

第1章 Linux系统概述



本章内容

- Linux系统的产生
- Linux系统的发展
- Linux系统的应用
- Linux系统终端
- shell命令

1. Linux系统的产生

- Linux系统是一套免费使用和自由传播的类Unix操作系统。
- 诞生于1991年。
- 现在我们通常所说的Linux操作系统，不再指Linux系统内核（Kernel），而是包含内核、系统工具程序（Utilities），以及应用软件（Applications）的操作系统。

Linux系统与Unix、Minix等的关系

- Linux操作系统的诞生、发展和成长过程依赖于以下几个重要的产品、计划和标准：
 - (1) Unix操作系统
 - (2) Minix操作系统
 - (3) GNU计划
 - (4) POSIX标准
 - (5) Internet网络

Linux与Unix操作系统

- Unix于1969年诞生于Bell实验室。
- Unix是一个功能强大、性能全面的多用户、多任务操作系统，可应用在从巨型计算机到普通PC机等多种不同的平台上，是应用面最广、影响力最大的操作系统。
- Linux系统不源于任何版本的Unix源代码，它并不是Unix，而是一个类似于Unix的产品。

Linux与Minix操作系统

- ❑ Minix是一种基于微内核架构的类Unix计算机操作系统，于1987年由荷兰某大学计算机系教授A. S. Tanenbaum开发完成，开放全部源代码给大学教学和研究工作。
- ❑ 2000年，Minix重新改为BSD（Berkeley Software Distribution，伯克利软件套件）授权，成为自由和开放源代码的软件。
- ❑ Linux系统的开发者Linus Torvalds受到Minix的影响，因而开发了Linux。

Linux与GNU计划

- GNU计划和FSF（自由软件基金会）是由Richard M. Stallman在1984年创办，旨在开发一个类似Unix并且是自由软件的操作系统。
- 到1990年，GNU项目开发出许多高质量的免费软件：
 - 功能强大的文字编辑器Emacs
 - C语言编译器GCC以及大部分Unix系统的程序库和工具
 - 唯一没有完成的重要组件，就是操作系统的内核
- 不过这些软件为Linux的诞生提供了基础。

GPL

- ❑ GPL（GNU通用许可证）是一种软件许可证，主要目的是保证软件对所有用户都是自由的，不过和软件是否免费无关。
- ❑ Linux内核属于GPL范畴，但GPL不适用于通过系统调用而使用内核服务的应用程序。
- ❑ 如果准备以二进制的形式发布应用软件，如一些商业软件，那么必须确保自己的软件未使用GPL保护的任何软件。

LGPL

- ❑ GNU LGPL（程序库公共许可证）是一种关于函数库使用的许可证。
- ❑ LGPL允许用户在自己的应用程序中使用其它程序库，而不必公开自己的源代码，但必须确保能够获得所使用的程序库的源代码。
- ❑ 例如，在Linux环境下，使用GCC编译器建立自己的应用程序，程序所链接的多数程序库都是受LGPL保护。

GNU/Linux

- ❑ 术语Linux只表示操作系统内核本身，但通常采用“Linux内核”来表达该意思。
- ❑ 现在我们所说的Linux操作系统，不再指Linux系统内核，而是指基于Linux内核的完整操作系统，包括GUI组件和许多其它实用工具。
- ❑ “GNU/Linux”是GNU计划的支持者与开发者，特别是其创立者Richard M. Stallman对于以Linux为内核的操作系统的称呼。

GNU/Linux (续)

- ❑ 到1991年Linux的第一个版本公开发行时，GNU计划已经完成除了操作系统内核之外的大部分软件。
- ❑ 部分Linux发行版，包括Debian，采用了“GNU/Linux”的称呼。
- ❑ 大多数商业Linux发行版仍然将操作系统称为Linux。

Linux与POSIX标准

- ❑ POSIX是由IEEE和ISO/IEC开发的一簇标准，描述了操作系统的调用服务接口，从而保证编制的应用程序可以在源代码一级的各种操作系统上移植和运行。
- ❑ 这个标准为Linux提供了极为重要的信息，使得Linux能够在标准的指导下进行开发，并能够与大多数Unix操作系统兼容，从而推动Linux系统朝着正规道路发展。

POSIX

- ❑ POSIX是由IEEE和ISO/IEC开发的一簇标准，描述了操作系统的调用服务接口，保证编制的应用程序可在源代码一级上在多种操作系统上移植和运行。
- ❑ 当前的POSIX主要分为四个部分：
 - Base Definitions
 - System Interfaces
 - shell and Utilities
 - Rationale
- ❑ Linux基本上逐步实现了POSIX兼容，但并没有参加正式的POSIX认证。

Linux与Internet网络

- 如果没有Internet，没有遍布全世界的无数计算机爱好者的无私奉献，Linux无法走到现在。
- 因此，Internet网络是Linux发展和不断健全的基础。

2. Linux系统的发展

- Linux系统从诞生到如今，发展速度远远超过同类型开放和非开放式操作系统。
 - 良好的稳定性
 - 优异的性能
 - 先进的技术
 - 低廉的价格
 - 开放的源代码

早期Linux系统

版本	发布时间	内容
0.00	1991.2.4	只包含两个进程，分别在屏幕上显示'AAA...'和'BBB...'，没有发布。
0.01	1991.9.17	第一个正式向外发布的Linux内核版本，包含多线程文件系统、分段和分页内存管理，但是不包含软盘驱动程序。
0.11	1991.12.8	这是一个基本可以正常运行的内核版本，支持硬盘和软驱设备，以及串行通信。
0.12	1992.1.15	该版本主要增加了数学协处理器的软件模拟程序，还增加了作业控制、虚拟控制台、文件符号链接和虚拟内存交换功能。
0.95	1992.3.8	该版本增加了虚拟文件系统支持，但还是只包含一个Minix文件系统，增加了登录功能，支持CDROM。
1.0	1994.3.14	这是第一个正式推出的版本。

其中Linux0.12是Linus Torvalds比较满意的一个内核版本，也是一个比较稳定的内核，在这个版本中可以看到Linux操作系统的雏形。

Linux内核版本

- ❑ 1.0之前的版本是早期版本。
- ❑ 从1.0到2.6版本，其版本格式为A.B.C。
- ❑ 2004年2.6.0发布后，内核开发者觉得基于更短的时间为发布周期更有益，版本的格式为A.B.C.D。
- ❑ Linux Kernel 3.0 正式版于2011发布，版本格式调整改3.A.B。

Linux内核版本示例

- 根据Linux内核官方网站(www.kernel.org), 目前主要有四种类型的内核版本, 其中3.14.2是最新的稳定内核。

mainline:	3.15-rc3	2014-04-28	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]		[cgit]	
stable:	3.14.2	2014-04-27	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
stable:	3.13.11 [EOL]	2014-04-22	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
longterm:	3.12.18	2014-04-23	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
longterm:	3.10.38	2014-04-27	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
longterm:	3.4.88	2014-04-27	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
longterm:	3.2.57	2014-04-09	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
longterm:	2.6.32.61	2013-06-10	[tar.xz]	[pgp]	[patch]	[view patch]	[view inc]	[cgit]	[changelog]
linux-next:	next-20140429	2014-04-29						[cgit]	

Linux内核版本示例

Linux内核版本解释

□ Prepatch：或者“RC”

- 是内核主线版本的待发布版本，主要是面向内核开发者或者Linux发烧友，这个版本通常以源代码形式发布，在使用前，需要编译，而且在变成稳定版本之前，这些新特性必须要进行测试。
- 由Linus Torvalds维护和发布。

□ MainLine：主线版本

- 包含关于内核的所有新特性，新的主线内核一般每2-3个月发布一次。
- 由Linus Torvalds维护和发布。

Linux内核版本解释（续）

□ Stable：稳定版本

- 每个主线版本发布后，就被认为是稳定的。通常在下一个主线版本发布前，会有一些问题修复的内核发布，除非这个变成长期维护的内核。
- 稳定版本通常每月发布2-3次，下一个稳定版本的RC基本上每周都会更新。稳定版本不一定都提供长期支持，而长期支持版本一定是稳定版本。标记为 EOL (End of Life)的版本表示不再支持的版本。

□ Longterm：长期支持版本

- 只有一些重要的bug修复会应用在这种版本中。

Linux内核版本查看

- 如果希望查看系统当前运行的内核版本，可以使用以下shell命令：

```
# uname -r
```

输出结果将类似于3.7.5-201.fc18.x86_64

Linux发行版本

- Linux的发行版是指由个人、松散组织的团队，以及商业机构和志愿者组织编写。
- 一个典型的Linux发行版包括：
 - Linux内核
 - 一些GNU程序库和工具
 - 命令行shell
 - 图形界面的Xwindow系统和相应的桌面环境，
 - 应用软件，包括办公套件、编译器、文本编辑器和科学工具等等。

目前常使用的Linux发行版本

- 常使用的Linux桌面版有：
 - Fedora、Ubuntu、Linux Mint等
- 常使用的Linux服务器版有：
 - Red Hat、Debian、OpenSUSE、Slackware、CentOS等
- 常使用的Linux虚拟服务器版有：
 - VMWare、XenServer等
- Linux的发行版本可以大体分为两类
 - 商业公司维护的发行版本，如Redhat (RHEL)
 - 社区组织维护的发行版本，如Debian

Linux体系架构

- ❑ Linux操作系统是一个模块化的类Unix操作系统，其大部分设计思想来源于20世纪70年代到80年代的Unix操作系统所创建的基本设计思想。
- ❑ Linux系统使用单内核，由Linux内核负责处理进程控制、网络，以及外围设备和文件系统的访问。
- ❑ 在系统运行的时候，设备驱动程序可以与内核直接集成，或者通过加载模块的形式添加。

3. Linux系统的应用

- ❑ 传统的Linux用户一般都是专业人士，他们愿意安装并设置自己的操作系统，往往比其它操作系统的用户花更多的时间在操作系统安装和设置上。
- ❑ 随着Linux慢慢开始流行，有些OEM（Original Equipment Manufacturer，原始设备制造商）开始在其销售的电脑上预装上Linux，Linux的用户中也有了普通电脑用户，Linux系统也开始慢慢出现在个人电脑操作系统市场中。

Linux系统的应用（续）

- Linux在欧洲、美国和日本的流程度较高，欧美地区还发布Linux平台的游戏和其它家用软件。
- 基于其低廉成本与高度可设置性，Linux常常被应用于嵌入式系统，例如机顶盒此外，有不少硬件式的网络防火墙及路由器。

桌面应用

- ❑ 目前能在Windows或Mac OS上运行的应用软件大部分都没有Linux的版本，不过在Linux平台上通常可以找到类似功能的应用软件。
- ❑ 大多数在Windows平台上广泛使用的自由软件都有相应的Linux版本，例如Mozilla Firefox、Apache OpenOffice、Pidgin、VLC、GIMP。
- ❑ 部分流行的专用软件也有相应的Linux版本，如Adobe Flash Player、Adobe Reader、Google Earth、Nero Burning ROM、Opera、Maple、MATLAB、Skype、Maya、SPSS、Google Chrome。

服务器应用

- ❑ Linux发行版一直被用来作为服务器的操作系统，并且已经在该领域中占据重要地位。
- ❑ Linux发行版是构成LAMP的重要部分，LAMP是一个常见的网站托管平台，在开发者中已经得到普及。
- ❑ Linux发行版也经常被作为超级计算机的操作系统。
- ❑ Linux系统在大数据方面的应用也是卓有成效的：基于Linux的集群平台为大数据存储和分析应用提供了基础，包括大数据批量处理框架Hadoop、实时大数据数据库框架Storm、各种NoSQL数据库等。

嵌入式应用

- Linux的低成本、强大的定制功能以及良好的移植性能，使得Linux在嵌入式系统方面也得到广泛应用。流行的TiVo数字视频录像机采用了定制的Linux，思科在网络防火墙和路由器中也使用了定制的Linux，雅马哈MOTIF XS/Motif XF音乐工作站、MOTIF-RACK XS音源模块等均用Linux系统。
- 在手机、平板电脑等移动设备方面，Linux也得到重要发展，基于Linux内核的操作系统也成为最广泛的操作系统，如基于Linux内核的Android操作系统已经成为当今全球最流行的智能手机操作系统。

评价（正面）

- 开源
- 自由
- 扩展性强
- 安全

评价（负面）

- 稳定性差
- 工具不够强大
- 体系结构不合理
- 软硬件支持性较差
- 版本管理乱

4. Linux系统终端

- ❑ 终端的概念是从Unix继承的，是指显示器和键盘，即虚拟控制台。
- ❑ Linux系统默认启动6个虚拟终端。如果启动方式选择直接启动Xwindow，那么Xwindow在第7个虚拟终端上。
- ❑ 终端的切换可以采用方式为：Alt+Fn($n=1-6$)。
- ❑ 不同的终端可以采用不同的用户登录。Linux是一个多用户的操作系统，可以支持不同的用户登录或者同一个用户同时多次登录，而且每个用户都用自己的空间，互不影响。

Xwindow介绍

- ❑ Xwindow是Unix和Linux系统上的图形界面系统
- ❑ Xwindow与Window图形界面的区别在于：
Xwindow不是系统内核的一部分，而是内核之上的一个应用，是一个用户与系统交互的界面。
- ❑ 常用的图形界面系统有GNOME和KDE等。
- ❑ Xwindow系统是多个软件程序的集合。

Xwindow结构

X Client: 与硬件无关，每个应用程序就是一个Client



X Protocol: X Client与X Server之间的通信协议



X Server: 控制输入、输出设备并维护相关资源的程序



设备驱动程序

KDE

- ❑ KDE项目是在1996年发起，其目的是在Xwindow上建立一个与Mac OS或微软Windows类似的桌面环境，从而使Unix更接近普通用户。
- ❑ KDE是一个自由的桌面环境，但 KDE 依赖的 Qt 当时并未使用GPL授权。出于这种考虑，两个项目在1997年8月发起：一个是作为Qt库替代品的“Harmony”，另外一个就是创建一个基于非Qt库的桌面系统，即GNOME项目。
- ❑ KDE是基于由TrollTech公司开发的Qt程序库开发的。

GNOME

- ❑ GNOME（GNU网络对象模型环境）是GNU计划的一部分，开放源码运动的一个重要组成部分。
- ❑ GNOME目标是基于自由软件，为Unix及类Unix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。它是GNU计划的正式桌面。

其它桌面

- ❑ Ubuntu默认提供GNOME桌面，它还提供Unity、Xfce，几个桌面之间可以切换。
- ❑ GNOME 2.x 作为大家熟识的传统界面，默认有2个面板。通常GNOME2.x需要RAM 385MB、CPU 800MHZ。
- ❑ GNOME 3作为GNOME 新版本，较GNOME 2.x变革明显。通常GNOME3.x需要RAM 768MB、CPU 400MHZ。
- ❑ Unity 是由Canonical 起初为上网本设计，先被采用为Ubuntu 11.04 默认桌面。通常Unity需要RAM 1GB、CPU 1GHZ。
- ❑ Xfce是一个轻量级的Linux或类Unix的桌面系统。

5. shell命令

- shell是系统的用户界面
- 提供了用户与内核进行交互操作的一种接口
- 它接收用户输入的命令并把它送入内核去执行

shell介绍

- shell是一个命令解释器。shell有很多不同的版本，如b shell、c shell、t shell、k shell、sh等，目前使用比较多的shell是bash。
- 在/etc目录下的shells文件中列出了系统可以接受的shell列表。
- /etc/shells文件中指定的shell文件保存在/bin目录下。
- shell命令所在的目录如：/bin/sh、/bin/bash。
- bash是GNU操作系统中的默认shell，sh通常是bash的符号链接。

shell命令使用

□ 两种模式：

- 交互模式（等待你的输入）
- 非交互模式（脚本形式）

□ 交互模式下shell命令的基本格式：

命令名 [选项] <参数1> <参数2> ...

□ 例：详细列出目录/home下的所有文件

```
[root@主机名]# ls -al /home
```

□ 例：显示文件/home/yan/file1.txt的内容

```
[root@主机名]# cat /home/yan/file1.txt
```


shell命令提示符

- shell提示符用于显示系统信息或正在进行的工作，root用户是超级用户，和其他用户的提示符不同，而且shell提示符可以定制。
- 通常以“#”符号结尾的命令提示符表示该shell的用户是root用户，如：

[root@主机名]#

- 以“\$”符号结尾的命令提示符表示该shell的用户是root以外的用户，如：

[登录用户@主机名]\$

shell命令使用技巧

- ❑ 命令自动补齐：输入shell命令、文件名、目录名的开头一个或几个字母时，如果按下Tab键，shell会自动查询匹配的项，自动补齐，从而帮助我们提高编程效率。
- ❑ 查看历史记录：而且shell还会自动记忆输入过的命令，按向上(↑)或向下(↓)键，可以按输入顺序选择输入过的命令。

联机帮助命令

Linux提供了强大的联机帮助功能，包括以下几种：

(1) man

- man是非常实用的一种工具，可以显示系统手册页中的内容，这些内容大多数都是对命令的解释信息。
- 如[root@主机名]# man fdisk，其中fdisk是一个shell命令。

联机帮助命令（续）

(2) info

- ❑ info工具是一个基于菜单的超文本系统，由GNU项目开发并由Linux发布。
- ❑ info工具包括一些关于Linux shell、工具、GNU项目开发程序的说明文档。
- ❑ 在命令行中键入“info shell命令”即可，如[root@主机名]# info fdisk。
- ❑ man和info就像两个集合，它们有一个交集部分，与man相比，info工具可显示更完整的最新的GNU工具信息。

联机帮助命令 (续)

(3) help

- ❑ “--help”是一个工具选项，大部分的GNU工具都具备这个选项，“--help”选项可以用来显示一些工具的信息。
- ❑ 在命令行中键入“shell命令 -help”即可。
- ❑ 如[root@主机名]# fdisk --help

本章小结

- ❑ GNU、POSIX、Internet为Linux操作系统的诞生、发展和成长过程提供了基础和保障。
- ❑ Linux内核也在不断改进、发行版本不断升级，二者起到了相互促进的作用。
- ❑ 目前流行的Linux发行版本非常多，提供了多种终端供用户选择，除了通用的KDE、GNOME，不同的发行版又提供不同的桌面终端，包括Unity、Xfce、Lxde等。
- ❑ shell是系统的用户界面，提供了用户与内核进行交互操作的一种接口，用户通过shell与系统沟通。