

Linux 操作系统的启动过程分析

陈长生 王艳霞

(河南经贸职业学院电子工程系, 河南郑州 450053)

[摘要] 首先通过对 Linux 操作系统的简单介绍, 然后详细分析了 Linux 操作系统的启动过程, 同时也介绍了启动过程中的相关概念, 以期以够起到抛砖引玉的作用。

[关键词] Linux; 启动; 内核; 加载

Linux 是在 1991 年发展起来的具有 UNIX 全部特征的操作系统, 其内核源代码公开。Linux 是一个以 Intel 系列 CPU(CYRIX、AMD 的 CPU 也可以为硬件平台、完全 FREE 的与 UNIX 兼容的操作系统, 完全适合于个人 PC。Linux 的核心具有 Windows 无法比拟的稳定性和高效率, 因此成为当前流行的操作系统之一。本文将对 Linux 的启动过程进行分析。

1 Linux 启动过程简析

许多人对 Linux 的启动过程感到很神秘, 因为所有的启动信息都在屏幕上一闪而过。其实, Linux 的启动过程并不像启动信息所显示的那样复杂, 它主要分成两个阶段: 第一个阶段是启动内核。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信息。第二个阶段是执行程序 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。

1.1 启动内核

首先介绍启动内核部分。电脑启动时, BIOS 装载 MBR, 然后从当前活动分区启动, LILO 获得引导过程的控制权后, 会显示 LILO 提示符。此时如果用户不进行任何操作, LILO 将在等待预定时间后自动引导默认的操作系统, 而如果在此期间按下 TAB 键, 则可以看到一个可引导的操作系统列表, 选择相应的操作系统名称就能进入相应的操作系统。

当用户选择启动 LINUX 操作系统时, LILO 就会根据事先设置好的信息从 ROOT 文件系统所在的分区读取 LINUX 映像, 然后装入内核映像并将控制权交给 LINUX 内核。LINUX 内核获得控制权后, 以如下步骤继续引导系统:

1) LINUX 内核一般是压缩保存的, 因此, 它首先要进行自身的解压缩。内核映像前面的一些代码完成解压缩。

2) 如果系统中安装有可支持特殊文本模式的、且 LINUX 可识别的 SVGA 卡, LINUX 会提示用户选择适当的文本显示模式。

3) 内核接下来检测其他的硬件设备, 例如硬盘、软盘和网卡等, 并对相应的设备驱动程序进行配置。这时, 显示器上出现内核运行输出的一些硬件信息。

4) 内核装载 ROOT 文件系统。ROOT 文件系统的位置可在编译内核时指定, 也可通过 LILO 或 RDEV 指定。文件系统的类型可自动检测。如果由于某些原因装载失败, 则内核启动失败, 最终会终止系统。

1.2 执行 init 程序

利用 init 程序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。例如, 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, 然后 init 启动新的虚拟登录控制台, 因而总是提供六个虚拟登陆控制台进程。控制 init 程序操作的规则存放在文件 /etc/inittab 中。

2 Linux 启动过程详解

2.1 Linux 启动过程综述

系统加电自检后, 位于 BIOS 的 ROM 中的引导装入程序开始寻找引导扇区。引导扇区一般是磁盘的第一个扇区, 其中有一个可以加载操作系统的小程序。引导扇区由字节 0x1FE 处的幻数 0xAA55 标记, 也就是扇区的最后两个字节, 引导装入程序以此来区分某个磁盘的第一个扇区是否是引导扇区。引导装入程序可以在软盘驱动器, 硬盘驱动器以

及 CD-ROM 中寻找引导扇区, 当找到了一个引导分区之后, 就将其载入内存, 然后将控制移交给加载操作系统的那个程序。其实在一般的 Linux 系统中, 引导装入程序所加载的引导扇区实际上是 LILO 的一部分, 即为 LILO 的“第一阶段启动加载器”。“第二阶段启动加载器”向你给出提示, 然后加载你所选择的操作系统内核。接着内核加载并运行 init 程序。因为 init 程序的运行需要调用库中的函数, 所以同时还要载入 glibc 库。init 程序读取 /etc/inittab 文件, 这个文件指定了系统默认的运行级别, 根据文件内容先由 Bash 运行系统初始化脚本 /etc/rc.d/rc.sysinit, 进行诸如文件系统检查和加载, 时钟设置, 主机名设置等初始化工作。然后根据默认的运行级别调用 /etc/rc.d/rc#d 脚本, 来启动一些服务程序, 接着运行 mingetty, 它使得用户能够通过一个虚拟控制台进行登陆。当用户输入用户名之后, login 程序开始运行, 它请求用户输入密码并核对密码, 如果密码准确为用户调用默认的 shell, shell 给出一个提示符, 用户就可以在命令行格式下输入和执行命令。

2.2 Linux 中的 init 进程

系统启动时, 启动程序运行在内核式。这时, 只有一个初始进程在系统中运行。初始化结束后, 初始进程启动被称为 init 的内核进程。init 进程有两个作用。第一个作用是扮演终结父进程的角色。因为 init 进程永远不会被终止, 所以系统总是可以确信它的存在, 并在必要的时候以它为参照。init 的第二个角色是在进入某个特定的运行级别 (Runlevel) 时运行相应的程序, 以此对各种运行级别进行管理。它的这个作用是由 /etc/inittab 文件定义的。Init 进程是其他进程的父进程, 它根据启动脚本文件 /etc/inittab 的内容创建其他进程, 以完成一些重要的工作。

2.3 Linux 的 shell

Shell 是 linux 的一个特殊程序, 是用户与操作系统内核之间的接口, 也是 linux 命令行解释器, 即用户所见到的 linux 命令行界面。Shell 接受用户输入的命令并翻译成指令, 是一个介于用户和底层操作系统核心之间的程序。Shell 拥有自己内置的命令集, 同时也能被其他 linux 实用程序和应用程序调用。

Shell 并非一般意义上的命令解释器, 它同时还是面向对象的第四代程序设计语言。如果要启动一个程序, 对一个文件进行简单的处理, 只要直接输入命令即可。如果需要根据环境和条件启动多条命令, 并对一些文件做许多事情, 则可以通过 shell 程序 (通常称为 shell 脚本) 来完成。Shell 程序包含了要由 shell 执行的命令并存放在普通的 linux 文件中。

3 结语

Linux 系统特有的优势性及便捷性已经开始越来越广泛的被人们使用。许多公司企业开始使用 Linux 系统作为自己电脑的操作系统。Linux 在今后的生活工作中将会越来越引起人们的重视。

[参考文献]

- [1] 柳青. 秋华网络操作系统应用(Linux)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [2] 赵炯. Linux 内核完全剖析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [3] James Kirkland, David Carmichael, Christopher L. Tinker, Gregory L. Tinker. Linux 系统故障诊断与排除[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.