目录

一：重要软件下载地址

链接：https://pan.baidu.com/s/147TP-jTHad3-Trfx1wC-Rg
提取码：46yn

二：gcc /g++命令重要参数

(1)-o：指定编译链接后生成的可执行文件名，比如
gcc -o nginx nginx.c
(2)-c： 将.c 编译成.o 目标文件[仅执行编译操作，不进行链接操作]
gcc -c nginx.c
将生成 nginx.o 的目标文件
(3)-M：显示一个源文件所依赖的各种文件
gcc -M nginx.c
(4)-MM：显示一个源文件所依赖的各种文件，但不包括系统的一些头文件；
gcc -MM nginx.c
这种扫描是有用途的，尤其是在写 makefile 文件时，需要用到这些依赖关系，以做到比如当某个.h 头文件更改时，整个工程会实现自动重新编译的目的；

```
kuangxiang@bogon:/mnt/hgfs/linux/nginx$ ls
Makefile  misc  net  nginx  nginx.c  nginx.o  ngx_conf.c  ngx_conf.o  ngx_func.h  proc  signal
kuangxiang@bogon:/mnt/hgfs/linux/nginx$ gcc -MM nginx.c
nginx.o: nginx.c ngx_func.h
kuangxiang@bogon:/mnt/hgfs/linux/nginx$
```

(5) -g：生成调试信息。GNU 调试器可利用该信息。
(6)-I：gcc 会先到你 用这个参数指定的目录去查找头文件，你在.c/.cpp 中可以
#include <abc.h> //这里用尖括号了
gcc -I /mnt/mydir

三：信号相关

kill 命令不同数字所能发出的不同信号

kill 的参数	该参数发出的信号	操作系统缺省动作
-1	SIGHUP（连接断开）	终止掉进程（进程没了）
-2	SIGINT（终端中断符，比如 ctrl+c）	终止掉进程（进程没了）
-3	SIGQUIT（终端退出符，比如 ctrl+\）	终止掉进程（进程没了）
-9	SIGKILL（终止）	终止掉进程（进程没了）

-18	SIGCONT（使暂停的进程继续）	忽略（进程依旧在运行不受影响）
-19	SIGSTOP（停止），可用 SIGCONT 继续，但任务被放到了后台	停止进程（不是终止，进程还在）
-20	SIGTSTP（终端停止符，比如 ctrl+z），但任务被放到了后台，可用 SIGCONT 继续	停止进程（不是终止，进程还在）

进程状态：

状态	含义
D	不可中断的休眠状态(通常是 I/O 的进程)，可以处理信号，有 延迟
R	可执行状态&运行状态(在运行队列里的状态)
S	可中断的休眠状态之中（等待某事件完成），可以处理信号
T	停止或被追踪（被作业控制信号所停止）
Z	僵尸进程
X	死掉的进程
<	高优先级的进程
N	低优先级的进程
L	有些页被锁进内存
s	Session leader（进程的领导者），在它下面有子进程
t	追踪期间被调试器所停止
+	位于前台的进程组

常用信号列举：

信号名	信号含义
SIGHUP（连接断开）	是终端断开信号，如果终端接口检测到一个连接断开，发送此信号到该终端所在的会话首进程（前面讲过），缺省动作会导致所有相关的进程退出(上节课也重点讲了这个信号，xshell 断开就有这个信号送过来)； Kill -1 进程号也能发送此信号给进程；
SIGALRM（定时器超时）	一般调用系统函数 alarm 创建定时器，定时器超时了就会这个信号；
SIGINT（中断）	从键盘上输入 ctrl+C（中断键）【比如你进程正跑着循环干一个事】，这一 ctrl+C 就能打断你干的事，终止进程； 但 shell 会将后台进程对该信号的处理设置为忽略（也就是说该进程若在后台运行则不会收到该信号）；
SIGSEGV（无效内存）	内存访问异常，除数为 0 等，硬件会检测到并通知内核；其实这个 SEGV 代表段违例（segmentation violation），你有的时候运行一个你编译出来的可执行的 c 程序，如果内存有问题，执行的时候就会出现这个提示；
SIGIO（异步 I/O）	通用异步 I/O 信号，咱们以后学通讯的时候，如果通讯套接口上有数据到达，或发生一些异步错误，内核就会通知我们这个信号；
SIGCHLD（子进程改	一个进程终止或者停止时，这个信号会被发送给父进程；（我们想

变）	象下 nginx，worker 进程终止时 master 进程应该会收到内核发出的针对该信号的通知）；
SIGUSR1,SIGUSR2（都是用户定义信号）	用户定义的信号，可用于应用程序，用到再说；
SIGTERM（终止）	一般你通过在命令行上输入 kill 命令来杀一个进程的时候就会触发这个信号，收到这个信号后，你有机会退出前的处理，实现这种所谓优雅退出的效果；
SIGKILL（终止）	不能被忽略，这是杀死任意进程的可靠方法，不能被进程本身捕捉
SIGSTOP（停止）	不能被忽略，使进程停止运行，可以用 SIGCONT 继续运行，但进程被放入到了后台
SIGQUIT（终端退出符）	从键盘上按 ctrl+\ **但 shell 会将后台进程对该信号的处理设置为忽略（也就是说该进程若在后台运行则不会收到该信号）**；
SIGCONT（使暂停进程继续）	使暂停的进程继续运行
SIGTSTP（终端停止符）	从键盘上按 ctrl+z，进程被停止，并被放入后台，可以用 SIGCONT 继续运行

四：linux top 命令查看内存及多核 CPU 的使用讲述

老师给大家推荐一篇网络上的文章，供大家参考，对 top 命令有一个进一步的了解：
https://www.cnblogs.com/dragonsuc/p/5512797.html

查看多核 CPU 命令

mpstat -P ALL 和 sar -P ALL

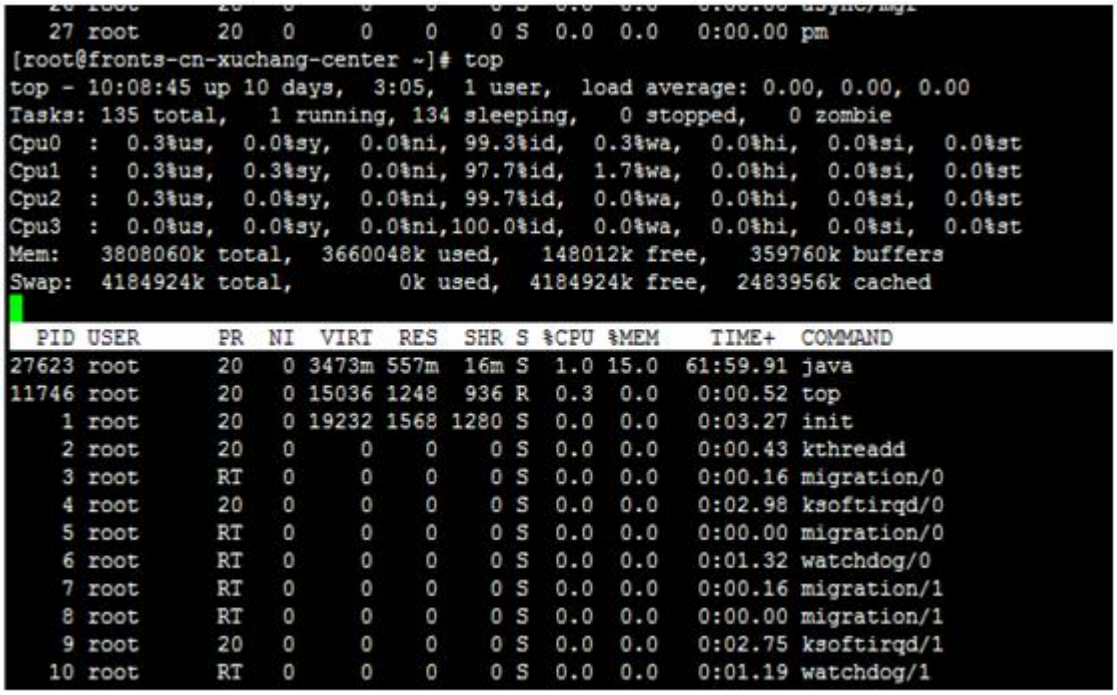
说明：sar -P ALL > aaa.txt 重定向输出内容到文件 aaa.txt

top 命令

经常用来监控 linux 的系统状况，比如 cpu、内存的使用，程序员基本都知道这个命令，但比较奇怪的是能用好它的人却很少，例如 top 监控视图中内存数值的含义就有不少的曲解。

本文通过一个运行中的 WEB 服务器的 top 监控截图，讲述 top 视图中的各种数据的含义，还包括视图中各进程（任务）的字段的排序。

top 进入视图



第一行：

10:08:45 — 当前系统时间

10 days, 3:05 — 系统已经运行了 10 天 3 小时 5 分钟（在这期间没有重启过）

1 users — 当前有 1 个用户登录系统

load average: 0.00, 0.00, 0.00 — load average 后面的三个数分别是 1 分钟、5 分钟、15 分钟的负载情况。

load average 数据是每隔 5 秒钟检查一次活跃的进程数，然后按特定算法计算出的数值。如果这个数除以逻辑 CPU 的数量，结果高于 5 的时候就表明系统在超负荷运转了。

第二行：

Tasks — 任务（进程），系统现在共有 135 个进程，其中处于运行中的有 1 个，134 个在休眠（sleep），stoped 状态的有 0 个，zombie 状态（僵尸）的有 0 个。

第三行：cpu 状态

0.3% us — 用户空间占用 CPU 的百分比。

0.0% sy — 内核空间占用 CPU 的百分比。

0.0% ni — 改变过优先级的进程占用 CPU 的百分比

99.7% id — 空闲 CPU 百分比

0.0% wa — IO 等待占用 CPU 的百分比

0.0% hi — 硬中断（Hardware IRQ）占用 CPU 的百分比

0.0% si — 软中断（Software Interrupts）占用 CPU 的百分比

在这里 CPU 的使用比率和 windows 概念不同，如果你不理解用户空间和内核空间，需要充充电了。

第四行：内存状态

3808060k total — 物理内存总量（4GB）

3660048k used — 使用中的内存总量（3.6GB）

148012k free — 空闲内存总量（148M）

359760k buffers — 缓存的内存量 （359M）

第五行：swap 交换分区

4184924k total — 交换区总量（4G）

0k used — 使用的交换区总量（0M）

4184924k free — 空闲交换区总量（4G）

2483956k cached — 缓冲的交换区总量（2483M）

第四行中使用中的内存总量（used）指的是现在系统内核控制的内存数，空闲内存总量（free）是内核还未纳入其管控范围的数量。纳入内核管理的内存不见得都在使用中，还包括过去使用过的现在可以被重复利用的内存，内核并不把这些可被重新使用的内存交还到 free 中去，因此在 linux 上 free 内存会越来越少，但不用为此担心。

如果出于习惯去计算可用内存数，这里有个近似的计算公式：第四行的 free + 第四行的 buffers + 第五行的 cached，按这个公式此台服务器的可用内存：

148M+259M+2483M = 2990M。

对于内存监控，在 top 里我们要时刻监控第五行 swap 交换分区的 used，如果这个数值在不断的变化，说明内核在不断进行内存和 swap 的数据交换，这是真正的内存不够用了。

第六行是空行

第七行以下：各进程（任务）的状态监控

PID — 进程 id

USER — 进程所有者

PR — 进程优先级

NI — nice 值。负值表示高优先级，正值表示低优先级

VIRT — 进程使用的虚拟内存总量，单位 kb。VIRT=SWAP+RES

RES — 进程使用的、未被换出的物理内存大小，单位 kb。RES=CODE+DATA

SHR — 共享内存大小，单位 kb

S — 进程状态。D=不可中断的睡眠状态 R=运行 S=睡眠 T=跟踪/停止 Z=僵尸进程

%CPU — 上次更新到现在的 CPU 时间占用百分比

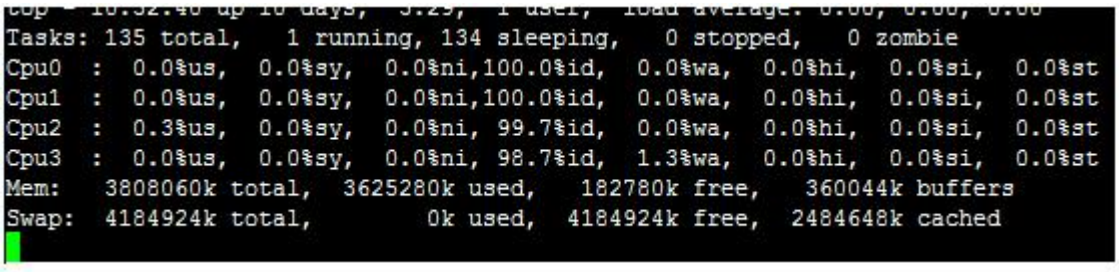
%MEM — 进程使用的物理内存百分比

TIME+ — 进程使用的 CPU 时间总计，单位 1/100 秒

COMMAND — 进程名称（命令名/命令行）

多 U 多核 CPU 监控

在 top 基本视图中，按键盘数字“1”，可监控每个逻辑 CPU 的状况：



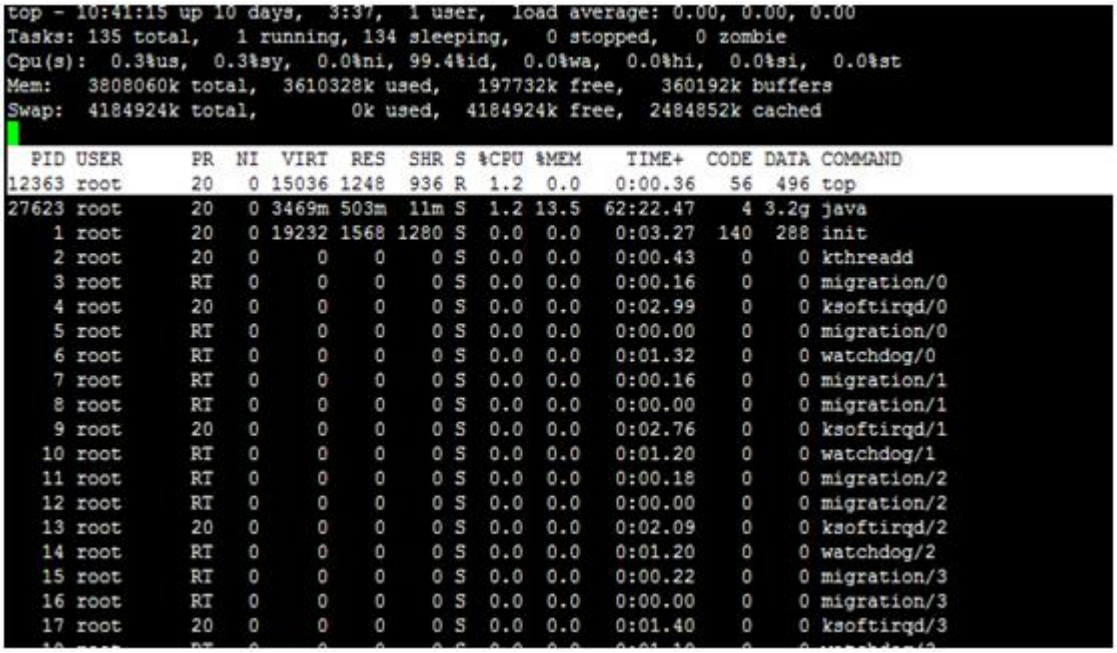
观察上图，服务器有 4 个逻辑 CPU，实际上是 1 个物理 CPU。

如果不按 1，则在 top 视图里面显示的是所有 cpu 的平均值。

进程字段排序

默认进入 top 时，各进程是按照 CPU 的占用量来排序的，在【top 视图 01】中进程 ID 为 14210 的 java 进程排在第一（cpu 占用 100%），进程 ID 为 14183 的 java 进程排在第二（cpu 占用 12%）。可通过键盘指令来改变排序字段，比如想监控哪个进程占用 MEM 最多，我一般的使用方法如下：

1. 敲击键盘“b”（打开/关闭加亮效果），top 的视图变化如下：

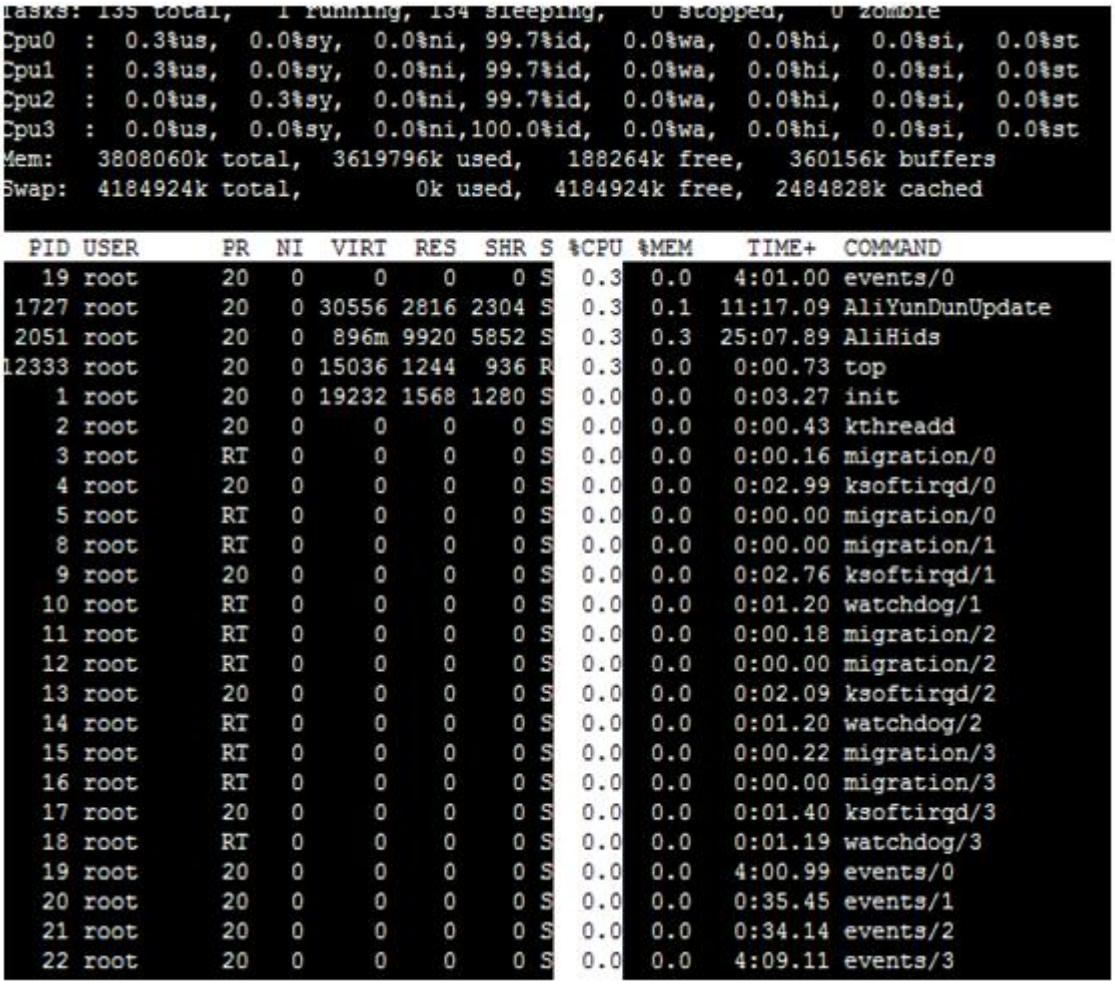


我们发现进程 id 为 12363 的“top”进程被加亮了，top 进程就是视图第二行显示的唯一的运行态（runing）的那个进程，可以通过敲击“y”键关闭或打开运行态进程的加亮效果。

2. 敲击键盘“x”（打开/关闭排序列的加亮效果），top 的视图变化如下：

可以看到，top 默认的排序列是“%CPU”。

3. 通过”shift + >”或”shift + <”可以向右或左改变排序列，下图是按一次”shift + >”的效果图：



视图现在已经按照%MEM 来排序了.

改变进程显示字段

1. 敲击"f"键，top 进入另一个视图，在这里可以编排基本视图中的显示字段:

```
top - 10:45:55 up 10 days,  3:42,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 135 total,   2 running, 133 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
Cpu(s):  0.4%us,  0.2%sy,  0.0%ni, 99.3%id,  0.0%wa,  0.0%hi,  0.0%si,  0.0%st
Mem:   3808060k total,  3605128k used,   202932k free,   360216k buffers
Swap:  4184924k total,        0k used,  4184924k free,  2484864k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR S %CPU %MEM    TIME+  COMMAND
27623 root      20   0 3469m 497m  11m S  1.7 13.4  62:27.23 java
 2051 root      20   0  896m 9920 5852 S  0.3  0.3  25:08.63 AliHids
 1767 root      20   0  305m 7720 5612 S  0.0  0.2  42:06.48 AliYunDun
11451 root      20   0 98368 3988 3040 S  0.0  0.1   0:00.68 sshd
 1727 root      20   0 30556 2816 2304 S  0.0  0.1  11:17.51 AliYunDunUpdate
11531 root      20   0  171m 2988 2224 S  0.0  0.1   0:00.68 sudo
 1671 root      20   0 16876  12m 2084 S  0.0  0.3   1:04.63 mdmon
 1926 mysql     20   0  435m  22m 1792 S  0.0  0.6   5:26.55 mysqld
11484 longjian  20   0  105m 1764 1440 S  0.0  0.0   0:00.01 bash
11533 root      20   0  105m 1760 1432 S  0.0  0.0   0:00.04 bash
    1 root      20   0 19232 1568 1280 S  0.0  0.0   0:03.27 init
11532 root      20   0  142m 1612 1232 S  0.0  0.0   0:00.00 su
 1824 root      20   0  105m 1444 1212 S  0.0  0.0   0:00.00 mysqld_safe
 1610 root      20   0  243m 5320 1028 S  0.0  0.1   0:31.11 rsyslogd
12501 root      20   0 15036 1236  936 R  0.7  0.0   0:00.12 top
11481 longjian  20   0 98368 1840  832 S  0.0  0.0   0:00.30 sshd
 1981 root      20   0  114m 1268  660 S  0.0  0.0   0:04.91 crond
 1697 root      20   0  4080  656  544 S  0.0  0.0   0:00.00 acpid
```

这里列出了所有可在 top 基本视图中显示的进程字段，有"*"并且标注为大写字母的字段是可显示的，没有"*"并且是小写字母的字段是不显示的．如果要在基本视图中显示"CODE"和"DATA"两个字段，可以通过敲击"r"和"s"键:

2. "回车"返回基本视图，可以看到多了"CODE"和"DATA"两个字段:

```
top - 10:57:57 up 10 days,  3:54,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 135 total,   1 running, 134 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
Cpu(s):  0.5%us,  0.2%sy,  0.0%ni, 99.3%id,  0.0%wa,  0.0%hi,  0.1%si,  0.0%st
Mem:   3808060k total,  3598396k used,   209664k free,   360492k buffers
Swap:  4184924k total,        0k used,  4184924k free,  2485016k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR S %CPU %MEM    TIME+  UID CODE DATA COMMAND
27623 root      20   0 3473m 495m  16m S  2.3 13.3  62:33.27    0    4 3.2g java
 2051 root      20   0  896m 9920 5852 S  0.3  0.3  25:09.60    0 1112 740m AliHids
    1 root      20   0 19232 1568 1280 S  0.0  0.0   0:03.27    0  140  288 init
    2 root      20   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.43    0    0    0 kthreadd
    3 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.16    0    0    0 migration/0
    4 root      20   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:03.00    0    0    0 ksoftirqd/0
    5 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.00    0    0    0 migration/0
    6 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:01.32    0    0    0 watchdog/0
    7 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.16    0    0    0 migration/1
    8 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.00    0    0    0 migration/1
    9 root      20   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:02.76    0    0    0 ksoftirqd/1
   10 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:01.20    0    0    0 watchdog/1
   11 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.18    0    0    0 migration/2
   12 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.00    0    0    0 migration/2
   13 root      20   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:02.09    0    0    0 ksoftirqd/2
   14 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:01.20    0    0    0 watchdog/2
   15 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.22    0    0    0 migration/3
   16 root      RT   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:00.00    0    0    0 migration/3
   17 root      20   0     0    0    0 S  0.0  0.0   0:01.41    0    0    0 ksoftirqd/3
```

top 命令的补充

top 命令是 Linux 上进行系统监控的首选命令，但有时候却达不到我们的要求，比如当前这台服务器，top 监控有很大的局限性。这台服务器运行着 websphere 集群，有两个节点服务，就是【top 视图 01】中的老大、老二两个 java 进程，top 命令的监控最小单位是进程，所以看不到我关心的 java 线程数和客户连接数，而这两个指标是 java 的 web 服务非常重要的指标，通常我用 ps 和 netstate 两个命令来补充 top 的不足。

监控 java 线程数:

ps -eLf | grep java | wc -l

监控网络客户连接数:

netstat -n | grep tcp | grep 侦听端口 | wc -l

上面两个命令，可改动 grep 的参数，来达到更细致的监控要求。

在 Linux 系统"一切都是文件"的思想贯彻指导下，所有进程的运行状态都可以用文件来获取。系统根目录/proc 中，每一个数字子目录的名字都是运行中的进程的 PID，进入任一个进程目录，可通过其中文件或目录来观察进程的各项运行指标，例如 task 目录就是用来描述进程中线程的，因此也可以通过下面的方法获取某进程中运行中的线程数量（PID 指的是进程 ID）：

ls /proc/PID/task | wc -l

在 linux 中还有一个命令 pmap，来输出进程内存的状况，可以用来分析线程堆栈：

pmap PID

大家都熟悉 Linux 下可以通过 top 命令来查看所有进程的内存，CPU 等信息。除此之外，还有其他一些命令，可以得到更详细的信息，例如进程相关

cat /proc/your_PID/status

通过 top 或 ps -ef | grep '进程名' 得到进程的 PID。该命令可以提供进程状态、文件句柄数、内存使用情况等信息。

内存相关

vmstat -s -S M

该可以查看包含内存每个项目的报告，通过-S M 或-S k 可以指定查看的单位，默认为 kb。结合 watch 命令就可以看到动态变化的报告了。

也可用 cat /proc/meminfo

要看 cpu 的配置信息可用

cat /proc/cpuinfo

它能显示诸如 CPU 核心数，时钟频率、CPU 型号等信息。

要查看 cpu 波动情况的，尤其是多核机器上，可使用

mpstat -P ALL 10

该命令可间隔 10 秒钟采样一次 CPU 的使用情况，每个核的情况都会显示出来，例如，每个核的 idle 情况等。

只需查看均值的，可用

iostat -c

IO 相关

iostat -P ALL

该命令可查看所有设备使用率、读写字节数等信息。

另外，htop ，有时间可以用一下。

Linux 查看物理 CPU 个数、核数、逻辑 CPU 个数

```
# 总核数 = 物理 CPU 个数 X 每颗物理 CPU 的核数

# 总逻辑 CPU 数 = 物理 CPU 个数 X 每颗物理 CPU 的核数 X 超线程数


# 查看物理 CPU 个数

cat /proc/cpuinfo| grep "physical id"| sort| uniq| wc -l


# 查看每个物理 CPU 中 core 的个数(即核数)

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


# 查看逻辑 CPU 的个数

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


查看 CPU 信息（型号）

cat /proc/cpuinfo | grep name | cut -f2 -d: | uniq -c
```

五：TCP/IP 协议的配置选项

a) TCP_DEFER_ACCEPT 参数
用法范例：
setsockopt(listen_fd, IPPROTO_TCP, TCP_DEFER_ACCEPT, &timeout, sizeof(int))
作用：一般三路握手后我们就可以用 accept()函数把这个连接从 已完成连接 队列 中就拿出来了，用了这个选项之后，只有客户端往这个连接上发送数据了，accept()才会返回【而不再是三次握手就返回】，那是否有可能有用户连着你不发数据【恶意攻击】，那我这个时候我用这个选项不会触发 accept()返回，因为唤醒 accept()肯定会有一些系统上下文切换的，这也是代价；

b)tcp 参数，这些资料也是老师参考了一些网上对 nginx 的一些性能优化配置方法，大家可以参考借鉴，其实类似这样的参数非常多，大家完全可以自己百度慢慢认识；

在/etc/sysctl.conf 文件中有一些配置项，可能有的影响客户端，有的影响服务器端；
net.ipv4.tcp_syn_retries【客户端】：主动建立连接时，发送 syn 的重试次数；

net.ipv4.ip_local_port_range【客户端】：主动建立时，本地端口范围，大家都知道，客户端端口一般系统分配；

net.ipv4.tcp_max_syn_backlog【服务器】：处于 SYN_RCVD 状态，未获得对方确认的连接请求数；就是那个未完成连接队列的大小。第五章第四节有讲过 listen 队列；

net.core.somaxconn【服务器】：已完成连接队列【需要用 accept()取走】的大小受到该值的限制，此值是系统级别的最大的队列长度限制值；

net.ipv4.tcp_synack_retries【服务器】：回应 SYN 包时会尝试多少次重新发送初始 SYN,ACK 封包后才决定放弃
net.core.netdev_max_backlog：在网卡接收数据包的速率比内核处理这些包的速率快时，允许送到待处理报文队列的数据包的最大数目。缺省值 1000，应对拼命发包攻击时可能有效；
net.ipv4.tcp_abort_on_overflow：超出处理能力时，对新来的 syn 连接请求直接回 rst 包；缺省是关闭的；

net.ipv4.tcp_syncookies：这个项也是防止一些 syn 攻击 用的，syn 队列满的时候，新的 syn 将不再进入未完成连接队列，而是用一种 syncookie 技术进行三路握手，也就是说服务会计算出 cookie 然后把这个 cookie 通过 syn/ack 标记的包返回给客户端，客户端发送数据时，服务根据数据包中带的 cookie 信息来 恢复连接。这个选项可能有些副作用，因为 syn/ack 包会返回一个序列号信息，现在返回的信息变成了 cookie，可能会使一些 tcp 协议的功能失效，大家用的时候要完全研究清楚这种参数；而且程序代码上是不是要做一些调整和配合都要搞清楚；因为老师没详细研究过这个参数，感觉这种方式似乎不需要 accept() 就能把 用户接入进来，所以感觉代码上有可能要调整；

net.ipv4.tcp_fastopen【客户端/服务器】：用于优化三次握手，默认不启用；
通过前面的学习，大家都知道了 TCP 的三次握手，其中的第三次握手是个 ack 包，大家抓一下包就会发现，这个包里一般是不携带额外数据的，但是这个包里是可以携带额外的数据的，怎么能携带上额外数据，有兴趣的同学可以测试，老师给大家提供一篇参照文章，“TCP 连接建立的三次握手过程可以携带数据吗？”，因为这个涉及到 tcp 协议内的细节内容，老师不深入谈了：参考：http://0xffffff.org/2015/04/15/36-The-TCP-three-way-handshake-with-data/
三次握手大家都熟悉，syn,syn/ack,ack，下次重新连接还要进行三次握手，这很耗费性能，那如果 syn/ack 的时候给客户端回一个 cookie，那么下次客户端重新连接到服务器的时候不用进行三次握手，而是 可以直接发送 syn 包，里边夹带 cookie 并夹带要发送的数据即可，那这样是不是省了好几步数据传输；不过要求 c/s 都要支持这种特性才能做到，因为客户端要发送一个带 fast open cookie request 请求的包给服务器的，而且你这种 fastopen 特性如果开启的话，可能还涉及到 fastopen 队列，这个队列的最大长度你可以也要考虑设置一下，这种探索或者说是代码怎么书写，如果大家有兴趣，可以自行探索，老师这里不带着大家一起探索；
net.ipv4.tcp_rmem：收数据缓存的最小值，默认值，最大值（单位：字节）
net.ipv4.tcp_wmem：发数据缓存的最小值，默认值，最大值（单位：字节）
tcp_adv_win_scale：这东西会把上边这个缓存拿出来一部分作为额外开销，这个数字用于确定拿出来多少作为额外开销；

其实还有很多的网络选项，老师就不在这里一一列举，大家可以通过各种搜索引擎来继续深

入学习；

六：TCP/IP 协议额外注意的一些算法、概念等

a)滑动窗口的概念：
tcp 协议引入滑动窗口主要是为了解决高速传输和流量控制问题【限速问题】；老师希望大家对滑动窗口要有概念，这个概念和实现一般都会在操作系统内核里边干，但是老师仍旧希望大家能够了解相关的概念；

b)Nagle 算法的概念：
这个算法是避免发送很小的报文，大家都知道，报文再小他也要有包头，那么我们把几个小报文组合成一个大一点的报文再发送，那至少我们能够少发好几个包头，节省了流量和网络带宽；

c)Cork 算法：
比 Nagle 更硬气，完全禁止发送小报文，除非累积到一定数量的数据或者是超过某一个时间才 会发送这种报文；

d) Keep-Alive 机制：
用于关闭已经断开的 tcp 连接，这个咱们以往也提及过，那作为 TCP/IP 协议中的一个概念，这里也再次把他提及一下；
net.ipv4.tcp_keepalive_time：探测包发送周期单位是秒，默认是 7200（2 小时）：如果 2 小时内没有任何报文在这个连接上发送，那么开始启动 keep-alive 机制，发送 keepalive 包。
net.ipv4.tcp_keepalive_intvl：缺省值 75（单位秒）如果发送 keepalive 包没应答，则过 75 秒再次发送 keepalive 包；
net.ipv4.tcp_keepalive_probes：缺省值 9，如果发送 keepalive 包对方一直不应答，发送 9 次后，如果仍然没有回应，则这个连接就被关闭掉；

e) SO_LINGER 选项：
延迟关闭选项，一般调用 setsockopt(SO_LINGER)，这个选项设置 在连接关闭的时候，是否进行正常的四次挥手有关；因为缺省的 tcp/ip 协议可能会导致某一通讯方给对方发送 rst 包以结束连接从而导致对方收到 rst 包而丢弃收到的数据，那么这个延迟选项可以避免给对方发送 rst 包导致对方丢弃收到的数据；
说的再白一点：这个选项用来设置延迟关闭的时间，等待套接字发送缓冲区中的数据发送完成；比较抽象，具体的大家可以百度一下；
延迟关闭并不是一个好事，所以大家要研究明白才能决定是否用它，咱们这个项目中，感觉没必要用；