

Linux操作系统

主讲：杨东平
中国矿大计算机学院

课程简介

- 本课程在《操作系统》的基础上，介绍：
 - ❖ Linux 的安装、配置和管理
 - ❖ Linux 的各种命令和 shell 编程技术
 - ❖ Linux 系统上各种 Web、FTP 等服务器的安装配置和管理方法
- 掌握：
 - ❖ Linux 的进程控制、文件管理、进程间通信和设备管理等有关的系统调用和库函数的使用
 - ❖ Linux 环境下 Socket 编程的基本原理
- 32学时，2学分
- 考核方式：
 - ❖ 考查（课程最终报告）

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2018年9月14日7时49分

2

参考书

- 徐诚. Linux 环境 C 程序设计. 清华大学出版社, 2010.1
- 邱世华. Linux 操作系统之奥秘. 电子工业出版社, 2008.5
- 刘忆智. Linux 从入门到精通. 清华大学出版社, 2010.1
- 张栋, 黄成. Linux 服务器搭建实战详解. 电子工业出版社, 2010.1
- 林天峰. Linux 服务器架设指南. 清华大学出版社, 2010.1
- 张勤, 杨章明. Linux 服务器配置全程实录. 人民邮电出版社, 2010
- William E. Shotts, Jr. [美] 著, 郭光伟, 郝记生译. Linux 命令大全. 人民邮电出版社, 2013.3
- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein 著 [每], 张辉译. Linux 系统管理技术手册(第四版). 人民邮电出版社, 2012.6

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2018年9月14日7时49分

3

参考书(续)

- 余柏山. Linux 系统管理与网络管理. 余柏山. 清华大学出版社, 2010.1
- 赵廷涛等. Linux 下的 MySQL 数据库编程. 清华大学出版社, 2010.6
- 高俊峰. 高性能 Linux 服务器构建实战-运维监控、性能调优与集群应用. 机械工业出版社, 2012.3
- 鸟哥的 Linux 私房菜
 - ❖ http://linux.vbird.org/new_linux.php#VBird_learn

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2018年9月14日7时49分

4

Linux操作系统

1 Linux概述

主讲：杨东平
中国矿大计算机学院

什么是 Linux

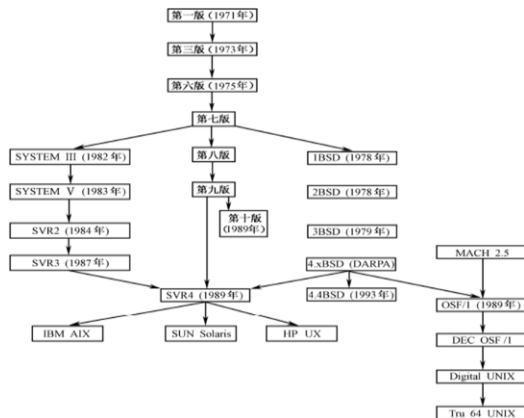
- Linux 是一套免费使用和自由传播的类 Unix 操作系统，是一个基于 POSIX 的多用户、多任务、支持多线程和 CPU 的操作系统
 - ❖ POSIX: Portable Operating System Interface, 可移植操作系统接口
 - ❖ POSIX 标准定义了操作系统应该为应用程序提供的接口标准，是 IEEE 为要在各种 Unix 操作系统上运行的软件而定义的一系列 API 标准的总称
 - ❖ POSIX 标准意在期望获得源代码级别的软件可移植性。换句话说，为一个 POSIX 兼容的操作系统编写的程序，应该可以在任何其它的 POSIX 操作系统(即使是来自另一个厂商)上编译执行
 - ❖ POSIX 并不局限于 Unix。许多其它的操作系统，例如 DEC OpenVMS 支持 POSIX 标准
- 能运行主要的 UNIX 工具软件、应用程序和网络协议
- 支持 32 位和 64 位硬件
- Linux 继承了 Unix 以网络为核心的设计思想，是一个性能稳定的多用户网络操作系统

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2018年9月14日7时49分

6



1984 年之一：x86 架构的 Minix 诞生

➤ 1984 年：Andrew S. Tanenbaum (谭宁邦, 荷兰) 教授开始开发 Minix

➤ Minix 是类 Unix 的操作系统，在撰写的过程中，为了避免版权纠纷，谭宁邦完全不看 Unix 核心原始码！

➤ 1986 年完成，并于次年出版 Minix 相关书籍，同时与新闻组相结合，所有核心代码完全开放

➤ Minix 只为教学目的，故谭宁邦拒绝商业化和任何的改进计划

❖ Minix 完全开源，所有代码免费发放，供学习和研究使用。也不接受任何改进！任务够用于教学就够了，多了、复杂了，反而教学效果不好

网络安全与网络工程系东平 jsxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日 7时49分 14

1984 年之二：GNU 与 FSF 计划的成立

➤ 1984 年，Richard Mathew Stallman (史托曼，1953-，著名黑客) 发起 GNU 计划，目的是建立一个自由的开放的操作系统

❖ 对于现今的自由软件风潮，具有不可磨灭的地位！

❖ 目前我们所使用的很多自由软件，几乎均直接或间接来自于 GNU 计划

➤ GNU 是 “GNU's Not Unix” 的递归缩写

◆ GNU(jnu, ngu): 角马(南非产的食肉的大羚羊)

➤ GNU 计划在 1983 年 9 月 27 日公开发起，Richard Stallman 最早在 net.unix-wizards 新闻组上公布该消息，并附带《GNU宣言》等解释为何发起该计划的文章，其中一个理由就是要“重现当年软件界合作互助的团结精神”。为保证 GNU 软件可以自由地“使用、复制、修改和发布”，所有 GNU 软件都有一份在禁止其他人添加任何限制的情况下授权所有权利给任何人的协议条款，GNU 通用公共许可证 GPL (GNU General Public License)，即“反版权”(或称 Copyleft) 概念

➤ 1985 年 Richard Stallman 又创立了自由软件基金会 FSF (Free Software Foundation) 为 GNU 计划提供技术、法律以及财政支持

网络安全与网络工程系东平 jsxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日 7时49分 15

1991 年：芬兰大学生 Linus Torvalds

➤ 1991 年，芬兰赫尔辛基大学学生 Linus Torvalds (1969.12.28-) 参考 Minix 设计理念编写出了与 Unix 兼容的 Linux 操作系统内核并在 GPL 条款下发布

❖ Linux 之后在网上广泛流传，无数程序员参与了开发与修改

➤ 1992 年 Linux 与其他 GNU 软件结合，完全自由的操作系统正式诞生

❖ 任何人都可取得原码，并且可以修改

❖ 因为 Linux 参考 POSIX 设计规范，于是兼容于 Unix 操作系统



网络安全与网络工程系东平 jsxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日 7时49分 16

Linux 的内核

➤ 内核是操作系统的核心，它负责管理处理器、内存、其他硬件设备，负责管理磁盘上的文件，负责从网络上接收和发送数据包，负责启动并运行程序等

➤ Linux 内核官网：www.kernel.org

Protocol	Location	Latest Stable Kernel
HTTP	https://www.kernel.org/pub/	4.18.5
FTP	https://ftp.kernel.org/	
RSYNC	https://rsync.kernel.org/pub/	

maintainer	version	date	arch	type	status	action
stable	4.18.5	2018-09-24	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
stable	4.17.9	2018-08-24	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
longterm	4.14.187	2018-08-24	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
longterm	4.9.204	2018-08-24	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
longterm	4.4.183	2018-08-28	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
longterm	3.18.120	2018-08-28	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
longterm	3.16.52	2018-06-16	[x86_64]	[linux]	[new diff]	[browse]
linux-next	next-20180831	2018-08-31				[browse]

网络安全与网络工程系东平 jsxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日 7时49分 17

Linux 的内核版本

➤ Linux 内核使用三种不同的版本编号方式

❖ (1) 用于 1.0 版本之前(包括 1.0)，第一个版本是 0.01，紧接着是 0.02、0.03、0.10、0.11、0.12、0.95、0.96、0.97、0.98、0.99 和之后的 1.0

❖ (2) 用于 1.0 之后到 2.6，数字由三部分 “A.B.C”，A 代表主版本号，B 代表次主版本号，C 代表末版本号

➤ 只有在内核发生很大变化时(历史上只发生过两次，1994 年的 1.0、1996 年的 2.0)，A 才变化

➤ 可以通过数字 B 来判断 Linux 是否稳定，偶数的 B 代表稳定版，奇数的 B 代表开发版

➤ C 代表一些 bug 修复，安全更新，新特性和驱动的次数

➤ 例：2.4.0，2 代表主版本号，4 代表次版本号，0 代表改动较小的末版本号

➤ 例：2.3.1，序号的第二位为奇数的版本一般有一些新的东西加入，是个不一定很稳定的测试版本

➤ 稳定版本来源于上一个测试版升级版本号，而一个稳定版本发展到完全成熟后就不再发展

网络安全与网络工程系东平 jsxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日 7时49分 18

Linux 的内核版本(续)

Linux 内核使用三种不同的版本编号方式

- ❖ (3) 从 2004 年 2.6.0 版本开始, 使用一种 “time-based” 的方式
 - ☞ 3.0 版本之前, 是一种 “A.B.C.D” 的格式
 - ◆ 七年里, 前两个数字 A.B 即 “2.6” 保持不变, C 随着新版本的发布而增加, D 代表一些 bug 修复, 安全更新, 添加新特性和驱动的次数
 - ☞ 3.0 版本之后是 “A.B.C” 格式, B 随着新版本的发布而增加, C 代表一些 bug 修复, 安全更新, 新特性和驱动的次数
 - ☞ 第三种方式中不再使用偶数代表稳定版, 奇数代表开发版这样的命名方式
 - ☞ 例: 3.7.0 代表的不是开发版, 而是稳定版!

网络安全与网络工程系教师 jxxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日7时49分 19

Linux 的发行版本

发行版(Linux Distributions): 不同的组织和机构在 Linux 内核的基础上再加上自己的辅助软件和工具等, 就构成了不同的发行版本

- ❖ 即: Kernel + Softwares + Tools



网络安全与网络工程系教师 jxxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日7时49分 20

Linux 的特点

- 自由与开放
- 配备需求低廉
- 功能强大而稳定
- 真正的多用户、多任务

网络安全与网络工程系教师 jxxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日7时49分 21

Linux 的应用领域

企业服务器

www.netcraft.com



嵌入式应用

- ❖ 安卓(手机、平板)
- ❖ 智能电视、机顶盒、智能家电等等

网络安全与网络工程系教师 jxxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日7时49分 22

Linux 与 Windows 不同

- Linux 严格区分大小写
- Linux 中所有内容都以文件的形式保存, 包括硬件
- Linux 不以扩展名来区分文件类型
 - ❖ 部分约定俗成的文件类型(方便用户使用)
 - ☞ 压缩包: *.gz、*.bz2、*.tar.bz2、*.tgz 等
 - ☞ 二进制软件包: *.rpm
 - ☞ 网页文件: *.html、*.php
 - ☞ 脚本文件: *.sh
 - ☞ 配置文件: *.conf

- ❖ Windows 靠扩展名来区分文件类型, 而 Linux 靠文件的权限来区分文件类型, 可读、可执行等等, Linux 文件名甚至叫 abc 也可以, 甚至 abc.abc

网络安全与网络工程系教师 jxxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日7时49分 23

Linux 系统的安装

VMware 简介

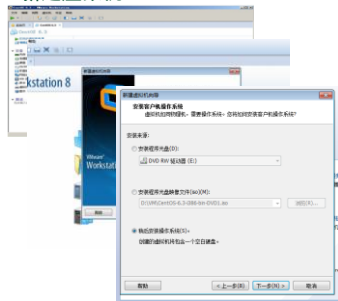
- ❖ VMware 可以在现有操作系统上模拟出一个新的硬件环境, 相当于模拟出一台新的 PC, 可以在一台计算机上安装并同时运行多个操作系统
- ❖ 特点:
 - ☞ 可在同一台计算机上同时使用多种操作系统
 - ☞ 本机系统可以与虚拟机操作系统网络通讯
 - ☞ 可以随时更改虚拟机的硬件环境
- ❖ 官网: <http://www.vmware.com>

网络安全与网络工程系教师 jxxhbc@163.com Linux 操作系统 2018年9月14日7时49分 24

Linux 系统的安装(续)

➤VMware 的使用方法(简介)

❖ 新建虚拟机



注意：不可以直接选择从光盘映像文件安装，因为此时是简化和最小化安装，傻瓜式的，这不是我们需要的，应该选“稍后安装操作系统”。Centos 安装 32 位即可，64 位太耗资源，而且软件兼容性不好。此时是个空计算机，还没安装 Linux 系统。最小 628M 内存，一般 1G 或者 2G 均可

网络安全与网络工程系系平 jxshbc@163.com

Linux 操作系统

2018年9月14日7时49分

25

Linux 系统的安装(续)

➤硬件设备文件名

硬 件	设备文件名
IDE硬盘	/dev/hd[a-d]
SCSI/SATA/USB硬盘	/dev/sd[a-p]
光驱	/dev/cdrom或/dev/hdc
软盘	/dev/fd[0-1]
打印机 (25针)	/dev/lp[0-2]
打印机 (USB)	/dev/usb/lp[0-15]
鼠标	/dev/mouse

➤分区设备文件名

❖ 设备文件名

- /dev/hda1 (IDE硬盘接口)
- /dev/sda1 (SCSI硬盘接口、SATA硬盘接口)

- ◆ Linux 中一切皆文件，硬盘、光驱、打印机皆作为文件管理——**设备文件**，设备名由 Linux 自主管理和检测，后面是相应设备文件的存储路径；
- ◆ 各个分区也都有设备文件名；
- ◆ /dev/sda1
 - ✓ a: 第一块硬盘
 - ✓ 1: 第一个分区
 - ✓ 1、2、3、4只能给主分区使用
 - ✓ 主分区可以作为扩展分区，扩展分区里再分出来逻辑分区，逻辑分区只能从 5 开始，哪怕主分区只有 1 个

网络安全与网络工程系系平 jxshbc@163.com

Linux 操作系统

2018年9月14日7时49分

26

硬盘接口

➤IDE 接口

- ❖ IDE(Integrated Device Electronics, 集成电路设备)，也称 ATA(AT Attachment)
- ❖ 较早期，现在不用了，但部分老光驱还有，速度慢，最快 133M；



➤SCSI 接口

- ❖ SCSI(Small Computer System Interface, 小型计算机系统接口)
- ❖ 服务器接口



➤SATA 接口

- ❖ SATA(Serial Advanced Technology Attachment, 串行高级技术附件)
- ❖ 目前最好 SATA3，最快 500M



网络安全与网络工程系系平 jxshbc@163.com

Linux 操作系统

2018年9月14日7时49分

27

Linux 系统的安装(续)

➤分区

- ◆ 必须分区
 - / (根分区)
 - swap分区 (交换分区，内存2倍，不超过2GB)
- ◆ 推荐分区
 - /boot (启动分区，200MB)

▼ 硬盘驱动器

sda (/dev/sda)					
sda1	200	/boot	ext4	✓	
sda2	2000	/home	ext4	✓	
sda3	1000		swap	✓	
sda4	17279		扩展分区		
sda5	17278	/	ext4	✓	

- ◆ SWAP 分区相当于 Windows 中的“虚拟内存”，Linux 服务器上，内存小于 4G 时 swap 分区是内存 2 倍，内存大于 4G 时 SWAP 分区和内存一样大即可
- ◆ 教学演示用一般 2G 即可
- ◆ Linux 用目录作为盘符，称为**挂载点**，不像 Windows 用 CDE 作为盘符，所谓**挂载**就是给分区分配盘符，挂载点就是用户访问硬盘上目录的入口。
- ◆ 安装时注意两点：1. 虚拟机光驱需点击“通电时加载”；2. 按 F2 键进虚拟机的 BIOS 选择启动顺序

网络安全与网络工程系系平 jxshbc@163.com

Linux 操作系统

2018年9月14日7时49分

28

Linux 系统的安装(续)

➤分区(续)

- ◆ /root/install.log : 存储了安装在系统中的软件包及其版本信息
- ◆ /root/install.log.syslog : 存储了安装过程中留下的事件记录
- ◆ /root/anaconda-ks.cfg : 以 Kickstart 配置文件的格式记录安装过程中设置的选项信息

```
CentOS release 6.5 (Final)
Kernel 2.6.32-431.el6.x86_64 on an x86_64

centos login: root
Password:
Last login: Wed Sep 5 23:09:05 on tty1
[root@centos ~]# ls
anaconda-ks.cfg  install.log  install.log.syslog
[root@centos ~]#
```

网络安全与网络工程系系平 jxshbc@163.com

Linux 操作系统

2018年9月14日7时49分

29

Linux 系统的安装(续)

➤分区(续)

```
CentOS release 6.5 (Final)
Kernel 2.6.32-431.el6.x86_64 on an x86_64

centos login: root
Password:
Last login: Wed Sep 5 23:29:59 on tty1
[root@centos ~]# df
Filesystem            1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_centos-lv_root 18182140 771840 16411548  5% /
tmpfs                  518148      0    518148   0% /dev/shm
/dev/sda1              495844    32667  437577   7% /boot
[root@centos ~]# df -h
Filesystem            Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_centos-lv_root 18G    753M    16G   5% /
tmpfs                  499M      0    499M   0% /dev/shm
/dev/sda1              485M    32M    428M   7% /boot
[root@centos ~]# df -T
Filesystem            Type      Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_centos-lv_root ext4      18G    753M    16G   5% /
tmpfs                  499M      0    499M   0% /dev/shm
/dev/sda1              ext4      485M    32M    428M   7% /boot
[root@centos ~]#
```

网络安全与网络工程系系平 jxshbc@163.com

Linux 操作系统

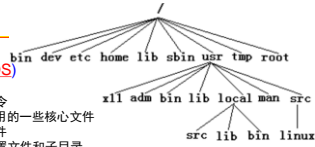
2018年9月14日7时49分

30

Linux 目录

例：视频(1 VMware安装CentOS)

- ◆ / 根目录
- ◆ /bin 存放最经常使用的命令
- ◆ /boot 存放启动 Linux 时使用的一些核心文件
- ◆ /dev 存放 Linux 的设备文件
- ◆ /etc 系统管理所需要的配置文件和子目录
- ◆ /home 普通用户的主目录
- ◆ /lib 存放着系统最基本的动态链接共享库
- ◆ /root 超级用户的主目录
- ◆ /sbin 系统管理员使用的系统管理程序
- ◆ /tmp 存放一些临时文件的
- ◆ /usr/lib 用户相关动态链接共享库和静态档案库
- ◆ /lost+found 系统非法关机后，这里就存放了一些文件
- ◆ /mnt 临时挂载别的文件系统的
- ◆ /proc/sys 内存的交换区，用户不能操作
- ◆ /root 超级用户的主目录
- ◆ /usr/include 开发和编译应用程序所需要的头文件
- ◆ /var 存放系统可变文档，如日志等



```
centos login: root
Password:
Last login: Wed Sep 5 23:33:29 on tty1
[root@centos ~]# cd /
[root@centos /]# ls
bin  dev  home  lib64  media  mnt  root  src  usr  var
boot  etc  lib  lost+found  opt  proc  sbin  srv  tmp  var
[root@centos /]# _
```

网络安全与网络工程基础

31