

## QQ群



### ➤QQ群规：违者请自动退群或被拉黑，不得再次进群！

- ❖ (1) 禁止恶意刷屏，或发带有欺骗性质的言论及消息；
- ❖ (2) 成员相互包容，相互监督，禁止有歧视、攻击、骚扰、过激等不良言行；
- ❖ (3) 群内严禁发布任何危害国家及个人利益的言论，禁止涉及黄赌毒等敏感话题；
- ❖ (4) 禁止发布和转发未经核实的信息；
- ❖ (5) 防止信息外泄造成他人的困扰，禁止对外泄露群内群友个人资料信息和照片信息；
- ❖ (6) 群内禁止发送任何广告（软广告、硬广告）；
- ❖ (7) 禁止修改群名称；

## Linux操作系统

主讲：杨东平  
中国矿大计算机学院

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

1

## 课程简介



### ➤本课程在《操作系统》的基础上，介绍：

- ❖ Linux 系统的安装、配置和管理
- ❖ Linux 系统的常用命令、Shell 和 C 编程技术
- ❖ Linux 系统上进程通信、网络通信

### ➤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 编程技术

### ➤32 学时，2 学分

### ➤考核方式：

- ❖ 考查（作业和课程报告）

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

3

## 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
- 吴英. 计算机网络应用软件编程技术,机械工业出版社,2010.6
- 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

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

4

## 参考书(续)



- 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、性能优化与集群应用. 机械工业出版社,2012.3
- 刘琰,王清贤,刘龙等. Windows网络编程. 机械工业出版社,2016.3
- 耿朝阳,肖锋. Linux系统应用及编程. 清华大学出版社,2019.1
- 刘海燕,荆涛. Linux系统应用与开发教程(第3版). 机械工业出版社,2019.1
- 鸟哥的 Linux 私房菜
  - ❖ [http://linux.vbird.org/new\\_linux.php#VBird\\_learn](http://linux.vbird.org/new_linux.php#VBird_learn)

## Linux操作系统

## 01 Linux概述

主讲：杨东平  
中国矿大计算机学院

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

5

## UNIX



➤ UNIX是科学领域内的高级工作站上运行最多的操作系统，具有稳定、高效、安全、方便、功能强大等诸多优点

➤ 一个没有完成的梦想——Multics

- ❖ 1965年，Bell实验室、MIT和GE共同发起了Multics (Multiplexed Information and Computing Service, 多路传输信息和计算业务) 计划
  - ☞ 目的：研发连接1000部终端机，可提供300个以上的终端机联机使用的分时操作系统
  - ☞ Multics考虑了科学计算与商业应用的双重需要，被赋予了很多超出时代的功能，是非常强大的操作系统
- ❖ 1969年，计划宣告失败
- ❖ 但是，Multics引入了许多现代操作系统的概念雏形，对随后的操作系统特别是Unix的成功有着巨大的影响

网络安全与网络工程系蔡东平 jcxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

7

## UNIX(续)



➤ 1969年，Ken Thompson的小型file server

- ❖ Bell实验室的Brian Kernighan将其命名为UNICS(UNIplexed Information and Computing Service, 单路信息与计算服务系统)

➤ 1973年，Ritchie和Thompson等人用C语言重写Unix核心，Unix正式诞生

- ❖ Thompson发明B语言，Ritchie改造B语言并推出C语言

➤ 1974年，Ritchie和Thompson发表了一篇关于Unix的里程碑式的论文“The UNIX Time-Sharing System” (UNIX分时系统)，获1983年A.M图灵奖

- ❖ A.M图灵奖(A.M Turing Award)：由美国计算机协会(ACM)于1966年设立，专门奖励对计算机事业作出重要贡献的个人。其名称取自计算机科学的先驱、英国科学家艾伦·麦席森·图灵(Alan M. Turing)

网络安全与网络工程系蔡东平 jcxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

8

## UNIX(续)



➤ 1977年，重要的Unix分支——BSD的诞生

- ❖ 柏克利大学的Bill Joy在取得了Unix的核心原码后，修改成适合自己机器的版本，增加了很多工具软件与编译程序，命名为Berkeley Software Distribution (BSD)
  - ☞ Bill Joy也是Sun公司的创办者！Sun公司即是以BSD为核心进行自己的商业Unix版本Solaris发展的
- ❖ BSD对Unix的发展有重要影响，许多新技术是BSD率先引入的：
  - ☞ TCP/IP、分页存储管理、快速文件系统、套接字等

网络安全与网络工程系蔡东平 jcxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

9

## UNIX(续)



➤ Unix的发展导致许多公司开发自己机器上Unix增值商业版本

- ❖ Unix变种大量增加，这些变种围绕3条主线：
  - ☞ (1) Bell实验室发布的Unix研究版(V1到V10)
  - ☞ (2) 伯克利发布的BSD
  - ☞ (3) AT&T发布的Unix System III和System V

➤ 1979年，AT&T的版权宣告!!!

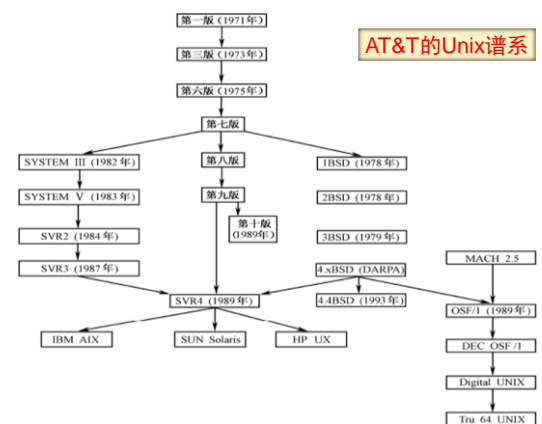
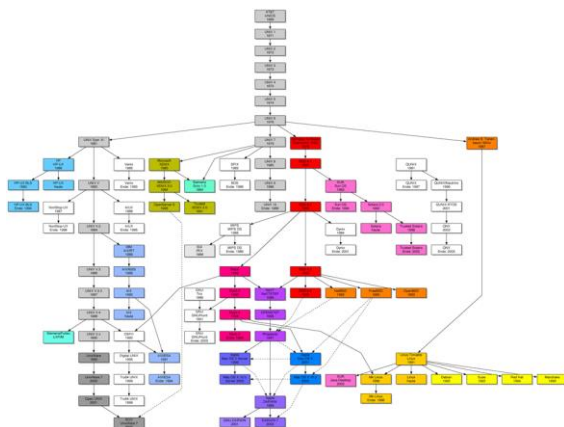
- ❖ Bell隶属于AT&T
- ❖ 起初，AT&T忙于其他商业活动，对Unix不支持也不排斥。但后来随着Unix的扩散，AT&T开发商业增值版，并于1979年发行的第七版Unix中特别提到了“不可对学生提供原始码”的严格限制，开启了宣告版权！

网络安全与网络工程系蔡东平 jcxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

10



## POSIX标准

- UNIX最初的发展没有统一的标准，导致不同的UNIX版本之间存在许多差异
- ANSI POSIX/IEEE POSIX是IEEE开发的独立UNIX标准
  - ❖ POSIX(Portable Operating System Interface, 可移植操作系统接口)
    - ☞ 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
    - ☞ 期望获得源代码级别的软件可移植性：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，如DEC OpenVMS支持POSIX标准

网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 13

## 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，在撰写过程中，为了避免版权纠纷，谭宁邦完全不看Unix核心原始码！
  - ❖ 与UNIX不完全兼容
- 1986年完成，并于1987年出版Minix相关书籍，同时与新闻群组(Newsgroups)相结合，所有核心代码完全开放
- Minix只为教学目的，谭宁邦拒绝商业化和任何改进计划
  - ❖ Minix完全开源，所有代码免费发放，供学习和研究使用
  - ❖ 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教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 14

## 1984年之二：GNU与FSF计划的成立

- 1984年，理查德·马修·史托曼(Richard Mathew Stallman, 1953-，著名黑客)发起GNU计划，目的是建立一个自由、开放的操作系统
- ❖ 对现今的自由软件风潮，具有不可磨灭的地位！
- ❖ 目前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(nu, njju): 角马(南非产的象牛的大羚羊)
  - ☞ GNU计划：1983年9月27日公开发起，史托曼最早在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)
- 1985年，史托曼创立自由软件基金会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教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 15

## 什么是Linux

- Linux是基于POSIX标准的多用户、多任务、支持多线程和多CPU的操作系统
- Linux是源码开放、免费使用和自由传播的类Unix操作系统
- 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教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 16

## 1991年：芬兰赫尔辛基大学学生Linus Torvalds

- 1991年，Linus Benedict Torvalds(林纳斯·本纳第克特·托瓦兹, 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
- ❖ 任何人都可取得源码，并且可以修改
- ❖ Linux参考了POSIX设计规范，兼容Unix操作系统



网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 17

## Linux内核

- 内核是操作系统的核心，负责处理器、内存、其它硬件设备、磁盘上文件的管理，从网络上接收和发送数据包，启动并运行程序等
- Linux 内核官网：[www.kernel.org](http://www.kernel.org)



网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 18

## Linux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(含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, 由"A.B.C"三部分组成
  - ☞ A: 主版本号, 内核发生很大变化时才变化, 只发生过两次(1994年的1.0, 1996年的2.0)
  - ☞ B: 次版本号, 偶数代表稳定版, 奇数代表开发版(一般有新功能加入)
    - ◆ 稳定版本来源于上一个测试版升级的版本号, 一个稳定版本发展到完全成熟后就不再发展
  - ☞ C: 末版本号, 代表一些bug修复、安全更新、新特性等
  - ☞ 例如: 2.4.0、2.3.1

网络安全与网络工程系东平 jxshbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

19

## Linux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"time-based"的方式
  - ☞ 3.0版本之前的版本格式: 2.6.C.D
    - ◆ 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版本之后的版本格式: A.B.C
    - ◆ 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
  - ☞ 注意: 不再使用偶数代表稳定版, 奇数代表开发版的命名方式

网络安全与网络工程系东平 jxshbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

20

## 查看Linux版本命令

### 查看内核版本号: 查看distribution(操作系统)版本号:

```
uname -r          cat /etc/issue
或
cat /proc/version cat /etc/redhat-release
或
cat /etc/centos-release
```

```
[root@localhost ~]# uname -r
3.10.0-123.el7.x86_64
[root@localhost ~]# cat /proc/version
Linux version 3.10.0-123.el7.x86_64 (builder@kbuilder.dev.centos.org) (gcc version 4.8.2 20140120 (Red Hat 4.8.2-16) (GCC) ) #1 SMP Mon Jun 30 12:05:22 UTC 2014
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# cat /etc/centos-release
CentOS Linux release 7.0.1406 (Core)
[root@localhost ~]# cat /etc/redhat-release
centOS Linux release 7.0.1406 (Core)
```

网络安全与网络工程系东平 jxshbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

21

## 常见Linux发行版本

### 发行版(Linux Distributions):

- ❖ 由不同的组织和机构在Linux内核的基础上加上自己的辅助软件 and 工具等构成
- ☞ 即: Kernel + Softwares + Tools



网络安全与网络工程系东平 jxshbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

22

## Linux的特点

- (1) 自由软件
- (2) 开放性
- (3) 多用户多任务
- (4) 良好的用户界面
- (5) 设备独立性
- (6) 提供了丰富的网络功能
- (7) 安全稳定
- (8) 良好的可移植性
- (9) 支持多文件系统

网络安全与网络工程系东平 jxshbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

23

## 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东平 jxshbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

24

## Linux与Windows不同

- Linux严格区分大小写
- Linux中所有内容都以文件形式保存, 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用扩展名来区分文件类型, 而Linux用文件权限来区分文件类型(可读、可执行等)
    - ☞ Linux文件名叫abc也可以, 甚至abc.abc

网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 25

## 安装Linux系统

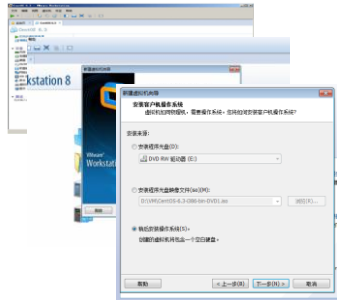
- VMware简介
  - ❖ VMware可以在现有操作系统上模拟出一个新的硬件环境, 相当于模拟出一台新的PC, 从而可以在一台计算机上安装并同时运行多个操作系统
  - ❖ 特点:
    - ☞ 可在同一台计算机上同时使用多种操作系统
    - ☞ 本机系统可以与虚拟机操作系统网络通讯
    - ☞ 可以随时更改虚拟机的硬件环境
  - ❖ 官网: <http://www.vmware.com>

网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 26

## 安装Linux系统 (续)

### ➤ VMware的使用方法(简介)

#### ❖ 新建虚拟机



注意:

- 不要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教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 27

## 安装Linux系统 (续)

### ➤ 硬件设备文件名

设备	设备文件名
SCSI/SATA/USB硬盘	/dev/sd[a-p]
USB闪存盘	/dev/sd[a-p](与SATA相同)
Virt I/O接口	/dev/vd[a-p](用于虚拟机内)
软盘机	/dev/fd[0-7]
打印机	/dev/lp[0-2](25针) /dev/usb/lp[0-15](USB)
鼠标	/dev/input/mouse[0-15](通用) /dev/psaux(PS/2接口) /dev/mouse(当前鼠标)
CDROM/DVDROM	/dev/scd[0-1](通用) /dev/sr[0-1](通用, CentOS较常见) /dev/cdrom(当前CRROM)
磁带机	/dev/ht0(IDE接口) /dev/st0(SATA/SCSI接口) /dev/tape(当前磁带)
IDE硬盘机	/dev/hd[a-d](旧式系统才有)

- ◆ 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, 前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, 扩展分区里再分出逻辑分区, **逻辑分区只能从5开始**, 哪怕主分区只有一个

网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 28

## 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SATA3, 最快500M



网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 29

## 设备如何命名?

- 假设你的PC上有两个SATA磁盘以及一个USB磁盘, 而主板上六个SATA插槽。这两个SATA磁盘分别插在主板上的SATA1和SATA5插槽上, 请问这三个磁盘在Linux中的设备文件名是什么?

- ❖ 磁盘设备文件名都是/dev/sd[a-p]的格式, 它是根据Linux内核检测到的磁盘顺序来命名的, 并非与实际插槽代号有关, 因此设备的文件名如下:
  - ☞ (1) SATA1插槽上的文件名: /dev/sda
  - ☞ (2) SATA5插槽上的文件名: /dev/sdb
  - ☞ (3) USB磁盘(开机完成后才被系统识别): /dev/sdc

网络安全与网络工程系教师 jxshbc@163.com Linux操作系统 2021年3月10日9时57分 30

## 安装Linux系统 (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 (ldev/sda)

sda1	200	/boot	ext4	✓
sda2	2000	/home	ext4	✓
sda3	1000	swap	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
- ◆ Linux用目录作为盘符，称为**挂载点**，而Windows用CDE等作为盘符，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东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

## 安装Linux系统 (续)

### > 分区(续)

- ❖ /root/install.log: 存储了安装在系统中的软件及其版本信息
- ❖ /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东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

32

## 安装Linux系统 (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 10102148 771048 16411548  5% /
tmpfs                  510148      0   510148      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 10G       753M    8.2G   5% /
tmpfs                 499M      0        499M   0% /dev/shm
/dev/sda1             485M     32M     428M   7% /boot
[root@centos ~]# df -h -T
Filesystem            Type      Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_centos-lv_root ext4       10G       753M    8.2G   5% /
tmpfs                 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东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

33

## Linux目录

### > 例: 视频

- ◆ /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  opt  root  sbin  src  tmp  usr  var
lost+found  mnt  proc  run  sys  _
```

网络安全与网络工程系东平 jsxhbc@163.com

Linux操作系统

2021年3月10日9时57分

34

