力的支持,核外程序则以内核为基础,灵活而恰到好处地运用了内核的支持,两者结合起来作为一个整体,向用户提供各种良好的服务。

参考文献:

- [1] Jack Jackett Jr. linux 大全[M]. 北京:电子工业出版社,1998.
- [2] 方 汉. 中文 Linux 内核与中文 X window 技术[N]. 中国计算机报,1999. 11. 22(5).
- [3] 周 迪. Linux Loader 配置攻略[N]. 中国计算机报,2000. 7. 10(49).

Analysis and Upgrade on Kernel Technology of Linux

YUE Yang, ZHOU Chuang-ming, ZHANG Jie-ming

(The Missile Institute of the Air Force Engineering University, Sanyuan 713800, China)

Abstract: Presently Linux is a popular operation system at home and abroad, which employs an open and developed model. This would greatly enhance abilities on software operation and exportation, and especially has great business capacity to the software development of china. This article analyses its technical characteristics of Kernel in the light of the strong and stable operating system of Linux, and also introduces some promoting ways to the kernel and whole process. Some matters needing attention are also presented. All of those would provide some references to learn and use Linux.

Key words: Linux; operating system; kernel; upgrade