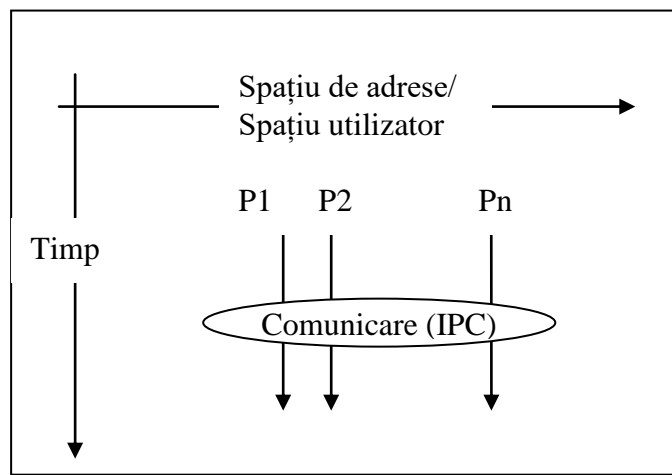


Anexă la Lucrarea de laborator Nr. 04

Tehnica IPC (de comunicare între procese): comenzile *ipcs*, *ipcmk*, *ipcrm*

Tehnica IPC (de comunicare între procese): memorie partajată, cozi de mesaje, semafoare .

Prin utilizarea tehnicii pentru comunicare IPC- *Inter-process Communication*- procesele pot comunica unele cu altele. Deoarece fiecare *proces* are propriul spațiu de adresă și un spațiu utilizator unic (vezi figura de mai jos) comunicarea inter-proces este rezolvată de către Kernel (nucleul sistemului de operare Unix) care are acces la întreaga memorie.



Prin tehnica IPC se poate solicita kernelului să aloce spațiul necesar pentru a comunica între procese. Comunicarea este rapidă.

Tipuri de IPC

Tehnicile IPC-uri care permit unui proces să comunice cu alte procese se realizează prin:

- **Memoria partajată (Shared Memory)** - Procesele pot face schimb de informații în memoria partajată. Un proces crează o porțiune de memorie pe care un alt proces o poate accesa. Este cea mai rapidă formă de inter-comunicare. Se utilizează în tandem cu utilizarea de *semafoare* pentru a sincroniza accesul la memorie.
- **Coadă de mesaje (Message Queue)** - este o listă structurată și ordonată a segmentelor de memorie în care *procesele* stochează sau prelucrează date. Tehnica este utilizată în multiplexarea mesajelor asincrone și este legată de utilizarea semafoarelor.
- **Semafoare (Semaphores)** - Oferă un mecanism de sincronizare a *proceselor* care accesează aceeași resursă. Nu se transmit date cu un *semafor*, pur și simplu coordonează accesul la resursele partajate.

Comenzile *ipcs*, *ipcmk*, *ipcrm*

Comanda *ipcs* - afișează informații despre facilitățile active IPC (**Coadă de mesaje**/ *Message queue*, **Semafoare**/ *Semaphores* sau **Memorie partajată**/ *Shared memory*). Dacă nu se specifică nicio opțiune atunci comanda *ipcs* afișează informații într-o formă scurtă despre facilitățile IPC oferite.

Sintaxă: *ipcs [option(s)]*

unde *option(s)*:

- q** afișează informații despre toate cozile de mesaje active;
- m** afișează informații despre toate segmentele de memorie partajate active în care procesele prelucrează sau sochează date;
- s** afișează informații despre toate seturile active de semafoare;
-
- a** afișează toate informațiile IPC;
- i** afișează informații despre o facilitate IPC identificată prin *id*. Această opțiune este obligatoriu să fie combinată cu opțiunile **-m**, **-q** sau **-s**;
- l** afișează limitele resursei. Această opțiune poate fi combinată cu opțiunile **-m**, **-q** sau **-s**;
- c** afișează creatorul sau proprietarul resursei. Această opțiune poate fi combinată cu opțiunile **-m**, **-q** sau **-s**;
- p** afișează PID-ul creatorului sau al ultimului operator;
- t** afișează informații legate de durata operațiilor IPC;
- u** afișează un sumar al stării IPV;
- ...etc...**

NOTĂ

Toate facilitățile IPC au o cheie de identificare (KEY) precum și un identificator unic (<ipc>ID) care sunt folosite pentru a identifica o facilitate IPC

Comanda *ipcmk* - crează facilități IPC: segmente de memorie partajată, cozi de mesaje sau seturi de semafoare.

Sintaxă: *ipcmk [options]*.

adică

```
ipcmk [ -M size ] [ -p mode ]  
ipcmk [ -S nsems ] [ -p mode ]  
ipcmk [ -Q ] [ -p mode ]
```

unde *options* :

-M size

Crează un segment de *memorie partajată* de o anumită mărime dată de argumentul *size*. Argumentul *size* trebuie urmat de un sufix multiplicativ: KiB (=1024), MiB (=1024*1024) și la fel pentru GiB, etc. ("iB" este opțional, K=KiB). Dacă se utilizează sufixul KB atunci KB (=1000), MB (=1000*1000) și așa mai departe pentru GB.

-Q

Crează o *coadă de mesaje*.

-S nsems

Crează un set de *nsems semafoare*.

-p perms

Setează permisiunile de acces la resursă. Implicit *perms*=0644.

... etc ...

Comanda ipcrm - șterge un identificator de facilități IPC (**Coadă de mesaje**/ *Message queue*, **Semafoare**/ *Semaphores* sau **Memorie partajată**/ *Shared memory*).

Sintaxă: `ipcrm [-q msgid | -Q msgkey | -s semid | -S semkey | -m shmid | -M shmkey] ...`

unde:

-q msgID

-Q msgKey Ștergere coada de mesaje și datele sale.

-S semkey

-d semid Ștergere semafor și datele sale.

-m shmid Șterge identificatorul de *memorie partajată*. Segmentul de

-M shmkey *memorie partajată* precum și datele sale vor fi distruse după ultima detașare.

Exemple (rulate pe Linux Ubuntu):

Notă:

- IPC- Inter-process Communication/ Tehnică utilizată pentru comunicare inter-procese /
- Facilități IPC: *memorie partajată*, *coadă de mesaje* sau *semafoare*.
- Toate facilitățile IPC au o cheie de identificare (KEY) precum și un identificator unic (<ipc>ID) care sunt folosite pentru a identifica o facilități IPC

1. Afișează informații într-un format scurt despre toate facilitățile IPC: *memorie partajată*, *coadă de mesaje*, *semafoare*.

\$ipcs ↵ sau **\$ipcs -a** ↵

```

----- Shared Memory Segments -----
key          shmid      owner      perms      bytes      nattch     status
0x00000000   1310720    student    600         524288      2          dest
0x00000000   524289     student    600         524288      2          dest
0x00000000   557058     student    600         524288      2          dest
0x00000000   753667     student    600         524288      2          dest
0x00000000   786436     student    600         16777216    2          dest
0x00000000   1179653    student    600         524288      2          dest
0x00000000   1048582    student    600         524288      2          dest
0x00000000   1212423    student    600         67108864    2          dest
0x00000000   1343496    student    600         1048576     2          dest
0x00000000   1507337    student    600         524288      2          dest

----- Semaphore Arrays -----
key          semid      owner      perms      nsems
0x00000000   1310720    student    600         2
0x00000000   524289     student    600         2
0x00000000   557058     student    600         2
0x00000000   753667     student    600         2
0x00000000   786436     student    600         2
0x00000000   1179653    student    600         2
0x00000000   1048582    student    600         2
0x00000000   1212423    student    600         2
0x00000000   1343496    student    600         2
0x00000000   1507337    student    600         2

----- Message Queues -----
key          msgid      owner      perms      used-bytes  messages
0x00000000   1310720    student    600         524288      2
0x00000000   524289     student    600         524288      2
0x00000000   557058     student    600         524288      2
0x00000000   753667     student    600         524288      2
0x00000000   786436     student    600         16777216    2
0x00000000   1179653    student    600         524288      2
0x00000000   1048582    student    600         524288      2
0x00000000   1212423    student    600         67108864    2
0x00000000   1343496    student    600         1048576     2
0x00000000   1507337    student    600         524288      2

```

unde coloanele au următoarele semnificații:**key**

Toate facilitățile IPC au o cheie de identificare precum și un identificator unic care sunt folosite pentru a identifica o facilitate IPC. KEY se referă la valoarea care este dată în raport cu resursele de comunicare inter-proces adică *memoria partajată*, *cozile de mesaje* și *semafoarele*. Câmpul "key" pentru segmentul de *memorie partajată* are în mod uzual valoarea `0x00000000`

shmid, semid, msqid

Un identificator unic al unui obiect IPC. Fiecare obiect IPC are un identificator IPC unic asociat cu acesta. Prin "obiect IPC" se înțelege o singură *coadă de mesaje*, un singur *set de semafor* sau un singur *segment de memorie partajată*. Acest identificator este utilizat în kernel pentru a identifica în mod unic un obiect IPC. De exemplu, pentru a accesa un anumit *segment de memorie partajată*, singurul element de care este nevoie este valoarea identificatorului unic atribuit acelui segment.

owner

Login name-ul proprietarului facilității IPC (ex. *student*).

perms

Permisiunile de acces la facilitatea IPC (ex. `600 = RW_ _ _ _`). Valoare implicită 644.

bytes

Numărul maxim de octeți utilizați de segmentul de *memorie partajată*

nattch

Numărul de procese atașate la un moment dat segmentului de *memorie partajată*.

status

Starea segmentului de *memorie partajată* la un moment dat: *dest* (marchează segmentul pentru a fi distrus), *locked* (segment blocat)...

nsems

Numărul de *semafoare* din setul asociat facilității IPC *semafoare*.

used-bytes

Numărul de octeți utilizat. Dacă este 0 și câmpul *messages* este 0 acest lucru indică că pe moment nu se transferă mesaje.

messages

Numărul de mesaje de transferat

2. Informații despre facilitățile IPC: *memorie partajată*, *coadă de mesaje*, *semafoare*.

\$ipcs -m ⇒ afișează informații despre *memoria partajată*

```
----- Shared Memory Segments -----
key          shmid      owner      perms      bytes      nattch     status
0x00000000   1310720    student    600        524288     2          dest
0x00000000   524289     student    600        524288     2          dest
0x00000000   557058     student    600        524288     2          dest
0x00000000   753667     student    600        524288     2          dest
0x00000000   786436     student    600        16777216   2          dest
0x00000000   1179653    student    600        524288     2          dest
0x00000000   1048582    student    600        524288     2          dest
0x00000000   1212423    student    600        67108864   2          dest
0x00000000   1343496    student    600        1048576    2          dest
0x00000000   1507337    student    600        524288     2          dest
```

\$ipcs -q ⇒ afișează informații despre *cozile de mesaje* pentru care *procesul curent* are acces de *read*

```
----- Message Queues -----
key          msqid      owner      perms      used-bytes  messages
```

\$ipcs -s ⇒ afișează informații despre *semafoarele* accesibile

```
----- Semaphore Arrays -----
key          semid          owner          perms          nsems
```

3. Informații detaliate despre facilitățile IPC

\$ipcs -m ⇒ afișează informații despre *memoria partajată*

```
----- Shared Memory Segments -----
key          shmid          owner          perms          bytes          nattch          status
0x00000000  425984          student        600            524288         2              dest
0x00000000  1245185          student        600            1048576        2              dest
0x00000000  557058           student        600            524288         2              dest
0x00000000  819203           student        600            524288         2              dest
0x00000000  917508           student        600            524288         2              dest
0x00000000  1343493          student        600            524288         2              dest
0x00000000  1048582          student        600            67108864       2              dest
0x00000000  1146887          student        600            524288         2              dest
0x00000000  1441800          student        600            524288         2              dest
```

\$ipcs -m -i 425984 ⇒ afișează informații detaliate despre segmentul de *memorie partajată* cu ID-ul **425984**

```
Shared memory Segment shmid=425984
uid=1001 gid=1001 cuid=1001 cgid=1001
mode=01600 access_perms=0600
bytes=524288 lpid=2761 cpid=2712 nattch=2
att_time=Wed Nov 29 12:45:24 2017
det_time=Wed Nov 29 12:45:24 2017
change_time=Wed Nov 29 12:45:23 2017
```

\$ipcs -q -i 12345 ⇒ afișează informații detaliate despre intrarea în *coada de mesaje* cu ID-ul 12345

\$ipcs -s -i 12345 ⇒ afișează informații detaliate despre intrarea în *semafoare* cu ID-ul 12345

4. Limitele de sistem (system limits) ale facilităților IPC.

\$ipcs -l ⇒ afișează *system limits* pentru fiecare facilități IPC

```
----- Shared Memory Limits -----
max number of segments = 4096
max seg size (kbytes) = 18014398509465599
max total shared memory (kbytes) = 18446744073642442748
min seg size (bytes) = 1

----- Semaphore Limits -----
max number of arrays = 32000
max semaphores per array = 32000
max semaphores system wide = 1024000000
max ops per semop call = 500
semaphore max value = 32767
```

```
----- Messages Limits -----
max queues system wide = 32000
max size of message (bytes) = 8192
default max size of queue (bytes) = 16384
```

\$ipcs -m -t ⇒ afișează *system limits* pentru facilitatea IPC de *memorie partajată*.

```
----- Shared Memory Limits -----
max number of segments = 4096
max seg size (kbytes) = 18014398509465599
max total shared memory (kbytes) = 18446744073642442748
min seg size (bytes) = 1
```

\$ipcs -q -t ⇒ afișează *system limits* pentru facilitatea IPC de *coadă de mesaje*.

```
----- Messages Limits -----
max queues system wide = 32000
max size of message (bytes) = 8192
default max size of queue (bytes) = 16384
```

\$ipcs -s -t ⇒ afișează *system limits* pentru facilitatea IPC de *semafoare*.

```
----- Semaphore Limits -----
max number of arrays = 32000
max semaphores per array = 32000
max semaphores system wide = 1024000000
max ops per semop call = 500
semaphore max value = 32767
```

5. Detalii despre creatorul și proprietarul facilităților IPC.

\$ipcs -a ⇒ afișează detalii despre creatorii/prorietarii facilităților IPC

```
----- Shared Memory Segment Creators/Owners -----
shmid      perms      cuid      cgid      uid      gid
1310720    600        student   student   student   student
524289     600        student   student   student   student
557058     600        student   student   student   student
753667     600        student   student   student   student
786436     600        student   student   student   student
1179653    600        student   student   student   student
1048582    600        student   student   student   student
1212423    600        student   student   student   student
1343496    600        student   student   student   student
1507337    600        student   student   student   student
```

```
----- Semaphore Arrays Creators/Owners -----
semid      perms      cuid      cgid      uid      gid
```

```
----- Message Queues Creators/Owners -----
msqid      perms      cuid      cgid      uid      gid
```

unde coloanele au următoarele semnificații:

cuid

UID – User IDentification- creator segment *memorie partajată* (ex. *student*)

cgid

GID – Group IDentification- creator segment *memorie partajată* (ex. *student*).

uid

UID – User IDentification- proprietar segment *memorie partajată* (ex. *student*).

gid

GID – Group IDentification- creator segment *memorie partajată* (ex. *student*).

\$ipcs -m -o ⇒ afișează detalii despre creatorul și proprietarul
facilității IPC de *memorie partajată*.

```
----- Shared Memory Segment Creators/Owners -----
shmid      perms      cuid      cgid      uid      gid
1310720    600      student   student   student   student
524289     600      student   student   student   student
557058     600      student   student   student   student
753667     600      student   student   student   student
786436     600      student   student   student   student
1179653    600      student   student   student   student
1048582    600      student   student   student   student
1212423    600      student   student   student   student
1343496    600      student   student   student   student
1507337    600      student   student   student   student
```

\$ipcs -q -o ⇒ afișează detalii despre creatorul și proprietarul
facilității IPC de *coadă de mesaje*.

```
----- Message Queues Creators/Owners -----
msqid      perms      cuid      cgid      uid      gid
```

\$ipcs -s -o ⇒ afișează detalii despre creatorul și proprietarul
facilității IPC de *semafoare*.

```
----- Semaphore Arrays Creators/Owners -----
semid      perms      cuid      cgid      uid      gid
```

6. PID-ul – Process IDentification-care a accesat recent facilități IPC.

\$ipcs -p ⇒ afișează *pid-ul creatorului și pid-ul procesului care a
accesat cel mai recent facilitățile IPC memorie partajată și
coadă de mesaje*.

```
----- Shared Memory Creator/Last-op PIDs -----
shmid      owner      cpid      lpid
1310720    student    2867      2875
524289     student    2585      2603
557058     student    2545      1570
753667     student    2721      2745
786436     student    2638      2867
1179653    student    2638      2867
1048582    student    2720      2842
1212423    student    2720      2842
1343496    student    2638      1570
1507337    student    2977      2983
```

```
----- Message Queues PIDs -----
msqid      owner      lspid      lrpipid
```


unde coloanele au următoarele semnificații:

cpid

PID – Process IDentification- creator segment *memorie partajată* (ex. 2867)

lpid

PID – Process IDentification – ultimul PID care a accesat cel mai recent segmentul de *memorie partajată* (ex. 2875).

lspid

PID – Process IDentification – care a introdus cel mai recent un mesaj în *coada de mesaje asociată*.

lrpid

PID – Process IDentification – care a extras cel mai recent un mesaj în *coada de mesaje asociată*.

\$ipcs -m -p

⇒ afișează *pid*-ul creatorului și *pid*-ul procesului care a accesat cel mai recent facilitatea IPC de *memorie partajată*.

\$ipcs -q -p

⇒ afișează *pid*-ul creatorului și *pid*-ul procesului care a accesat cel mai recent facilitatea IPC de *coadă de mesaje*.

\$ipcs -s -p

⇒ afișează *pid*-ul creatorului și *pid*-ul procesului care a accesat cel mai recent facilitatea IPC de *semafoare*.

7. Ultimul timp de accesare.

\$ipcs -t

⇒ afișează durata operațiilor pentru fiecare facilități IPC.

```
----- Shared Memory Attach/Detach/Change Times -----
shmids owner attached detached changed
1310720 student Nov 29 09:32:40 Nov 29 09:32:40 Nov 29 09:32:39
524289 student Nov 29 09:32:27 Nov 29 09:32:27 Nov 29 09:32:27
557058 student Nov 29 09:32:28 Not set Nov 29 09:32:28
753667 student Nov 29 09:32:29 Nov 29 09:32:29 Nov 29 09:32:29
786436 student Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:29
1179653 student Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:32
1048582 student Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:30
1212423 student Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:32
1343496 student Nov 29 09:32:40 Not set Nov 29 09:32:40
1507337 student Nov 29 09:33:31 Nov 29 09:33:31 Nov 29 09:33:29
```

```
----- Semaphore Operation/Change Times -----
semids owner last-op last-changed
```

```
----- Message Queues Send/Recv/Change Times -----
msqids owner send recv change
```

\$ipcs -m -t

⇒ afișează durata operațiilor: ultimul timp de atașare (o parte de *memorie*) respectiv detașare pentru *facilitatea IPC de memorie partajată*.

```
----- Shared Memory Attach/Detach/Change Times -----
shmids owner attached detached changed
1310720 student Nov 29 09:32:40 Nov 29 09:32:40 Nov 29 09:32:39
524289 student Nov 29 09:32:27 Nov 29 09:32:27 Nov 29 09:32:27
557058 student Nov 29 09:32:28 Not set Nov 29 09:32:28
```



```
753667 student Nov 29 09:32:29 Nov 29 09:32:29 Nov 29 09:32:29
786436 student Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:29
1179653 student Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:39 Nov 29 09:32:32
1048582 student Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:30
1212423 student Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:33 Nov 29 09:32:32
1343496 student Nov 29 09:32:40 Not set Nov 29 09:32:40
1507337 student Nov 29 09:33:31 Nov 29 09:33:31 Nov 29 09:33:29
```

\$ipcs -q -t

⇒ afișează durata operațiilor: ultimul timp de trimitere (sent) respectiv recepție (receive) pentru facilitatea IPC de coadă de mesaje.

```
----- Message Queues Send/Recv/Change Times -----
msqid      owner      send      recv      change
```

\$ipcs -s -t

⇒ afișează detalii de timp pentru ultima operație sau modificare pentru facilitatea IPC de semafoare.

```
----- Semaphore Operation/Change Times -----
semid      owner      last-op      last-changed
```

8. Starea stării curente

\$ipcs -u

⇒ afișează utilizarea curentă pentru toate facilitățile IPC.

```
----- Shared Memory Status -----
segments allocated 10
pages allocated 21632
pages resident 2081
pages swapped 0
Swap performance: 0 attempts      0 successes

----- Semaphore Status -----
used arrays = 0
allocated semaphores = 0

----- Messages Status -----
allocated queues = 0
used headers = 0
used space = 0 bytes
```

\$ipcs -u -m

⇒ afișează utilizarea curentă pentru facilitatea IPC de memorie partajată

```
----- Shared Memory Status -----
segments allocated 10
pages allocated 21632
pages resident 2081
pages swapped 0
Swap performance: 0 attempts      0 successes
```

\$ipcs -u -q

⇒ afișează utilizarea curentă pentru facilitatea IPC de coadă de mesaje

```
----- Messages Status -----
allocated queues = 0
used headers = 0
used space = 0 bytes
```

\$ipcs -u -s ⇒ afișează utilizarea curentă pentru facilitatea IPC.
de semafoare

```
----- Semaphore Status -----
used arrays = 0
allocated semaphores = 0
```

9. Creare/ ștergere de facilități IPC

// memorie partajată //

\$ipcs -m ⇒ afișează informații despre memoria partajată

```
----- Shared Memory Segments -----
key          shmid      owner      perms      bytes      nattch     status
0x00000000  425984    student    600        524288     2          dest
0x00000000  2195457   student    600        524288     2          dest
0x00000000  557058    student    600        524288     2          dest
0x00000000  819203    student    600        524288     2          dest
0x00000000  1572868   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1015813   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1048582   student    600        2097152    2          dest
0x00000000  1146887   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1179656   student    600        67108864   2          dest
0x00000000  1277961   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1474570   student    600        1048576    2          dest
0x00000000  2097163   student    600        67108864   2          dest
```

\$ipcmk -M 1024KiB ⇒ Crează un segment de memorie partajată de 1024k

Shared memory id: **2228236**

\$ipcs -m ⇒ afișează informații despre memoria partajată

```
----- Shared Memory Segments -----
key          shmid      owner      perms      bytes      nattch     status
0x00000000  425984    student    600        524288     2          dest
0x00000000  2195457   student    600        524288     2          dest
0x00000000  557058    student    600        524288     2          dest
0x00000000  819203    student    600        524288     2          dest
0x00000000  1572868   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1015813   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1048582   student    600        2097152    2          dest
0x00000000  1146887   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1179656   student    600        67108864   2          dest
0x00000000  1277961   student    600        524288     2          dest
0x00000000  1474570   student    600        1048576    2          dest
0x00000000  2097163   student    600        67108864   2          dest
0x42ea4cfa  2228236   student    644        1024       0          dest
```

\$ipcs -m -i 2228236 ⇒ afișează informații detaliate despre segmentul de
memorie partajată cu ID-ul **2228236**

```
Shared memory Segment shmid=2228236
uid=1001 gid=1001 cuid=1001 cgid=1001
mode=0644 access_perms=0644
```

Virgiliu Streian. Tehnica IPC (de comunicare între procese): comenzile ipcs, ipcmk, ipcrm
bytes=1024 lpid=0 cpid=3678 nattch=0
att_time=Not set
det_time=Not set
change_time=Wed Dec 6 08:37:14 2017

\$id

uid=1001(student) gid=1001(student) groups=1001(student)

\$ipcrm -m 2228236 ⇒ Șterge segment *memorie partajată* cu ID-ul **2228236**

\$ipcs -m ⇒ afișează informații despre *memoria partajată*

```
----- Shared Memory Segments -----
key          shmid      owner      perms      bytes      nattch     status
0x00000000  425984    student    600         524288      2          dest
0x00000000  2195457   student    600         524288      2          dest
0x00000000  557058    student    600         524288      2          dest
0x00000000  819203    student    600         524288      2          dest
0x00000000  1572868   student    600         524288      2          dest
0x00000000  1015813   student    600         524288      2          dest
0x00000000  1048582   student    600         2097152     2          dest
0x00000000  1146887   student    600         524288      2          dest
0x00000000  1179656   student    600         67108864    2          dest
0x00000000  1277961   student    600         524288      2          dest
0x00000000  1474570   student    600         1048576     2          dest
0x00000000  2097163   student    600         67108864    2          dest
```

// *coadă de mesaje* //

\$ipcs -q ⇒ afișează informații despre *coada de mesaje*

```
----- Message Queues -----
key          msqid      owner      perms      used-bytes  messages
```

\$ipcmk -Q -p 765 ⇒ Crează o *coadă de mesaje* (765=rwxrw-r-x)

Message queue id: **32768**

\$ipcs -q -i 32768 ⇒ afișează informații detaliate despre *coada de mesaje* cu ID-ul **32768**

```
Message Queue msqid=32768
uid=1001 gid=1001 cuid=1001 cgid=1001 mode=0765
cbytes=0 qbytes=16384 qnum=0 lpid=0 lrpipid=0
send_time=Not set
rcv_time=Not set
change_time=Wed Dec 6 08:41:21 2017
```

\$ipcs -q ⇒ afișează informații despre *coada de mesaje*

```
----- Message Queues -----
key          msqid      owner      perms      used-bytes  messages
0x05e0c284   32768     student    765         0            0
```

\$ipcrm -q 32768 ⇒ Șterge *coada de mesaje* cu ID-ul **32768**

\$ipcs -q ⇒ afișează informații despre *coada de mesaje*

```
----- Message Queues -----
key          msqid          owner          perms          used-bytes   messages
```

// semafoare //

\$ipcs -s ⇒ afișează informații despre *semafoare*

```
----- Semaphore Arrays -----
key          semid          owner          perms          nsems
```

\$ipcmk -S 10 ⇒ Crează un set de 10 *semafoare*

Semaphore id: 32768

\$ipcs -s ⇒ afișează informații despre *semafoare*

```
----- Semaphore Arrays -----
key          semid          owner          perms          nsems
0x4e79fbad  32768          student        644            10
```

\$ipcs -s -i 32768 ⇒ afișează informații detaliate despre *semaforul* cu ID-ul **32768**

```
Semaphore Array semid=32768
uid=1001    gid=1001    cuid=1001    cgid=1001
mode=0644, access_perms=0644
nsems = 10
otime = Not set
ctime = Wed Dec 6 08:47:03 2017

semnum      value      ncount      zcount      pid
0           0          0           0           0
1           0          0           0           0
2           0          0           0           0
3           0          0           0           0
4           0          0           0           0
5           0          0           0           0
6           0          0           0           0
7           0          0           0           0
8           0          0           0           0
9           0          0           0           0
```

unde coloanele au următoarele semnificații:

semnum

este numărul *semaforului*.

value

este valoarea *semaforului*.

ncount

este numărul de procese blocate pe *semafor*, așteptând ca acesta se incrementeze

zcount

este numărul de procese blocate pe *semafor*, așteptând ca acesta să devină 0.

pid

PID – Process IDentification – identifică ultimul proces care a finalizat o operație semafor; nu identifică procesele care așteaptă în semafor.

\$ipcrm -s 32768 ⇒ Șterge *semaforul* cu ID-ul **32768**

\$ipcs -s ⇒ afișează informații despre *semafoare*

```
----- Semaphore Arrays -----  
key          semid      owner      perms      nsems
```