

Linux系统性能监控和管理

1.top监控系统进程

- top 命令查看进程时可自定义刷新频率，比较直观
- 用法

SYNOPSIS

```
top -hv|-bcHiOSs -d secs -n max -u|U user -p pid -o fld -w [cols]
```

```
[root@centos7 ~]#top
```

```
top - 17:39:10 up 23:05, 4 users, load average: 0.00, 0.01, 0.05
```

```
Tasks: 290 total, 1 running, 289 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
```

```
%Cpu(s): 0.2 us, 0.1 sy, 0.0 ni, 99.8 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.0 si, 0.0 st
```

```
KiB Mem : 71.5/1526208 [|||||||||||||||||||||||||||||||||||||]
```

```
KiB Swap: 0.9/3145724 [ ]
```

| PID | USER | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TIME+ | COMMAND |
|------|------|----|----|---------|--------|-------|---|------|------|---------|---------------|
| 2152 | root | 20 | 0 | 3605496 | 183924 | 32756 | S | 1.0 | 12.1 | 2:05.55 | gnome-shell |
| 2435 | root | 20 | 0 | 1371916 | 75124 | 8116 | S | 0.0 | 4.9 | 0:06.11 | gnome-softwa+ |
| 1531 | root | 20 | 0 | 419092 | 69204 | 31728 | S | 0.0 | 4.5 | 0:08.68 | X |
| 2593 | root | 20 | 0 | 752624 | 27920 | 9716 | S | 0.0 | 1.8 | 0:03.07 | gnome-termin+ |
| ... | | | | | | | | | | | |

- 对某列信息排序

P: 以占据的CPU百分比,%CPU

M: 占据内存百分比,%MEM

T: 累积占据CPU时长,TIME+

首部信息显示:

uptime信息: l命令

tasks及cpu信息: t命令

cpu分别显示: 1 (数字)

memory信息: m命令

退出命令: q

修改刷新时间间隔: s

终止指定进程: k

保存文件: w

- %Cpu(s)栏位信息简介

us: 用户空间

sy: 内核空间

ni: 调整nice时间

id: 空闲

wa: 等待IO时间

hi: 硬中断

si: 软中断（模式切换）
st: 虚拟机偷走的时间

- 选项

-d # 指定刷新时间间隔，默认为3秒
-b 全部显示所有进程
-n # 刷新多少次后退出
-H 线程模式，示例：top -H -p `pidof mysqld`

- htop命令：其使用不同的颜色来标识不同的信息，甚至支持鼠标点击相应的选项；来自EPEL源

选项：

-d #: 指定延迟时间；
-u UserName: 仅显示指定用户的进程
-s COLUMN: 以指定字段进行排序

进入程序后的子命令：

s: 跟踪选定进程的系统调用
l: 显示选定进程打开的文件列表
a: 将选定的进程绑定至某指定CPU核心
t: 显示进程树

2.free命令查看内存空间使用情况

- 用法

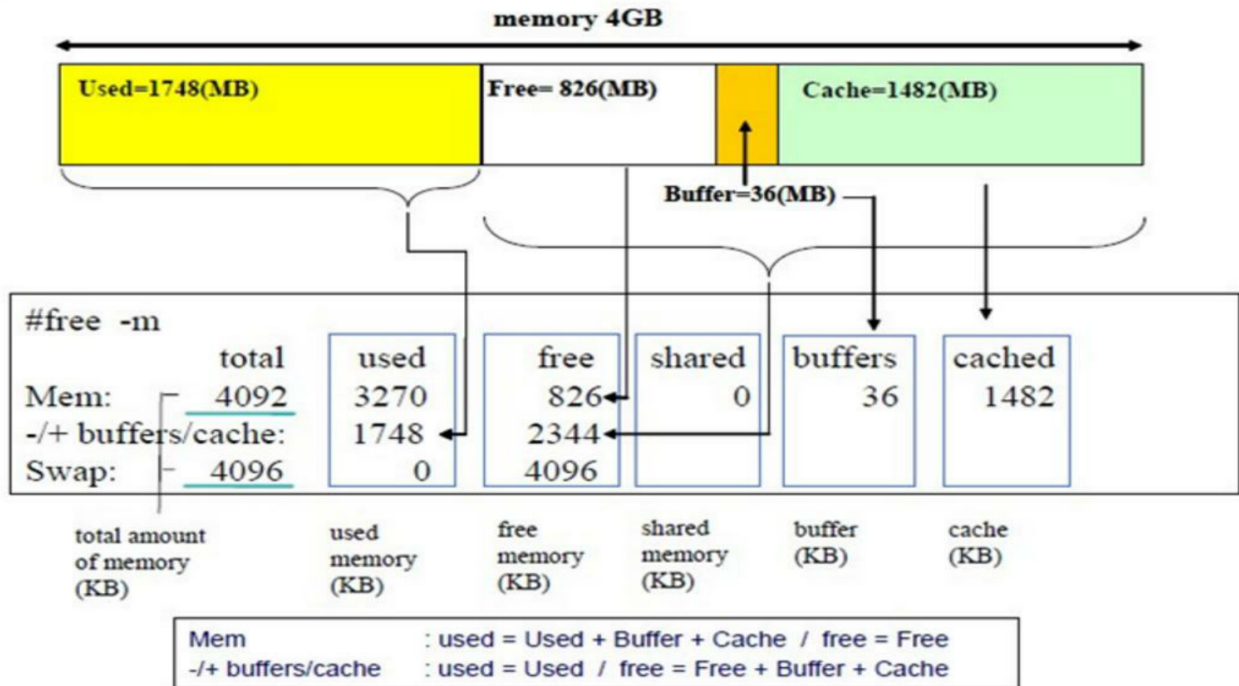
free [OPTION]

-b 以字节为单位
-m 以MB为单位
-g 以GB为单位
-h 易读格式
-o 不显示-/+buffers/cache行
-t 显示RAM + swap的总和
-s n 刷新闻隔为n秒
-c n 刷新n次后即退出

[root@centos7 ~]#free -ht

| | total | used | free | shared | buff/cache | available |
|--------|-------|------|------|--------|------------|-----------|
| Mem: | 1.5G | 829M | 139M | 55M | 522M | 432M |
| Swap: | 3.0G | 29M | 3.0G | | | |
| Total: | 4.5G | 858M | 3.1G | | | |

- free命令所显示的各部分图示



3.vmstat命令查看虚拟内存信息

```
[root@centos8 ~]#vmstat
procs -----memory----- ---swap-- ----io----- -system-- -----cpu-----
r  b   swpd   free   buff  cache   si   so   bi   bo   in   cs  us  sy  id  wa  st
1  0  351744  221400    48  310228    0    3   12   10   96  123  0  1  99  0  0
```

- 分栏说明

procs

- r: 可运行（正运行或等待运行）进程的个数，和核心数有关
- b: 处于不可中断睡眠态的进程个数(被阻塞的队列的长度)

memory

- swpd: 交换内存的使用总量
- free: 空闲物理内存总量
- buffer: 用于buffer的内存总量
- cache: 用于cache的内存总量

swap

- si: 从磁盘交换进内存的数据速率(kb/s)
- so: 从内存交换至磁盘的数据速率(kb/s)

io

- bi: 从块设备读入数据到系统的速率(kb/s)
- bo: 保存数据至块设备的速率

system

- in: interrupts 中断速率，包括时钟
- cs: context switch 进程切换速率

cpu

- us: Time spent running non-kernel code
- sy: Time spent running kernel code
- id: Time spent idle. Linux 2.5.41前,包括IO-wait time.
- wa: Time spent waiting for IO. 2.5.41前, 包括in idle.

st: Time stolen from a virtual machine. 2.6.11前, unknown.

选项

-s: 显示内存的统计数据

```
[root@centos8 ~]#vmstat -s
1601624 K total memory
1070076 K used memory
304720 K active memory
355440 K inactive memory
220684 K free memory
48 K buffer memory
310816 K swap cache
3145724 K total swap
351488 K used swap
2794236 K free swap
23953 non-nice user cpu ticks
283 nice user cpu ticks
51189 system cpu ticks
15032629 idle cpu ticks
450 IO-wait cpu ticks
22150 IRQ cpu ticks
9239 softirq cpu ticks
0 stolen cpu ticks
1831057 pages paged in
1529731 pages paged out
15528 pages swapped in
103783 pages swapped out
14519323 interrupts
18668588 CPU context switches
1572022693 boot time
175270 forks
```

4.使用iostat统计CPU和设备IO信息

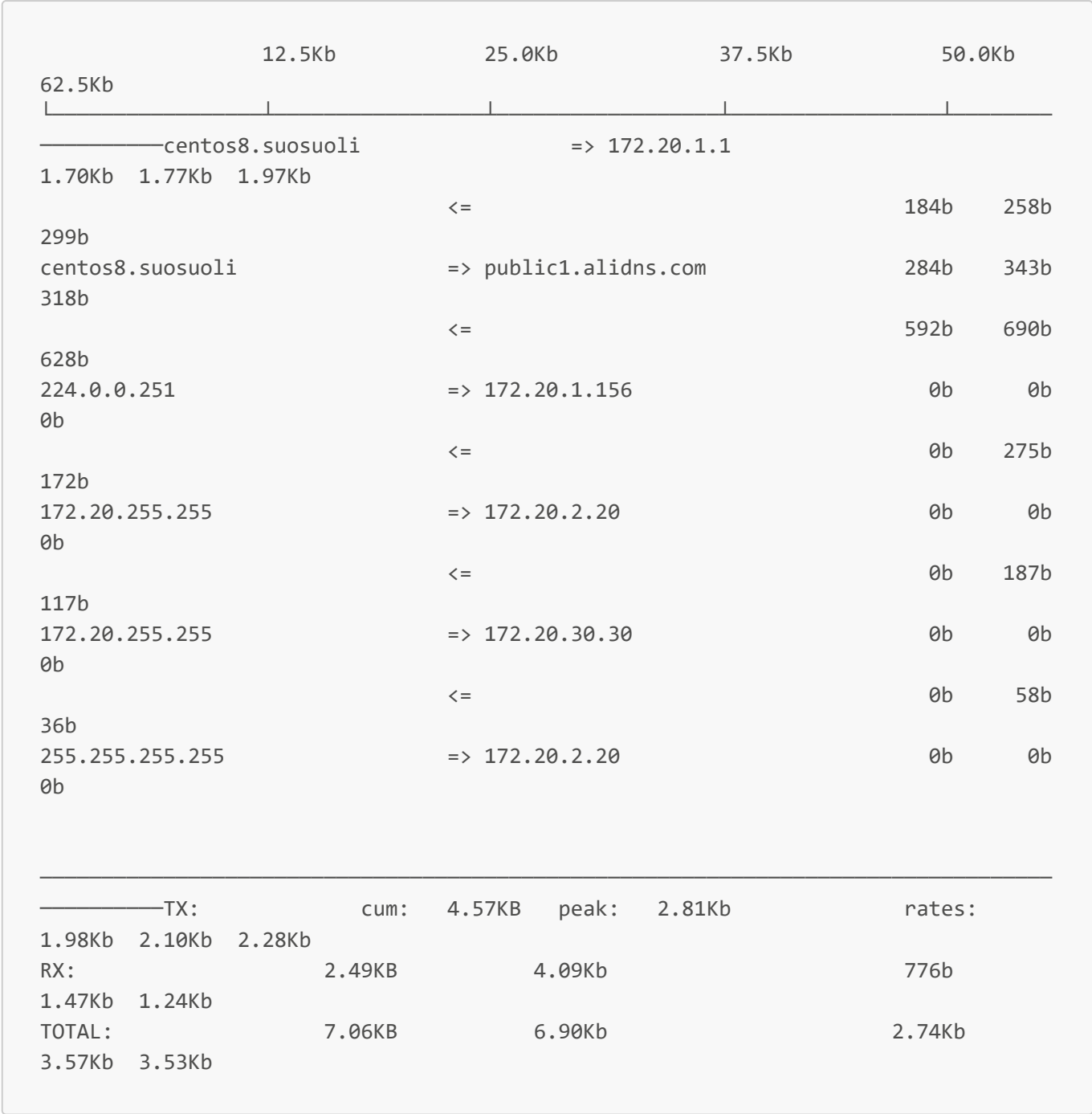
- iostat # 指定刷新频率为#秒刷新一次

```
[root@centos8 ~]#iostat
Linux 4.18.0-80.el8.x86_64 (centos8.suosuoli) 10/26/19 _x86_64_ (4
CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           0.16    0.00    0.55    0.00    0.00   99.29

Device            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_read  kB_wrtn
nvme0n1            1.64         48.17         40.38   1830027   1534327
sdd0               0.00          0.03          0.00       1106         0
```

5.iftop显示带宽使用情况



6.pmap显示某进程对应的内存映射

- 用法

```
pmap [options] pid [...]  
-x: 显示详细格式的信息  
示例: pmap 1  
man pmap
```

```
[root@centos8 ~]#pmap 2762 # gvfsd进程的进程号为2762  
2762: /usr/libexec/gvfsd  
0000562abe7ef000 32K r-x-- gvfsd  
0000562abe9f6000 4K r---- gvfsd
```

```

0000562abe9f7000      4K rw--- gvfsd
0000562abfa5b000     532K rw--- [ anon ]
00007f4cc4000000     132K rw--- [ anon ]
00007f4cc4021000    65404K ----- [ anon ]
.....
00007f4cfc567000     160K r-x-- ld-2.28.so
00007f4cfc769000      48K rw--- [ anon ]
00007f4cfc78d000       8K rw--- [ anon ]
00007f4cfc78f000       4K r---- ld-2.28.so
00007f4cfc790000       4K rw--- ld-2.28.so
00007f4cfc791000       4K rw--- [ anon ]
00007ffd2793d000     132K rw--- [ stack ]
00007ffd279db000      12K r---- [ anon ]
00007ffd279de000       8K r-x-- [ anon ]
ffffffffffff600000       4K r-x-- [ anon ]
total                855884K

```

7.dstat命令用来统计系统资源(代替vmstat和iostat)

- dstat命令：系统资源统计,代替vmstat,iostat
- 用法

```
dstat [-afv] [options..] [delay [count]]
```

- c 显示cpu相关信息
- C #,#,...,total
- d 显示disk相关信息
- D total,sda,sdb,...
- g 显示page相关统计数据
- m 显示memory相关统计数据
- n 显示network相关统计数据
- p 显示process相关统计数据
- r 显示io请求相关的统计数据
- s 显示swapped相关的统计数据
- tcp
- udp
- unix
- raw
- socket
- ipc
- top-cpu: 显示最占用CPU的进程
- top-io: 显示最占用io的进程
- top-mem: 显示最占用内存的进程
- top-latency: 显示延迟最大的进程

```
[root@centos7 ~]#dstat
```

You did not select any stats, using -cdngy by default.

```

----total-cpu-usage---- -dsk/total- -net/total- ---paging-- ---system--
usr sys idl wai hiq siq|  read  writ| recv  send|  in   out | int  csw
  0   0 100   0   0   0| 34k 6742B|   0    0 | 34B  395B| 111  177
  0   1  99   0   0   0|   0 3000k| 180B  826B|   0    0 | 406  188
  0   0 100   0   0   0|   0    0 | 120B 346B|   0    0 |  90  154

```

```

0  0 100  0  0  0|  0  0 | 300B 338B|  0  0 | 76 125
0  0 100  0  0  0|  0  0 | 240B 338B|  0  0 | 89 151
0  0 100  0  0  0|  0  0 | 180B 338B|  0  0 | 114 169
0  0 100  0  0  0|  0  0 | 60B 338B|  0  0 | 63 127
0  0 100  0  0  0|  0  0 | 120B 338B|  0  0 | 69 129

```

8.iotop命令用来监视磁盘I/O使用状况

- iotop命令是一个用来监视磁盘I/O使用状况的top类工具iotop具有与top相似的UI，其中包括PID、用户、I/O、进程等相关信息，可查看每个进程是如何使用IO iotop命令是一个用来监视磁盘I/O使用状况的top类工具iotop具有与top相似的UI，其中包括PID、用户、I/O、进程等相关信息，可查看每个进程是如何使用IO
- iotop输出解释

第一行：Read和Write速率总计
 第二行：实际的Read和Write速率
 第三行：参数如下：
 线程ID（按p切换为进程ID）
 优先级
 用户
 磁盘读速率
 磁盘写速率
 swap交换百分比
 IO等待所占的百分比
 线程/进程命令

-o, --only 只显示正在产生I/O的进程或线程，除了传参，可以在运行过程中按o生效
 -b, --batch 非交互模式，一般用来记录日志
 -n NUM, --iter=NUM 设置监测的次数，默认无限。在非交互模式下很有用
 -d SEC, --delay=SEC 设置每次监测的间隔，默认1秒，接受非整形数据例如1.1
 -p PID, --pid=PID 指定监测的进程/线程
 -u USER, --user=USER 指定监测某个用户产生的I/O
 -P, --processes 仅显示进程，默认iotop显示所有线程
 -a, --accumulated 显示累积的I/O，而不是带宽
 -k, --kilobytes 使用kB单位，而不是对人友好的单位。在非交互模式下，脚本编程有用
 -t, --time 加上时间戳，非交互非模式
 -q, --quiet 禁止头几行，非交互模式，有三种指定方式
 -q 只在第一次监测时显示列名
 -qq 永远不显示列名
 -qqq 永远不显示I/O汇总

交互按键
 left和right方向键：改变排序
 r：反向排序
 o：切换至选项--only
 p：切换至--processes选项
 a：切换至--accumulated选项
 q：退出
 i：改变线程的优先级

9.nload命令查看网络实时吞吐量

- nload是一个实时监控网络流量和带宽使用情况，以数值和动态图展示进出的流量情况
- 安装: `yum install nload` (EPEL源)
- 界面操作

上下方向键、左右方向键、enter键或者tab键都可以切换查看多个网卡的流量情况
按 F2 显示选项窗口
按 q 或者 Ctrl+C 退出 nload

- 示例:

```
nload: 默认只查看第一个网络的流量进出情况
nload eth0 eth1: 在nload后面指定网卡，可以指定多个
设置刷新闻隔: 默认刷新闻隔是100毫秒，可通过 -t命令设置刷新时间（单位是毫秒）
nload -t 500 eth0
设置单位: 显示两种单位一种是显示Bit/s、一种是显示Byte/s，默认是以Bit/s，也可不显示/s
-u h|b|k|m|g|H|B|K|M|G
表示的含义:
h: auto
b: Bit/s
k: kBit/s
m: MBit/s
H:auto
B: Byte/s
K: kByte/s
M: MByte/s
nload -u M eth0
```

10.lsof命令用来查看当前系统文件

- lsof: list open files查看当前系统文件的工具。在linux环境下，一切皆文件，用户通过文件不仅可以访问常规数据，还可以访问网络连接和硬件如传输控制协议 (TCP) 和用户数据报协议 (UDP)套接字等，系统在后台都为该应用程序分配了一个文件描述符。
- 用法

SYNOPSIS

```
lsof [ -?abChlnNOPRtUvVX ] [ -A A ] [ -c c ] [ +c c ] [ +|-d d ] [ +|-D D ]
[ +|-e s ] [ +|-f [cfgGn] ] [ -F [f] ] [ -g [s] ] [ -i [i] ] [ -k k ] [
-K k ] [ +|-L [l] ] [ +|-m m ] [ +|-M ] [ -o [o] ] [ -p s ] [ +|-r
[t[m<fmt>]] ] [ -s [p:s] ] [ -S [t] ] [ -T [t] ] [ -u s ] [ +|-w ] [ -x
[f1] ] [ -z [z] ] [ -Z [Z] ] [ -- ] [names]
```


- a: 列出打开文件存在的进程
- c<进程名>: 列出指定进程所打开的文件
- g: 列出GID号进程详情
- d<文件号>: 列出占用该文件号的进程
- +d<目录>: 列出目录下被打开的文件
- +D<目录>: 递归列出目录下被打开的文件
- i<条件>: 列出符合条件的进程(4、6、协议、:端口、@ip)
- p<进程号>: 列出指定进程号所打开的文件
- u: 列出UID号进程详情
- h: 显示帮助信息
- v: 显示版本信息。
- n: 不反向解析网络名字

查看由登陆用户启动而非系统启动的进程

```
lsof /dev/pts/1
```

指定进程号，可以查看该进程打开的文件

```
lsof -p 9527
```

查看指定程序打开的文件

```
lsof -c httpd
```

查看指定用户打开的文件

```
lsof -u root | more
```

查看指定目录下被打开的文件

```
lsof +D /var/log/
```

```
lsof +d /var/log/
```

参数+D为递归列出目录下被打开的文件，参数+d为列出目录下被打开的文件

• lsof示例

查看所有网络连接

```
lsof -i -n
```

```
lsof -i@127.0.0.1
```

通过参数-i查看网络连接的情况，包括连接的ip、端口等以及一些服务的连接情况，例如：sshd等。也可以通过

指定ip查看该ip的网络连接情况

查看端口连接情况

```
lsof -i :80 -n
```

通过参数-i:端口可以查看端口的占用情况，-i参数还有查看协议，ip的连接情况等

查看指定进程打开的网络连接

```
lsof -i -n -a -p 9527
```

参数-i、-a、-p等，-i查看网络连接情况，-a查看存在的进程，-p指定进程

查看指定状态的网络连接

```
lsof -n -P -i TCP -s TCP:ESTABLISHED
```

-n:no host names, -P:no port names,-i TCP指定协议，-s指定协议状态通过多个参数可以清晰的查看网络连接情况、协议连接情况等

恢复删除文件

```
lsof |grep /var/log/messages
```

```
rm -f /var/log/messages
```

```
lsof |grep /var/log/messages
```

```
cat /proc/653/fd/6
```

```
cat /proc/653/fd/6 > /var/log/messages
```

