



# Linux 系统管理

南通师范高等专科学校 朱亚林



## 本章导言

“不识庐山真面目，只缘身在此山中”。学习一门新的知识，需要着眼于细微之处，同样也要胸怀全局。在Linux操作系统的学习中，各种各样的功能丰富的命令给用户带来了快捷高效的操作，在掌握这些令人眼花缭乱的技能之后，更要透过现象看本质，站在更高的层面上学会各种命令的配合与调试。本章就将围绕系统和进程来展开。



# 第8章 系统与进程

---

## 8.1 系统的信息

- 当用户在使用操作系统时，一定对当前系统的基本信息非常关心。在Windows系统中，用户可以通过右击“此电脑”——“属性”的方法进行查询，或者在cmd中输入“systeminfo”。那么，在Linux中该如何查看呢？

```
PS C:\Users\zz> systeminfo

主机名:                ZZ-HOME
OS 名称:                Microsoft Windows 11 专业版
OS 版本:                10.0.22610 暂缺 Build 22610
OS 制造商:              Microsoft Corporation
OS 配置:                独立工作站
OS 构建类型:            Multiprocessor Free
注册的所有人:          zz
注册的组织:              暂缺
产品 ID:                00330-80117-88974-AA263
初始安装日期:          2022/4/30, 7:55:45
系统启动时间:          2022/5/1, 14:08:17
系统制造商:            HUawei
系统型号:              KLVC-WXX9
系统类型:                x64-based PC
处理器:                安装了 1 个处理器。
                        [01]: Intel64 Family 6 Model 142 Stepping 12 GenuineIntel ~1609 Mhz
BIOS 版本:              HUawei 1.30, 2022/2/16
Windows 目录:           C:\WINDOWS
系统目录:               C:\WINDOWS\system32
启动设备:               \Device\HarddiskVolume1
系统区域设置:           zh-cn; 中文(中国)
输入法区域设置:         zh-cn; 中文(中国)
时区:                   (UTC+08:00) 北京, 重庆, 香港特别行政区, 乌鲁木齐
物理内存总量:           16,212 MB
可用的物理内存:         6,073 MB
虚拟内存: 最大值:       23,554 MB
```

### 系统 > 系统信息

zz-home  
MateBook 14

重命名这台电脑

#### ① 设备规格

复制

设备名称	zz-home
处理器	Intel(R) Core(TM) i5-10210U CPU @ 1.60GHz 2.11 GHz
机带 RAM	16.0 GB (15.8 GB 可用)
设备 ID	813D1ED6-B08D-47C8-9571-6D1E55FC8333
产品 ID	00330-80117-88974-AA263
系统类型	64 位操作系统, 基于 x64 的处理器
笔和触控	为 10 触摸点提供笔和触控支持

相关链接 域或工作组 系统保护 高级系统设置



## 8.1.1 查看操作系统版本

- ✓ 可以通过不同的命令来查看操作系统多方面的信息，例如所属发行版、内核等。



## 8.1.1 查看操作系统版本

### 1. 发行版

- ✓ Linux拥有众多发行版（访问<https://distrowatch.com/>可以详细了解），想要了解当前Linux使用的是哪个版本，可以通过以下命令。

```
cat /etc/os-release
```

```
lsb_release -a
```

#### 什么是 Linux 发行版？

Linux 发行版是一个由 Linux 内核、GNU 工具、附加软件和软件包管理器组成的操作系统，它也可能包括显示服务器和桌面环境，以用作常规的桌面操作系统。这个术语之所以是“Linux 发行版”，是因为像 Debian、Ubuntu 这样的机构“发行”了 Linux 内核以及所有必要的软件及实用程序（如网络管理器、软件包管理器、桌面环境等），使其可以作为一个操作系统使用。



## 8.1.1 查看操作系统版本

### 1. 发行版

Linux拥有众多发行版（访问<https://distrowatch.com/>可以详细了解），想要了解当前Linux使用的是哪个版本，可以通过以下命令。

```
cat /etc/os-release
```

```
lsb_release -a
```



## 8.1.1 查看操作系统版本

### 2. 系统内核

内核是Linux操作系统中最为核心的部分。无论是哪一个发行版本的Linux，都离不开它。随着内核版本的递增，其拥有的功能也是越来越丰富。想要了解当前Linux的内核版本可以通过以下命令。

```
uname -a
```

#### 内核有 4 项工作

- 内存管理：追踪记录有多少内存存储了什么以及存储在哪里
- 进程管理：确定哪些进程可以使用中央处理器（CPU）、何时使用以及持续多长时间
- 设备驱动程序：充当硬件与进程之间的调解程序/解释程序
- 系统调用和安全防护：从流程接受服务请求





## 8.1.2 查看主要硬件信息

### 1. CPU

CPU (central processing unit) , 中文为中央处理器。在冯诺依曼计算机体系中, CPU集成了运算器和控制器, 是信息处理、程序运行的最终执行单元。查看CPU的配置情况, 可以通过以下命令。

```
cat /proc/cpuinfo
```



## 8.1.2 查看主要硬件信息

### 1. CPU

#### ✓ cat /proc/cpuinfo 输出项含义

查看物理CPU内核的个数

```
cat /proc/cpuinfo | grep "cpu cores" | uniq
```

查看所有逻辑CPU的个数

```
cat /proc/cpuinfo | grep "processor" | wc -l
```

查看每个物理CPU中逻辑CPU的个数

```
cat /proc/cpuinfo | grep 'siblings' | uniq
```

输出项	含义
processor	系统中逻辑处理核的编号。对于单核处理器，则误认为是其CPU编号，对于多核处理器则可以是物理核、或者使用超线程技术虚拟的逻辑核
vendor_id	CPU制造商
cpu family	CPU产品系列代号
model	CPU属于其系列中的哪一代的代号
model name	CPU属于的名字及其编号、标称主频
stepping	CPU属于制作更新版本
cpu MHz	CPU的实际使用主频
cache size	CPU二级缓存大小
physical id	单个CPU的标号
siblings	单个CPU逻辑物理核数
core id	当前物理核在其所处CPU中的编号，这个编号不一定连续
cpu cores	该逻辑核所处CPU的物理核数
apicid	用来区分不同逻辑核的编号，系统中每个逻辑核的此编号必然不同，此编号不一定连续
fpu	是否具有浮点运算单元（Floating Point Unit）
fpu_exception	是否支持浮点计算异常
cpuid level	执行cpuid指令前，eax寄存器中的值，根据不同的值cpuid指令会返回不同的内容
wp	表明当前CPU是否在内核态支持对用户空间的写保护（Write Protection）
flags	当前CPU支持的功能
bogomips	在系统内核启动时粗略测算的CPU速度（Million Instructions Per Second）
clflush size	每次刷新缓存的大小单位
cache_alignment	缓存地址对齐单位
address sizes	可访问地址空间位数



## 8.1.2 查看主要硬件信息

### 2. 内存

内存(Memory)是计算机的重要部件之一，它用于暂时存放CPU中的运算数据，与硬盘等外部存储器交换的数据。它是外存与CPU进行沟通的桥梁，计算机中所有程序的运行都在内存中进行，内存性能的强弱影响计算机整体发挥的水平。

可以通过查询/proc/meminfo文件，来了解系统上内存使用情况的统计信息。这些信息包括可用内存，已用内存，共享内存和缓冲区大小。

```
cat /proc/meminfo
```

```
free -m
```



## 8.1.2 查看主要硬件信息

### 3. 硬盘

硬盘是计算机中重要的外部设备，存储着操作系统和用户的全部数据。对用户而言，了解硬盘的分区情况及使用情况也是非常重要的。Linux中硬盘分区格式不同于Windows中的NTFS或者FAT32，而是采用了Ext4、Ext3等；Windows中的虚拟内存在Linux中则是以swap分区的形式存在。

```
lsblk
```

```
df -h
```

```
sudo fdisk -l
```



## 8.1.2 查看主要硬件信息

### 4. 网络

Linux之所以广受欢迎，其中很重要的一个原因就是它强大的网络管理功能。在命令行下查看网络硬件及配置信息一般有以下几种方法。

```
ip a
```



## 8.1.2 查看主要硬件信息

### 5. USB设备

要查看当前计算机上连接的USB设备，可使用以下命令。

```
lsusb
```



## 8.2 启动、进程与作业

- ✓ Linux是一个多用户多任务的操作系统。多用户的属性允许多个用户在同一时间使用计算机；多任务的属性则允许Linux操作系统在同一时间执行多个任务，并在多个任务之间灵活的进行切换。
- ✓ 什么是进程？进程和我们所了解的程序之间是什么样的关系？进程又是如何被创建出来的呢？



## 8.2.1 进程

- ✓ 进程（process），是一个程序动态执行的过程。程序是存在于存储设备上的文件，是处于“静止”的状态。当用户需要程序开始工作时，则通过Shell将其调用到内存中“激活”，而进程就是程序被“激活”的状态。因此，从广义上理解，进程是一个具有一定独立功能的程序关于某个数据集合的一次运行活动，是系统进行资源分配和调度的基本单位，是操作系统结构的基础。





## 8.2.1 进程

在Linux操作系统中，按照进程的功能和运行的程序分类，可分为两大类。

- ✓ 一是系统进程。这一类进程可以执行内存资源分配和进程切换等管理工作，而且该进程的运行不受用户的干预，即使是root用户也不能干预系统进程的运行。
- ✓ 另一类是用户进程。它是通过执行用户程序、应用程序或内核之外的系统程序而产生的进程，此类进程可以在用户的控制下运行或关闭。



## 8.2.1 进程

根据用户进程的特点，一般分为以下三种类型：

- 交互进程：交互进程是由一个Shell启动的进程，它既可以在前台运行，也可以在后台运行。一般来说，这类进程在执行过程中，会向用户发出进行交互操作的信息，例如输入一些参数、做出一些判断等等。
- 批处理进程：批处理是指一个进程序列，将若干条指令集中在一起按照一定的顺序执行，它负责执行的调度。
- 守护进程：守护进程也称监控进程，它在系统启动后（或按需激活后）常驻后台，是执行特定功能或者执行系统相关任务的后台进程。



## 8.2.2 操作系统的启动与进程的创建

- ✓ 对于一台安装了Debian10的操作系统而言，当计算机硬件被加电后，处理器会先在系统存储中查找BIOS，之后BIOS会检测系统资源然后找到第一个引导设备，通常为硬盘，然后会查找硬盘的主引导记录（MBR），然后加载到内存中并把控制权交给它。主引导记录会初始化引导程序（Linux系统一般使用的是GRUB），这个时候引导程序会加载内核模块。内核会马上查找/sbin下的“init”程序并执行它。此时，“init”成为当前Debian操作系统中被启动的1号进程，它的PID是1，成为了之后所有启动进程的父进程。

后续又是如何启动的呢？



## 8.2.2 操作系统的启动与进程的创建

### ✓ Linux中进程的查看

pstree

```
zz@debian:~$ pstree
systemd--VGAuthService
      |--agetty
      |--cron
      |--dbus-daemon
      |--dhclient--3*[{dhclient}]
      |--rsyslogd--3*[{rsyslogd}]
      |--sshd--sshd--sshd--bash--pstree
      |--systemd--(sd-pam)
      |--systemd-journal
      |--systemd-logind
      |--systemd-timesyn--{systemd-timesyn}
      |--systemd-udev
      |--vmttoolsd--2*[{vmttoolsd}]
```

选项	含义
-a	显示启动每个进程对应的完整指令，包括启动进程的路径、参数等。
-c	不使用精简法显示进程信息，即显示的进程中包含子进程和父进程。
-n	根据进程PID号来排序输出，默认是以程序名排序输出的。
-p	显示进程的PID。
-u	显示进程对应的用户名称。



## 8.2.2 操作系统的启动与进程的创建

- ✓ 一个程序的运行可能有许多进程，而每一个进程又可以有许多子进程。依次循环下去，而产生子孙进程。为了区分各个不同的进程，系统给每一个进程分配了一个ID以便识别。Linux系统中，进程ID（PID）是区分不同进程的唯一标识。PPID表示父进程。所有的进程都是PID为1的init进程的后代。内核在系统启动的最后阶段启动init进程。一般每个进程都会有父进程，父进程与子进程之间是管理与被管理的关系，当父进程停止时，子进程也随之消失，但子进程关闭，父进程不一定终止。



## 8.2.3 作业

- ✓ 作业 (job) ， 是用户需要计算机完成某项任务时要求计算机所做的工作的集合。作业与进程密切相关。两者的区别在于：进程是一个程序在一个数据集上的一次执行，而作业是用户提交给系统的一个任务。两者的关联在于：一个作业通常包括几个进程，几个进程共同完成一个任务，即作业。用户提交作业以后，当作业被调度，系统会为作业创建进程，一个进程无法完成时，系统会为这个进程创建子进程。



## 8.3 进程的管理

- ✓ Linux是一个多用户、多任务操作系统，无论是作为系统管理员还是普通用户，有时都需要了解当前操作系统的运行状态，甚至需要对当前的一些进程进行调配与管理。Linux提供了多种命令来进行进程的管理。



## 8.3.1 进程查看

### 1. w命令

- ✓ w命令可以看作是who命令的增强版。w命令不仅可以显示当前有哪些用户登录在系统中，还可以显示出这些用户当前正在进行的工作。





## 8.3.1 进程查看

### 2. ps命令

- ✓ ps命令是一个功能强大的进程查看命令。使用ps可以查看进程的运行状态、占用资源等信息，尤其可以查看后台进程的工作情况。



## 8.3.1 进程查看

### 2. ps命令

- ✓ ps命令是一个功能强大的进程查看命令。使用ps可以查看进程的运行状态、占用资源等信息，尤其可以查看后台进程的工作情况。
- ✓ ps命令的一般格式如下：

```
ps [选项]
```



## 8.3.1 进程查看

### 2. ps命令

✓ ps的常用选项如下表所示

选项	作用
-A, -e	显示所有进程
-a	显示终端上包括其他用户在内的所有进程
-f	显示带有路径的进程名称和进程参数
-h	输入信息时不显示标题
-l	使用长格式显示进程信息
-w	宽行输出信息
-r	只显示正在运行的进程
x	不区分终端，显示所有进程信息
f	以树状结构显示进程关系
T	只显示当前终端正在执行的程序
U,u	显示指定用户相关的进程信息
-t	显示指定终端上的进程信息



## 8.3.1 进程查看

### 2. ps命令

- ✓ 显示系统终端上所有进行的进程，包括其他用户的进程
- ✓ 查询指定用户相关的进程信息

状态	说明
R	Running/Runnable, 进程在执行中或在就绪队列排队
D	Delaying, 非中断性睡眠, 通常是因为等待I/O
S	Sleep, 正在睡眠, 等待事件发生
T	Traced or stopped, 被跟踪或停止
Z	Zombie/Defunct, 僵尸状态, 进程已经终止, 但父进程没有对它的结束进行适当处理
W	Wait, 无内存页面
N	低优先级进程
L	Locked, 页面被锁进内存
<	高优先级进程



## 8.3.1 进程查看

### 3. top命令

top命令是用来显示当前系统进程以及相关状态信息的，且可以动态实时显示。当该命令运行后，其显示的信息将独占前台，直到用户发出结束指令。

top命令的一般格式如下：

```
top [选项]
```



## 8.3.1 进程查看

### 2. top命令

✓ top命令常用选项如下表所示。

选项	作用
-c	COMMAND列显示程序名以及参数
-d	启动时设置刷新时间间隔
-H	设置线程模式
-i	只显示活跃进程
-n	显示指定数量的进程
-p	显示指定PID的进程
-u	显示指定用户的进程



## 8.3.1 进程查看

### 3. top命令

使用top查看进程信息

- (1) 进入top命令工作界面
- (2) 按下“f”键查看界面中各个项目的全称信息。按下“q”键回到工作界面。在工作界面按下“d”键，输入数字“1”，设置界面刷新时间为1秒。
- (3) top命令工作界面中的交互操作



## 8.3.2 进程挂起和切换

- ✓ 在Windows下，如果用户正在运行一个程序，此时又要使用另一个程序时，可以将当前程序最小化，再开启另一个程序。并且可以多个程序间进行切换。Linux给用户展示的是一个独占屏幕的命令行界面，那么又该如何启动多个程序，在它们之间进行切换呢？





## 8.3.2 进程挂起和切换

### 1. 进程的挂起

- ✓ 进程的挂起是指当一个交互式进程正在运行时，用户可以通过Ctrl+Z组合键将当前状态暂停，并挂起到后台，等待下次运行。

### 2. 进程的前后台切换

- ✓ 当进程被挂起后可以通过jobs命令来查看作业队列情况，可以通过fg命令将进程调入前台执行，也可以通过bg命令将进程放在后台执行。



## 8.3.3 进程的中止

- ✓ 在Linux操作系统中，如果要对进程进行管理，就需要向指定进程发送相应的管理信号，比如中止信号。当需要中止一个进程时，如果该进程处于前台，可以使用ctrl+c组合键；但如果该进程处于后台，则需要使用到相关的一些命令。



## 8.3.3 进程的中止

### 1. kill命令

kill命令用于向进程发送信号，以使进程根据信号的要求进行相应的操作。kill命令的基本使用格式如下。

```
kill [信号] PID
```



## 8.3.3 进程的中止

### 1. kill命令

这里的PID是进程的编号，而可以发送的信号类型常见的如下表所示。

信号编号	信号名	含义
0	SIGEXIT	程序退出时收到该信息
1	SIGHUP	在用户终端连接(正常或非正常)结束时发出,通常是在终端的控制进程结束时,通知同一session内的各个作业,这时它们与控制终端不再关联,可用于重新执行某个进程
2	SIGHINT	表示结束进程,但并不是强制性的,常用的“Ctrl+C”组合键发出就是一个 kill -2 的信号
3	SIGHQUIT	退出
9	SIGKILL	杀死进程,即强制结束进程
15	SIGTERM	正常结束进程,是kill命令的默认信号



## 8.3.3 进程的中止

### 2. killall命令

killall用于杀死一个进程，与kill不同的是，kill命令杀死指定进程需要用到PID，而killall直接对进程名字进行操作，它会杀死指定名字的所有进程。

killall命令的一般格式如下：

```
killall [选项] 进程名
```



## 8.3.3 进程的中止

### 2. killall命令

killall命令的常用选项如下表所示。

选项	作用
-e	进程需要和名字完全相符
-l	忽略大小写
-g	结束进程组
-i	结束之前询问
-l	列出所有的信号名称
-q	进程没有结束时，不输出任何信息
-r	将进程名模式解释为扩展的正则表达式。
-s	发送指定信号
-u	结束指定用户的进程
-v	显示详细执行过程
-w	等待所有的进程都结束



## 8.4 计划中的作业

- ✓ 强大的Linux操作系统允许用户对作业的执行进行规划，即可以建立时间表，在指定时间自动激活相应的作业，这样的命令有at、crontab等。



## 8.4.1 at命令

- at命令的作用是在某个指定的时刻调度任务的执行，是一次性的任务。Debian操作系统默认没有at命令，使用需要先通过apt进行安装。
- at命令的一般格式如下：

```
at [选项] [时间]
```





## 8.4.1 at命令

- at命令的常用选项如下表所示

选项	作用
-f	指定包含具体指令的任务文件；
-q	指定新任务的队列名称；
-l	显示待执行任务的列表；
-d	删除指定的待执行任务；
-m	任务执行完成后向用户发送 E-Mail。



## 8.4.1 at命令

- ✓ 实例：使用at调度作业
- ✓ 使用at命令在1分钟后执行ls命令，并将ls结果输出到content文档中。



## 8.4.1 at命令

需要说明的是，at在创建任务时，可以通过以下方法来设置时间：

- at能够接受在当天的hh:mm(小时:分钟)式的时间指定，如果该时间已过去，那么默认为第二天这一时间；
- at能够使用 midnight(深夜)，noon(中午)，teatime(饮茶时间，一般是下午4点)，today(今天)，tomorrow(明天)等比较模糊的词语来指定时间；
- at能够指定命令执行的具体日期，指定格式为 month day(月 日)或 mm/dd/yy(月/日/年)或 dd.mm.yy(日.月.年)，指定的日期必须跟在指定时间的后面；
- at可以使用相对计时法，指定格式为：now + time-units，即从当前开始计时，time-units之后执行，这里能够是 minutes(分钟)、hours(小时)、days(天)、weeks(星期)。



## 8.4.2 crontab命令

- ✓ crontab命令是一个规划程序定时启动、执行的命令。它通过编辑用户的crontab文件来实现任务的管理，crontab文件是提交给程序crond来调度的。与at相比，at规划的任务是一次性执行，而crontab所规划的任务可以按照一定的规律反复执行。例如：让服务器每天早上5:00备份指定文件之类的操作。
- ✓ crontab命令的一般格式如下：

```
crontab [选项] [文件名]
```

- ✓ 这里的“文件名”是指将已经存在的crontab任务列表文件载入 crontab，若在命令行中未指定文件名，则此命令将接受标准输入（键盘）上键入的命令，并将它们载入crontab。



## 8.4.2 crontab命令

✓ crontab常见的选项如下表所示

选项	作用
-e	编辑用户的crontab文件
-l	列出用户的crontab文件内容
-r	删除用户的crontab文件
-u user	指定用户的crontab文件
-i	删除用户crontab文件时进行提示



## 8.4.2 crontab命令

- ✓ 实例：使用crontab命令建立定时作业

