



**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο**

**Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών  
και Μηχανικών Υπολογιστών**

## Εργαστήριο Λειτουργικών Συστημάτων

### *1<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ*

*Επιτήρηση χρήσης πόρων εφαρμογών με Linux Cgroups*

**Ημερομηνία Παράδοσης : 22/03/2018**

**Ομάδα : oslab38**

**Ονοματεπώνυμο**

**Αριθμός Μητρώου**

Βασιλάκης Εμμανουήλ

03114167

Γιάννου Αγγελική

03114021

**Εξάμηνο**

**Ακαδημαϊκό Έτος**

8<sup>ο</sup>

2017-2018

# *1. Πρόγραμμα cgmon-policy*

## 1.1 Κώδικας σε Python

```
#!/usr/bin/python
```

```
import sys
import os
```

```
temp = []
total_list = []
total = 0.0
virtual = 2000.0
elastic = 0
```

```
for line in sys.stdin:
    temp = line.split(":")
    temp[3] = int(temp[3])
    total += temp[3]
    if temp[3] <= 50:
        elastic += 1
    total_list.append(temp)
```

```
if total > virtual:
    os.system("echo score:-0.1")
else:
    os.system("echo score:0.1")
```

```
for app in total_list:
    if total <= virtual:
        if elastic == 0:
            os.system("echo set_limit:"+app[1]+":cpu.shares:"+str(app[3]))
        else:
            if app[3] <= 50:
                app[3] = app[3] + int((virtual - total) / elastic)
                os.system("echo set_limit:"+app[1]+":cpu.shares:"+str(app[3]))
            else:
                os.system("echo set_limit:"+app[1]+":cpu.shares:"+str(app[3]))
```

## 1.2 Σχόλια

Υποθέτουμε αρχικά ότι έχουμε 2 πυρήνες διαθέσιμους, δηλαδή 2000 επεξεργαστικές μονάδες. Διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις :

- Το σύνολο των ζητούμενων επεξεργαστικών μονάδων δεν υπερβαίνει τις 2000 και δεν έχουμε καμία ελαστική εφαρμογή.

Σε αυτήν την περίπτωση, τα `cpu_shares` κάθε εφαρμογής θα είναι όσα και αυτά που ζητά, αφού ισχύει ότι  $\frac{x}{2000} \leq \frac{x}{y}$ ,  $y \leq 2000$ , όπου  $y$  το άθροισμα των ζητούμενων επεξεργαστικών μονάδων από τις εφαρμογές, επομένως τηρούνται οι ζητούμενες εγγυήσεις.

- Το σύνολο των ζητούμενων επεξεργαστικών μονάδων δεν υπερβαίνει τις 2000 και έχουμε και (ή μόνο) ελαστικές εφαρμογές.

Σε αυτήν την περίπτωση, οι ανελαστικές εφαρμογές παίρνουν τον ελάχιστο αριθμό επεξεργαστικών μονάδων που γίνεται να πάρουν ώστε να τηρούνται οι εγγυήσεις, και σε περίπτωση που περισσεύει επεξεργαστική ισχύς μετά από εφαρμογή των ελάχιστων εγγυήσεων και για τις ελαστικές, αυτή η περισσευούμενη ισχύς θα μοιραστεί ισόποσα ανάμεσα στις ελαστικές εφαρμογές.

- Το σύνολο των ζητούμενων επεξεργαστικών μονάδων υπερβαίνει τις 2000.

Σε αυτήν την περίπτωση, τυπώνεται αρνητικό σκορ (σε αντίθεση με τις άλλες δύο περιπτώσεις που είναι θετικό), και απλά τυπώνουμε ως `cpu_shares` τον ελάχιστο αριθμό χιλιοστών που απαιτεί κάθε εφαρμογή.

## 2. Πρόγραμμα *cgmon-limit*

### 2.1 Κώδικας σε Python

```
#!/usr/bin/python

import sys
import os
import subprocess

inp = []
mainpath = "/sys/fs/cgroup/cpu/"

for line in sys.stdin:
    inp = line[:-1].split(":")
    if line.startswith('create'):
        path = mainpath + inp[1] + '/' + inp[3]
        os.system("mkdir -p " + path)
    elif line.startswith('remove'):
        path = mainpath + inp[1] + '/' + inp[3]
        os.system("rmdir " + path)
    elif line.startswith('add'):
        path = mainpath + inp[1] + '/' + inp[3] + '/tasks'
        os.system("echo " + inp[4] + ' >> ' + path)
    elif line.startswith('set_limit'):
        path = mainpath + inp[1] + '/' + inp[3] + '/cpu.shares'
        os.system("echo " + inp[5] + ' > ' + path)
```

### 2.2 Σχόλια

Με την εντολή `line[:-1].split(":")` απομονώνουμε την κάθε γραμμή εισόδου από τον χαρακτήρα αλλαγής γραμμής που είναι στο τέλος της γραμμής, και στη συνέχεια σπάμε τη γραμμή σε τμήματα που χωρίζονται από το σύμβολο `:`, ελέγχοντας το πρώτο κομμάτι ώστε να αποφασίσουμε ποια λειτουργία θα εκτελέσουμε.

## Παράδειγμα Εκτέλεσης

Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά την εκτέλεση του demo που μας δίνεται.

```
root@snf-811876:~/cgmon# ./cgmon_demo.sh
WD=${PWD}/demo
cgmon daemon stop -w ${WD}
Server stopping... OK

sleep 1

cgmon daemon start -w ${WD} -p ${WD}/mod_policy_cpumin.py -l ${WD}/mod_limit_cpu.py
Server starting... OK

sleep 1

cgmon app list
+-----+
| App |
+-----+
| No apps |
+-----+

sleep 1

# assuming total 2000 millicpus == 2 cpus
cgmon policy create -n platinum -p 1000
cgmon policy create -n silver -p 500
cgmon policy create -n elastic -p 50
cgmon policy list
+-----+
| Name | cpu |
+-----+
| default_min100 | 100 |
| default_min1000 | 1000 |
| default_min500 | 500 |
| elastic | 50 |
| platinum | 1000 |
| silver | 500 |
+-----+

sleep 1

cgmon app spawn -p platinum -e "stress -c 2" -n BANKDB
cgmon app spawn -p silver -e "stress -c 2" -n WEBDB
cgmon app spawn -p elastic -e "stress -c 2" -n VIDEODENC
cgmon app spawn -p elastic -e "stress -c 2" -n SPAMBOT
cgmon app list
+-----+
| App |
+-----+
| WEBDB |
| BANKDB |
| VIDEODENC |
| SPAMBOT |
+-----+

sleep 5

# This should fail: not enough cpu
cgmon app spawn -p platinum -e "stress -c 2" -n MEDICALDB
ERROR::Server returned: 'Resources 'CPU' returned negative scores'

sleep 1

# forcing it violates policies
cgmon app spawn -p platinum -e "stress -c 2" -n MEDICALDB -f

sleep 10
pkill -f stress
```

Στη συνέχεια, εκτελέσαμε το παράδειγμα εκ νέου, σταματώντας την εκτέλεσή του (Ctrl+Z) μετά τη δημιουργία των τεσσάρων πρώτων εφαρμογών. Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε το αποτέλεσμα της εντολής htop εκείνη ακριβώς τη στιγμή. Παρατηρούμε ότι, όπως είναι αναμενόμενο, οι εφαρμογές καταναλώνουν ποσοστό της cpu αντίστοιχο με τα χιλιοστά που ζητούν με βάση την πολιτική που έχουν δηλώσει.

*Παρατήρηση : Καθώς εκτελέσαμε το demo σε μηχάνημα με διπύρηνο επεξεργαστή, δημιουργείται για κάθε εφαρμογή, μία διεργασία για κάθε πυρήνα του επεξεργαστή, άρα έχουμε δύο διεργασίες για κάθε εφαρμογή που τρέχει.*

| PID    | USER      | PRI | NI | VIRT  | RES   | SHR   | S | CPU% | MEM% | TIME+   | Command                       |
|--------|-----------|-----|----|-------|-------|-------|---|------|------|---------|-------------------------------|
| 9844   | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 50.4 | 0.0  | 0:09.05 | stress -c 2                   |
| 9843   | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 49.9 | 0.0  | 0:09.00 | stress -c 2                   |
| 9861   | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 25.2 | 0.0  | 0:04.36 | stress -c 2                   |
| 9862   | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 24.7 | 0.0  | 0:04.36 | stress -c 2                   |
| 9910   | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 12.4 | 0.0  | 0:01.96 | stress -c 2                   |
| 9908   | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 12.4 | 0.0  | 0:02.08 | stress -c 2                   |
| 9911   | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 12.4 | 0.0  | 0:01.96 | stress -c 2                   |
| 9907   | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 12.4 | 0.0  | 0:02.10 | stress -c 2                   |
| 9806   | root      | 20  | 0  | 125M  | 15932 | 4748  | S | 0.5  | 0.4  | 0:00.38 | /usr/bin/python /usr/local/b  |
| 9912   | root      | 20  | 0  | 25024 | 4184  | 2964  | R | 0.0  | 0.1  | 0:00.03 | httpd                         |
| 9533   | root      | 20  | 0  | 93300 | 6280  | 5348  | S | 0.0  | 0.2  | 0:00.15 | sshd: root@pts/1              |
| 1      | root      | 20  | 0  | 28272 | 4456  | 3016  | S | 0.0  | 0.1  | 0:23.03 | /sbin/init                    |
| 148    | root      | 20  | 0  | 40820 | 3132  | 2592  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.10 | /lib/systemd/systemd-udev     |
| 169    | root      | 20  | 0  | 32964 | 5160  | 4880  | S | 0.0  | 0.1  | 1:02.24 | /lib/systemd/systemd-journald |
| 385    | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:00.00 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 389    | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:00.00 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 390    | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:00.07 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 354    | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:17.28 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 355    | root      | 20  | 0  | 27476 | 2580  | 2340  | S | 0.0  | 0.1  | 0:02.08 | /usr/sbin/cron -f             |
| 357    | root      | 20  | 0  | 28356 | 2784  | 2440  | S | 0.0  | 0.1  | 0:04.88 | /lib/systemd/systemd-logind   |
| 361    | messagebu | 20  | 0  | 42368 | 3508  | 2932  | S | 0.0  | 0.1  | 0:09.64 | /usr/bin/dbus-daemon --system |
| 371    | root      | 20  | 0  | 19276 | 1988  | 1752  | S | 0.0  | 0.0  | 1:47.79 | /usr/sbin/irqbalance --pid=/  |
| 372    | ntp       | 20  | 0  | 33384 | 4100  | 3488  | S | 0.0  | 0.1  | 1:46.25 | /usr/sbin/ntpd -p /var/run/n  |
| 382    | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:05.73 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 383    | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.00 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 384    | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:06.71 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 373    | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:12.57 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 374    | root      | 20  | 0  | 4256  | 1568  | 1420  | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.01 | /usr/sbin/acpid               |
| 380    | root      | 20  | 0  | 55184 | 5352  | 4680  | S | 0.0  | 0.1  | 0:13.73 | /usr/sbin/sshd -D             |
| 393    | root      | 20  | 0  | 271M  | 5580  | 4916  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.36 | /usr/lib/policykit-1/polkitd  |
| 394    | root      | 20  | 0  | 271M  | 5580  | 4916  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.00 | /usr/lib/policykit-1/polkitd  |
| 391    | root      | 20  | 0  | 271M  | 5580  | 4916  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.53 | /usr/lib/policykit-1/polkitd  |
| 398    | root      | 20  | 0  | 25400 | 10012 | 3108  | S | 0.0  | 0.2  | 0:00.67 | /sbin/dhclient -d -q -sf /us  |
| 511    | root      | 20  | 0  | 14416 | 1912  | 1760  | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.10 | /sbin/agetty --noclear tty1   |
| 524    | root      | 20  | 0  | 27088 | 3440  | 3000  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.01 | /lib/systemd/systemd --user   |
| 525    | root      | 20  | 0  | 49552 | 1504  | 0     | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | (sd-pam)                      |
| 9535   | root      | 20  | 0  | 23236 | 5368  | 3488  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.20 | -bash                         |
| 9800   | root      | 20  | 0  | 13232 | 2972  | 2748  | T | 0.0  | 0.1  | 0:00.01 | /bin/bash ./cgmon_demo.sh     |
| 9808   | root      | 20  | 0  | 125M  | 15932 | 4748  | S | 0.0  | 0.4  | 0:00.09 | /usr/bin/python /usr/local/b  |
| 9830</ |           |     |    |       |       |       |   |      |      |         |                               |

Συνεχίζοντας την εκτέλεση του demo (fg), πραγματοποιείται και η forced δημιουργία της εφαρμογής MEDICALDB, μειώνοντας τα ποσοστά όλων των εφαρμογών, όπως φαίνεται από την htop.

| PID   | USER      | PRI | NI | VIRT  | RES   | SHR   | S | CPU% | MEM% | TIME+   | Command                       |
|-------|-----------|-----|----|-------|-------|-------|---|------|------|---------|-------------------------------|
| 19964 | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 38.4 | 0.0  | 0:08.08 | stress -c 2                   |
| 19963 | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 38.4 | 0.0  | 0:08.08 | stress -c 2                   |
| 19844 | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 38.4 | 0.0  | 4:48.86 | stress -c 2                   |
| 19843 | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 38.4 | 0.0  | 4:49.25 | stress -c 2                   |
| 19861 | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 19.4 | 0.0  | 2:24.50 | stress -c 2                   |
| 19862 | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 19.4 | 0.0  | 2:24.50 | stress -c 2                   |
| 19907 | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 1.9  | 0.0  | 1:10.42 | stress -c 2                   |
| 19908 | root      | 20  | 0  | 7172  | 92    | 0     | R | 1.9  | 0.0  | 1:10.40 | stress -c 2                   |
| 19910 | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 1.9  | 0.0  | 1:10.28 | stress -c 2                   |
| 19911 | root      | 20  | 0  | 7172  | 96    | 0     | R | 1.9  | 0.0  | 1:10.28 | stress -c 2                   |
| 19533 | root      | 20  | 0  | 93300 | 6280  | 5348  | S | 0.5  | 0.2  | 0:00.21 | sshd: root@pts/1              |
| 19965 | root      | 20  | 0  | 25008 | 4192  | 2988  | R | 0.0  | 0.1  | 0:00.04 | htop                          |
| 19806 | root      | 20  | 0  | 125M  | 15936 | 4748  | S | 0.0  | 0.4  | 0:00.84 | /usr/bin/python /usr/local/bi |
| 1     | root      | 20  | 0  | 28272 | 4456  | 3016  | S | 0.0  | 0.1  | 0:23.03 | /sbin/init                    |
| 148   | root      | 20  | 0  | 40820 | 3132  | 2592  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.10 | /lib/systemd/systemd-udev     |
| 169   | root      | 20  | 0  | 32964 | 5160  | 4880  | S | 0.0  | 0.1  | 1:02.24 | /lib/systemd/systemd-journald |
| 385   | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:00.00 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 389   | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:00.00 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 390   | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:00.07 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 354   | root      | 20  | 0  | 348M  | 13068 | 10956 | S | 0.0  | 0.3  | 0:17.28 | /usr/sbin/NetworkManager --no |
| 355   | root      | 20  | 0  | 27476 | 2580  | 2340  | S | 0.0  | 0.1  | 0:02.08 | /usr/sbin/cron -f             |
| 357   | root      | 20  | 0  | 28356 | 2784  | 2440  | S | 0.0  | 0.1  | 0:04.90 | /lib/systemd/systemd-logind   |
| 361   | messagebu | 20  | 0  | 42368 | 3508  | 2932  | S | 0.0  | 0.1  | 0:09.64 | /usr/bin/dbus-daemon --system |
| 371   | root      | 20  | 0  | 19276 | 1988  | 1752  | S | 0.0  | 0.0  | 1:47.84 | /usr/sbin/irqbalance --pid=/v |
| 372   | ntp       | 20  | 0  | 33384 | 4100  | 3488  | S | 0.0  | 0.1  | 1:46.29 | /usr/sbin/ntpd -p /var/run/nt |
| 382   | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:05.73 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 383   | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.00 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 384   | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:06.71 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 373   | root      | 20  | 0  | 252M  | 3768  | 2708  | S | 0.0  | 0.1  | 0:12.57 | /usr/sbin/rsyslogd -n         |
| 374   | root      | 20  | 0  | 4256  | 1568  | 1420  | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.01 | /usr/sbin/acpid               |
| 380   | root      | 20  | 0  | 55184 | 5352  | 4680  | S | 0.0  | 0.1  | 0:13.73 | /usr/sbin/sshd -D             |
| 393   | root      | 20  | 0  | 271M  | 5580  | 4916  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.36 | /usr/lib/policykit-1/polkitd  |
| 394   | root      | 20  | 0  | 271M  | 5580  | 4916  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.00 | /usr/lib/policykit-1/polkitd  |
| 391   | root      | 20  | 0  | 271M  | 5580  | 4916  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.53 | /usr/lib/policykit-1/polkitd  |
| 398   | root      | 20  | 0  | 25400 | 10012 | 3108  | S | 0.0  | 0.2  | 0:00.67 | /sbin/dhclient -d -q -sf /usr |
| 511   | root      | 20  | 0  | 14416 | 1912  | 1760  | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.10 | /sbin/agetty --noclear tty1   |
| 524   | root      | 20  | 0  | 27088 | 3440  | 3000  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.01 | /lib/systemd/systemd --user   |
| 525   | root      | 20  | 0  | 49552 | 1504  | 0     | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | (sd-pam)                      |
| 19535 | root      | 20  | 0  | 23236 | 5368  | 3488  | S | 0.0  | 0.1  | 0:00.20 | -bash                         |
| 19800 | root      | 20  | 0  | 13232 | 2972  | 2748  | T | 0.0  | 0.1  | 0:00.02 | /bin/bash ./cgmon_demo.sh     |
| 19808 | root      | 20  | 0  | 125M  | 15936 | 4748  | S | 0.0  | 0.4  | 0:00.20 | /usr/bin/python /usr/local/bi |

F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice - F8Nice + F9Kill F10Quit

Αν τώρα σκοτώσουμε τις διεργασίες που είναι σχετικές με την εφαρμογή MEDICALDB που προστέθηκε τελευταία, τα ποσοστά θα επανέλθουν στην προηγούμενη κατάσταση. Αν όμως σκοτώσουμε επιπλέον και την άλλη εφαρμογή που έχει policy platinum (PID = 19843, 19844), βλέπουμε την αύξηση των πόρων που λαμβάνουν οι ελαστικές εφαρμογές (PID = 19907, 19908 και 19910, 19911), λόγω της υλοποίησης που πραγματοποιούμε στο cgmon-policy.

```
1 [|||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||100.0%]
2 [|||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||100.0%]
Mem[|||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||113/3965MB]
Swp[|||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||0/0MB]

PID USER      PRI  NI  VIRT   RES   SHR  S  CPU% MEM%   TIME+  Command
19908 root        20   0  7172    92    0 R  38.0  0.0  1:51.35 stress -c 2
19907 root        20   0  7172    92    0 R  37.5  0.0  1:51.35 stress -c 2
19911 root        20   0  7172    96    0 R  37.5  0.0  1:51.10 stress -c 2
19910 root        20   0  7172    96    0 R  37.5  0.0  1:51.20 stress -c 2
19861 root        20   0  7172    96    0 R  25.2  0.0  4:15.02 stress -c 2
19862 root        20   0  7172    96    0 R  25.2  0.0  4:17.10 stress -c 2
19965 root        20   0 25008  4204 2988 R  0.5  0.1  0:01.43 htop
19806 root        20   0  125M 15940  4748 S  0.0  0.4  0:01.26 /usr/bin/python /usr/local/b
19808 root        20   0  125M 15940  4748 S  0.0  0.4  0:00.30 /usr/bin/python /usr/local/b
 371 root        20   0 19276  1988  1752 S  0.0  0.0  1:47.89 /usr/sbin/irqbalance --pid=/
19533 root        20   0  93300  6280  5348 S  0.0  0.2  0:00.26 sshd: root@pts/1
 354 root        20   0  348M 13068 10956 S  0.0  0.3  0:17.28 /usr/sbin/NetworkManager --n
 372 ntp         20   0  33384  4100  3488 S  0.0  0.1  1:46.31 /usr/sbin/ntpd -p /var/run/n
169 root        20   0  32964  5172  4892 S  0.0  0.1  1:02.25 /lib/systemd/systemd-journald
   1 root        20   0 28272  4456  3016 S  0.0  0.1  0:23.03 /sbin/init
 361 messagebu 20   0  42368  3508  2932 S  0.0  0.1  0:09.65 /usr/bin/dbus-daemon --system
 373 root        20   0  252M  3768  2708 S  0.0  0.1  0:12.58 /usr/sbin/rsyslogd -n
 380 root        20   0 55184  5352  4680 S  0.0  0.1  0:13.74 /usr/sbin/sshd -D
148 root        20   0  40820  3132  2592 S  0.0  0.1  0:00.10 /lib/systemd/systemd-udev
 385 root        20   0  348M 13068 10956 S  0.0  0.3  0:00.00 /usr/sbin/NetworkManager --n
 389 root        20   0  348M 13068 10956 S  0.0  0.3  0:00.00 /usr/sbin/NetworkManager --n
 390 root        20   0  348M 13068 10956 S  0.0  0.3  0:00.07 /usr/sbin/NetworkManager --n
 355 root        20   0 27476  2580  2340 S  0.0  0.1  0:02.08 /usr/sbin/cron -f
 357 root        20   0 28356  2784  2440 S  0.0  0.1  0:04.90 /lib/systemd/systemd-logind
 382 root        20   0  252M  3768  2708 S  0.0  0.1  0:05.73 /usr/sbin/rsyslogd -n
 383 root        20   0  252M  3768  2708 S  0.0  0.1  0:00.00 /usr/sbin/rsyslogd -n
 384 root        20   0  252M  3768  2708 S  0.0  0.1  0:06.71 /usr/sbin/rsyslogd -n
 374 root        20   0  4256  1568  1420 S  0.0  0.0  0:00.01 /usr/sbin/acpid
 393 root        20   0  271M  5580  4916 S  0.0  0.1  0:00.36 /usr/lib/policykit-1/polkitd
 394 root        20   0  271M  5580  4916 S  0.0  0.1  0:00.00 /usr/lib/policykit-1/polkitd
 391 root        20   0  271M  5580  4916 S  0.0  0.1  0:00.53 /usr/lib/policykit-1/polkitd
 398 root        20   0 25400  10012 3108 S  0.0  0.2  0:00.67 /sbin/dhclient -d -q -sf /us
 511 root        20   0 14416  1912  1760 S  0.0  0.0  0:00.10 /sbin/agetty --noclear tty1
 524 root        20   0 27088  3440  3000 S  0.0  0.1  0:00.01 /lib/systemd/systemd --user
 525 root        20   0  49552  1504    0 S  0.0  0.0  0:00.00 (sd-pam)
19535 root        20   0 23236  5368  3488 S  0.0  0.1  0:00.20 -bash
19800 root        20   0 13232  2972  2748 T  0.0  0.1  0:00.02 /bin/bash ./cgmon_demo.sh
19852 root        20   0  7172    872   784 S  0.0  0.0  0:00.26 stress -c 2
19875 root        20   0  7172    896   812 S  0.0  0.0  0:00.25 stress -c 2
19900 root        20   0  7172    948   860 S  0.0  0.0  0:00.27 stress -c 2
19962 root        20   0  5808    716   636 T  0.0  0.0  0:00.00 sleep 10

F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice F8Nice F9Kill F10Quit
```