

Linux操作系统

3 Linux 磁盘与用户管理

主讲：杨东平
中国矿大计算机学院

Linux 分区

0 分区

- ✓ 就是磁盘上建立的用于存储数据和文件的单独区域部分

0 硬盘的分区

- ✓ 主分区：
 - F 包含操作系统启动所必须的文件和数据的磁盘分区，可以立即使用，但不能再划分为更细的分区
 - F 主分区，包括扩展分区最多有4个，编号从1~4
- ✓ 扩展分区：
 - F 一般用来存放数据 and 应用程序文件，必须再划分出逻辑分区后才能使用
- ✓ 逻辑分区：
 - F 逻辑分区编号从5开始，没有数量限制

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 2

主分区、扩展分区和逻辑分区的关系

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 3

Linux硬盘管理方式

图一 块设备类型：disk/sda/sda1/sda2/sda3/sda4/sda5/sda6/sda7

0(1) MBR(Master Boot Record, 主引导记录)

- ✓ 每个磁盘的第一个数据块(512字节)为主引导记录，主要包括：
 - F 引导程序(BootLoader):
 - u 在可引导磁盘上，MBR中有一个称为引导程序的底层可执行文件，引导时BIOS将控制权交给引导程序，引导程序负责装载然后将控制权交给合适的操作系统
 - F 分区表(Partition Table):
 - u 在每个磁盘上，引导记录中的64个字节被保留位磁盘分区表，在这个空间中最多可记录4个分区

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 4

Linux硬盘管理方式(续)

图一 块设备类型：disk/sda/sda1/sda2/sda3/sda4/sda5/sda6/sda7

0(2) 主分区

- ✓ 每个磁盘最多有4个主分区，其属性记录在MBR的分区表中，Linux将主分区命名为1~4，如图中的/dev/sda1、/dev/sda2

0(3) 扩展分区

- ✓ 为了解决一块磁盘只能划分4个分区而引入了扩展分区，**只有在主分区小于4时才可以划分扩展分区**
- ✓ 在一块磁盘上最多只能有一个扩展分区，扩展分区本身并不能存储用户数据，必须在扩展分区中进一步划分成多个逻辑分区
- ✓ 扩展分区不是必须的，如果一块磁盘上的4个分区够用就不必再使用扩展分区

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 5

Linux硬盘管理方式(续)

图一 块设备类型：disk/sda/sda1/sda2/sda3/sda4/sda5/sda6/sda7

0(4) 逻辑分区

- ✓ 逻辑分区的分区信息作为一个链表存在，理论上可以建立的逻辑分区的数目不受限制，但在实际系统中，设备驱动程序将会限制这个数目
- ✓ 一般地，SCSI硬盘最多可以划分15个分区
- ✓ Linux总是把第一个逻辑分区标记为5，即使没有使用所有的4个分区

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 6

Linux 磁盘管理

Ø对磁盘分区命令：`fdisk`

Ø将新建分区信息写入磁盘分区表命令：`partprobe`

Ø对磁盘完成分区后，还需要将分区格式化为指定的文件系统后才能使用

✓文件系统是一种存储和组织文件和数据的方法，使得对文件和数据的访问与查找变得容易

✓Linux 支持的文件系统类型非常多且在不断地扩充

网络安全与网络工程基础平台 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 7

Linux文件系统

ØLinux 文件系统简介

✓ext3:

F Minix文件系统:

↳第一个被Linux支持的文件系统，有严重性能问题

F ext1(1992.4):

↳第一个使用虚拟文件系统交换的文件系统，最大为2GB

F ext2(1993.1):

↳最大文件系统为2TB，2.6内核支持到32TB

F ext3(2001.11):

↳引入了日志概念，在系统突然停止时提高文件系统的可靠性

网络安全与网络工程基础平台 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 8

Linux文件系统(续)

ØLinux 文件系统简介

✓ext4(2006.6): 日志文件系统，是ext3的后续版

F 可支持最大16TB的文件

F 用Extent取代ext2/3的block mapping文件存储方式

F 兼容ext2/ext3，可将ext2/ext3的文件系统挂载到ext4分区

F 允许对一个文件预先保留磁盘空间

F 使用一种称为allocate-on-flush的方式可以在数据将被写入磁盘前才开始取得空间(延迟取得空间)

F 突破32000子目录限制

F 使用日志校验和提高文件系统的可靠性

F 包含在内核中的在线磁盘整理(碎片整理)

F 将未使用的区块标记在inode中，磁盘检查工具能快速跳过，节约大量的文件系统检查的时间

网络安全与网络工程基础平台 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 9

Linux 磁盘管理(续)

Ø创建文件系统

✓语法:

`mkfs [选项] [-t <类型>] [文件系统选项] <设备> [<大小>]`

-t, --type=<类型> 文件系统类型; CentOS默认使用ext2

文件系统选项 实际文件系统构建程序的参数

设备 要使用设备的路径

大小 要使用设备上的块数

-v, --verbose 解释正在进行的操作; 多次指定-v 将导致空运行(dry-run)

-V, --version 显示版本信息并退出, 将-V 作为 --version 选项时必须是惟一选项

网络安全与网络工程基础平台 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 10

Linux 磁盘管理(续)

ØMBR 和 GPT 分区模式

✓MBR(Master Boot Record, 主引导记录)

F 是存在于驱动器开始部分的一个特殊的启动扇区

F MBR 支持最大 2TB 磁盘,

F 只支持 4 个主分区

↳如果想要更多分区, 需创建“扩展分区”, 并在其中创建逻辑分区, 逻辑分区最多 256 个

✓GPT

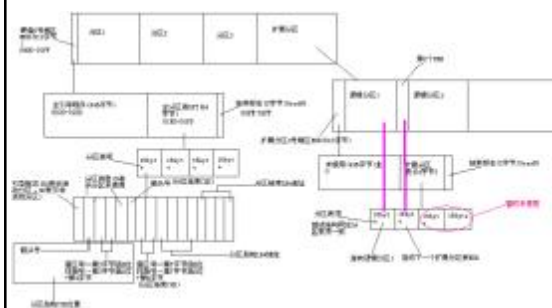
F 意为 GUID (globally unique identifier, 全局唯一的标识符) 分区表

F 驱动器上的每个分区都有一个全局唯一的标识符, GPT 分区容量可以非常大, 大到操作系统和文件系统都没法支持, 支持最多 128 个分区

F 没有主分区和扩展分区的区别

网络安全与网络工程基础平台 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 11

MBR 硬盘分区结构



网络安全与网络工程基础平台 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 12

MBR 硬盘分区结构 (续)**0分区表(DPT)结构**

存储字节位	内容及含义
第1字节	引导标志。80H表示活动分区, 00H表示非活动分区。
第2、3、4字节	本分区的起始磁头号、扇区号、柱面号。其中: 磁头号——第2字节 扇区号——第3字节的低6位 柱面号——第3字节的高2位+第4字节
第5字节	分区类型符: 00H——表示该分区未用(即没有指定) 06H——FAT16基本分区 0BH——FAT32基本分区 05H——扩展分区 07H——NTFS分区 0FH——(LBA模式) 扩展分区(83H为Linux分区等)
第6、7、8字节	本分区的结束磁头号、扇区号、柱面号, 其中: 磁头号——第6字节 扇区号——第7字节的低6位 柱面号——第7字节的高2位+第8字节
第9、10、11、12字节	本分区之前已用了的扇区数
第13、14、15、16字节	本分区的总扇区数

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 13

MBR 硬盘分区结构 (续)**0硬盘主引导记录 MBR : 主要由 3 个部分组成**

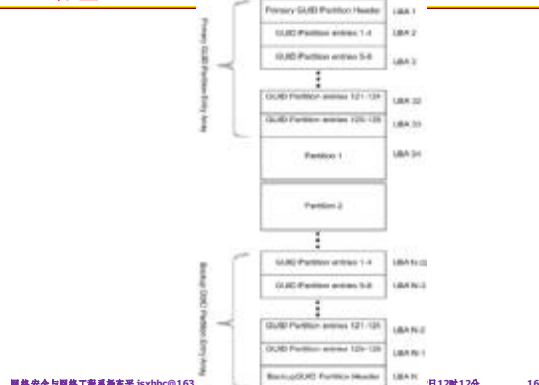
- ✓ (1) 主引导程序(偏移地址0000H~0088H): 负责从活动分区中装载, 并运行系统引导程序
- ✗ 出错信息数据区(偏移地址0089H~00E1H)为出错信息, 00E2H~01BDH全为0字节
- ✓ (2) 分区表(DPT, Disk Partition Table)含 4 个分区项, 偏移地址 01BEH~01FDH, 每个分区表项长16 个字节, 共64 字节为:
- ✗ 分区项1、分区项2、分区项3、分区项4
- ✓ (3) 结束标志字(偏移地址01FE~01FF)的 2 个字节值为结束标志 55AA

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 14

MBR 硬盘分区结构 (续)**0硬盘主引导记录 MBR**

0000-0088	Master Boot Record 主引导程序	主引导程序
0089-01BD	出错信息数据区	数据区
01BE-01CD	分区项1(16字节)	分区表
01CE-01DD	分区项2(16字节)	
01DE-01ED	分区项3(16字节)	
01EE-01FD	分区项4(16字节)	
01FE	55	结束标志
01FF	AA	

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 15

GPT分区

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com 日12时12分 16

Linux 磁盘管理(续)**0查看文件系统命令: df**

- ✓ 原文: disk free
- ✓ 格式: df [-ahT] [-x <文件系统>] [-t <文件系统>] [文件|目录]
- ✓ 功能: 显示已挂载分区使用情况, 包括设备文件名、空间使用情况、以及挂载目录等
- 文件|目录 显示指定文件或目录所有分区的使用情况
- h 人性化显示磁盘使用情, 单位: k、M、G
- a 显示所有已挂载分区的使用情况
- T 显示已挂载分区的文件系统类型
- t 文件系统 显示所有指定文件系统的分区
- x 文件系统 显示所有不是指定文件系统的分区

```

[root@localhost ~]# df -a
Filesystem            1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/mapper/VolGroup-lv_root 10182148 772888    16415888  8% /
proc                  0          0          0           0  /proc
sysfs                 0          0          0           0  /sys
devpts               0          0          0           0  /dev/pts
tmpfs                510148     0        510148     0% /dev/shm
/dev/sdal             495844    32678    437574     7% /boot
none                  0          0          0           0  /proc/sys/fs/binfmt
misc                  0          0          0           0

```

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 17

Linux 磁盘管理(续)**0显示文件或目录占用空间命令: du**

- ✓ 原文: Disk Usage
- ✓ 格式: du [-achH] [-L <符号链接文件>] [-x <文件>] [--max-depth <目录层数>] [目录|文件]
- ✓ 默认: 遍历当前文件夹下所有文件的大小, 默认单位KB
- 目录|文件 指定被统计的文件或目录, 默认当前目录
- a 显示目录中文件的大小
- c 除显示文件或目录大小外, 同时显示所有文件和目录的总和
- h 人性化显示, 单位: k、M、G
- H 与-h相同, 但以1000为单位进位
- L <符号链接文件> 显示选项中指定的符号链接的来源文件大小
- x <文件> 统计时忽略指定的目录或文件
- max-depth <目录层数> 忽略超过指定层次后的目录

```

[root@localhost ~]# du
52
[root@localhost ~]# du -s install.log
12  install.log
[root@localhost ~]# du -sk install.log
12  install.log

```

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 18

用户账户文件(续)

Ø 用户的配置文件主要有两个

√ (2) /etc/shadow

F 共9个字段，格式：

用户名:密码:上次修改密码的时间:两次修改密码的间隔最少天数:两次修改密码的间隔最多天数:在口令过期前多少天警告用户:口令过期多少天后禁用该用户:用户过期日期:保留字段

用户名	非空，能在/etc/passwd中找到
密码	非空，用MD5加密的口令，为x时不能登录到系统
上次修改口令的时间	最近一次修改口令的时间与1970年1月1日的间隔天数
两次修改口令的间隔最少天数	必须在多少天后才能修改口令，为0时禁用此功能
两次修改口令的间隔最多天数	在多少天后必须修改口令
在口令过期前多少天警告用户	达到该时间后，用户登录时将会被提示口令将要过期
口令过期多少天后禁用该用户	口令过期达到该时间限制后，系统禁用该用户，用户将无法再登录且不会有任何提示
用户过期日期	指定自1970年1月1日以来被禁用的天数，为空时用户永久可用
保留字段	目前并未使用，为空

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 25

用户账户文件(续)

Ø 用户的配置文件主要有两个

√ 说明几点：

F (1) 当用户被创建时，会在 home 目录下创建和用户名相同的一个目录(家目录)

F (2) root 的UID 和GID 为 0

F (3) 这两个文件是对应互补的

F (4) 有关字段缺省时冒号不能缺省

F (5) 当用户登录时，系统首先会查阅 /etc/passwd 文件，看是否有用户的账号，然后确定用户的UID，通过UID来确认用户和身份

√ 如果存在则读取/etc/shadow 影子文件中所对应的该用户的密码

√ 如果密码核实无误则登录成功，读取用户的配置文件

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 26

用户组

Ø 用户组是具有相同特征的用户集合体，如果要让多个用户具有相同的权限，使用用户组是一个有效的解决方法

Ø 每个用户组具有的属性

√ 用户组名称

F 由字母和数字组成，且以字母开头，区分大小写，不重复

√ 用户组口令

F 一般情况下用户组不设置口令，如果设置的话，则用户在进行组切换时需要先经过口令验证

√ 用户组GID

F 与用户UID类似，也是一个整数，被系统内部用来标识组

F 一个用户组可以有多个用户，而一个用户也可以属于多个用户组

Ø 为保证系统的稳定和安全，一般不更改系统的标准用户组

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 27

用户组(续)

Ø 在 Linux 中每个用户必须属于一个组，Linux有三种组：

√ (1) 文件拥有者组

F 即文件创造者，谁创建的文件，谁就是文件的所有者

√ (2) 用户所在组

F 当前用户创建了一个文件后，则这个文件所属于的组便是这个用户所在的组

√ (3) 其他组

F 除了文件所有者以及所在组的用户外，系统其他的用户都是文件的其他组

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 28

用户组文件

Ø 用户组的主要配置文件也有两个：

√ (1) /etc/group

F 存储当前系统中所有用户组的信息，格式：

用户名:用户组口令:用户组编号GID:组用户成员列表

F 每个用户组独占一行

F 用户组口令：为 x 或者空(无密码)

F 组用户成员列表：用逗号分隔(注意：不能加空格)

F 只有超级用户拥有读写权限，其它用户只有读权限

```
[root@localhost ~]# ll /etc/group
-rw-r--r-- 1 root root 431 2月 19 23:03 /etc/group
[root@localhost ~]# cat /etc/group
root:x:0:
bin:x:1:
daemon:x:2:
```

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 29

用户组文件(续)

Ø 用户组的主要配置文件也有两个：

√ (2) /etc/gshadow

F 存储当前系统中所有用户组管理信息，格式：

用户名:组管理密码:用户组管理者列表:组用户列表

F 每个用户组独占一行

F 组管理密码：用户进行组切换时的验证口令，为 ! 或空时表示没有设置密码

F 用户组管理者列表和组用户列表都用逗号分隔

F 只有超级用户可以访问gshadow文件

```
[root@localhost ~]# ll /etc/gshadow
----- 1 root root 374 2月 19 23:03 /etc/gshadow
[root@localhost ~]# cat /etc/gshadow
root::
bin::
daemon::
```

网络安全与网络工程系系东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 30

普通用户管理

Ø 超级用户和虚拟用户一般都是由系统或程序默认创建

Ø 普通用户只能访问和操作自己拥有权限的文件，Linux用户管理主要还是普通用户的管理，包括用户账号的添加、修改和删除

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 31

普通用户管理(续)

Ø 添加用户命令：useradd

✓ 格式： useradd [选项] 用户名
useradd -D
useradd -D [选项]

F 不使用-D时

-c 注释说明	新用户账号的注释说明
-d 家目录	指定用户家目录，替换系统默认的/home/<用户名>
-e 失效日期	账号失效日期，日期格式：MM/DD/YY
-f 过期后停用的天数	指定账号过期多少天后永久停用，为0时则立即停用，默认-1(永久可用)
-g 组名	用户的默认组，必须时已经存在的，也可以时GID，默认值为100，即users
-G 组名[...]	设置用户为这些组的成员，用逗号分隔，不可以有空格
-m [-k skeleton_dir]	家目录不存在时则创建，有-k选项时则复制skeleton_dir目录到家目录下
-n	取消将用户名作为默认用户组
-s Shell	登录后使用的Shell名称，默认为/bin/bash
-u uid	用户UID，必须在系统中唯一，且大于499
用户名	建立新用户的登录名

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 32

普通用户管理(续)

Ø 添加用户命令：useradd

✓ 格式： useradd [选项] 用户名
useradd -D
useradd -D [选项]

F -D选项：使用命令中指定的选项值替换系统默认值进行重新设置；如果不带其它选项则显示当前默认值

-b 家目录	新的家目录
-e 失效日期	账号失效日期，日期格式：MM/DD/YY
-f 过期后停用的天数	指定账号过期多少天后永久停用，为0时则立即停用，默认-1(永久可用)
-g 组名	用户的默认组，必须时已经存在的，也可以时GID，默认值为100，即users
-s Shell	登录后使用的Shell名称，默认为/bin/bash

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 33

普通用户管理(续)

Ø 更改用户口令命令：passwd

✓ 超级用户无需用旧口令验证就可以修改包括自己和其它所有系统用户的口令

✓ 普通用户只能修改自己的口令且需要先用旧口令验证

✓ 刚创建的用户如果没有设置口令，则该用户的账号将处于锁定状态而无法登录，必须使用passwd设置口令

✓ 语法：passwd [选项] [用户名]

-d	删除密码，只有系统管理员才能使用
-f	强制执行
-k	设置只有口令过期失效后才能更改用户口令
-l	锁定用户，只有系统管理员才能用，被锁定的用户将无法登录
-S	列出密码相关的信息，只有系统管理员才能用
-u	解锁被锁定的账号，解锁后的用户可重新登录
用户名	指定需要更改口令的用户，只有系统管理员才能使用

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 34

普通用户管理(续)

Ø 修改用户信息命令：usermod

✓ 语法：usermod [选项] 用户名

-c 注释	更新注释字段
-d 家目录 [-m]	更新家目录，-m选项会将旧的家目录下的内容复制到新的家目录下
-g 默认组	更新默认的用户组
-G 组列表	更新用户的用户组列表
-l 用户名	更新用户的用户名
-s Shell	更新用户登录的Shell程序
-u UID	更新用户的UID，用户家目录下的所有子目录及其文件的用户UID会被自动更新，但是用户存放在家目录以外的文件和目录必须手工更新
用户名	需要更新用户的用户名，用户必须已经存在于系统中

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 35

普通用户管理(续)

Ø 删除用户命令：userdel

✓ 语法：userdel [选项] 用户名

-r	删除用户的同时把用户的家目录及其下面的所有子目录和文件也删除，无此项时则只把用户从系统中删除，家目录会被保留
-f	强制删除用户
用户名	需要删除用户的用户名，用户必须时已经存在于系统中

✓ 如果用户已经登录到系统，则无法删除并返回用户已经登录的提示信息，必须要等用户退出系统后才能删除

✓ 删除用户后对应的记录也会从/etc/passwd和/etc/shadow文件中删除

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 36

普通用户管理(续)**Ø禁用用户:**

- ✓ 如果不想删除用户，而只是临时将其禁用，可以有两种方法：
 - F (1) 用 `passwd -l` 命令锁定用户账号
 - F (2) 直接修改 `/etc/passwd` 文件，找到需要禁用的用户记录，在其记录前加 `#` 将其注释掉
- ✓ 禁用后的用户将无法登录，但用户的所有文件不会丢失，且可以重新激活

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 37

普通用户管理(续)**Ø切换用户**`su [选项] [USER[ARG]]`

- ✓ 原文: `switch user`
- Ø 显示当前有效的用户名称 `whoami`
- Ø 显示UID和GID信息 `id username`
- Ø 显示该用户所在组信息 `groups username`
- Ø 显示用户详细信息 `finger username`

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 38

用户组管理**Ø添加用户组: `groupadd 选项 用户组`**

- g 新组 GID
- o 与 -g 同时使用，表示新组 GID 可以与系统已有用户组的 GID 相同

Ø修改用户组: `groupmod 选项 用户组`

- n 新的组名
- g 新的组 GID
- o 同上

Ø删除用户组: `groupdel 用户组`

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 39

用户组管理(续)**Ø组管理命令: `gpasswd`**

- ✓ 格式: `gpasswd [选项] groupname`
- ✓ 作用: 设置组密码和管理组
- ✓ 选项:
 - a 添加用户到组
 - d 从组删除用户
 - A 指定管理员
 - M 指定组成员和 -A 的用途差不多
 - r 删除组密码
 - R 限制用户登入组

网络安全与网络工程系杨东平 jsxhbc@163.com Linux操作系统 2020年3月2日12时12分 40