Linux 系统概论

天津医科大学
生物医学工程与技术学院

2018-2019 学年下学期（春）
2017 级生信班

第三章　文件系统

伊现富（Yi Xianfu）

天津医科大学（TIJMU）
生物医学工程与技术学院

2019 年 5 月

教学提纲

教学提纲

使用学生名单

- `shuf -n 10 students.list`
- `sort -R students.list | head`

通过学号

- 简单的学号数字（剔除没有的学号）：
  ```
  seq 30 | grep -v "^9$" | grep -v "^21$" | shuf -n 1
  ```
- 添加学号前缀：
  ```
  seq -w 30 | grep -v "^09$" | nl -s "20160521" | cut
  ```
- 添加学号前缀：`seq -w 30 | grep -v "^09$" | sed "s/^/20160521/" | shuf -n 10`

使用学生名单

- `shuf -n 10 students.list`
- `sort -R students.list | head`

通过学号

- **简单的学号数字（剔除没有的学号）：**
  `seq 30 | grep -v "^9$" | grep -v "^21$" | shuf -n 1`
- **添加学号前缀：**
  `seq -w 30 | grep -v "^09$" | nl -s "20160521" | cut`
- **添加学号前缀：**`seq -w 30 | grep -v "^09$" | sed "s/^/20160521/" | shuf -n 10`

1. **抽取三等奖：**`shuf -n 10 all.list > level3.list`
2. **删除中三等奖观众：**
   ```
   grep -f level3.list -v all.list > all-3.list
   ```
3. **抽取二等奖：**`shuf -n 3 all-3.list > level2.list`
4. **删除中二等奖观众：**
   ```
   grep -f level2.list -v all-3.list > all-3-2.list
   ```
5. **抽取一等奖：**`shuf -n 1 all-3-2.list > level1.list`
6. **未中奖观众：**
   ```
   grep -f level1.list -v all-3-2.list > all-3-2-1.lis
   ```

【课外作业】编写 shell 脚本

- 随意指定中奖人数
- 自动删除中奖观众
- 处理缺席中奖观众
- ……

1. 抽取三等奖：`shuf -n 10 all.list > level3.list`
2. 删除中三等奖观众：
   `grep -f level3.list -v all.list > all-3.list`
3. 抽取二等奖：`shuf -n 3 all-3.list > level2.list`
4. 删除中二等奖观众：
   `grep -f level2.list -v all-3.list > all-3-2.list`
5. 抽取一等奖：`shuf -n 1 all-3-2.list > level1.list`
6. 未中奖观众：
   `grep -f level1.list -v all-3-2.list > all-3-2-1.lis`

【课外作业】编写 shell 脚本

- 随意指定中奖人数
- 自动删除中奖观众
- 处理缺席中奖观众
- ……

教学提纲

操作系统 vs. 文件系统

- 终端用户 $\Longleftrightarrow$ 操作系统 $\Longleftrightarrow$ 计算机硬件
- 终端用户 $\Longleftrightarrow$ 文件系统 $\Longleftrightarrow$ 硬盘等存储设备

计算机的**文件系统**（File system）是一种存储和组织计算机数据的方法，它使得对其访问和查找变得容易，文件系统使用**文件**和**树形目录**的抽象逻辑概念代替了硬盘和光盘等物理设备使用数据块的概念，用户使用文件系统来保存数据不必关心数据实际保存在硬盘（或者光盘）的地址为多少的数据块上，只需要记住这个文件的所属目录和文件名。在写入新数据之前，用户不必关心硬盘上的那个块地址有没有被使用，硬盘上的存储空间管理（分配和释放）功能由文件系统自动完成，用户只需要记住数据被写入到了哪个文件中。

严格地说，文件系统是一套实现了数据的存储、分级组织、访问和获取等操作的抽象数据类型（Abstract data type）。

文件系统通常使用硬盘和光盘这样的存储设备，并维护文件在设备中的物理位置。但是，实际上文件系统也可能仅仅是一种访问数据的界面而已，实际的数据是通过网络协议（如 NFS、SMB、9P 等）提供的或者存储在内存中，甚至可能根本没有对应的文件（如 proc 文件系统）。

操作系统 vs. 文件系统

- 终端用户 $\Longleftrightarrow$ 操作系统 $\Longleftrightarrow$ 计算机硬件
- 终端用户 $\Longleftrightarrow$ 文件系统 $\Longleftrightarrow$ 硬盘等存储设备

计算机的**文件系统**（**File system**）是一种存储和组织计算机数据的方法，它使得对其访问和查找变得容易，文件系统使用**文件**和**树形目录**的抽象逻辑概念代替了硬盘和光盘等物理设备使用数据块的概念，用户使用文件系统来保存数据不必关心数据实际保存在硬盘（或者光盘）的地址为多少的数据块上，只需要记住这个文件的所属目录和文件名。在写入新数据之前，用户不必关心硬盘上的那个块地址有没有被使用，硬盘上的存储空间管理（分配和释放）功能由文件系统自动完成，用户只需要记住数据被写入到了哪个文件中。

严格地说，文件系统是一套实现了数据的存储、分级组织、访问和获取等操作的抽象数据类型（Abstract data type）。

文件系统通常使用硬盘和光盘这样的存储设备，并维护文件在设备中的物理位置。但是，实际上文件系统也可能仅仅是一种访问数据的界面而已，实际的数据是通过网络协议（如 NFS、SMB、9P 等）提供的或者存储在内存中，甚至可能根本没有对应的文件（如 proc 文件系统）。

1. 面向磁盘的文件系统（本地的文件系统）：位于硬盘、移动硬盘、光盘、U 盘或其他设备上的实际可访问的文件系统。
   - FAT（File Allocation Table，文件分配表）：Windows
   - NTFS（New Technology File System，新技术文件系统）：Windows
   - EXT4（Extended Filesystem 4，扩展文件系统 4）：Linux
   - Btrfs（B-Tree File System）：Linux
   - XFS（X File System）：Linux
   - ISO9660：CD-ROM
   - UFS（Unix File System，Unix 文件系统）：Unix
2. 面向网络的文件系统（基于网络的文件系统）：可以远程访问的文件系统。
   - NFS（Network File System，网络文件系统）
   - Samba（SMB/CIFS）
3. 专用的或虚拟的文件系统：没有实际驻留在磁盘上的文件系统。
   - tmpfs（临时文件系统）
   - PROCFS（Process File System，进程文件系统）

1. 面向磁盘的文件系统（本地的文件系统）：位于硬盘、移动硬盘、光盘、U 盘或其他设备上的实际可访问的文件系统。
   - FAT（File Allocation Table，文件分配表）：Windows
   - NTFS（New Technology File System，新技术文件系统）：Windows
   - EXT4（Extended Filesystem 4，扩展文件系统 4）：Linux
   - Btrfs（B-Tree File System）：Linux
   - XFS（X File System）：Linux
   - ISO9660：CD-ROM
   - UFS（Unix File System，Unix 文件系统）：Unix
2. 面向网络的文件系统（基于网络的文件系统）：可以远程访问的文件系统。
   - NFS（Network File System，网络文件系统）
   - Samba（SMB/CIFS）
3. 专用的或虚拟的文件系统：没有实际驻留在磁盘上的文件系统。
   - TMPFS（临时文件系统）
   - PROCFS（Process File System，进程文件系统）

1. 面向磁盘的文件系统（本地的文件系统）：位于硬盘、移动硬盘、光盘、U 盘或其他设备上的实际可访问的文件系统。
   - FAT（File Allocation Table，文件分配表）：Windows
   - NTFS（New Technology File System，新技术文件系统）：Windows
   - EXT4（Extended Filesystem 4，扩展文件系统 4）：Linux
   - Btrfs（B-Tree File System）：Linux
   - XFS（X File System）：Linux
   - ISO9660：CD-ROM
   - UFS（Unix File System，Unix 文件系统）：Unix
2. 面向网络的文件系统（基于网络的文件系统）：可以远程访问的文件系统。
   - NFS（Network File System，网络文件系统）
   - Samba（SMB/CIFS）
3. 专用的或虚拟的文件系统：没有实际驻留在磁盘上的文件系统。
   - TMPFS（临时文件系统）
   - PROCFS（Process File System，进程文件系统）

1. 面向磁盘的文件系统（本地的文件系统）：位于硬盘、移动硬盘、光盘、U 盘或其他设备上的实际可访问的文件系统。
   - FAT（File Allocation Table，文件分配表）：Windows
   - NTFS（New Technology File System，新技术文件系统）：Windows
   - EXT4（Extended Filesystem 4，扩展文件系统 4）：Linux
   - Btrfs（B-Tree File System）：Linux
   - XFS（X File System）：Linux
   - ISO9660：CD-ROM
   - UFS（Unix File System，Unix 文件系统）：Unix
2. 面向网络的文件系统（基于网络的文件系统）：可以远程访问的文件系统。
   - NFS（Network File System，网络文件系统）
   - Samba（SMB/CIFS）
3. 专用的或虚拟的文件系统：没有实际驻留在磁盘上的文件系统。
   - TMPFS（临时文件系统）
   - PROCFS（Process File System，进程文件系统）

1. 面向磁盘的文件系统（本地的文件系统）：位于硬盘、移动硬盘、光盘、U 盘或其他设备上的实际可访问的文件系统。
   - FAT（File Allocation Table，文件分配表）：Windows
   - NTFS（New Technology File System，新技术文件系统）：Windows
   - EXT4（Extended Filesystem 4，扩展文件系统 4）：Linux
   - Btrfs（B-Tree File System）：Linux
   - XFS（X File System）：Linux
   - ISO9660：CD-ROM
   - UFS（Unix File System，Unix 文件系统）：Unix
2. 面向网络的文件系统（基于网络的文件系统）：可以远程访问的文件系统。
   - NFS（Network File System，网络文件系统）
   - Samba（SMB/CIFS）
3. 专用的或虚拟的文件系统：没有实际驻留在磁盘上的文件系统。
   - TMPFS（临时文件系统）
   - PROCFS（Process File System，进程文件系统）

1. 面向磁盘的文件系统（本地的文件系统）：位于硬盘、移动硬盘、光盘、U 盘或其他设备上的实际可访问的文件系统。
   - FAT（File Allocation Table，文件分配表）：Windows
   - NTFS（New Technology File System，新技术文件系统）：Windows
   - EXT4（Extended Filesystem 4，扩展文件系统 4）：Linux
   - Btrfs（B-Tree File System）：Linux
   - XFS（X File System）：Linux
   - ISO9660：CD-ROM
   - UFS（Unix File System，Unix 文件系统）：Unix
2. 面向网络的文件系统（基于网络的文件系统）：可以远程访问的文件系统。
   - NFS（Network File System，网络文件系统）
   - Samba（SMB/CIFS）
3. 专用的或虚拟的文件系统：没有实际驻留在磁盘上的文件系统。
   - TMPFS（临时文件系统）
   - PROCFS（Process File System，进程文件系统）

教学提纲

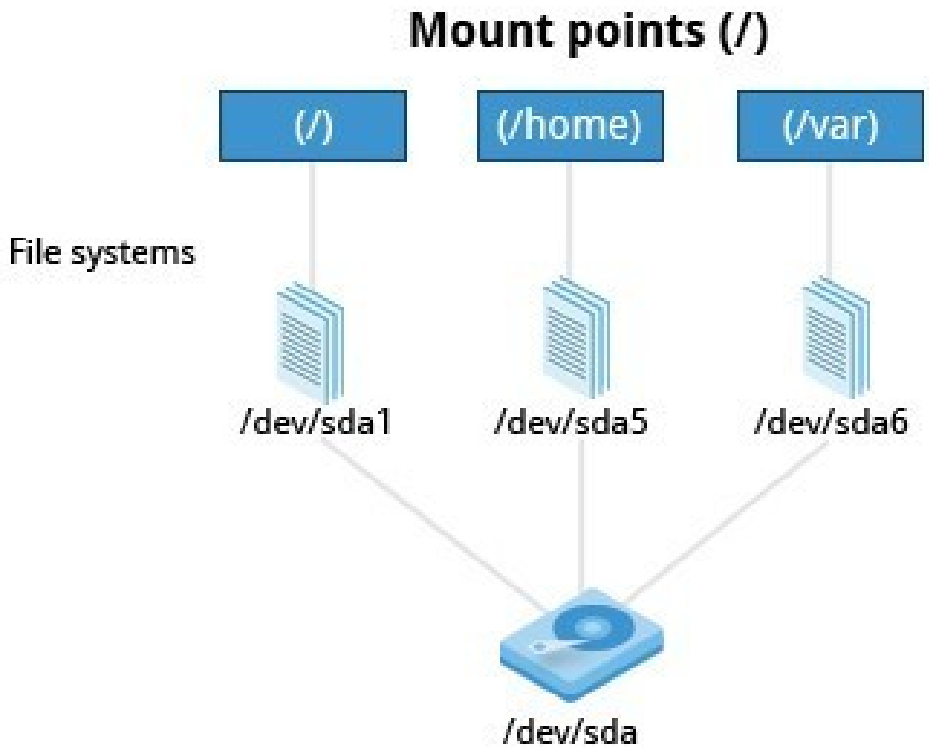
教学提纲

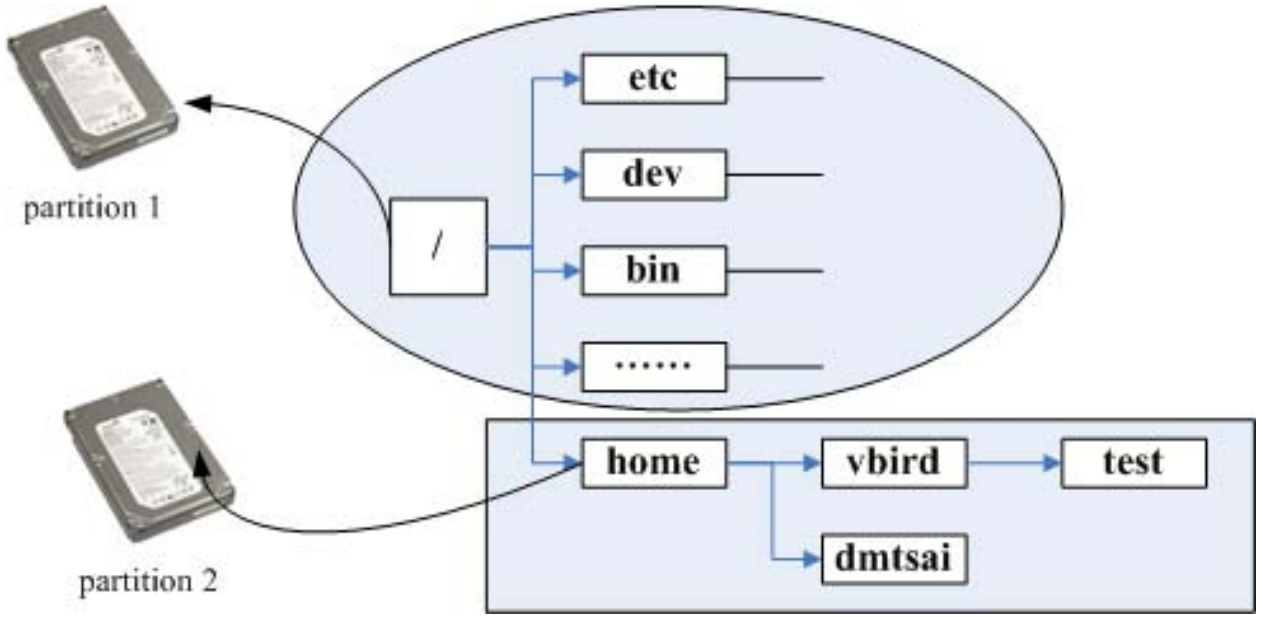
文件系统和分区

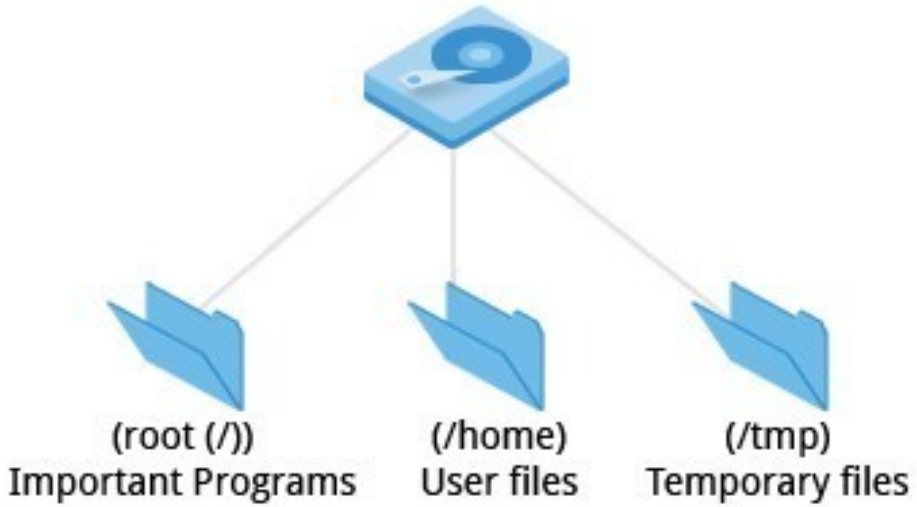
- 分区是信息的容器，包含整个硬盘或硬盘的一部分
- 文件系统是多个文件的逻辑集合，位于分区或磁盘上
- 一个分区通常只包含一个文件系统

文件系统和分区

- 分区是信息的容器，包含整个硬盘或硬盘的一部分
- 文件系统是多个文件的逻辑集合，位于分区或磁盘上
- 一个分区通常只包含一个文件系统

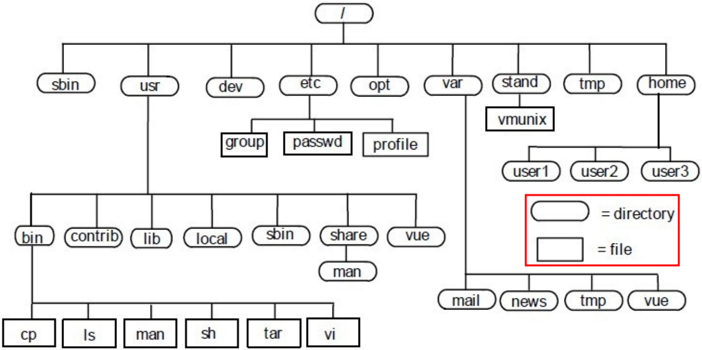



partition 1
/
etc
dev
bin
.....
partition 2
home
vbird
test
dmtsai

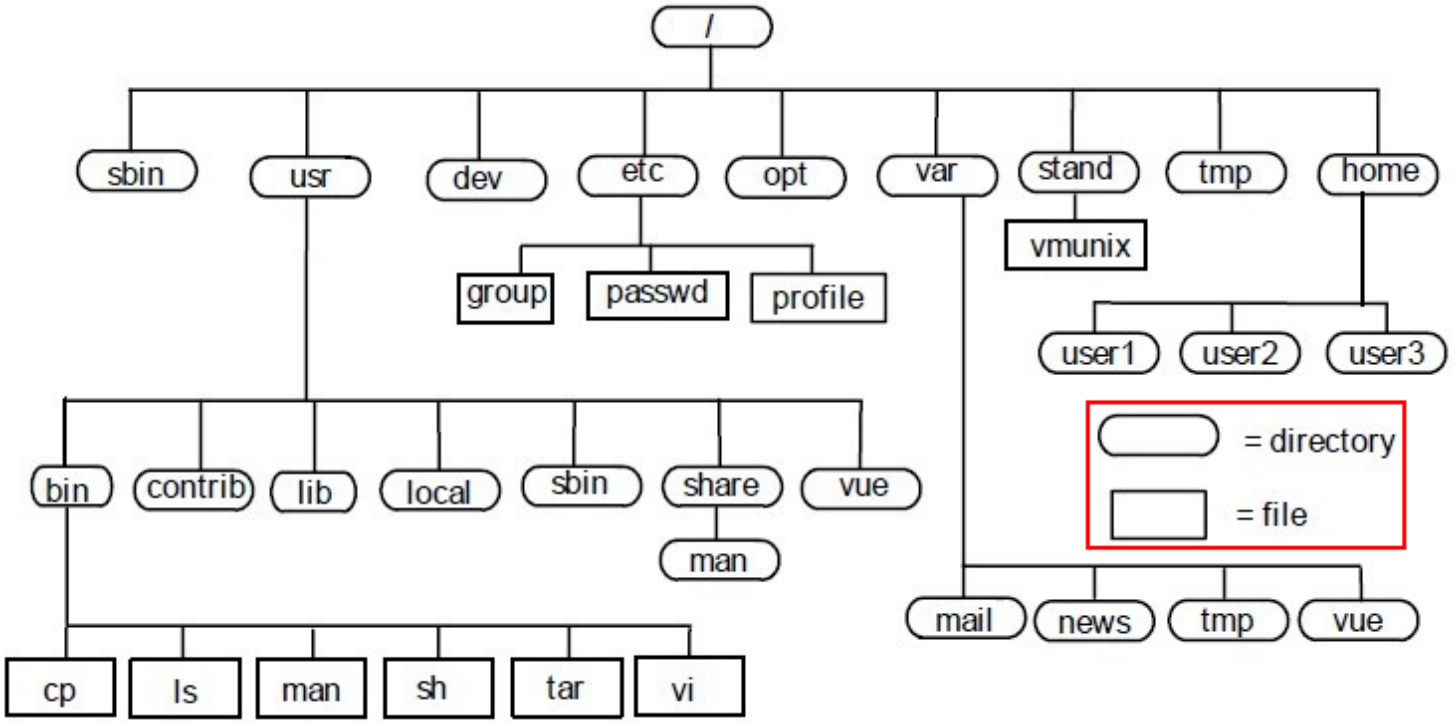

(root (/))
Important Programs
(/home)
User files
(/tmp)
Temporary files

教学提纲

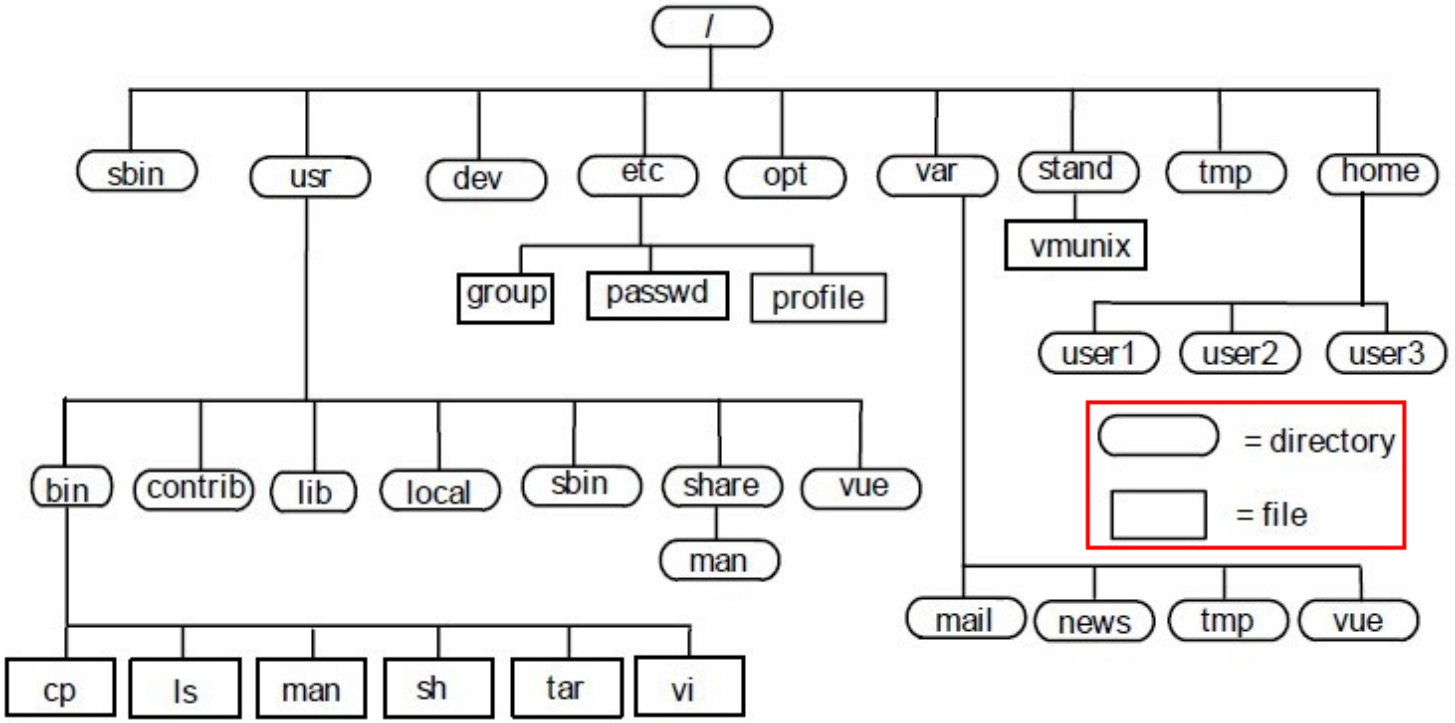
文件系统 | 基础 | 目录结构



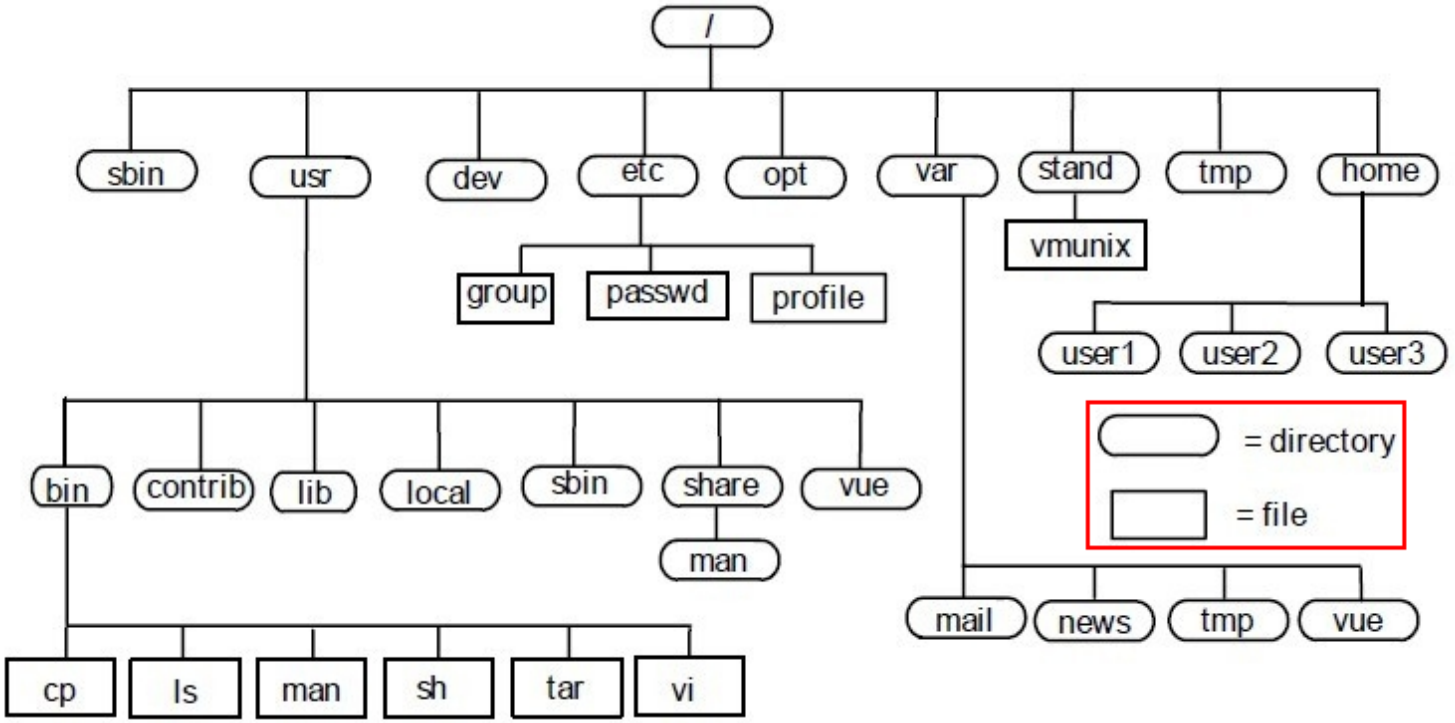
- Everything is a file.（一切皆文件。）
- 使用自顶而下的分层结构来组织文件
- 每个文件和目录都是从根目录（/）（Root Directory）开始的



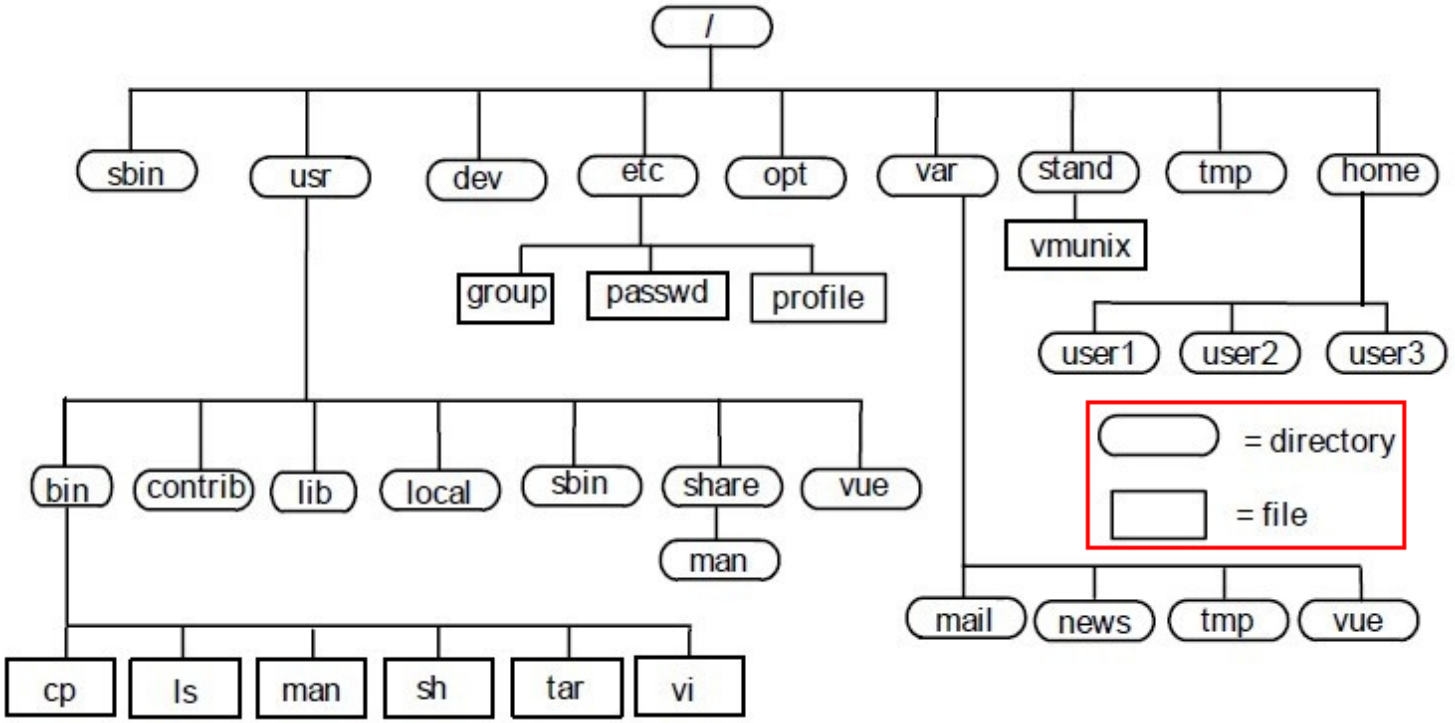
- Everything is a file.（一切皆文件。）
- 使用自顶而下的分层结构来组织文件
- 每个文件和目录都是从根目录（/）（Root Directory）开始的
- 文件和目录名的大小写是有区别的
- 定位文件：（根）目录 ⇒ 子目录 ⇒ ... ⇒ 文件



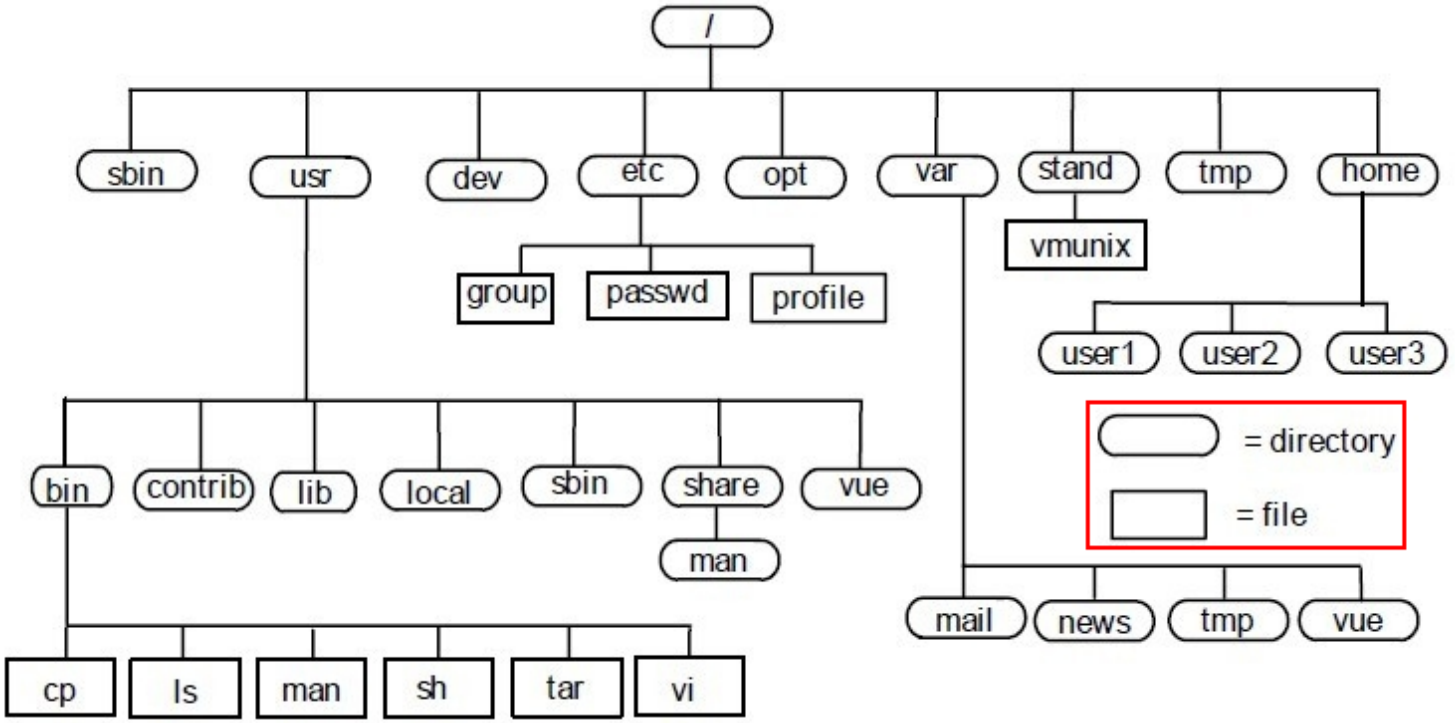
- Everything is a file.（一切皆文件。）
- 使用自顶而下的分层结构来组织文件
- 每个文件和目录都是从根目录（/）（Root Directory）开始的
- 文件和目录名的大小写是有区别的
- 定位文件：（根）目录 ⇒ 子目录 ⇒ ...⇒ 文件



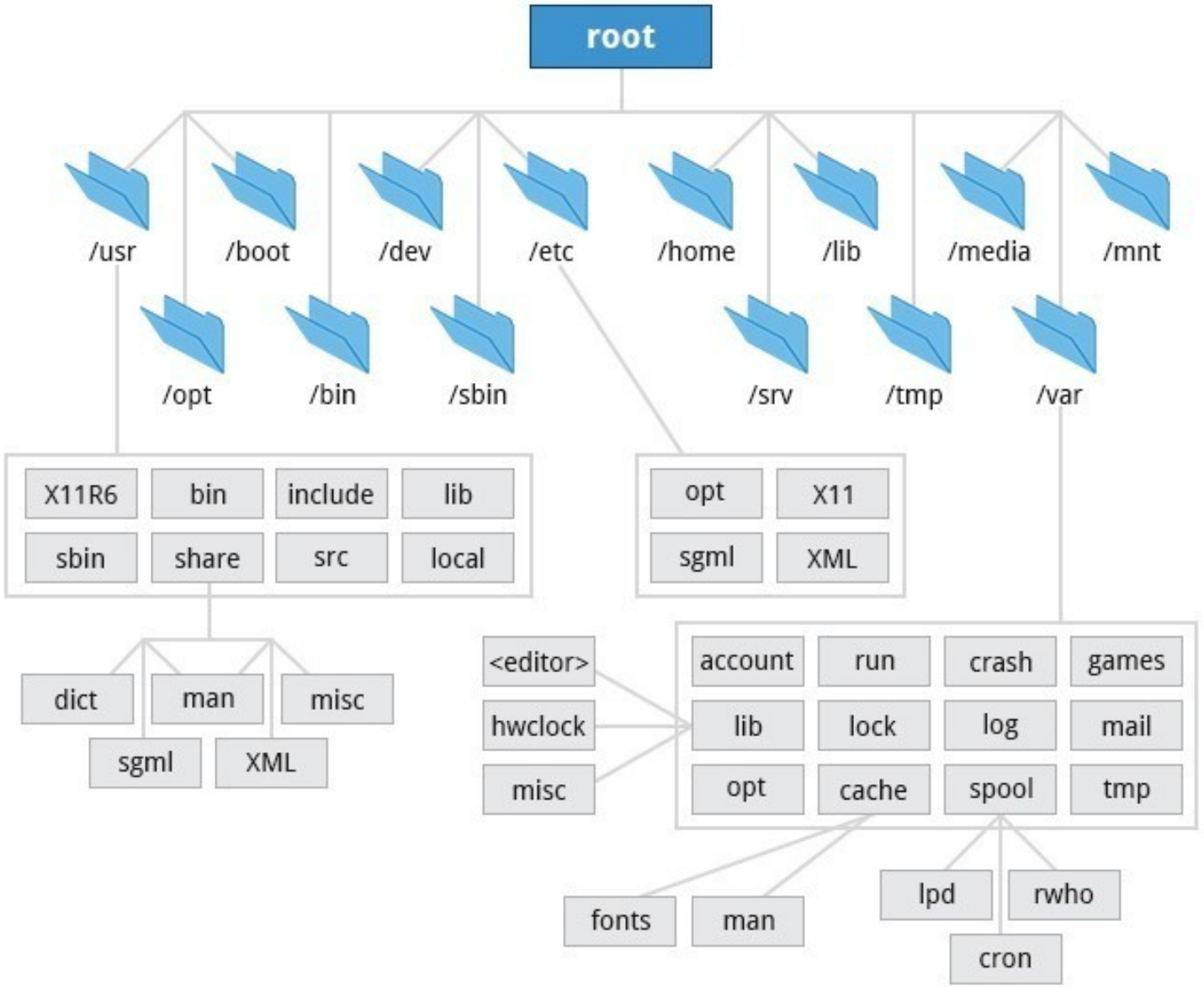
- Everything is a file.（一切皆文件。）
- 使用自顶而下的分层结构来组织文件
- 每个文件和目录都是从根目录（/）（Root Directory）开始的
- 文件和目录名的大小写是有区别的
- 定位文件：（根）目录 ⇒ 子目录 ⇒ ...⇒ 文件

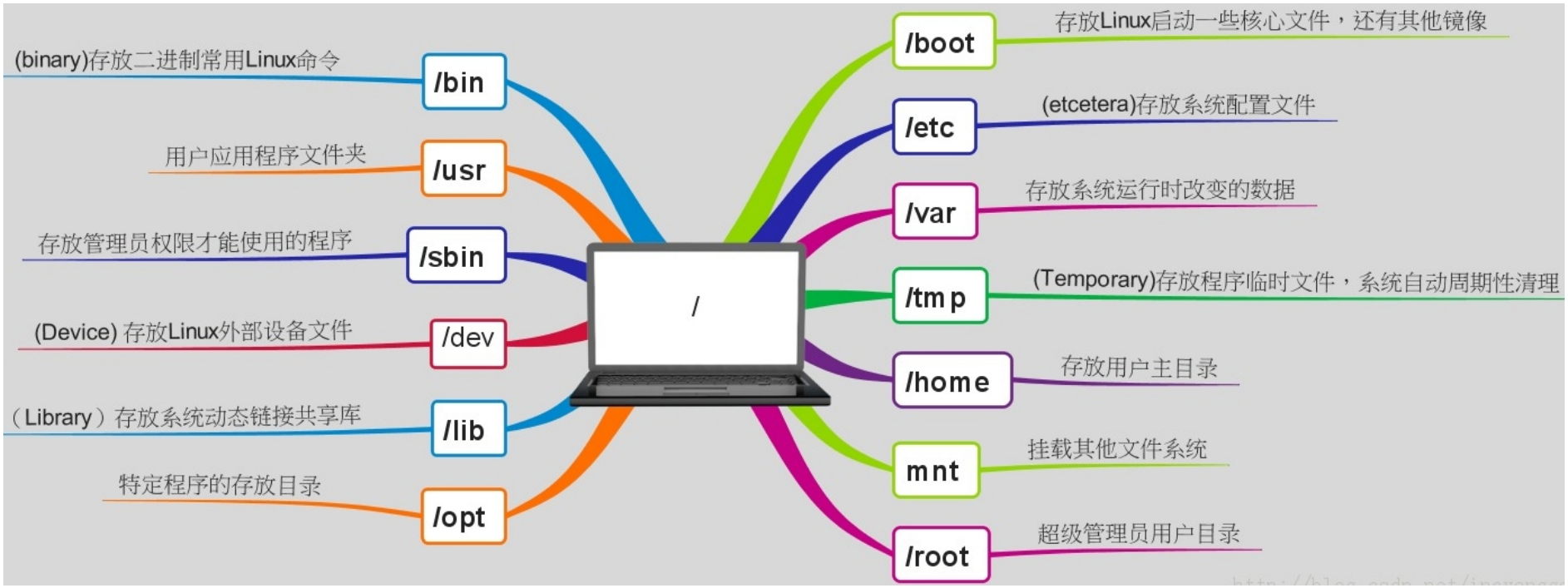


- Everything is a file.（一切皆文件。）
- 使用自顶而下的分层结构来组织文件
- 每个文件和目录都是从根目录（/）（Root Directory）开始的
- 文件和目录名的大小写是有区别的
- 定位文件：（根）目录 ⇒ 子目录 ⇒ ...⇒ 文件



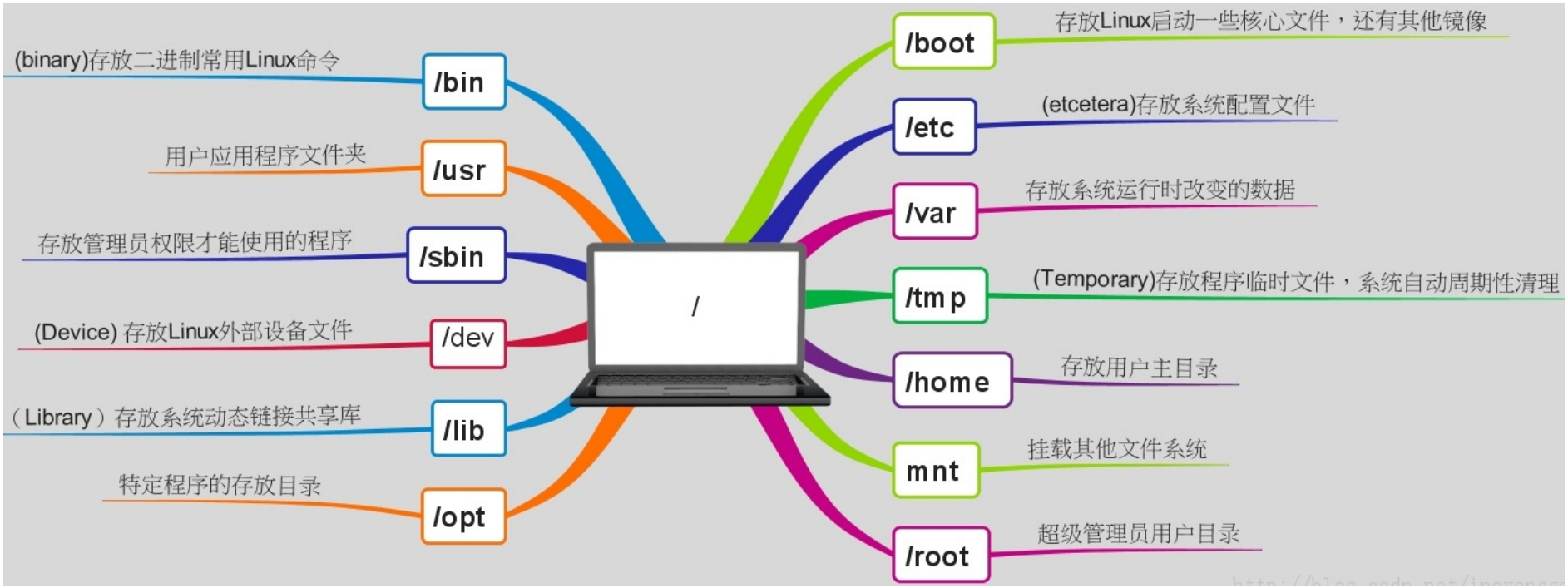
- Everything is a file.（一切皆文件。）
- 使用自顶而下的分层结构来组织文件
- 每个文件和目录都是从根目录（/）（Root Directory）开始的
- 文件和目录名的大小写是有区别的
- 定位文件：（根）目录 ⇒ 子目录 ⇒ ...⇒ 文件


root
/usr
/boot
/dev
/etc
/home
/lib
/media
/mnt
/opt
/bin
/sbin
/srv
/tmp
/var
X11R6
bin
include
lib
sbin
share
src
local
opt
X11
sgml
XML
dict
man
misc
sgml
XML
<editor>
hwclock
misc
account
run
crash
games
lib
lock
log
mail
opt
cache
spool
tmp
fonts
man
lpd
rwho
cron



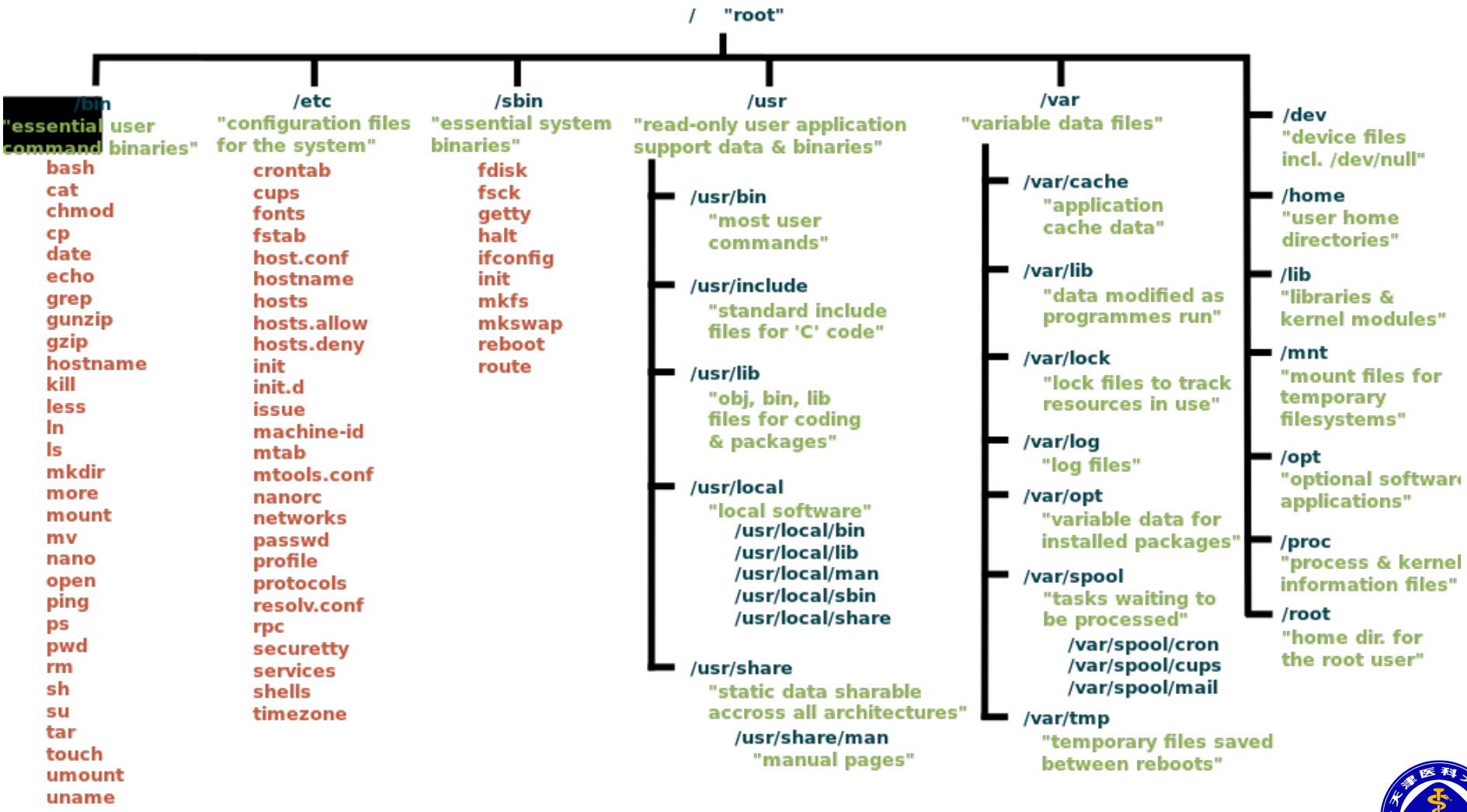
全称/助记

bin: binary; dev: device; lib: library; mnt: mount; proc: process;
etc: etcetera => Extended Tool Chest, Editable Text Configuration;
opt: optional; sbin: system binary; srv: service; tmp: temporary;
usr: user => User System/Software Resources; var: variable.



全称/助记

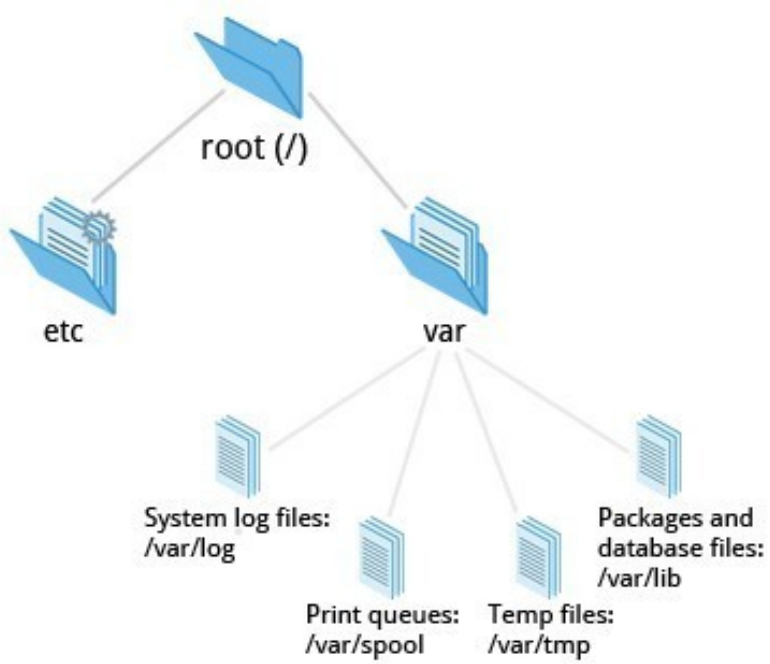
bin: binary; dev: device; lib: library; mnt: mount; proc: process;
etc: etcetera => Extended Tool Chest, Editable Text Configuration;
opt: optional; sbin: system binary; srv: service; tmp: temporary;
usr: user => User System/Software Resources; var: variable.

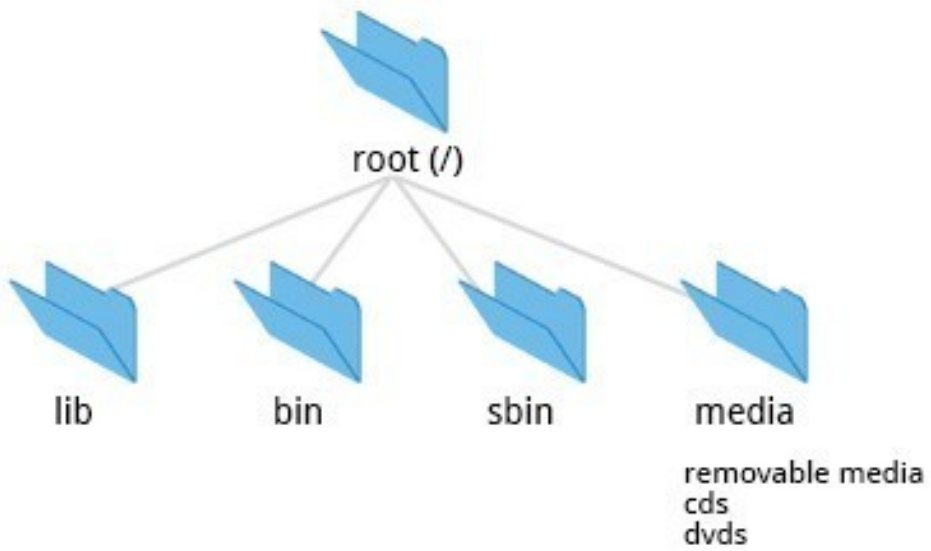

/ "root"
/bin
"essential user command binaries"
bash
cat
chmod
cp
date
echo
grep
gunzip
gzip
hostname
kill
less
ln
ls
mkdir
more
mount
mv
nano
open
ping
ps
pwd
rm
sh
su
tar
touch
umount
uname
/etc
"configuration files for the system"
crontab
cups
fonts
fstab
host.conf
hostname
hosts
hosts.allow
hosts.deny
init
init.d
issue
machine-id
mtab
mtools.conf
nanorc
networks
passwd
profile
protocols
resolv.conf
rpc
securetty
services
shells
timezone
/sbin
"essential system binaries"
fdisk
fsck
getty
halt
ifconfig
init
mkfs
mkswap
reboot
route
/usr
"read-only user application support data & binaries"
/usr/bin
"most user commands"
/usr/include
"standard include files for 'C' code"
/usr/lib
"obj, bin, lib files for coding & packages"
/usr/local
"local software"
/usr/local/bin
/usr/local/lib
/usr/local/man
/usr/local/sbin
/usr/local/share
/usr/share
"static data sharable accross all architectures"
/usr/share/man
"manual pages"
/var
"variable data files"
/var/cache
"application cache data"
/var/lib
"data modified as programmes run"
/var/lock
"lock files to track resources in use"
/var/log
"log files"
/var/opt
"variable data for installed packages"
/var/spool
"tasks waiting to be processed"
/var/spool/cron
/var/spool/cups
/var/spool/mail
/var/tmp
"temporary files saved between reboots"
/dev
"device files incl. /dev/null"
/home
"user home directories"
/lib
"libraries & kernel modules"
/mnt
"mount files for temporary filesystems"
/opt
"optional softwar applications"
/proc
"process & kernel information files"
/root
"home dir. for the root user"

目录	内容
/	根目录
/bin	基本程序
/boot	启动系统时所需的文件
/dev	设备文件
/etc	配置文件
/home	用户的 home 目录
/lib	基本共享库，内核模块
/lost+found	由 fsck 恢复的受损文件
/media	可移动介质的挂载点
/mnt	不能挂载在其他位置上的固定介质的挂载点

目录	内容
/opt	第三方应用程序（“可选软件”）
/proc	proc 文件
/root	根用户（超级用户）的 home 目录
/sbin	由超级用户运行的基本系统管理程序
/srv	本地系统所提供服务的数据
/tmp	临时文件
/usr	静态数据使用的辅助文件系统
/var	可变数据使用的辅助文件系统

/boot	内核文件及自举程序文件保存位置
/dev	存放设备文件
/etc	系统配置文件
/home	用户默认家目录
/lib	存放系统程序运行所需的共享库
/lost+found	存放一些系统出错的检查结果
/mnt	临时文件系统的安装点
/proc	虚拟文件系统，存放当前进程信息
/tmp	存放临时文件
/usr	存放所有命令、库、手册页等
/usr/bin，/bin	存放所有用户可以执行的命令
/usr/sbin，/sbin	存放只有 root 可以执行的命令
/var	包含经常发生变动的文件，如邮件、日志文件、计划任务等


root (/)
etc
var
System log files:
/var/log
Print queues:
/var/spool
Temp files:
/var/tmp
Packages and
database files:
/var/lib


root (/)
lib
bin
sbin
media
removable media
cds
dvds

目录	内容
/usr/bin	非基本程序（大多数用户程序）
/usr/games	游戏等娱乐和教育程序
/usr/include	C 程序的头文件
/usr/lib	非基本共享库
/usr/local	本地安装程序
/usr/sbin	由超级用户运行的非基本系统管理程序
/usr/share	共享系统数据
/usr/src	源代码（只用于参考）

Directory name	Usage
/usr/include	Header files used to compile applications.
/usr/lib	Libraries for programs in /usr/bin and /usr/sbin.
/usr/lib64	64-bit libraries for 64-bit programs in /usr/bin and /usr/sbin.
/usr/sbin	Non-essential system binaries, such as system daemons.
/usr/share	Shared data used by applications, generally architecture-independent.
/usr/src	Source code, usually for the Linux kernel.
/usr/X11R6	**X Window** configuration files; generally obsolete.
/usr/local	Data and programs specific to the local machine. Subdirectories include *bin, sbin, lib, share, include, etc*.
/usr/bin	This is the primary directory of executable commands on the system.

/	存放系统程序，也就是 AT&T 开发的 Unix 程序
/usr	存放 Unix 系统商（比如 IBM 和 HP）开发的程序
/usr/local	存放用户自己安装的程序
/opt	在某些系统，用于存放第三方厂商开发的程序，所以取名为 option，意为“选装”

教学提纲

绝对 vs. 相对

- 绝对路径（Absolute Path）：文件在文件系统中的精确位置，总是起始于 root（/）
- 相对路径（Relative Path）：相对于用户当前位置的一个文件或目录的位置

相对路径

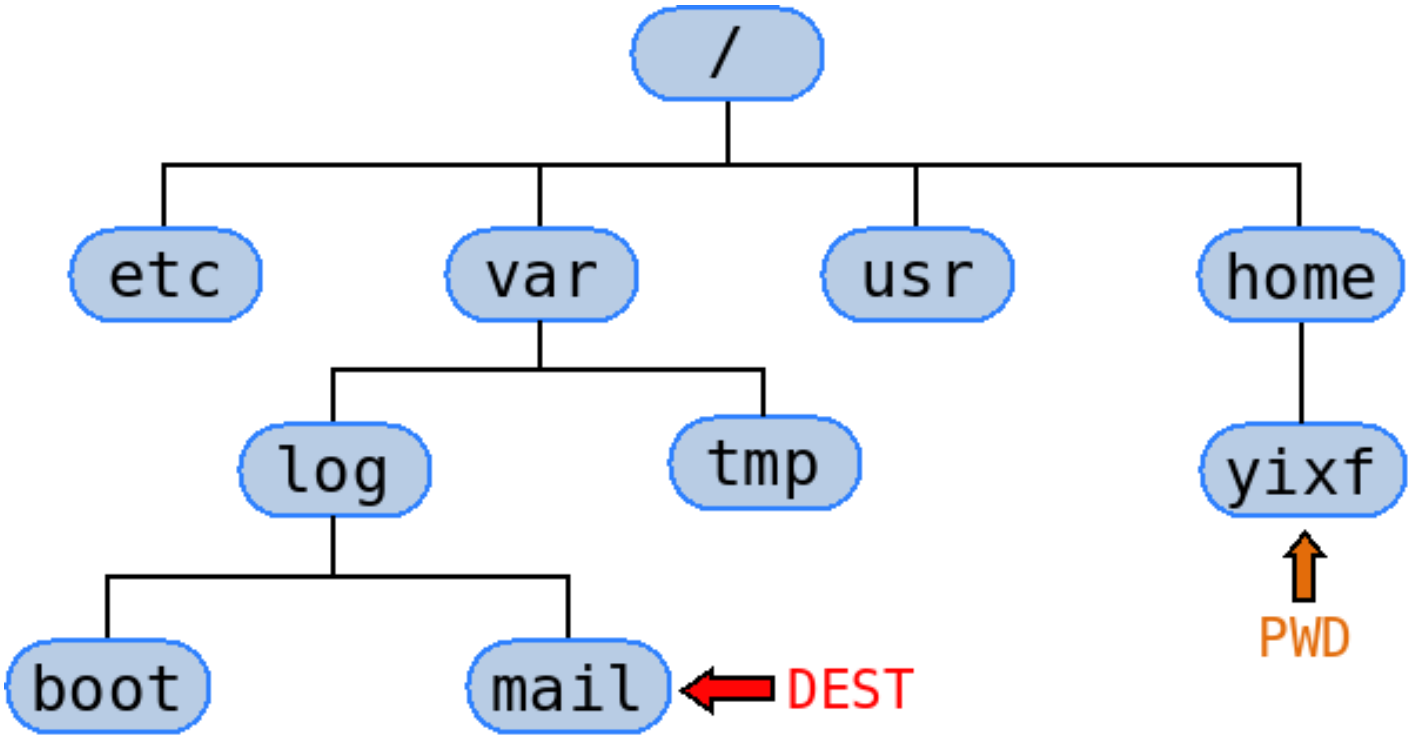
- .：当前目录
- ..：上一层目录
- ~：当前用户的家目录（Home Directory）
- -：上一个工作目录

绝对 vs. 相对

- 绝对路径（Absolute Path）：文件在文件系统中的精确位置，总是起始于 root（/）
- 相对路径（Relative Path）：相对于用户当前位置的一个文件或目录的位置

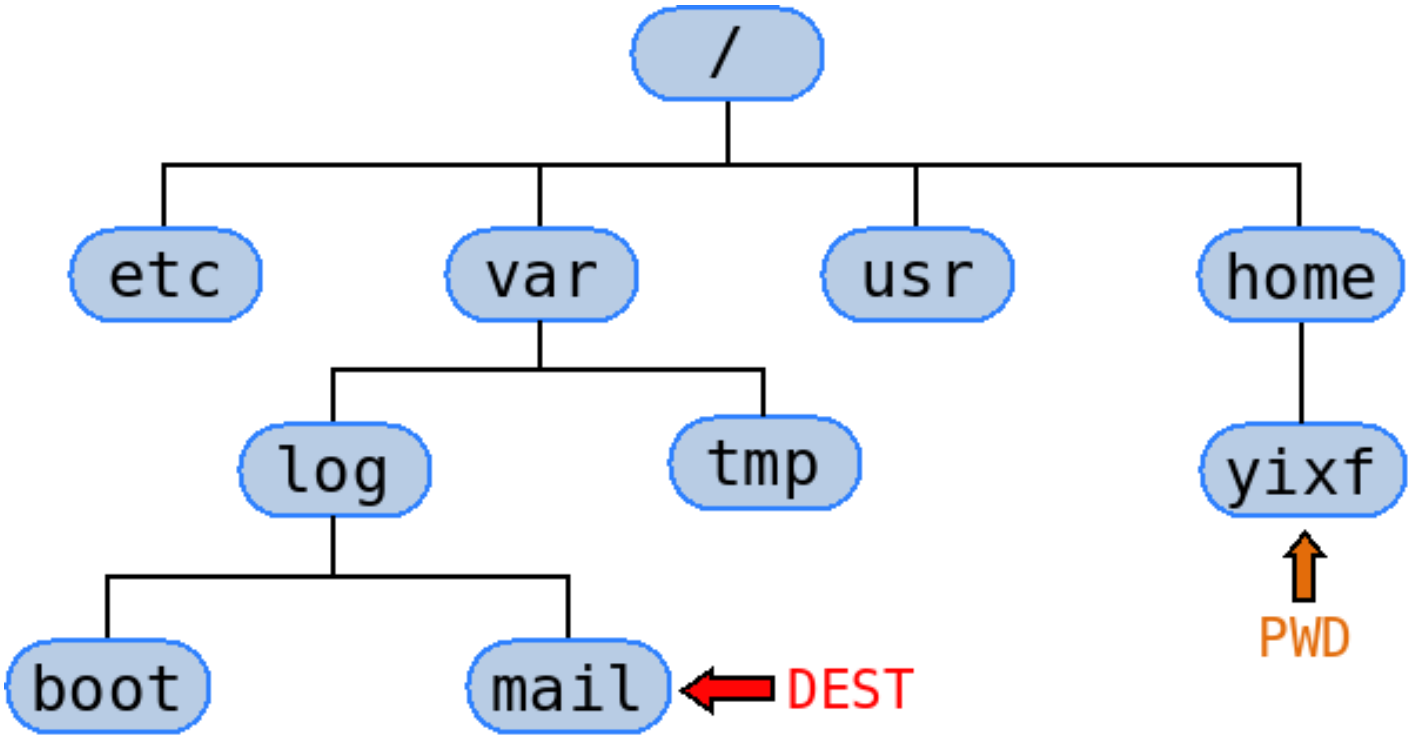
相对路径

- .：当前目录
- ..：上一层目录
- ~：当前用户的家目录（Home Directory）
- -：上一个工作目录



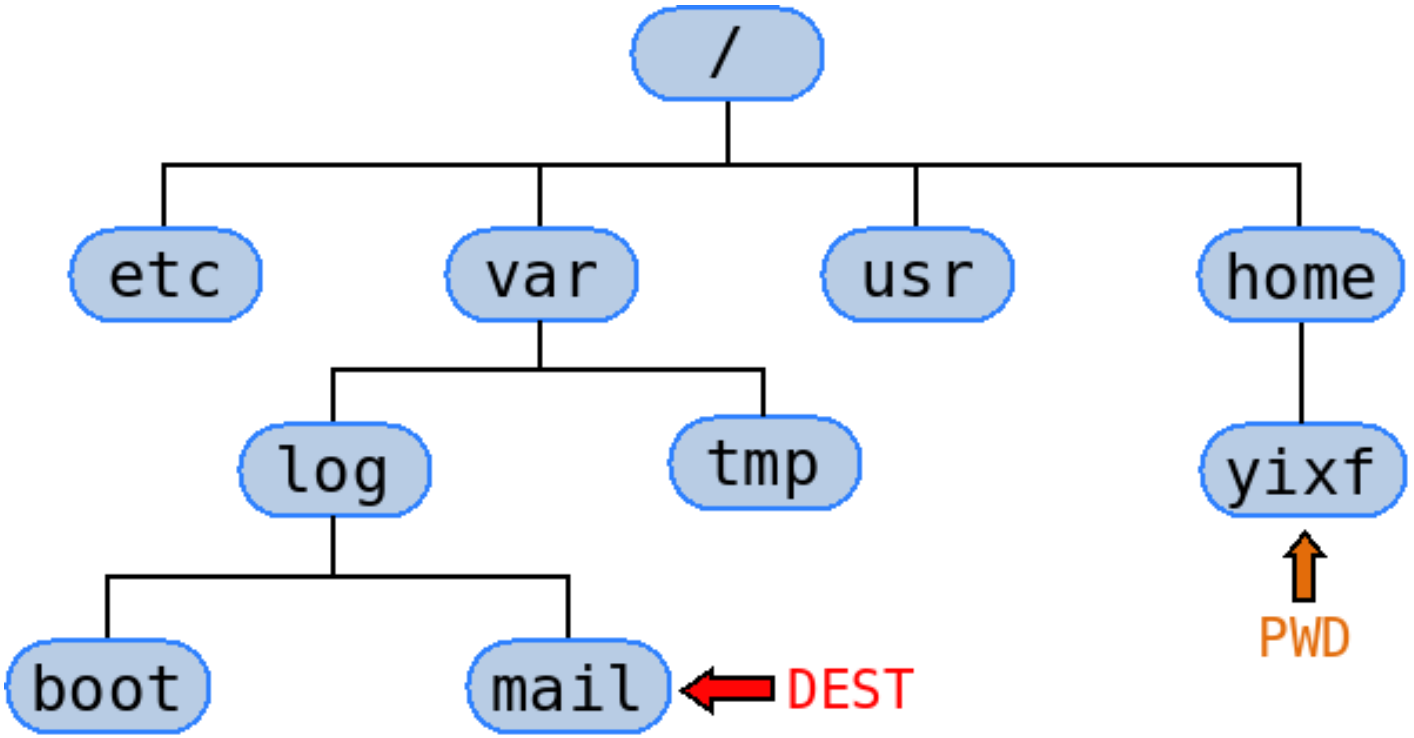
绝对 vs. 相对

- 绝对路径：/var/log/mail；精确 vs. 冗长
- 相对路径：../../var/log/mail；（多数时候）简短 vs. 隐患



绝对 vs. 相对

- 绝对路径：`/var/log/mail`；精确 vs. 冗长
- 相对路径：`../../var/log/mail`；（多数时候）简短 vs. 隐患



绝对 vs. 相对

- 绝对路径：`/var/log/mail`；精确 vs. 冗长
- 相对路径：`../../var/log/mail`；（多数时候）简短 vs. 隐患

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

- 一切都源于根目录（/）
- 文件名除了 /之外，所有的字符都合法
- 有些字符最好不用，如空格符、制表符、退格符和 @#$&()– 等字符
- 避免使用 .作为普通文件名的第一个字符（隐藏文件）
- 大小写敏感，Linux 是区分大小写的操作系统
- real_file、Real_file、REAL_FILE 是三个不同的文件名
- 按惯例文件名都是小写的

教学提纲

目录

- 定位
- 切换
- 列出
- 创建
- 删除
- 树图
- …

文件

- 查看
- 识别
- 状态
- 创建
- 复制
- 移动
- 重命名
- 删除
- …

管理

- 查找
- 空间
- 大小
- …

目录

- 定位
- 切换
- 列出
- 创建
- 删除
- 树图
- …

文件

- 查看
- 识别
- 状态
- 创建
- 复制
- 移动
- 重命名
- 删除
- …

管理

- 查找
- 空间
- 大小
- …

目录

- 定位
- 切换
- 列出
- 创建
- 删除
- 树图
- …

文件

- 查看
- 识别
- 状态
- 创建
- 复制
- 移动
- 重命名
- 删除
- …

管理

- 查找
- 空间
- 大小
- …

目录

- 定位
- 切换
- 列出
- 创建
- 删除
- 树图
- …

文件

- 查看
- 识别
- 状态
- 创建
- 复制
- 移动
- 重命名
- 删除
- …

管理

- 查找
- 空间
- 大小
- …

教学提纲

命令	助记	说明
pwd	Print Work Directory	显示用户的当前目录
ls	LiSt	列出指定目录的内容
cd	Change Directory	转到指定的目录
mkdir	MaKe DIRectory	创建指定的目录
rmdir	ReMove DIRectory	删除空目录
tree	—	以树状图列出目录的内容结构

教学提纲

命令	助记	说明
file	—	识别文件类型（二进制、文本等）
cat	conCATenate	显示一个文件
touch	—	创建一个空文件或者修改一个现有文件的属性
stat	STATus	查看文件的详细属性/状态
cp	CoPy	把一个文件/目录复制到指定位置
mv	MoVe	移动文件/目录的位置或重命名一个文件/目录
rm	ReMove	删除文件
head	—	显示文件的开始部分
tail	—	显示文件的结尾部分
more	—	从头到尾浏览一个文件
less	—	从开头或结尾开始浏览整个文件

教学提纲

命令	助记	说明
which	—	如果文件位于用户的 PATH 内，则显示文件位置
whereis	—	显示程序名文件的位置
locate	—	在文件索引数据库中查找文件/目录
find	—	在文件系统中查找文件/目录
df	Disk Free	显示磁盘空间的使用情况
du	Disk Usage	显示目录空间占用情况

教学提纲

选项

- -p：Preserve，保持目录和文件的属性
- -R：Recursive，递归
- -u：Update，增量备份

cp 妙用：备份目录

```
cp  -Rpu  待备份目录  目标目录
```

选项

- -p：Preserve，保持目录和文件的属性
- -R：Recursive，递归
- -u：Update，增量备份

cp 妙用：备份目录

cp　-Rpu　待备份目录　目标目录

cd

- `cd`：返回家目录
- `cd ~`：返回家目录
- `cd ..`：返回上一层目录

which vs. whereis

- which：只在用户的 PATH 所指定的文件中查找
- whereis：在系统的所有目录中定位要查找的命令

find

```
find /usr/share -name lostfile -print
```

cd

- `cd`：返回家目录
- `cd ~`：返回家目录
- `cd ..`：返回上一层目录

which vs. whereis

- which：只在用户的 PATH 所指定的文件中查找
- whereis：在系统的所有目录中定位要查找的命令

find

```
find /usr/share -name lostfile -print
```

cd

- `cd`：返回家目录
- `cd ~`：返回家目录
- `cd ..`：返回上一层目录

which vs. whereis

- which：只在用户的 PATH 所指定的文件中查找
- whereis：在系统的所有目录中定位要查找的命令

find

```
find /usr/share -name lostfile -print
```

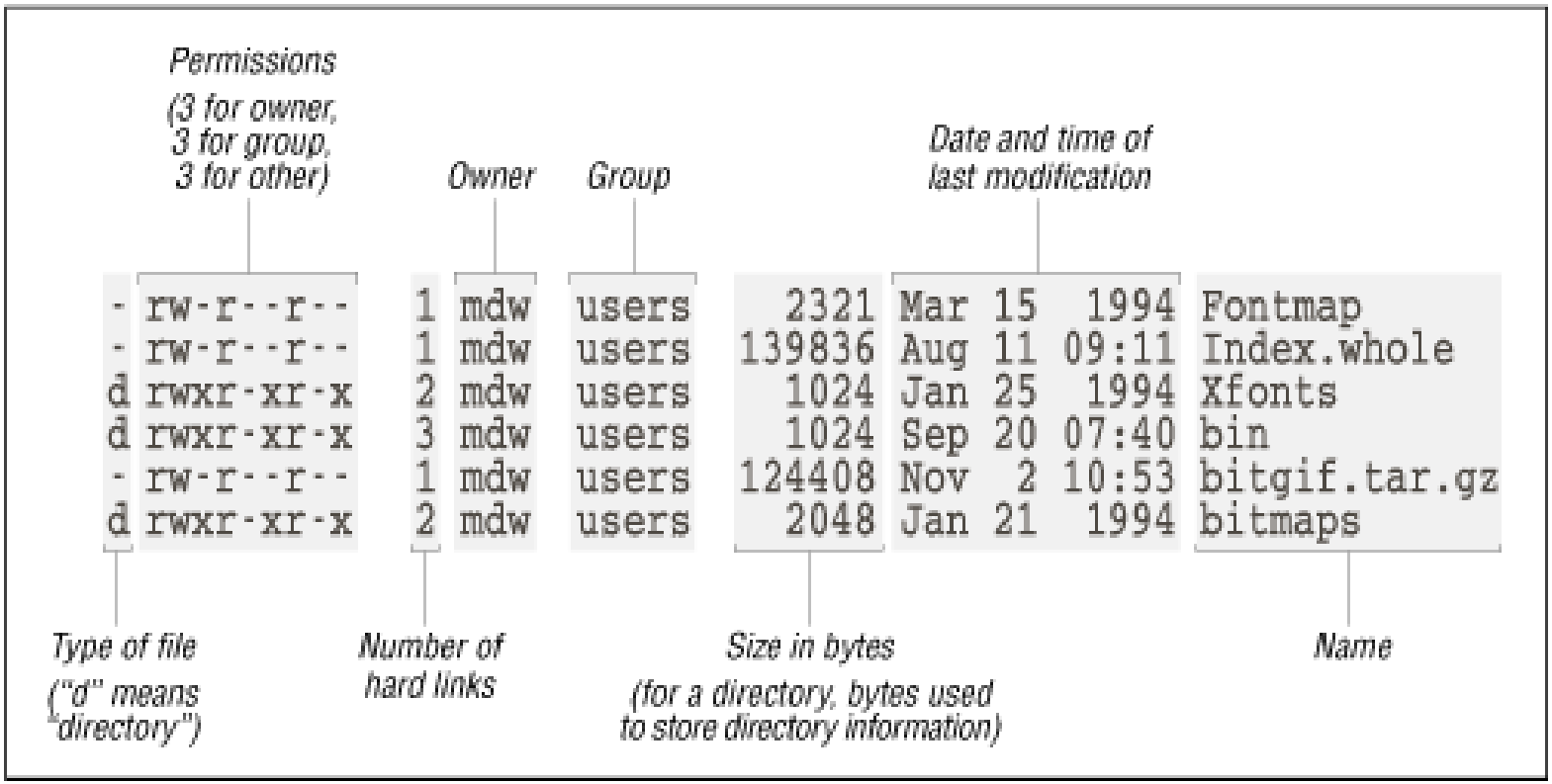
- `ls`：列出用户有权访问的任何目录的内容
- `ls -i`（Inode）：显示文件的 inode 信息
- `ls -a`（All）：显示所有的文件和目录，包括隐藏的文件和目录
- 在文件名的前面加一个 .（英文句号）可以隐藏该文件或目录
- `ls -l`（Long）：显示目录内容的相关扩展信息

- `ls`：列出用户有权访问的任何目录的内容
- `ls -i`（Inode）：显示文件的 inode 信息
- `ls -a`（All）：显示所有的文件和目录，包括隐藏的文件和目录
- 在文件名的前面加一个 .（英文句号）可以隐藏该文件或目录
- `ls -l`（Long）：显示目录内容的相关扩展信息

- `ls`：列出用户有权访问的任何目录的内容
- `ls -i`（Inode）：显示文件的 inode 信息
- `ls -a`（All）：显示所有的文件和目录，包括隐藏的文件和目录
- 在文件名的前面加一个 .（英文句号）可以隐藏该文件或目录
- `ls -l`（Long）：显示目录内容的相关扩展信息

- `ls`：列出用户有权访问的任何目录的内容
- `ls -i`（Inode）：显示文件的 inode 信息
- `ls -a`（All）：显示所有的文件和目录，包括隐藏的文件和目录
- 在文件名的前面加一个 .（英文句号）可以隐藏该文件或目录
- `ls -l`（Long）：显示目录内容的相关扩展信息

- `ls`：列出用户有权访问的任何目录的内容
- `ls -i`（Inode）：显示文件的 inode 信息
- `ls -a`（All）：显示所有的文件和目录，包括隐藏的文件和目录
- 在文件名的前面加一个 .（英文句号）可以隐藏该文件或目录
- `ls -l`（Long）：显示目录内容的相关扩展信息



cat vs. more vs. less

友好性：cat < more < less

head vs. tail

- 默认显示文件的前/后 10 行
- `-n x`：指定查看文件的前/后 x 行
- `tail -f`（Follow）：监视文件内容的变化

cat vs. more vs. less

友好性：cat < more < less

head vs. tail

- 默认显示文件的前/后 10 行
- `-n x`：指定查看文件的前/后 x 行
- `tail -f`（Follow）：监视文件内容的变化

- `rmdir`：只能删除空目录
- `rm`：不能删除目录
- `-f`（Force）：强行删除文件
- `-r`（Recursive）：进入到目录中递归删除文件
- `-fr`：删除目录及其子目录，**谨慎使用**
- **切勿尝试**：`rm -rf /`，`rm -rf *`

- `rmdir`：只能删除空目录
- `rm`：不能删除目录
- `-f`（Force）：强行删除文件
- `-r`（Recursive）：进入到目录中递归删除文件
- `-fr`：删除目录及其子目录，**谨慎使用**
- **切勿尝试**：`rm -rf /`，`rm -rf *`

- `rmdir`：只能删除空目录
- `rm`：不能删除目录
- `-f`（Force）：强行删除文件
- `-r`（Recursive）：进入到目录中递归删除文件
- `-fr`：删除目录及其子目录，**谨慎使用**
- **切勿尝试**：`rm -rf /`，`rm -rf *`

- `rmdir`：只能删除空目录
- `rm`：不能删除目录
- `-f`（Force）：强行删除文件
- `-r`（Recursive）：进入到目录中递归删除文件
- `-fr`：删除目录及其子目录，**谨慎使用**
- **切勿尝试**：`rm -rf /`, `rm -rf *`

- `rmdir`：只能删除空目录
- `rm`：不能删除目录
- `-f`（Force）：强行删除文件
- `-r`（Recursive）：进入到目录中递归删除文件
- `-fr`：删除目录及其子目录，**谨慎使用**
- **切勿尝试**：`rm -rf /`, `rm -rf *`

- `rmdir`：只能删除空目录
- `rm`：不能删除目录
- `-f`（Force）：强行删除文件
- `-r`（Recursive）：进入到目录中递归删除文件
- `-fr`：删除目录及其子目录，**谨慎使用**
- **切勿尝试**：`rm -rf /`, `rm -rf *`

```
SUSE-LES-11:/usr/local/resin/conf # df -h
文件系统          容量  已用  可用 已用% 挂载点
/dev/xvda2         97G  7.3G   89G    8% /
devtmpfs          520M   92K  520M    1% /dev
tmpfs             520M  140K  520M    1% /dev/shm
```

```
root@bt:~# df -h
Filesystem            Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda1              19G   14G  4.1G  78% /
none                  291M  240K  291M   1% /dev
none                  298M   12K  298M   1% /dev/shm
none                  298M   84K  298M   1% /var/run
none                  298M     0  298M   0% /var/lock
none                  298M     0  298M   0% /lib/init/rw
```

参数

- `df -h`, `du -h`（Human-readable）：K, M, G
- `du -s`（Summarize）：目录的总大小

教学提纲

教学提纲

文件类型	说明
-	普通文件（文本文件、二进制可执行文件、硬链接）
d	目录文件
l（小写 L）	符号链接文件
b	块设备文件（块输入/输出设备文件，如存储设备）
c	字符设备文件（原始输入/输出设备文件，将数据作为字节流处理，如 Terminal）
p	命令管道（一种进程间通信的机制）
s	套接字（用于进程间通信）

教学提纲

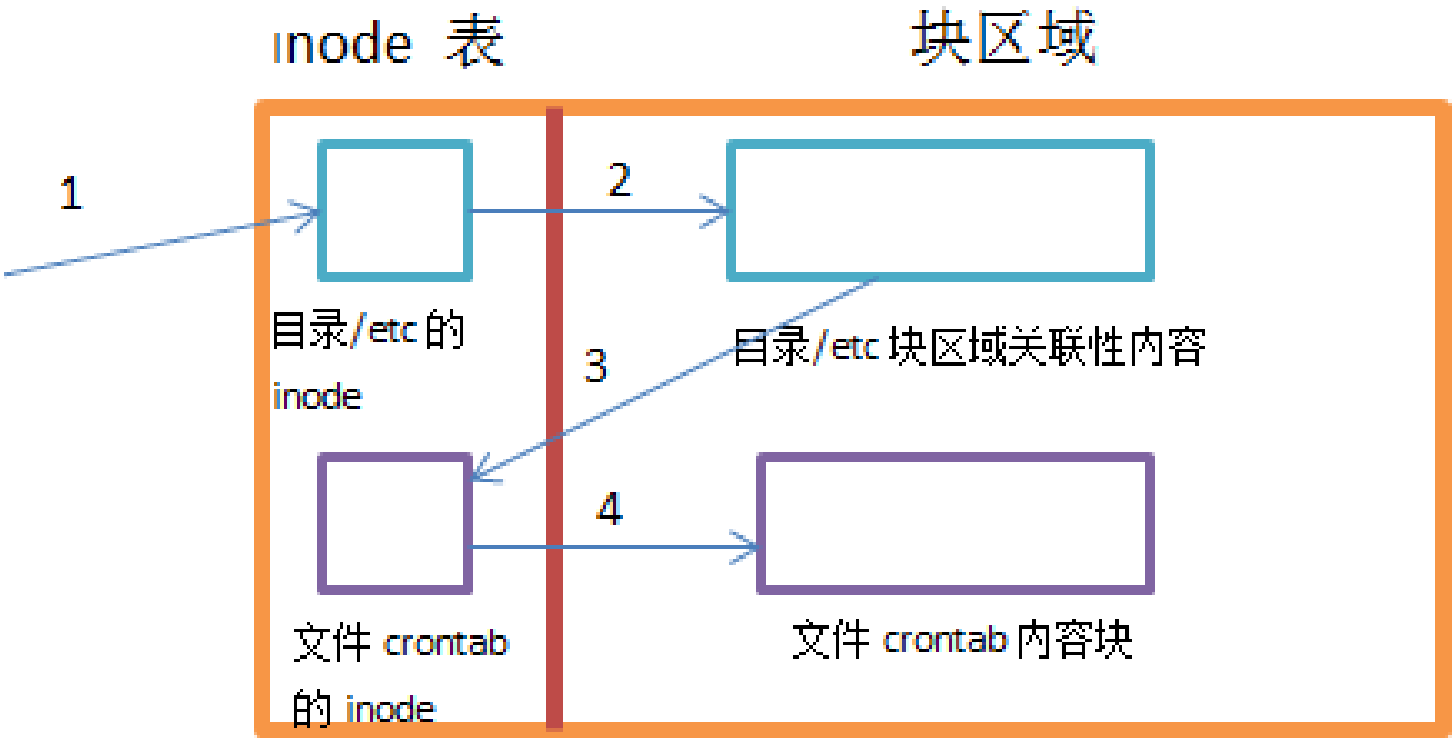
- 在 Linux 中，每一个文件都有一个相关联的数字：inode
- Linux 使用 inode 而不是文件名来引用文件
- 在一个分区中，inode 是唯一的
- 不同分区内的文件可以有相同的 inode

- 在 Linux 中，每一个文件都有一个相关联的数字：inode
- Linux 使用 inode 而不是文件名来引用文件
- 在一个分区中，inode 是唯一的
- 不同分区内的文件可以有相同的 inode

- 在 Linux 中，每一个文件都有一个相关联的数字：inode
- Linux 使用 inode 而不是文件名来引用文件
- 在一个分区中，inode 是唯一的
- 不同分区内的文件可以有相同的 inode

- 在 Linux 中，每一个文件都有一个相关联的数字：inode
- Linux 使用 inode 而不是文件名来引用文件
- 在一个分区中，inode 是唯一的
- 不同分区内的文件可以有相同的 inode

- 在 Linux 中，每一个文件都有一个相关联的数字：inode
- Linux 使用 inode 而不是文件名来引用文件
- 在一个分区中，inode 是唯一的
- 不同分区内的文件可以有相同的 inode



硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件并不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 的快捷方式
- 软链接具有新的 inode，内部存储的是原文件的路径
- 如果“原文件”被删除，软链接文件也会随之失效
- 如果删除软链接，原文件不会受到影响

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 软链接就文件获取，相当于 Windows 的快捷方式

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径
- 如果“打开”软链接，原文件也会被打开
- 如果删除软链接，原文件不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件并不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件并不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件并不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件并不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

硬链接（Hard Link）

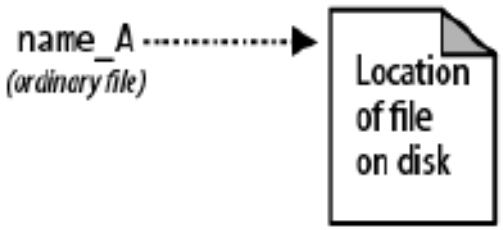
- 硬链接与原文件具有相同的 inode，两者本质上没有区别
- 对硬链接的修改会反映到原文件上，反之亦然
- 如果删除硬链接，原文件照样正常使用，反之亦然
- 不能跨越文件系统，“等同于”不占空间的复制 + 同步更新
- 只能对文件建立硬链接，而不能对目录建立硬链接

软链接（Soft Link，符号链接，Symbolic Link）

- 能够跨越文件系统，相当于 Windows 中的快捷方式
- 软链接具有唯一的 inode，内部保存的是原文件的路径地址
- 如果“打开并修改”软链接，原文件也会随之改变
- 如果删除软链接，原文件并不会受到影响
- 如果删除原文件，软链接将失效

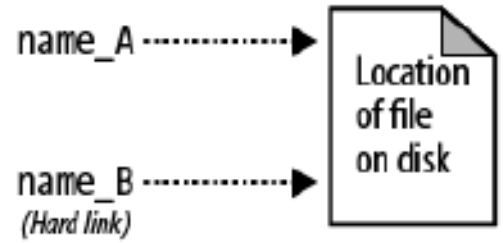
Make a file:

```
$ touch name_A
```



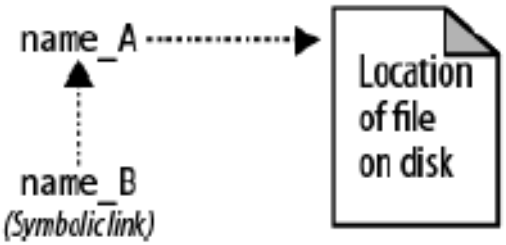
Hard link:

```
$ ln name_A name_B
```



Symbolic link:

```
$ ln -s name_A name_B
```



项目	硬链接	软链接
语法（LiNk）	ln source hardlink	ln -s source softlink
本质	与原文件没区别	保存原文件的路径
inode	与原文件相同	与原文件不同，唯一
类比	不占空间的复制 + 同步更新	快捷方式
文件系统	不能跨越	能跨越
删除原文件	不受影响	失效
使用对象	文件	文件和目录
修改链接	原文件随之改变	
删除链接	原文件不受影响	

删除链接

- 删除硬链接或者链接到文件的软链接：rm link_file
- 删除链接到目录的软链接：unlink link_dir

项目	硬链接	软链接
语法（LiNk）	ln source hardlink	ln -s source softlink
本质	与原文件没区别	保存原文件的路径
inode	与原文件相同	与原文件不同，唯一
类比	不占空间的复制 + 同步更新	快捷方式
文件系统	不能跨越	能跨越
删除原文件	不受影响	失效
使用对象	文件	文件和目录
修改链接	原文件随之改变	
删除链接	原文件不受影响	

删除链接

- 删除硬链接或者链接到文件的软链接：rm link_file
- 删除链接到目录的软链接：unlink link_dir

可能的用途

- 为命令、程序或文件取别名
- 创建不占存储空间的文件副本
- 为文件创建方便的快捷方式
- 对文件进行分组

应用实例

（假设）在 /home/share 下面有一个 2G 的 Linux 演示视频，服务器上的 50 个用户都要保存该视频到自己的家目录并进行观看。用户该如何保存该视频呢？哪种方式更加节省硬盘资源？哪种方式更加安全？

- cp：复制 2G 的视频到家目录——总共占据 100G！
- ln -s：把 2G 的视频软链接到家目录——总共占据 2G+！
- ln：把 2G 的视频硬链接到家目录——总共占据 2G！

可能的用途

- 为命令、程序或文件取别名
- 创建不占存储空间的文件副本
- 为文件创建方便的快捷方式
- 对文件进行分组

应用实例

（假设）在 /home/share 下面有一个 2G 的 Linux 演示视频，服务器上的 50 个用户都要保存该视频到自己的家目录并进行观看。用户该如何保存该视频呢？哪种方式更加节省硬盘资源？哪种方式更加安全？

- cp：复制 2G 的视频到家目录——总共占据 100G！
- ln -s：把 2G 的视频软链接到家目录——总共占据 2G+！
- ln：把 2G 的视频硬链接到家目录——总共占据 2G！

扩展思考

cp、ln 和 mv 都可以“拷贝”出一个文件，它们有什么不同？

目录文件是一种特殊的文件，可以理解成存储的是 `dirent` 列表。 `dirent` 只是名字到 `inode` 的映射，这个是树形结构的基础；

常说目录树在内存中确实是一个树的结构，每个节点由 `dentry` 结构体表示；

`ln -s` 创建软链接文件，软链接文件是一个独立的新文件，有一个新的 `inode` ，有新的 `dentry` ，文件类型为 link，文件内容就是**一条指向源的路径**，所以**软链的创建可以无视文件系统，跨越山河**；

`ln` 默认创建硬连接，硬链接文件只在目录文件里添加了一个新 `dirent` 项 <新 name: 原 inode>，文件 `inode` 还是和原文件同一个，所以**硬链接不能跨文件系统（因为不同的文件系统是独立的一套 inode 管理方式，不同的文件系统实例对 inode number 的解释各有不同）**；

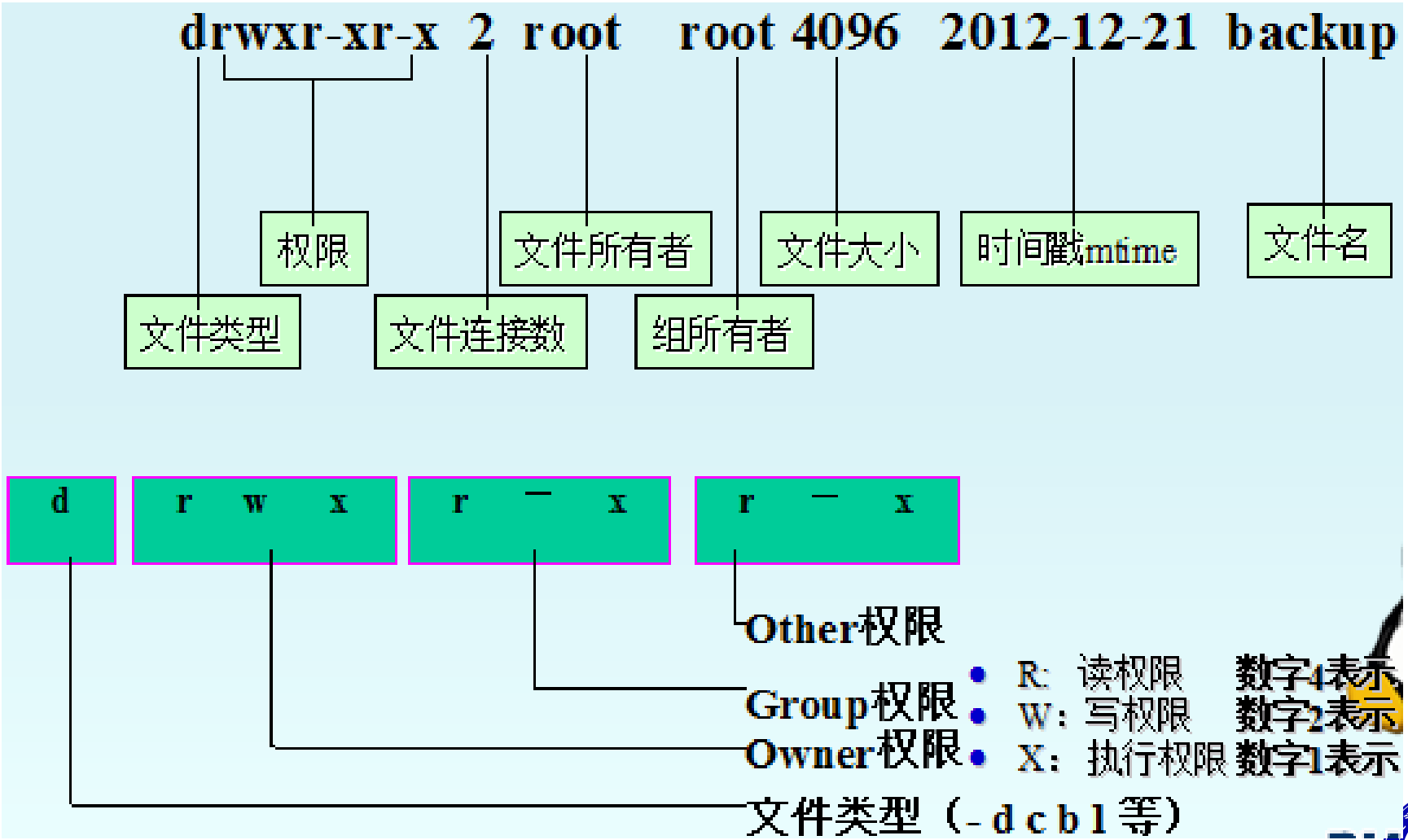
`ln` 命令貌似创建出了新文件，但其实不然， `ln` 只跟元数据相关，涉及到 `dirent` 的变动，**不涉及到数据的拷贝**，起不到数据备份的目的；

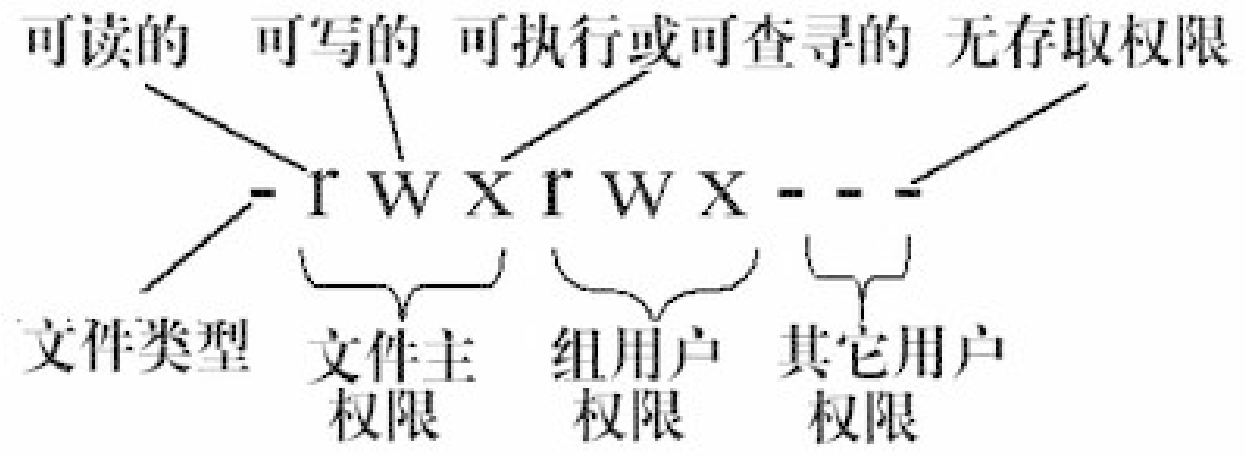
`mv` 其实是调用 `rename` 调用，在**同一个文件系统中不涉及到数据拷贝，只涉及到元数据变更**（ `dirent` 的增删），所以速度也很快。但如果 `mv` 的源和目的在**不同的文件系统，那么就会退化成真正的 copy ，会涉及到数据拷贝**，这个时候速度相对慢一些，慢成什么样子？就跟 `cp` 命令一样；

`cp` 命令才是真正的数据拷贝命令，速度可能相对慢一些，但是 `cp` 命令有 `--spare` 可以优化拷贝速度，针对空洞和全 0 数据，可以跳过，从而**针对稀疏文件可以节省大量磁盘 IO**；

教学提纲

教学提纲


drwxr-xr-x 2 root root 4096 2012-12-21 backup
权限
文件所有者
文件大小
时间戳mtime
文件名
文件类型
文件连接数
组所有者
d r w x r — x r — x
Other权限
Group权限
Owner权限
文件类型（-dcbl等）
R：读权限 数字4表示
W：写权限 数字2表示
X：执行权限 数字1表示



字符位置	含义	助记
2～4	文件所有者	user
5～7	文件所属组	group
8～10	其他任何人	others

字符	助记	权限	对文件	对目录
r	Read	读	查看文件内容【cat】	读取/列出目录或子目录内容【ls】
w	Write	写	修改文件内容（添加文本或删除文件）【vim】	在目录中创建、修改、删除文件或子目录【touch】
x	eXecute	执行	执行/运行文件【sh】	进入目录搜索【cd】
-	-	-	无	无

注意：目录必须具有 x 权限，否则无法进入并查看其内容！

教学提纲

修改权限

chmod（CHange MODe）

两种方式

1. 符号模式：容易理解
   - 用户：u, g, o, a
   - 操作：+, -, =
   - 权限：r, w, x
2. 绝对模式：更加高效
   - 0, 1, 2, 4
   - $3 = 1 + 2$
   - $5 = 1 + 4$
   - $6 = 2 + 4$
   - $7 = 1 + 2 + 4$

修改权限

chmod（CHange MODe）

两种方式

1. 符号模式：容易理解
   - 用户：u, g, o, a
   - 操作：+, -, =
   - 权限：r, w, x
2. 绝对模式：更加高效
   - 0, 1, 2, 4
   - $3 = 1 + 2$
   - $5 = 1 + 4$
   - $6 = 2 + 4$
   - $7 = 1 + 2 + 4$

用户

- u：User，用户
- g：Group，组
- o：Other，其他人
- a：All，所有人

操作

- +：添加
- -：删除
- =：指定

权限

- r：Read，读
- w：Write，写
- x：eXecute，执行

实例

- `chmod u-x testfile`
- `chmod g=rx testfile`
- `chmod o+wx testfile`
- `chmod uo+x,g-w testfile`
- `chmod u-x,g=rx,o+wx testfile`

用户

- u：User，用户
- g：Group，组
- o：Other，其他人
- a：All，所有人

操作

- +：添加
- -：删除
- =：指定

权限

- r：Read，读
- w：Write，写
- x：eXecute，执行

实例

- `chmod u-x testfile`
- `chmod g=rx testfile`
- `chmod o+wx testfile`
- `chmod uo+x,g-w testfile`
- `chmod u-x,g=rx,o+wx testfile`

用户

- u：User，用户
- g：Group，组
- o：Other，其他人
- a：All，所有人

操作

- +：添加
- -：删除
- =：指定

权限

- r：Read，读
- w：Write，写
- x：eXecute，执行

实例

- `chmod u-x testfile`
- `chmod g=rx testfile`
- `chmod o+wx testfile`
- `chmod uo+x,g-w testfile`
- `chmod u-x,g=rx,o+wx testfile`

用户

- u：User，用户
- g：Group，组
- o：Other，其他人
- a：All，所有人

操作

- +：添加
- -：删除
- =：指定

权限

- r：Read，读
- w：Write，写
- x：eXecute，执行

实例

- `chmod u-x testfile`
- `chmod g=rx testfile`
- `chmod o+wx testfile`
- `chmod uo+x,g-w testfile`
- `chmod u-x,g=rx,o+wx testfile`

数字	符号	权限
0	`---`	无权限
1	`--x`	可执行
2	`-w-`	可写
3	`-wx`	可写、可执行（2+1）
4	`r--`	可读
5	`r-x`	可读、可执行（4+1）
6	`rw-`	可读、可写（4+2）
7	`rwx`	可读、可写、可执行（4+2+1）

实例

- `chmod 740 testfile`
- `chmod 755 testfile`

数字	符号	权限
0	`---`	无权限
1	`--x`	可执行
2	`-w-`	可写
3	`-wx`	可写、可执行（2+1）
4	`r--`	可读
5	`r-x`	可读、可执行（4+1）
6	`rw-`	可读、可写（4+2）
7	`rwx`	可读、可写、可执行（4+2+1）

实例

- `chmod 740 testfile`
- `chmod 755 testfile`

背景

有个商人雇用了一位手艺高超的工匠来为他做一个精致的产品，工作一星期七天的代价是一条金条。商人手头上有一条金条，刚好可以付工匠一星期的工钱。但工匠要求工钱要按每天来付。虽然他并不急着用钱，每天有钱进账，工匠心里总是踏实一些。但商人家中有个规矩，金条只能切二刀。

问题

商人应该怎么切这两刀，才能满足工匠的要求？

解释

1-2-4; 3=1+2; 5=4+1; 6=2+4; 7=1+2+4

1、2、4 这三个二进制数的组合能表示 0-7 中的任何一个。

背景

有个商人雇用了一位手艺高超的工匠来为他做一个精致的产品，工作一星期七天的代价是一条金条。商人手头上有一条金条，刚好可以付工匠一星期的工钱。但工匠要求工钱要按每天来付。虽然他并不急着用钱，每天有钱进账，工匠心里总是踏实一些。但商人家中有个规矩，金条只能切二刀。

问题

商人应该怎么切这两刀，才能满足工匠的要求？

解释

1-2-4; 3=1+2; 5=4+1; 6=2+4; 7=1+2+4

1、2、4 这三个二进制数的组合能表示 0-7 中的任何一个。

背景

有个商人雇用了一位手艺高超的工匠来为他做一个精致的产品，工作一星期七天的代价是一条金条。商人手头上有一条金条，刚好可以付工匠一星期的工钱。但工匠要求工钱要按每天来付。虽然他并不急着用钱，每天有钱进账，工匠心里总是踏实一些。但商人家中有个规矩，金条只能切二刀。

问题

商人应该怎么切这两刀，才能满足工匠的要求？

解释

1-2-4; 3=1+2; 5=4+1; 6=2+4; 7=1+2+4

1、2、4 这三个二进制数的组合能表示 0-7 中的任何一个。

教学提纲

SetUID：Set User ID，设置用户标识

当一个可执行程序（一般为一个命令）具有 SetUID 权限，用户执行这个程序时，将以这个程序的所有者的身份执行。

设置 SetUID

- 设置：`chmod u+s FILE`，`chmod 4755 FILE`（SetUID=4000）
- 取消：`chmod u-s FILE`，`chmod 755 FILE`
- 查看：`-rwsr-xr-x 1 root root ... /usr/bin/passwd`
- 查找：`find / -perm -4000`

注意事项

将命令设置成 SetUID 是一件很危险的事情！它可以让一个用户瞬间变成超级用户、使系统不断重启、使用户不需要密码就可以登录……比如将 vi 设置成 SetUID，则它可以编辑并保存系统中所有的文件，甚至是系统配置文件！

SetUID：Set User ID，设置用户标识

当一个可执行程序（一般为一个命令）具有 SetUID 权限，用户执行这个程序时，将以这个程序的所有者的身份执行。

设置 SetUID

- **设置：**`chmod u+s FILE`，`chmod 4755 FILE`（SetUID=4000）
- **取消：**`chmod u-s FILE`，`chmod 755 FILE`
- **查看：**`-rwsr-xr-x 1 root root ... /usr/bin/passwd`
- **查找：**`find / -perm -4000`

注意事项

将命令设置成 SetUID 是一件很危险的事情！它可以让一个用户瞬间变成超级用户、使系统不断重启、使用户不需要密码就可以登录……比如将 vi 设置成 SetUID，则它可以编辑并保存系统中所有的文件，甚至是系统配置文件！

SetUID：Set User ID，设置用户标识

当一个可执行程序（一般为一个命令）具有 SetUID 权限，用户执行这个程序时，将以这个程序的所有者的身份执行。

设置 SetUID

- 设置：`chmod u+s FILE`，`chmod 4755 FILE`（SetUID=4000）
- 取消：`chmod u-s FILE`，`chmod 755 FILE`
- 查看：`-rwsr-xr-x 1 root root ... /usr/bin/passwd`
- 查找：`find / -perm -4000`

注意事项

将命令设置成 SetUID 是一件很危险的事情！它可以让一个用户瞬间变成超级用户、使系统不断重启、使用户不需要密码就可以登录……比如将 vi 设置成 SetUID，则它可以编辑并保存系统中所有的文件，甚至是系统配置文件！

SetGID：Set Group ID

当一个可执行程序（一般为一个命令）具有 SetGID 权限，用户执行这个程序时，将以这个程序所属组的身份执行。

设置 SetGID

- 设置：`chmod g+s FILE`，`chmod 2755 FILE`（SetGID=2000）
- 取消：`chmod g-s FILE`，`chmod 755 FILE`
- 查看：`drwxr-s--- 2 root dip ... /etc/chatscripts/`
- 查找：`find / -perm -2000`
- 同时设置 SetUID 和 SetGID：`chmod 6755 FILE`

SetGID：Set Group ID

当一个可执行程序（一般为一个命令）具有 SetGID 权限，用户执行这个程序时，将以这个程序所属组的身份执行。

设置 SetGID

- 设置：`chmod g+s FILE`，`chmod 2755 FILE`（SetGID=2000）
- 取消：`chmod g-s FILE`，`chmod 755 FILE`
- 查看：`drwxr-s--- 2 root dip ... /etc/chatscripts/`
- 查找：`find / -perm -2000`
- 同时设置 SetUID 和 SetGID：`chmod 6755 FILE`

粘着位（Sticky Bit）

如果一个权限为 777 的目录，被设置了粘着位，每个用户都可以在这个目录里面创建文件，但是只可以删除所有者是自己的文件。

设置粘着位

- 设置：`chmod o+t DIR`, `chmod +t DIR`, `chmod 1777 DIR`（粘着位 =1000）
- 取消：`chmod o-t DIR`, `chmod -t DIR`, `chmod 777 DIR`
- 查看：`drwxrwxrwt 15 root root ... /tmp`
- 查找：`find / -perm -1000`

注意事项

设定粘着位的条件是文件必须具有 777 的权限，否则没有意义。

粘着位（Sticky Bit）

如果一个权限为 777 的目录，被设置了粘着位，每个用户都可以在这个目录里面创建文件，但是只可以删除所有者是自己的文件。

设置粘着位

- **设置：**`chmod o+t DIR`, `chmod +t DIR`, `chmod 1777 DIR`（粘着位 =1000）
- **取消：**`chmod o-t DIR`, `chmod -t DIR`, `chmod 777 DIR`
- **查看：**`drwxrwxrwt 15 root root ... /tmp`
- **查找：**`find / -perm -1000`

注意事项

设定粘着位的条件是文件必须具有 777 的权限，否则没有意义。

粘着位（Sticky Bit）

如果一个权限为 777 的目录，被设置了粘着位，每个用户都可以在这个目录里面创建文件，但是只可以删除所有者是自己的文件。

设置粘着位

- 设置：`chmod o+t DIR`, `chmod +t DIR`, `chmod 1777 DIR`（粘着位 =1000）
- 取消：`chmod o-t DIR`, `chmod -t DIR`, `chmod 777 DIR`
- 查看：`drwxrwxrwt 15 root root ... /tmp`
- 查找：`find / -perm -1000`

注意事项

设定粘着位的条件是文件必须具有 777 的权限，否则没有意义。

The `chmod` command can be used to set or unset with the following values as a **prefix** to the normal three numeric privileges:

Value	Explanation
0	SetUID, SetGID, sticky bits are unset
1	sticky bit is in place
2	SetGID bit is in place
3	SetGID and sticky bits are in place
4	SetUID bit is in place
5	SetUID and sticky bits are in place
6	SetUID and SetGID bits are on
7	SetUID, SetGID, sticky bits are activated

Permissions	Meaning
`--S------`	SetUID is set, but user (owner) execute is not set.
`--s------`	SetUID and user execute are both set.
`-----S---`	SetGID is set, but group execute is not set.
`-----s---`	SetGID and group execute are both set.
`--------T`	Sticky bit is set, bot other execute is not set.
`--------t`	Sticky bit and other execute are both set.

教学提纲

文件系统 | 挂载 | mount

```
[root@AY1304241028302 ~]# df -h
Filesystem            Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/xvda1             20G  5.8G   13G  32% /
tmpfs                 498M     0  498M   0% /dev/shm
/dev/xvdb1            9.9G  151M  9.2G   2% /www
[root@AY1304241028302 ~]# mount
/dev/xvda1 on / type ext3 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw)
xenfs on /proc/xen type xenfs (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
/dev/xvdb1 on /www type ext3 (rw)
```

语法

- `mount -t FILE.SYSTEM.TYPE DEVICE DIRECTORY`
- `mount -t iso9660 /dev/cdrom /mnt/cdrom`
- `umount DEVICE.TO.UNMOUNT`
- `umount /dev/cdrom`

文件系统 | 挂载 | mount

```
[root@AY1304241028302 ~]# df -h
Filesystem            Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/xvda1             20G  5.8G   13G  32% /
tmpfs                 498M     0  498M   0% /dev/shm
/dev/xvdb1            9.9G  151M  9.2G   2% /www
[root@AY1304241028302 ~]# mount
/dev/xvda1 on / type ext3 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw)
xenfs on /proc/xen type xenfs (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
/dev/xvdb1 on /www type ext3 (rw)
```

语法

- `mount -t FILE.SYSTEM.TYPE DEVICE DIRECTORY`
- `mount -t iso9660 /dev/cdrom /mnt/cdrom`
- `umount DEVICE.TO.UNMOUNT`
- `umount /dev/cdrom`

教学提纲

教学提纲

知识点

- Linux 的文件系统：目录结构，主要的基本目录
- Linux 中的路径：绝对路径和相对路径
- 文件系统导航的常见命令
- Linux 中的文件类型：常见类型，硬链接和软链接
- Linux 中的权限：文件和目录的权限，符号模式和绝对模式
- 文件系统的挂载与卸载

技能

- 在命令行中进行文件系统的导航
- 在命令行中创建硬链接和软链接
- 在命令行中修改文件的权限
- 在命令行中挂载、卸载文件系统

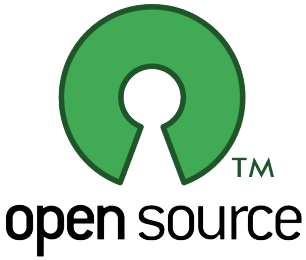
教学提纲

1. 列举 Linux 中的基本目录并解释其功能。
2. 举例说明绝对路径和相对路径的区别。
3. 列举几个进行文件系统导航的命令。
4. 解释 ls -l 输出结果中每一列的含义。
5. 比较 Linux 中的硬链接和软链接。
6. Linux 中的权限包括几种，针对哪些用户？
7. 文件和目录的 rwx 权限有何异同？
8. 举例说明如何使用符号模式修改权限？
9. 举例说明如何使用绝对模式修改权限？

下节预告

总结日常使用 Windows 过程中的基本操作：目录操作、文件操作、系统管理、压缩解压、关机重启、……

Powered by



TEX LATEX XETEX Beamer