Linux

原作者github: https://github.com/sjsdfg/Interview-Notebook-PDF

PDF离线制作github: https://github.com/sjsdfg/Interview-Notebook-PDF

希望各位不吝star

一、常用操作以及概念

快捷键

- Tab：命令和文件名补全；
- Ctrl+C：中断正在运行的程序；
- Ctrl+D：结束键盘输入（End Of File，EOF）

求助

1. --help

指令的基本用法与选项介绍。

2. man

man 是 manual 的缩写，将指令的具体信息显示出来。

当执行`man date`时，有 DATE(1) 出现，其中的数字代表指令的类型，常用的数字及其类型如下：

代号	类型
1	用户在 shell 环境中可以操作的指令或者可执行文件

代号	类型
5	配置文件
8	系统管理员可以使用的管理指令

3. info

info 与 man 类似，但是 info 将文档分成一个个页面，每个页面可以进行跳转。

4. doc

/usr/share/doc 存放着软件的一整套说明文件。

关机

1. who

在关机前需要先使用 who 命令查看有没有其它用户在线。

2. sync

为了加快对磁盘文件的读写速度，位于内存中的文件数据不会立即同步到磁盘上，因此关机之前需要先进行 sync 同步操作。

3. shutdown

```
# shutdown [-krhc] 时间 [信息]
-k ： 不会关机，只是发送警告信息，通知所有在线的用户
-r ： 将系统的服务停掉后就重新启动
-h ： 将系统的服务停掉后就立即关机
-c ： 取消已经在进行的 shutdown 指令内容
```

PATH

可以在环境变量 PATH 中声明可执行文件的路径，路径之间用 : 分隔。

```
/usr/local/bin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/sbin:/home/dmtsai/.local/bin:/home/dmtsai/bin
```

env

env 命令可以获取当前终端的环境变量

sudo

sudo 允许一般用户使用 root 可执行的命令，不过只有在 /etc/sudoers 配置文件中添加的用户才能使用该指令。

包管理工具

RPM 和 DPKG 为最常见的两类软件包管理工具。RPM 全称为 Redhat Package Manager，最早由 Red Hat 公司制定实施，随后被 GNU 开源操作系统接受并成为很多 Linux 系统 (RHEL) 的既定软件标准。与 RPM 进行竞争的是基于 Debian 操作系统 (UBUNTU) 的 DEB 软件包管理工具 DPKG，全称为 Debian Package，功能方面与 RPM 相似。

YUM 基于 RPM，具有依赖管理功能，并具有软件升级的功能。

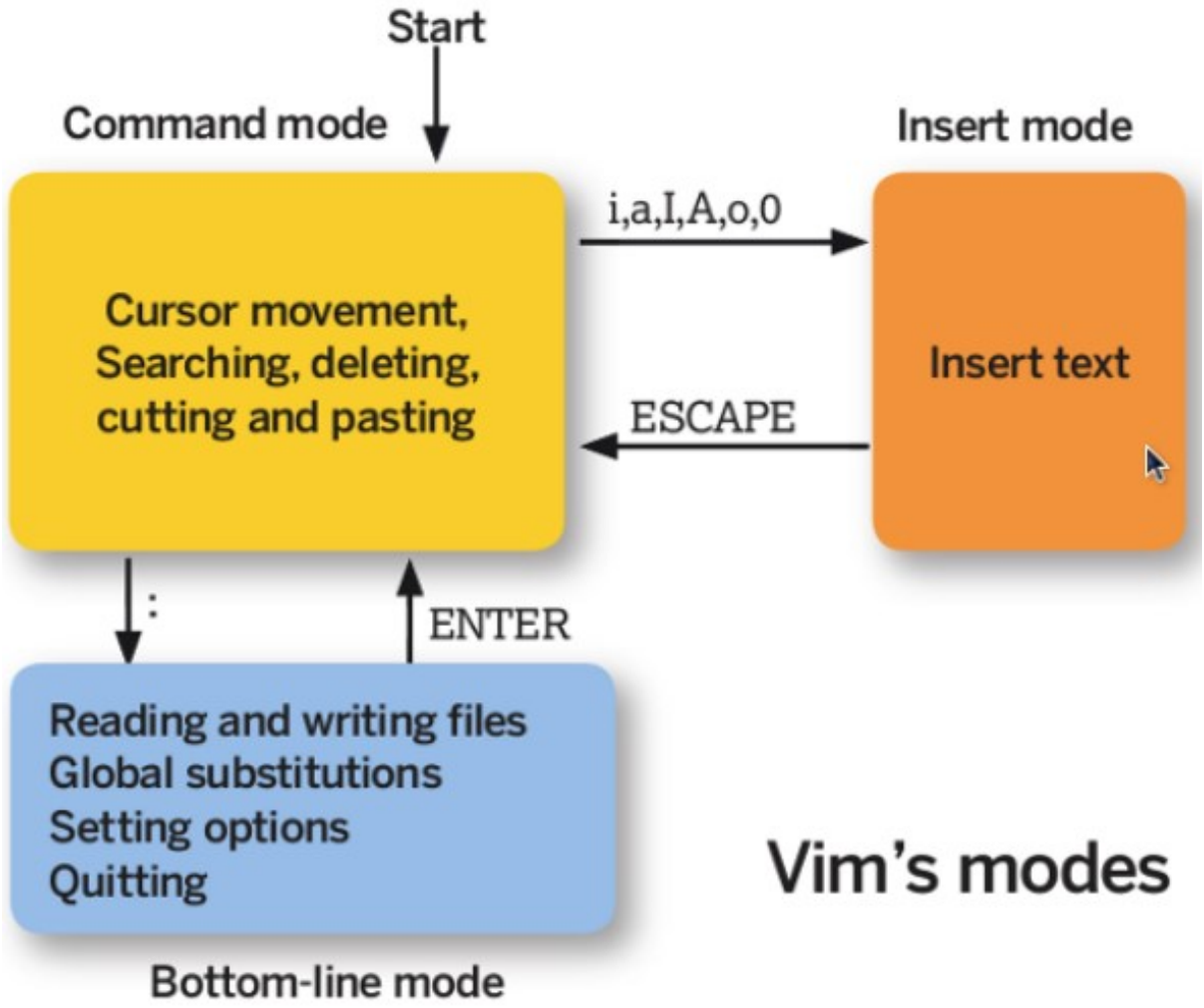
发行版

Linux 发行版是 Linux 内核及各种应用软件的集成版本。

基于的包管理工具	商业发行版	社区发行版
RPM	Red Hat	Fedora / CentOS
DPKG	Ubuntu	Debian

VIM 三个模式

- 一般指令模式（Command mode）：VIM 的默认模式，可以用于移动游标查看内容；
- 编辑模式（Insert mode）：按下 "i" 等按键之后进入，可以对文本进行编辑；
- 指令列模式（Bottom-line mode）：按下 ":" 按键之后进入，用于保存退出等操作。



GNU

GNU 计划，译为革奴计划，它的目标是创建一套完全自由的操作系统，称为 GNU，其内容软件完全以 GPL 方式发布。其中 GPL 全称为 GNU 通用公共许可协议，包含了以下内容：

- 以任何目的运行此程序的自由；
- 再复制的自由；

- 改进此程序，并公开发布改进的自由。

开源协议

- Choose an open source license
- 如何选择开源许可证？

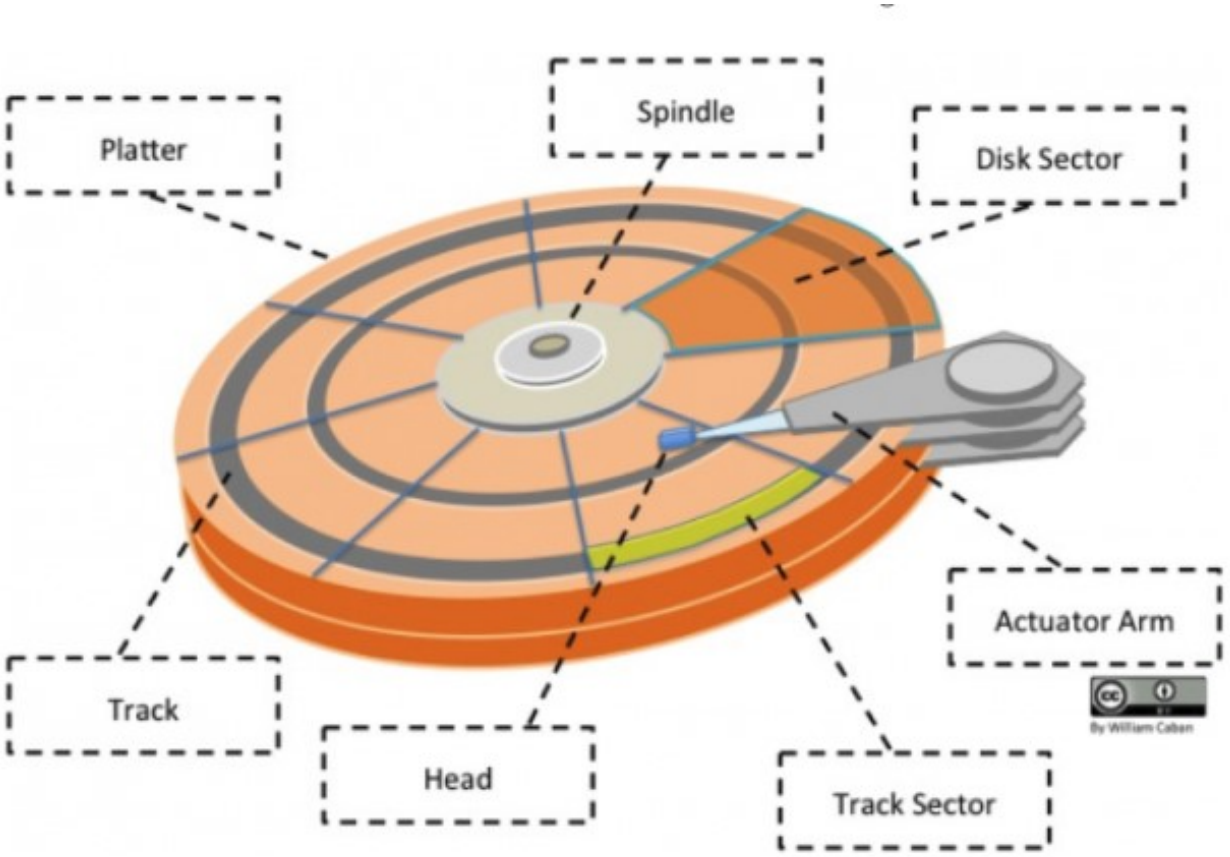
二、磁盘

HDD

Decoding UCS Invicta – Part 1

Hard Disk Drives(HDD) 俗称硬盘，具有以下结构：

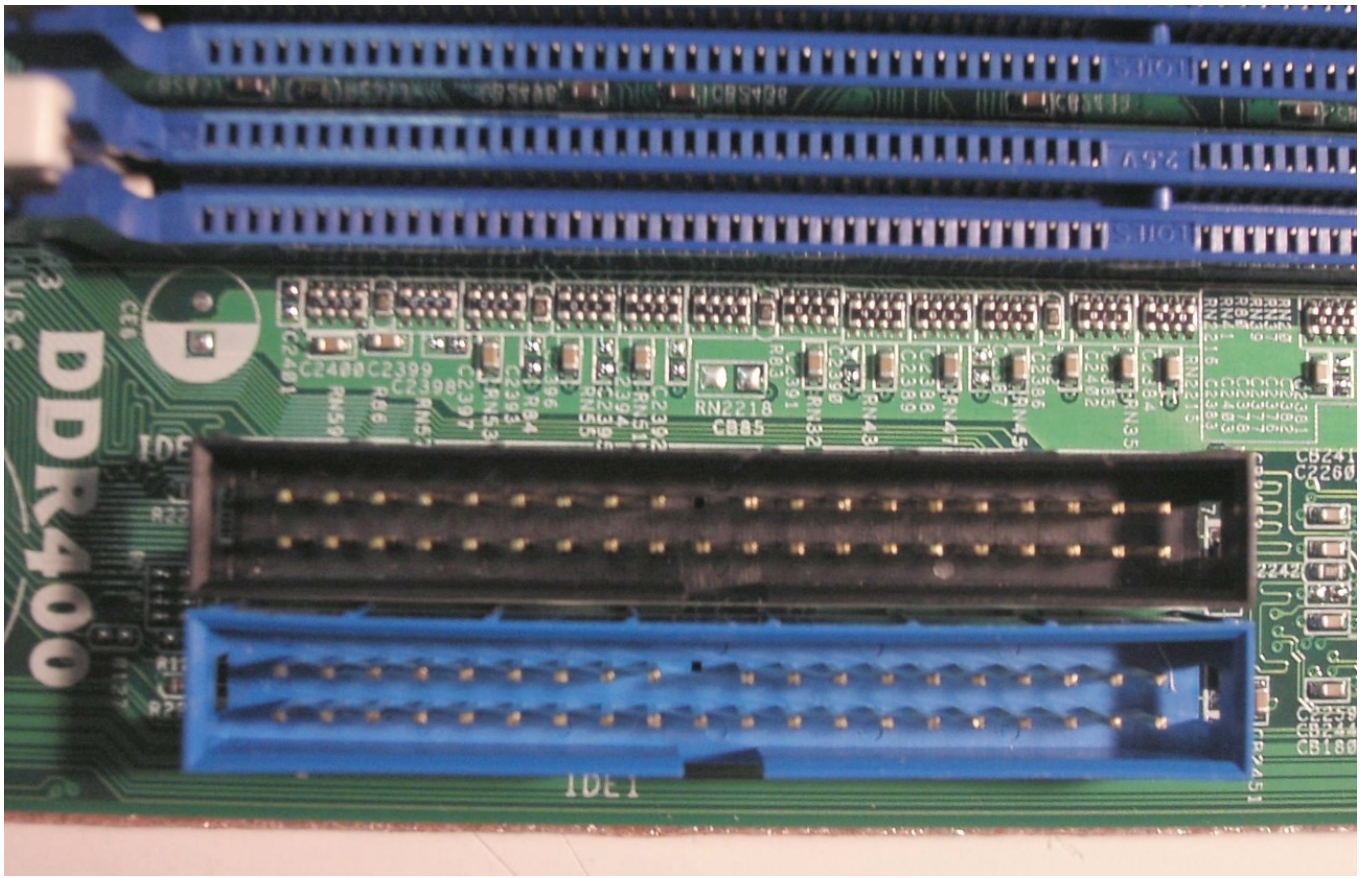
- 盘面（Platter）：一个硬盘有多个盘面；
- 磁道（Track）：盘面上的圆形带状区域，一个盘面可以有多个磁道；
- 扇区（Track Sector）：磁道上的一个弧段，一个磁道可以有多个扇区，它是最小的物理储存单位，目前主要有 512 bytes 与 4 K 两种大小；
- 磁头（Head）：与盘面非常接近，能够将盘面上的磁场转换为电信号（读），或者将电信号转换为盘面的磁场（写）；
- 制动手臂（Actuator arm）：用于在磁道之间移动磁头；
- 主轴（Spindle）：使整个盘面转动。



磁盘接口

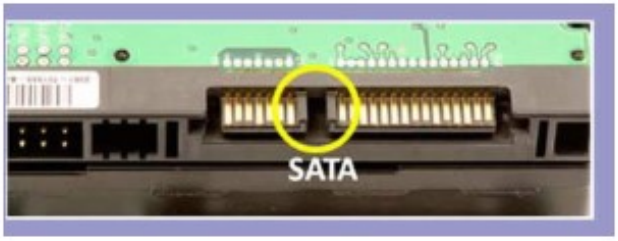
1. IDE

IDE（ATA）全称 Advanced Technology Attachment，接口速度最大为 133MB/s，因为并口线的抗干扰性太差，且排线占用空间较大，不利电脑内部散热，已逐渐被 SATA 所取代。



2. SATA

SATA 全称 Serial ATA，也就是使用串口的 ATA 接口，因抗干扰性强，且对数据线的长度要求比 ATA 低很多，支持热插拔等功能，SATA-II 的接口速度为 300MiB/s，而新的 SATA-III 标准可达到 600MiB/s 的传输速度。SATA 的数据线也比 ATA 的细得多，有利于机箱内的空气流通，整理线材也比较方便。

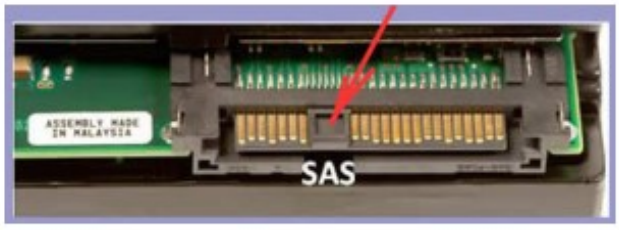


3. SCSI

SCSI 全称是 Small Computer System Interface（小型机系统接口），经历多代的发展，从早期的 SCSI-II，到目前的 Ultra320 SCSI 以及 Fiber-Channel（光纤通道），接口型式也多种多样。SCSI 硬盘广为工作站级个人电脑以及服务器所使用，因此会使用较为先进的技术，如碟片转速 15000rpm 的高转速，且资料传输时 CPU 占用率较低，但是单价也比相同容量的 ATA 及 SATA 硬盘更加昂贵。

4. SAS

SAS（Serial Attached SCSI）是新一代的 SCSI 技术，和 SATA 硬盘相同，都是采取序列式技术以获得更高的传输速度，可达到 6Gb/s。此外也透过缩小连接线改善系统内部空间等。



磁盘的文件名

Linux 中每个硬件都被当做一个文件，包括磁盘。磁盘以磁盘接口类型进行命名，常见磁盘的文件名如下：

- IDE 磁盘：/dev/hd[a-d]

- SATA/SCSI/SAS 磁盘：/dev/sd[a-p]

其中文件名后面的序号的确定与系统检测到磁盘的顺序有关，而与磁盘所插入的插槽位置无关。

三、分区

分区表

磁盘分区表主要有两种格式，一种是限制较多的 MBR 分区表，一种是较新且限制较少的 GPT 分区表。

1. MBR

MBR 中，第一个扇区最重要，里面有主要开机记录（Master boot record, MBR）及分区表（partition table），其中主要开机记录占 446 bytes，分区表占 64 bytes。

分区表只有 64 bytes，最多只能存储 4 个分区，这 4 个分区为主分区（Primary）和扩展分区（Extended）。其中扩展分区只有一个，它将其它扇区用来记录分区表，因此通过扩展分区可以分出更多分区，这些分区称为逻辑分区。

Linux 也把分区当成文件，分区文件的命名方式为：磁盘文件名 + 编号，例如 /dev/sda1。注意，逻辑分区的编号从 5 开始。

2. GPT

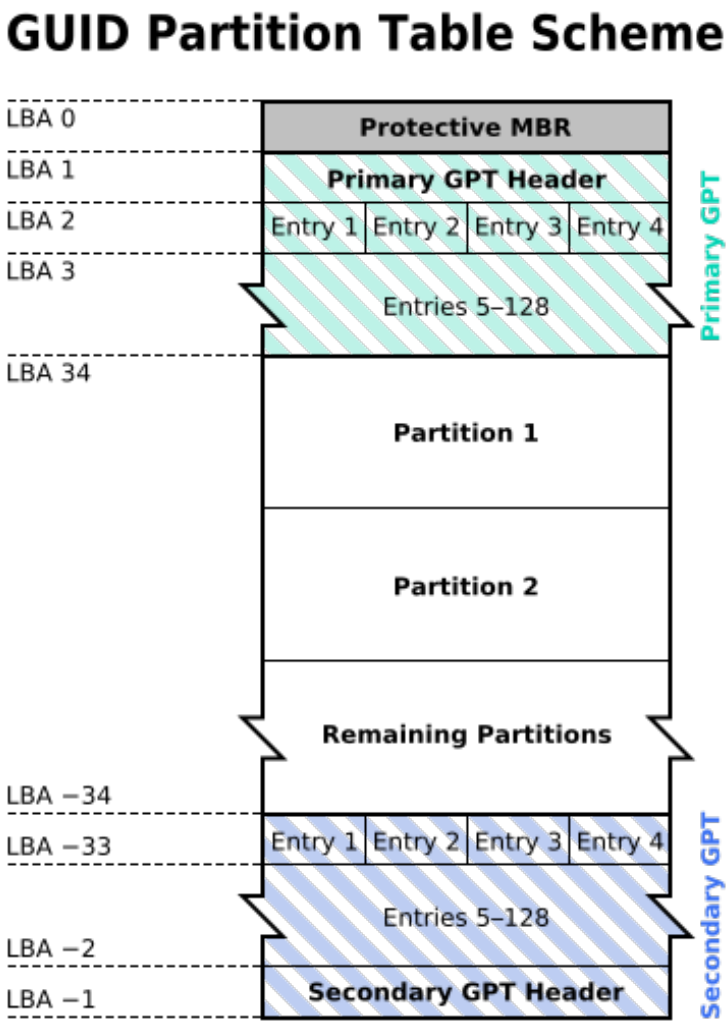
不同的磁盘有不同的扇区大小，例如 512 bytes 和最新磁盘的 4 k。GPT 为了兼容所有磁盘，在定义扇区上使用逻辑区块地址（Logical Block Address, LBA），LBA 默认大小为 512 bytes。

GPT 第 1 个区块记录了主要开机记录（MBR），紧接着是 33 个区块记录分区信息，并把最后的 33 个区块用于对分区信息进行备份。这 33 个区块第一个为 GPT 表头纪录，这个部份纪录了分区表本身的位置与大小和备份分区的位置，同时放置了分区表的校验码 (CRC32)，操作系

统可以根据这个校验码来判断 GPT 是否正确。若有错误，可以使用备份分区进行恢复。

GPT 没有扩展分区概念，都是主分区，每个 LAB 可以分 4 个分区，因此总共可以分 4 * 32 = 128 个分区。

MBR 不支持 2.2 TB 以上的硬盘，GPT 则最多支持到 2^{33} TB = 8 ZB。

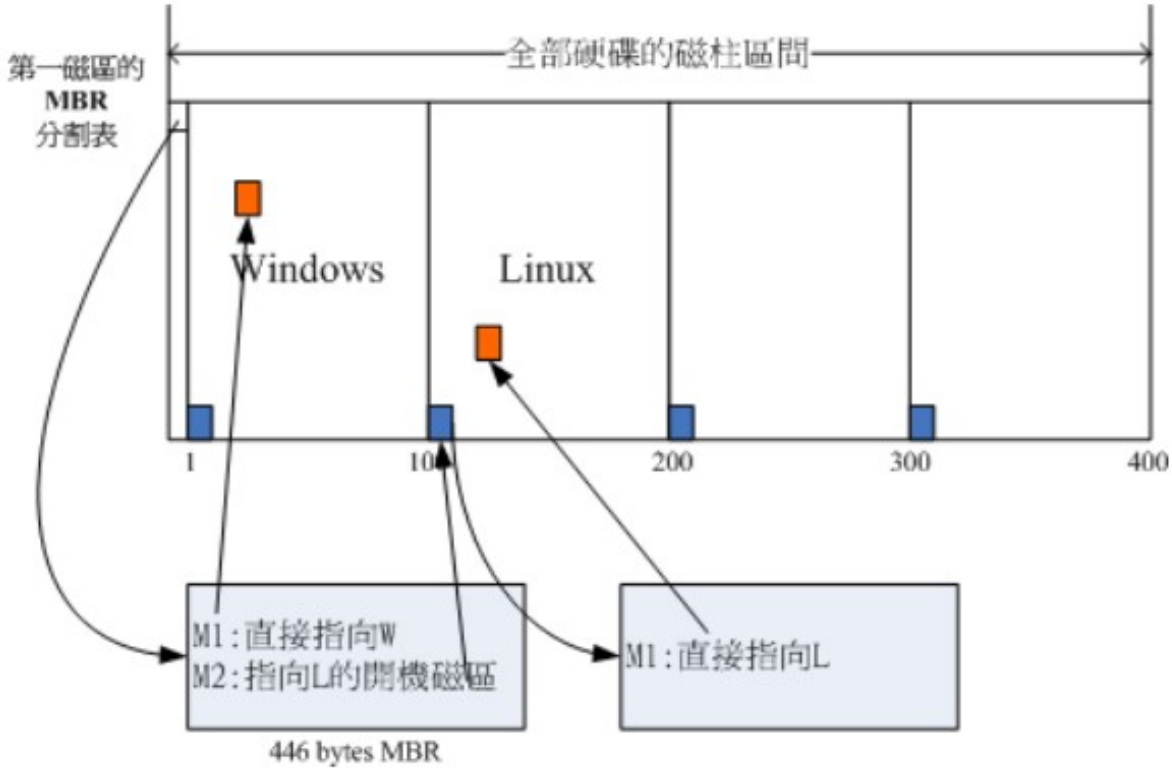


开机检测程序

1. BIOS

BIOS（Basic Input/Output System，基本输入输出系统），它是一个固件（嵌入在硬件中的软件），BIOS 程序存放在断电后内容不会丢失的只读内存中。

BIOS 是开机的时候计算机执行的第一个程序，这个程序知道可以开机的磁盘，并读取磁盘第一个扇区的主要开机记录（MBR），由主要开机记录（MBR）执行其中的开机管理程序，这个开机管理程序会加载操作系统的核心文件。



2. UEFI

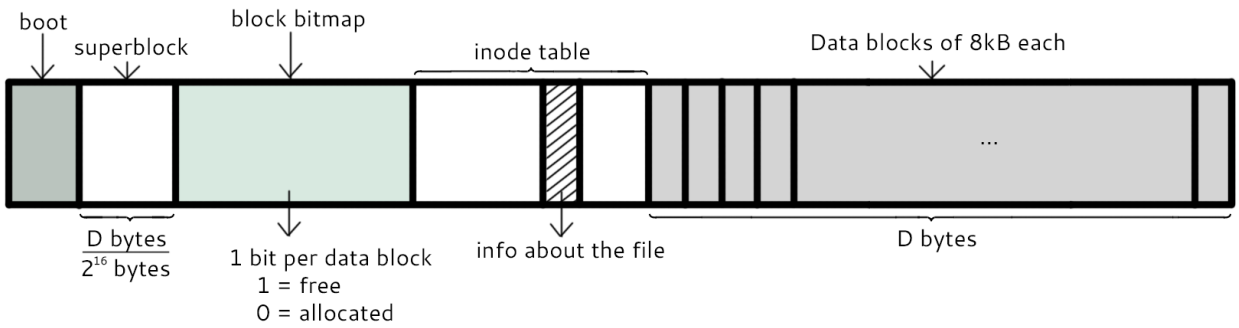
BIOS 不可以读取 GPT 分区表，而 UEFI 可以。

四、文件系统

分区与文件系统

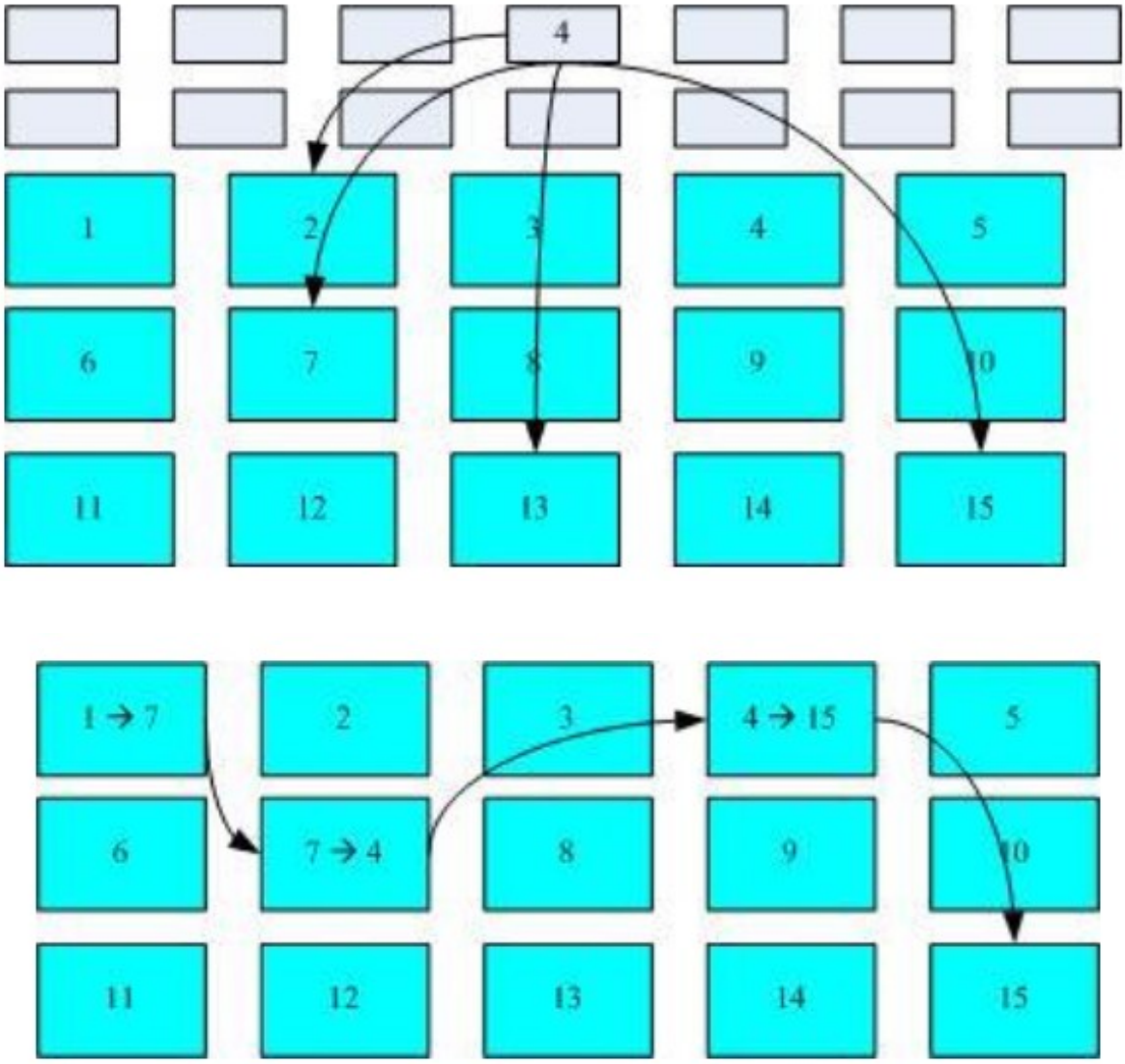
对分区进行格式化是为了在分区上建立文件系统。一个分区通常只能格式化为一个文件系统，但是磁盘阵列等技术可以将一个分区格式化为多个文件系统。

组成



文件读取

对于 Ext2 文件系统，当要读取一个文件的内容时，先在 inode 中去查找文件内容所在的所有 block，然后把所有 block 的内容读出来。



磁盘碎片

指一个文件内容所在的 block 过于分散。

block

在 Ext2 文件系统中所支持的 block 大小有 1K，2K 及 4K 三种，不同的大小限制了单个文件和文件系统的最大大小。

大小	1KB	2KB	4KB
最大单一文件	16GB	256GB	2TB
最大文件系统	2TB	8TB	16TB

一个 block 只能被一个文件所使用，未使用的部分直接浪费了。因此如果需要存储大量的小文件，那么最好选用比较小的 block。

inode

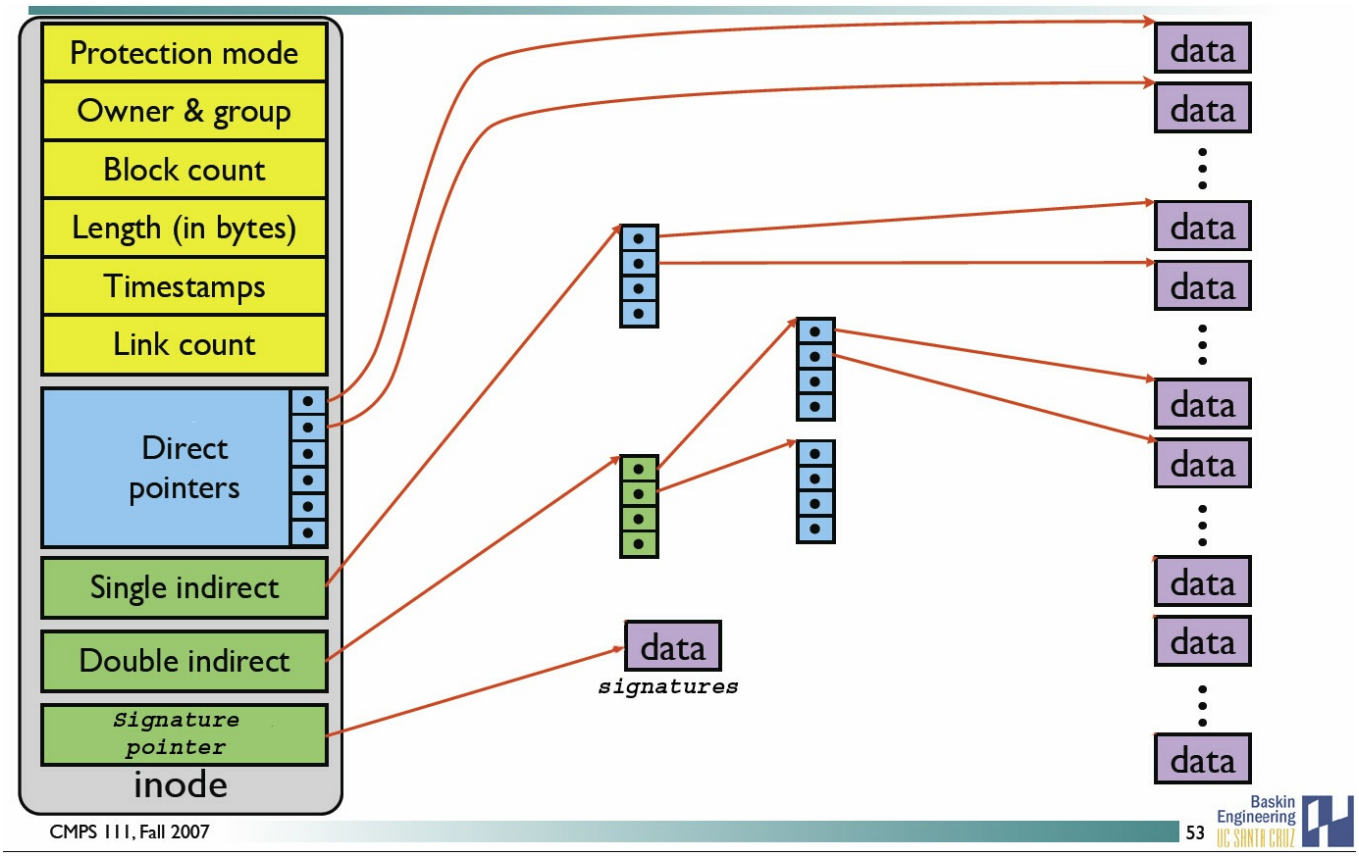
inode 具体包含以下信息：

- 权限 (read/write/excute)；
- 拥有者与群组 (owner/group)；
- 容量；
- 建立或状态改变的时间 (ctime)；
- 最近一次的读取时间 (atime)；
- 最近修改的时间 (mtime)；
- 定义文件特性的旗标 (flag)，如 SetUID...；
- 该文件真正内容的指向 (pointer)。

inode 具有以下特点：

- 每个 inode 大小均固定为 128 bytes (新的 ext4 与 xfs 可设定到 256 bytes)；
- 每个文件都仅会占用一个 inode。

inode 中记录了文件内容所在的 block 编号，但是每个 block 非常小，一个大文件随便都需要几十万的 block。而一个 inode 大小有限，无法直接引用这么多 block 编号。因此引入了间接、双间接、三间接引用。间接引用是指，让 inode 记录的引用 block 块记录引用信息。



目录

建立一个目录时，会分配一个 inode 与至少一个 block。block 记录的内容是目录下所有文件的 inode 编号以及文件名。可以看出文件的 inode 本身不记录文件名，文件名记录在目录中，因此新增文件、删除文件、更改文件名这些操作与目录的 w 权限有关。

日志

如果突然断电，那么文件系统会发生错误，例如断电前只修改了 block bitmap，而还没有将数据真正写入 block 中。

ext3/ext4 文件系统引入了日志功能，可以利用日志来修复文件系统。

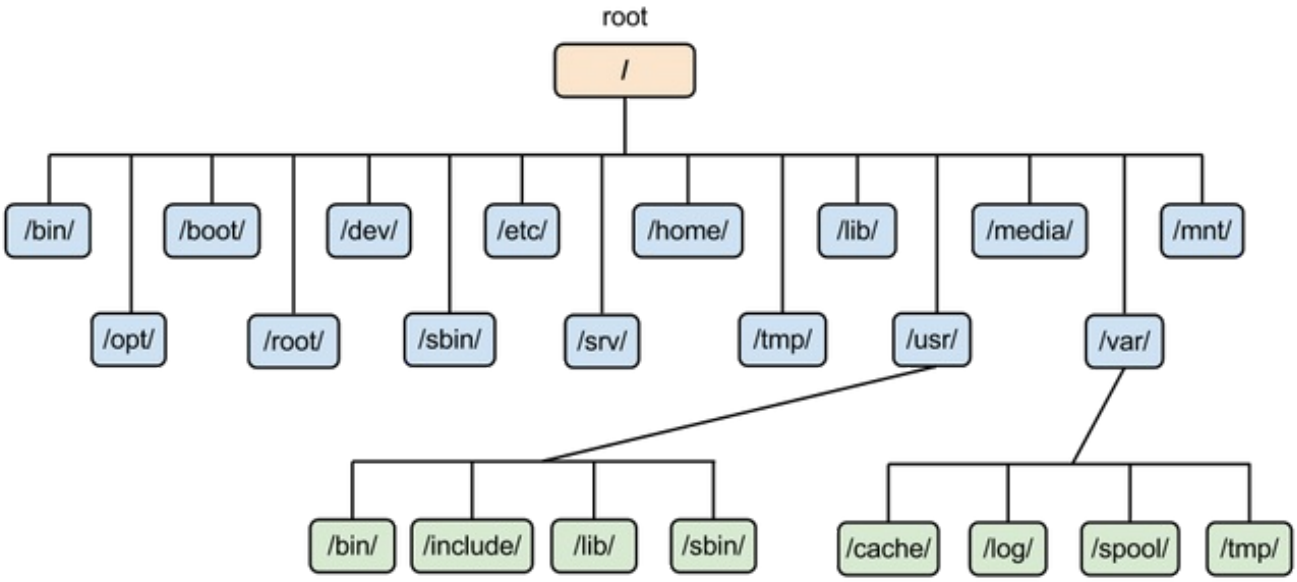
挂载

挂载利用目录作为文件系统的进入点，也就是说，进入目录之后就可以读取文件系统的数据。

目录配置

为了使不同 Linux 发行版本的目录结构保持一致性，Filesystem Hierarchy Standard (FHS) 规定了 Linux 的目录结构。最基础的三个目录如下：

- / (root, 根目录)
- /usr (unix software resource)：所有系统默认软件都会安装到这个目录；
- /var (variable)：存放系统或程序运行过程中的数据文件。



五、文件

文件属性

用户分为三种：文件拥有者、群组以及其它人，对不同的用户有不同的文件权限。

使用 ls 查看一个文件时，会显示一个文件的信息，例如 `drwxr-xr-x. 3 root root 17 May 6 00:14 .config`，对这个信息的解释如下：

- drwxr-xr-x：文件类型以及权限，第 1 位为文件类型字段，后 9 位为文件权限字段
- 3：链接数
- root：文件拥有者
- root：所属群组
- 17：文件大小
- May 6 00:14：文件最后被修改的时间
- .config：文件名

常见的文件类型及其含义有：

- d：目录
- -：文件
- l：链接文件

9 位的文件权限字段中，每 3 个为一组，共 3 组，每一组分别代表对文件拥有者、所属群组以及其它人的文件权限。一组权限中的 3 位分别为 r、w、x 权限，表示可读、可写、可执行。

文件时间有以下三种：

- modification time (mtime)：文件的内容更新就会更新；
- status time (ctime)：文件的状态（权限、属性）更新就会更新；
- access time (atime)：读取文件时就会更新。

文件与目录的基本操作

1. ls

列出文件或者目录的信息，目录的信息就是其中包含的文件。

```
# ls [-aAdfFhilnrRSt] file|dir
-a ：列出全部的文件
-d ：仅列出目录本身
-l ：以长数据串行列出，包含文件的属性与权限等等数据
```

2. cd

更换当前目录。

```
cd [相对路径或绝对路径]
```

3. mkdir

创建目录。

```
# mkdir [-mp] 目录名称
-m ：配置目录权限
-p ：递归创建目录
```

4. rmdir

删除目录，目录必须为空。

```
rmdir [-p] 目录名称
-p ：递归删除目录
```

5. touch

更新文件时间或者建立新文件。

```
# touch [-acdmt] filename
-a ： 更新 atime
-c ： 更新 ctime，若该文件不存在则不建立新文件
-m ： 更新 mtime
-d ： 后面可以接更新日期而不使用当前日期，也可以使用 --date="日期或时间"
-t ： 后面可以接更新时间而不使用当前时间，格式为[YYYYMMDDhhmm]
```

6. cp

复制文件。

如果源文件有两个以上，则目的文件一定要是目录才行。

```
cp [-adfilprsu] source destination
-a ：相当于 -dr --preserve=all 的意思，至于 dr 请参考下列说明
-d ：若来源文件为链接文件，则复制链接文件属性而非文件本身
-i ：若目标文件已经存在时，在覆盖前会先询问
-p ：连同文件的属性一起复制过去
-r ：递归持续复制
-u ：destination 比 source 旧才更新 destination，或 destination 不存在的情况下才复制
--preserve=all ：除了 -p 的权限相关参数外，还加入 SELinux 的属性，links，xattr 等也复制了
```

7. rm

删除文件。

```
# rm [-fir] 文件或目录
-r ：递归删除
```

8. mv

移动文件。

```
# mv [-fiu] source destination
# mv [options] source1 source2 source3 .... directory
-f ： force 强制的意思，如果目标文件已经存在，不会询问而直接覆盖
```

修改权限

可以将一组权限用数字来表示，此时一组权限的 3 个位当做二进制数字的位，从左到右每个位的权值为 4、2、1，即每个权限对应的数字权值为 r : 4、w : 2、x : 1。

```
# chmod [-R] xyz dirname/filename
```

示例：将 .bashrc 文件的权限修改为 -rwxr-xr--。

```
# chmod 754 .bashrc
```

也可以使用符号来设定权限。

```
# chmod [ugoa]  [+-=] [rwx] dirname/filename
- u：拥有者
- g：所属群组
- o：其他人
- a：所有人
- +：添加权限
- -：移除权限
- =：设定权限
```

示例：为 .bashrc 文件的所有用户添加写权限。

```
# chmod a+w .bashrc
```

文件默认权限

- 文件默认权限：文件默认没有可执行权限，因此为 666，也就是 -rw-rw-rw- 。
- 目录默认权限：目录必须要能够进入，也就是必须拥有可执行权限，因此为 777 ，也就是 drwxrwxrwx。

可以通过 umask 设置或者查看文件的默认权限，通常以掩码的形式来表示，例如 002 表示其它用户的权限去除了一个 2 的权限，也就是写权限，因此建立新文件时默认的权限为 -rw-rw-r--。

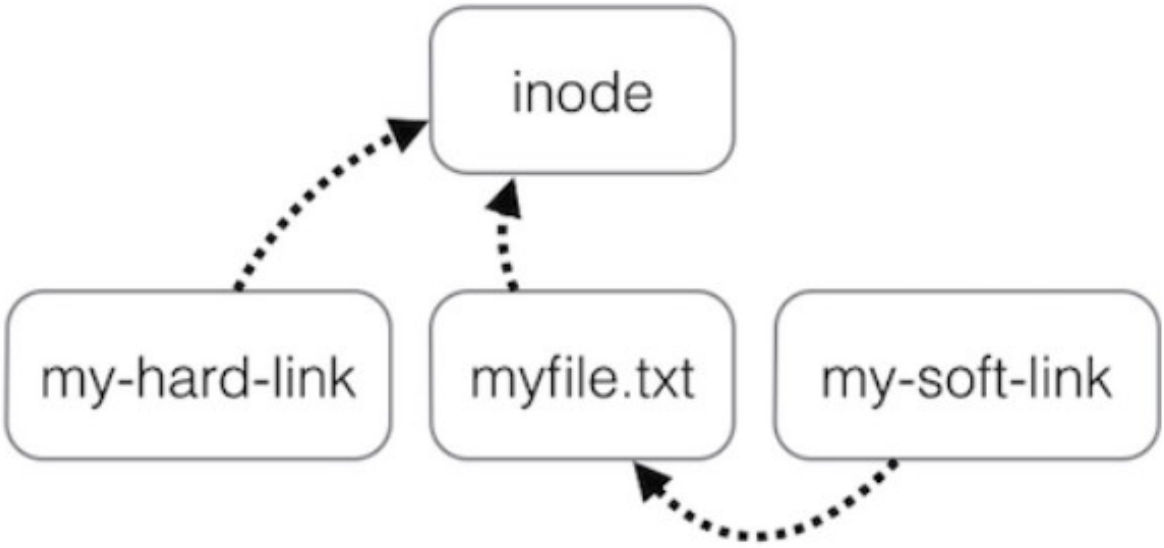
目录的权限

文件名不是存储在一个文件的内容中，而是存储在一个文件所在的目录中。因此，拥有文件的 w 权限并不能对文件名进行修改。

目录存储文件列表，一个目录的权限也就是对其文件列表的权限。因此，目录的 r 权限表示可以读取文件列表；w 权限表示可以修改文件列表，具体来说，就是添加删除文件，对文件名进行修改；x 权限可以让该目录成为工作目录，x 权限是 r 和 w 权限的基础，如果不能使一个目录成为工作目录，也就没办法读取文件列表以及对文件列表进行修改了。

链接

```
# ln [-sf] source_filename dist_filename
-s ：默认是 hard link，加 -s 为 symbolic link
-f ：如果目标文件存在时，先删除目标文件
```



1. 实体链接

在目录下创建一个条目，记录着文件名与 inode 编号，这个 inode 就是源文件的 inode。

删除任意一个条目，文件还是存在，只要引用数量不为 0。

有以下限制：不能跨越文件系统、不能对目录进行链接。

```
# ln /etc/crontab .
# ll -i /etc/crontab crontab
34474855 -rw-r--r--. 2 root root 451 Jun 10 2014 crontab
34474855 -rw-r--r--. 2 root root 451 Jun 10 2014 /etc/crontab
```

2. 符号链接

符号链接文件保存着源文件所在的绝对路径，在读取时会定位到源文件上，可以理解为

Windows 的快捷方式。

当源文件被删除了，链接文件就打不开了。

可以为目录建立链接。

```
# ll -i /etc/crontab /root/crontab2
34474855 -rw-r--r--. 2 root root 451 Jun 10 2014 /etc/crontab
53745909 lrwxrwxrwx. 1 root root 12 Jun 23 22:31 /root/crontab2 -> /etc
/crontab
```

获取文件内容

1. cat

取得文件内容。

```
# cat [-AbEnTv] filename
-n ：打印出行号，连同空白行也会有行号，-b 不会
```

2. tac

是 cat 的反向操作，从最后一行开始打印。

3. more

和 cat 不同的是它可以一页一页查看文件内容，比较适合大文件的查看。

4. less

和 more 类似，但是多了一个向前翻页的功能。

5. head

取得文件前几行。

```
# head [-n number] filename
-n ：后面接数字，代表显示几行的意思
```

6. tail

是 head 的反向操作，只是取得是后几行。

7. od

以字符或者十六进制的形式显示二进制文件。

指令与文件搜索

1. which

指令搜索。

```
# which [-a] command
-a ：将所有指令列出，而不是只列第一个
```

2. whereis

文件搜索。速度比较快，因为它只搜索几个特定的目录。

```
# whereis [-bmsu] dirname/filename
```

3. locate

文件搜索。可以用关键字或者正则表达式进行搜索。

locate 使用 /var/lib/mlocate/ 这个数据库来进行搜索，它存储在内存中，并且每天更新一

次，所以无法用 locate 搜索新建的文件。可以使用 updatedb 来立即更新数据库。

```
# locate [-ir] keyword
-r：正则表达式
```

4. find

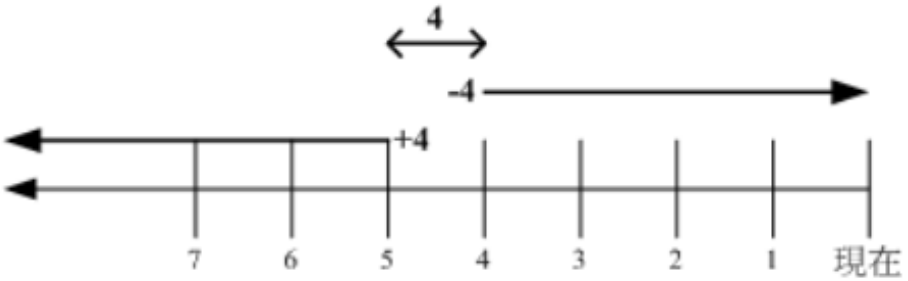
文件搜索。可以使用文件的属性和权限进行搜索。

```
# find [basedir] [option]
example: find . -name "shadow*"
```

（一）与时间有关的选项

```
-mtime  n ：列出在 n 天前的那一天修改过内容的文件
-mtime +n ：列出在 n 天之前（不含 n 天本身）修改过内容的文件
-mtime -n ：列出在 n 天之内（含 n 天本身）修改过内容的文件
-newer file ： 列出比 file 更新的文件
```

+4、4 和 -4 的指示的时间范围如下：




```
-uid n
-gid n
-user name
-group name
-nouser ：搜索拥有者不存在 /etc/passwd 的文件
-nogroup：搜索所属群组不存在于 /etc/group 的文件
```

（三）与文件权限和名称有关的选项

```
-name filename
-size [+-]SIZE：搜寻比 SIZE 还要大 (+) 或小 (-) 的文件。这个 SIZE 的规格有：c: 代表 byte，k: 代表 1024bytes。所以，要找比 50KB 还要大的文件，就是 -size +50k
-type TYPE
-perm mode  ：搜索权限等于 mode 的文件
-perm -mode ：搜索权限包含 mode 的文件
-perm /mode ：搜索权限包含任一 mode 的文件
```

六、压缩与打包

压缩文件名

Linux 底下有很多压缩文件名，常见的如下：

扩展名	压缩程序
*.Z	compress
*.zip	zip
*.gz	gzip
*.bz2	bzip2
*.xz	xz
*.tar	tar 程序打包的数据，没有经过压缩
*.tar.gz	tar 程序打包的文件，经过 gzip 的压缩
*.tar.bz2	tar 程序打包的文件，经过 bzip2 的压缩
*.tar.xz	tar 程序打包的文件，经过 xz 的压缩

压缩指令

1. gzip

gzip 是 Linux 使用最广的压缩指令，可以解开 compress、zip 与 gzip 所压缩的文件。

经过 gzip 压缩过，源文件就不存在了。

有 9 个不同的压缩等级可以使用。

可以使用 zcat、zmore、zless 来读取压缩文件的内容。

```
$ gzip [-cdtv#] filename
-c ：将压缩的数据输出到屏幕上
-d ：解压缩
-t ：检验压缩文件是否出错
-v ：显示压缩比等信息
-# ： # 为数字的意思，代表压缩等级，数字越大压缩比越高，默认为 6
```

2. bzip2

提供比 gzip 更高的压缩比。

查看命令：bzcat、bzmore、bzless、bzgrep。

```
$ bzip2 [-cdkzv#] filename
-k ：保留源文件
```

3. xz

提供比 bzip2 更佳的压缩比。

可以看到，gzip、bzip2、xz 的压缩比不断优化。不过要注意的是，压缩比越高，压缩的时间也越长。

查看命令：xzcat、xzmore、xzless、xzgrep。

```
$ xz [-dtlkc#] filename
```

打包

压缩指令只能对一个文件进行压缩，而打包能够将多个文件打包成一个大文件。tar 不仅可以用于打包，也可以使用 gip、bzip2、xz 将打包文件进行压缩。

```
$ tar [-z|-j|-J] [cv] [-f 新建的 tar 文件] filename...  ==打包压缩
$ tar [-z|-j|-J] [tv] [-f 已有的 tar 文件]              ==查看
$ tar [-z|-j|-J] [xv] [-f 已有的 tar 文件] [-C 目录]    ==解压缩
-z ：使用 zip；
-j ：使用 bzip2；
-J ：使用 xz；
-c ：新建打包文件；
-t ：查看打包文件里面有哪些文件；
-x ：解打包或解压缩的功能；
-v ：在压缩/解压缩的过程中，显示正在处理的文件名；
-f ： filename：要处理的文件；
-C 目录 ： 在特定目录解压缩。
```

使用方式	命令
打包压缩	tar -jcv -f filename.tar.bz2 要被压缩的文件或目录名称
查 看	tar -jtv -f filename.tar.bz2
解压缩	tar -jxv -f filename.tar.bz2 -C 要解压缩的目录

七、Bash

可以通过 Shell 请求内核提供服务，Bash 正是 Shell 的一种。

特性

- 命令历史：记录使用过的命令
- 命令与文件补全：快捷键：tab
- 命名别名：例如 lm 是 ls -al 的别名
- shell scripts
- 通配符：例如 ls -l /usr/bin/X* 列出 /usr/bin 下面所有以 X 开头的文件

变量操作

对一个变量赋值直接使用 =。

对变量取用需要在变量前加上 $ ，也可以用 ${} 的形式；

输出变量使用 echo 命令。

```
$ x=abc
$ echo $x
$ echo ${x}
```

变量内容如果有空格，必须使用双引号或者单引号。

- 双引号内的特殊字符可以保留原本特性，例如 x="lang is $LANG"，则 x 的值为 lang is zh_TW.UTF-8；
- 单引号内的特殊字符就是特殊字符本身，例如 x='lang is $LANG'，则 x 的值为 lang is $LANG。

可以使用 `指令` 或者 $(指令) 的方式将指令的执行结果赋值给变量。例如 version=$(uname -r)，则 version 的值为 4.15.0-22-generic。

可以使用 export 命令将自定义变量转成环境变量，环境变量可以在子程序中使用，所谓子程序就是由当前 Bash 而产生的子 Bash。

Bash 的变量可以声明为数组和整数数字。注意数字类型没有浮点数。如果不进行声明，默认是字符串类型。变量的声明使用 declare 命令：

```
$ declare [-aixr] variable
-a ： 定义为数组类型
-i ： 定义为整数类型
-x ： 定义为环境变量
-r ： 定义为 readonly 类型
```

使用 [ ] 来对数组进行索引操作：

```
$ array[1]=a
```

```
$ array[2]=b
$ echo ${array[1]}
```

指令搜索顺序

- 以绝对或相对路径来执行指令，例如 /bin/ls 或者 ./ls ；
- 由别名找到该指令来执行；
- 由 Bash 内建的指令来执行；
- 按 $PATH 变量指定的搜索路径的顺序找到第一个指令来执行。

数据流重定向

重定向指的是使用文件代替标准输入、标准输出和标准错误输出。

1	代码	运算符
标准输入 (stdin)	0	< 或 <<
标准输出 (stdout)	1	> 或 >>
标准错误输出 (stderr)	2	2> 或 2>>

其中，有一个箭头的表示以覆盖的方式重定向，而有两个箭头的表示以追加的方式重定向。

可以将不需要的标准输出以及标准错误输出重定向到 /dev/null，相当于扔进垃圾箱。

如果需要将标准输出以及标准错误输出同时重定向到一个文件，需要将某个输出转换为另一个输出，例如 2>&1 表示将标准错误输出转换为标准输出。

```
$ find /home -name .bashrc > list 2>&1
```

八、管线指令

管线是将一个命令的标准输出作为另一个命令的标准输入，在数据需要经过多个步骤的处理之

后才能得到我们想要的内容时就可以使用管线。

在命令之间使用 | 分隔各个管线命令。

```
$ ls -al /etc | less
```

提取指令

cut 对数据进行切分，取出想要的部分。切分过程一行一行地进行。

```
$ cut
-d ：分隔符
-f ：经过 -d 分隔后，使用 -f n 取出第 n 个区间
-c ：以字符为单位取出区间
```

示例 1：last 显示登入者的信息，取出用户名。

```
$ last
root pts/1 192.168.201.101 Sat Feb 7 12:35 still logged in
root pts/1 192.168.201.101 Fri Feb 6 12:13 - 18:46 (06:33)
root pts/1 192.168.201.254 Thu Feb 5 22:37 - 23:53 (01:16)

$ last | cut -d ' ' -f 1
```

示例 2：将 export 输出的讯息，取出第 12 字符以后的所有字符串。

```
$ export
declare -x HISTCONTROL="ignoredups"
declare -x HISTSIZE="1000"
declare -x HOME="/home/dmtsai"
declare -x HOSTNAME="study.centos.vbird"
.....(其他省略).....

$ export | cut -c 12
```

排序指令

sort 进行排序。

```
$ sort [-fbMnrtuk] [file or stdin]
-f ：忽略大小写
-b ：忽略最前面的空格
-M ：以月份的名字来排序，例如 JAN，DEC
-n ：使用数字
-r ：反向排序
-u ：相当于 unique，重复的内容只出现一次
-t ：分隔符，默认为 tab
-k ：指定排序的区间
```

示例：/etc/passwd 文件内容以 : 来分隔，要求以第三列进行排序。

```
$ cat /etc/passwd | sort -t ':' -k 3
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
dmtsai:x:1000:1000:dmtsai:/home/dmtsai:/bin/bash
alex:x:1001:1002::/home/alex:/bin/bash
arod:x:1002:1003::/home/arod:/bin/bash
```

uniq 可以将重复的数据只取一个。

```
$ uniq [-ic]
-i ：忽略大小写
-c ：进行计数
```

示例：取得每个人的登录总次数

```
$ last | cut -d ' ' -f 1 | sort | uniq -c
1
6 (unknown
47 dmtsai
4 reboot
7 root
1 wtmp
```

双向输出重定向

输出重定向会将输出内容重定向到文件中，而 **tee** 不仅能够完成这个功能，还能保留屏幕上的

输出。也就是说，使用 tee 指令，一个输出会同时传送到文件和屏幕上。

```
$ tee [-a] file
```

字符转换指令

tr 用来删除一行中的字符，或者对字符进行替换。

```
$ tr [-ds] SET1 ...
-d ： 删除行中 SET1 这个字符串
```

示例，将 last 输出的信息所有小写转换为大写。

```
$ last | tr '[a-z]' '[A-Z]'
```

col 将 tab 字符转为空格字符。

```
$ col [-xb]
-x ： 将 tab 键转换成对等的空格键
```

expand 将 tab 转换一定数量的空格，默认是 8 个。

```
$ expand [-t] file
-t ：tab 转为空格的数量
```

join 将有相同数据的那一行合并在一起。

```
$ join [-ti12] file1 file2
-t ：分隔符，默认为空格
-i ：忽略大小写的差异
-1 ：第一个文件所用的比较字段
-2 ：第二个文件所用的比较字段
```

paste 直接将两行粘贴在一起。

```
$ paste [-d] file1 file2
-d ：分隔符，默认为 tab
```

分区指令

split 将一个文件划分成多个文件。

```
$ split [-bl] file PREFIX
-b ：以大小来进行分区，可加单位，例如 b，k，m 等
-l ：以行数来进行分区。
- PREFIX ：分区文件的前导名称
```

九、正则表达式

grep

g/re/p（globally search a regular expression and print），使用正则表示式进行全局查找并打印。

```
$ grep [-acinv] [--color=auto] 搜寻字符串 filename
-c ： 计算找到个数
-i ： 忽略大小写
-n ： 输出行号
-v ： 反向选择，亦即显示出没有 搜寻字符串 内容的那一行
--color=auto ：找到的关键字加颜色显示
```

示例：把含有 the 字符串的行提取出来（注意默认会有 --color=auto 选项，因此以下内容在 Linux 中有颜色显示 the 字符串）

```
$ grep -n 'the' regular_express.txt
8:I can't finish the test.
12:the symbol '*' is represented as start.
15:You are the best is mean you are the no. 1.
16:The world Happy is the same with "glad".
18:google is the best tools for search keyword
```

因为 { 和 } 在 shell 是有特殊意义的，因此必须要使用转义字符进行转义。

```
$ grep -n 'go\{2,5\}g' regular_express.txt
```

printf

用于格式化输出。

它不属于管道命令，在给 printf 传数据时需要使用 $( ) 形式。

```
$ printf '%10s %5i %5i %5i %8.2f \n' $(cat printf.txt)
    DmTsai    80    60    92    77.33
     VBird    75    55    80    70.00
       Ken    60    90    70    73.33
```

awk

是由 Alfred Aho，Peter Weinberger, 和 Brian Kernighan 创造，awk 这个名字就是这三个创始人名字的首字母。

awk 每次处理一行，处理的最小单位是字段，每个字段的命名方式为：$n，n 为字段号，从 1 开始，$0 表示一整行。

示例 1：取出登录用户的用户名和 ip

```
$ last -n 5
dmtsai pts/0 192.168.1.100 Tue Jul 14 17:32 still logged in
dmtsai pts/0 192.168.1.100 Thu Jul 9 23:36 - 02:58 (03:22)
dmtsai pts/0 192.168.1.100 Thu Jul 9 17:23 - 23:36 (06:12)
dmtsai pts/0 192.168.1.100 Thu Jul 9 08:02 - 08:17 (00:14)
dmtsai tty1 Fri May 29 11:55 - 12:11 (00:15)

$ last -n 5 | awk '{print $1 "\t" $3}
```

可以根据字段的某些条件进行匹配，例如匹配字段小于某个值的那一行数据。

```
$ awk '条件类型 1 {动作 1} 条件类型 2 {动作 2} ...' filename
```

示例 2：/etc/passwd 文件第三个字段为 UID，对 UID 小于 10 的数据进行处理。

```
$ cat /etc/passwd | awk 'BEGIN {FS=":"} $3 < 10 {print $1 "\t " $3}'
root 0
bin 1
daemon 2
```

awk 变量：

变量名称	代表意义
NF	每一行拥有的字段总数
NR	目前所处理的是第几行数据
FS	目前的分隔字符，默认是空格键

示例 3：输出正在处理的行号，并显示每一行有多少字段

```
$ last -n 5 | awk '{print $1 "\t lines: " NR "\t columns: " NF}'
dmtsai lines: 1 columns: 10
dmtsai lines: 2 columns: 10
dmtsai lines: 3 columns: 10
dmtsai lines: 4 columns: 10
dmtsai lines: 5 columns: 9
```

十、进程管理

查看进程

1. ps

查看某个时间点的进程信息

示例一：查看自己的进程

```
# ps -l
```

示例二：查看系统所有进程

```
# ps aux
```

示例三：查看特定的进程

```
# ps aux | grep threadx
```

2. top

实时显示进程信息

示例：两秒钟刷新一次

```
# top -d 2
```

3. pstree

查看进程树

示例：查看所有进程树

```
# pstree -A
```

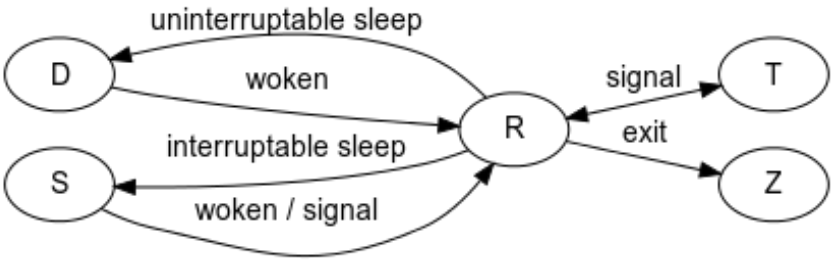
4. netstat

查看占用端口的进程

示例：查看特定端口的进程

```
# netstat -anp | grep port
```

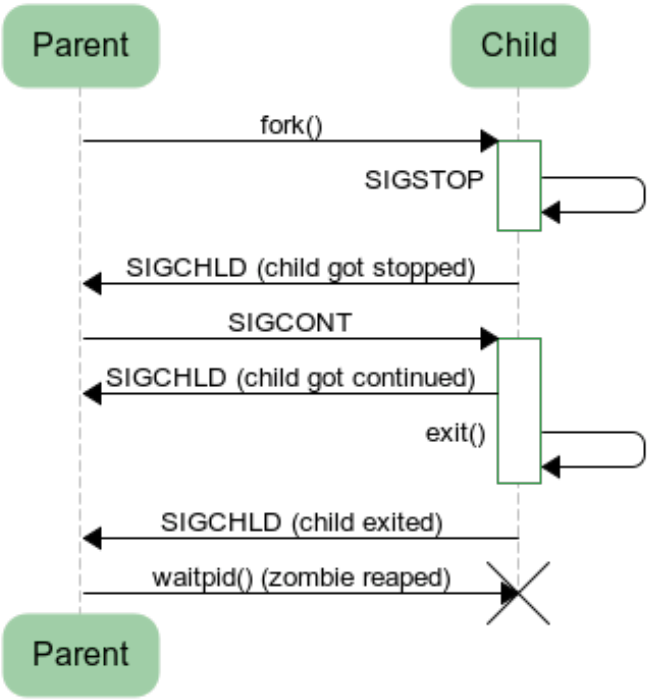
进程状态



SIGCHLD

当一个子进程改变了它的状态时：停止运行，继续运行或者退出，有两件事会发生在父进程中：

- 得到 SIGCHLD 信号；
- waitpid() 或者 wait() 调用会返回。



wait()

```
1.  pid_t wait(int *status)
```

父进程调用 wait() 会一直阻塞，直到收到一个子进程退出的 SIGCHLD 信号，之后 wait() 函数会销毁子进程并返回。

如果成功，返回被收集的子进程的进程 ID；如果调用进程没有子进程，调用就会失败，此时返回 -1，同时 errno 被置为 ECHILD。

参数 status 用来保存被收集的子进程退出时的一些状态，如果我们对这个子进程是如何死掉的毫不在意，只想把这个子进程消灭掉，可以设置这个参数为 NULL：

```
1.  pid = wait(NULL);
```

waitpid()

```
1.  pid_t waitpid(pid_t pid, int *status, int options)
```

作用和 wait() 完全相同，但是多了两个可由用户控制的参数 pid 和 options。

pid 参数指示一个子进程的 ID，表示只关心这个子进程的退出 SIGCHLD 信号。如果 pid=-1 时，那么和 wait() 作用相同，都是关心所有子进程退出的 SIGCHLD 信号。

options 参数主要有 WNOHANG 和 WUNTRACED 两个选项，WNOHANG 可以使 waitpid() 调用变成非阻塞的，也就是说它会立即返回，父进程可以继续执行其它任务。

孤儿进程

一个父进程退出，而它的一个或多个子进程还在运行，那么这些子进程将成为孤儿进程。

孤儿进程将被 init 进程（进程号为 1）所收养，并由 init 进程对它们完成状态收集工作。

由于孤儿进程会被 init 进程收养，所以孤儿进程不会对系统造成危害。

僵尸进程

一个子进程的进程描述符在子进程退出时不会释放，只有当父进程通过 wait() 或 waitpid() 获取了子进程信息后才会释放。如果子进程退出，而父进程并没有调用 wait() 或 waitpid()，那么子进程的进程描述符仍然保存在系统中，这种进程称之为僵尸进程。

僵尸进程通过 ps 命令显示出来的状态为 Z（zombie）。

系统所能使用的进程号是有限的，如果大量的产生僵尸进程，将因为没有可用的进程号而导致系统不能产生新的进程。

要消灭系统中大量的僵尸进程，只需要将其父进程杀死，此时所有的僵尸进程就会变成孤儿进程，从而被 init 所收养，这样 init 就会释放所有的僵死进程所占有的资源，从而结束僵尸进程。

参考资料

- 鸟哥. 鸟 哥 的 Linux 私 房 菜 基 础 篇 第 三 版[J]. 2009.
- Linux 平台上的软件包管理
- Linux 之守护进程、僵死进程与孤儿进程
- What is the difference between a symbolic link and a hard link?
- Linux process states
- GUID Partition Table
- 详解 wait 和 waitpid 函数
- IDE、SATA、SCSI、SAS、FC、SSD 硬盘类型介绍
- Akai IB-301S SCSI Interface for S2800,S3000
- Parallel ATA
- ADATA XPG SX900 256GB SATA 3 SSD Review – Expanded Capacity and SandForce Driven Speed

- Decoding UCS Invicta – Part 1
- 硬盘
- Difference between SAS and SATA
- BIOS
- File system design case studies
- Programming Project #4
- FILE SYSTEM DESIGN

github: https://github.com/sjsdfg/Interview-Notebook-PDF