

SISTEME DE OPERARE (SO)

CURS 4

Lect. Univ. Dr. Mihai Stancu

PROCESE

- Suport (Introducere în sisteme de operare)
 - Capitolul 5 – Procese

CUM “FACEM CEVA” INTR-UN SO?

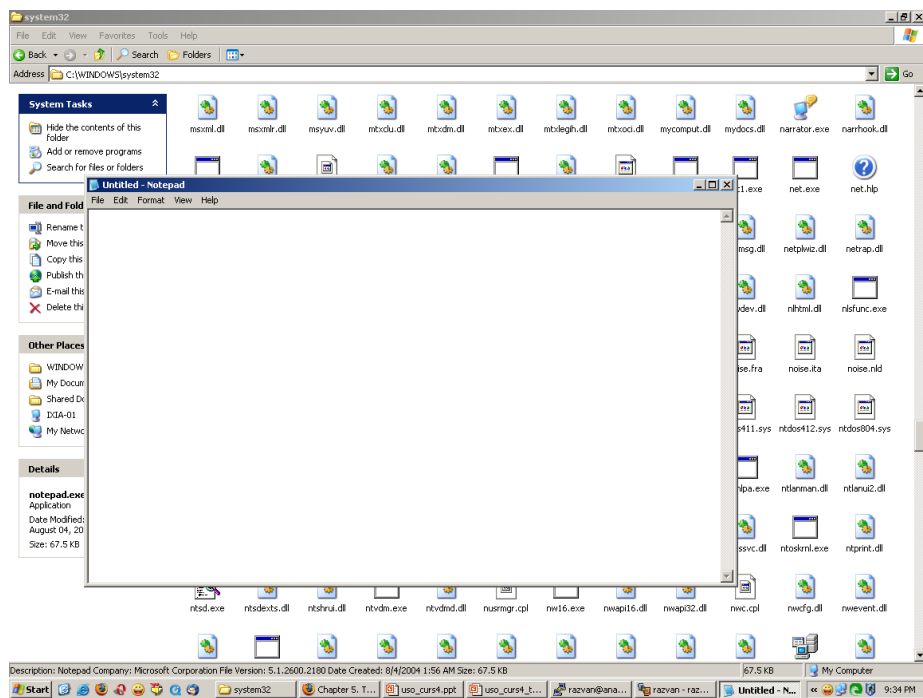
- informal
 - click pe un icon
 - scris comenzi
 - accesat meniuri
- formal: “deschidem aplicații”
- tehnic: rulăm procese
- o aplicație deschisă = cel puțin un proces care rulează

- concept fundamental în sisteme de operare, se referă la acțiune
 - cealaltă este fișierul, se referă la date
- procesul poate fi numit aplicație, task sau, nu foarte corect, “program”
- un program aflat în execuție (instanță a unui program)
 - o aplicație deschisă (care rulează)
 - acțiune în cadrul sistemului de operare

PROGRAM VS. PROCES IN WINDOWS

Program notepad.exe în Windows

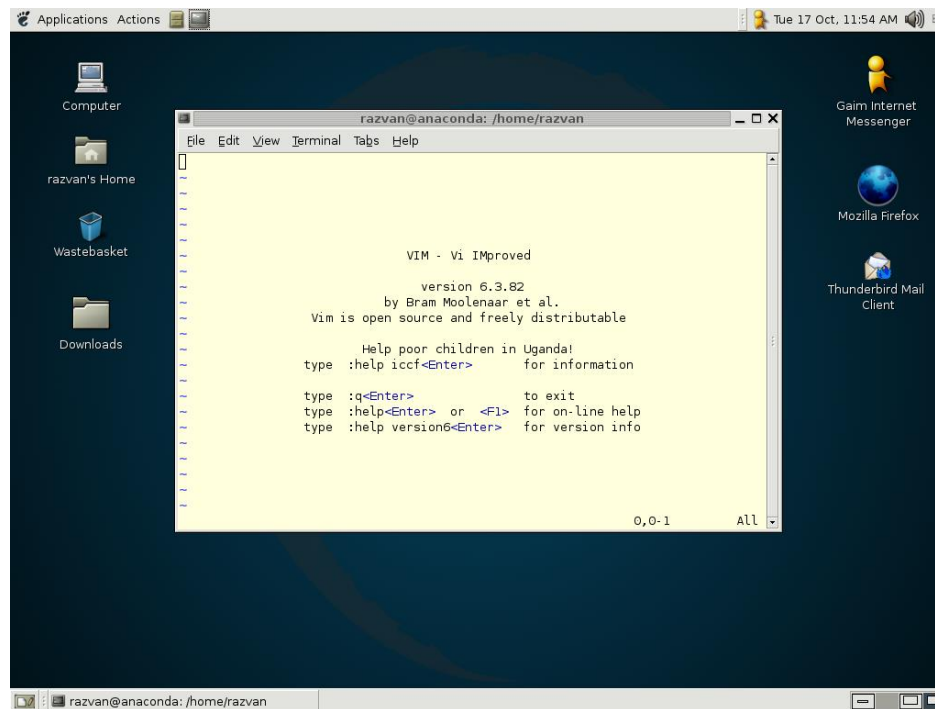
```
C:\WINDOWS\system32>dir notepad.exe
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is D050-E9E7
Directory of C:\WINDOWS\system32
08/04/2004 04:07 AM 69,120 notepad.exe
1 File(s) 69,120 bytes
0 Dir(s) 453,902,336 bytes free
```



PROGRAM VS. PROCES IN LINUX

Program vim în Linux

```
alin@anaconda:~$ whereis vim
vim: /usr/bin/vim.basic /usr/bin/vim [...]
alin@anaconda:~$ file /usr/bin/vim.basic
/usr/bin/vim.basic: ELF 32-bit LSB executable, Intel 80386,
version 1 (SYSV), for GNU/Linux 2.4.1, dynamically linked (uses
shared libs), for GNU/Linux 2.4.1, stripped
alin@anaconda:~$ ls -l /usr/bin/vim.basic
-rwxr-xr-x 1 root root 1384232 Aug 29 14:02 /usr/bin/vim.basic
```



The screenshot shows a Linux desktop environment with a dark blue background. A terminal window titled 'razvan@anaconda: /home/razvan' is open, displaying the Vim help screen. The help screen text is as follows:

```
VIM - Vi IMproved
      version 6.3.82
      by Bram Moolenaar et al.
Vim is open source and freely distributable

  Help poor children in Uganda!
type :help iccf<Enter>          for information

type :q<Enter>                  to exit
type :help<Enter> or <F1>       for on-line help
type :help version6<Enter>     for version info
```

The terminal window also shows the status '0,0-1 All' at the bottom right. The desktop has several icons: Computer, razvan's Home, Wastebasket, Downloads, Gaim Internet Messenger, Mozilla Firefox, and Thunderbird Mail Client. The system tray at the top right shows the date and time: 'Tue 17 Oct, 11:54 AM'.

- program
 - entitate pasivă
 - executabil din sistemul de fișiere (aflat pe disc)
- proces
 - entitate activă
 - instrucțiunile și datele programului se încarcă în memorie și sunt rulate de procesor (CPU)

- unitatea de lucru în SO
- deține informații despre
 - ce se rulează (codul obținut din program/executabil)
 - cum se rulează un program în SO
 - când trebuie rulate părți de cod din cadrul unui program
 - ce resurse sunt folosite la rularea unui program
- denumit și `task` sau `job`
- un proces este un program căruia i s-a asociat un context de execuție
- ia naștere dintr-un executabil
- se creează o imagine a executabilului în memorie, aparținând procesului

- efectuate de utilizator
 - creare/pornire
 - terminare/oprire/încheiere
 - vizualizare/listare + investigare
- efectuate de procese
 - rulare/executare
 - comunicare între procese: notificare, transfer de informație
 - lucru cu fișiere

- procesor (rulează instrucțiuni pe procesor)
- memorie (instrucțiunile și datele sunt în memorie)
- spațiu pe disc (dacă lucrează cu fișiere)
- dispozitive de intrare/ieșire (placă de rețea, USB devices etc.)

- Task Manager
- ALT+CTRL+DEL sau CTRL+SHIFT+ESC
- lista cu procesele active din sistem
- numele executabilului, al utilizatorului, utilizarea procesorului și memoria ocupată (configurabil)
- terminarea proceselor nedorite

Procese în PowerShell

```
PS C:\Documents and Settings\alin> ps
```

Handles	NPM(K)	PM(K)	WS(K)	VM(M)	CPU(s)	Id	ProcessName
93	8	1404	4328	29	0.02	2036	alg
100	6	3300	5996	56	0.41	628	ati2evxx
[...]							
512	0	44	256	2	13.31	4	System
148	11	7712	2348	80	0.73	2824	TOTALCMD
650	172	10056	5536	99	0.95	372	winlogon
131	9	3072	8320	72	0.45	2364	WLTRAY
46	4	1152	2872	40	0.00	904	WLTRYSVC
168	6	2620	7640	39	0.20	1840	wmiprvse

```
PS C:\Documents and Settings\alin> ps firefox
```

Handles	NPM(K)	PM(K)	WS(K)	VM(M)	CPU(s)	Id	ProcessName
318	25	36584	52924	164	14.95	2156	firefox

```
PS C:\Documents and Settings\alin> ps power*
```

Handles	NPM(K)	PM(K)	WS(K)	VM(M)	CPU(s)	Id	ProcessName
674	70	110888	5036	315	391.47	1500	POWERPNT
558	15	68028	63388	571	4.64	496	powershell

```
PS C:\Documents and Settings\alin> get-item -path alias:ps
```

CommandType	Name	Definition
Alias	ps	Get-Process

- comanda ps (process status)

Vizualizarea proceselor din terminalul curent

```
alin@anaconda:~$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 10388 pts/2    00:00:00 bash
 10478 pts/2    00:00:00 ps
```

Vizualizarea tuturor proceselor din sistem

```
alin@anaconda:~$ ps -e
  PID   TTY          TIME CMD
    1    ?           00:00:00 init
    2    ?           00:00:00 ksoftirqd/0
    3    ?           00:00:00 events/0
    4    ?           00:00:00 khelper
    5    ?           00:00:00 kacpid
...
 3798   ?           00:00:08 soffice.bin
10388  pts/2       00:00:00 bash
10415   ?           00:00:00 sshd
10479  pts/2       00:00:00 ps
```

Vizualizare personalizată

```
alin@anaconda:~$ ps -o pid,ppid,TTY,RSS,CMD -e --sort rss
  PID PPID TT   RSS CMD
 3263   1 ?    380 /usr/sbin/squid -D -sYC
 2770 2746 ?    388 hald-addon-storage: polling /dev/hdc
 2737   1 ?    392 /usr/bin/dbus-daemon --system
 1075   1 ?    400 udevd --daemon
 3355   1 tty1  416 /sbin/getty 38400 tty1
 3356   1 tty2  416 /sbin/getty 38400 tty2
[... ]
 3364   1 tty6  416 /sbin/getty 38400 tty6
 3057   1 ?    432 /usr/bin/xfstpd -daemon
 3380 3377 ?    436 git-daemon --verbose --base-path=/var/cache /var/cach
 2733   1 ?    448 /usr/sbin/courierlogger courierpop3login
 3636   1 ?    456 gpg-agent {daemon
[... ]
   367 3313 ?    5188 /usr/sbin/apache
  2827 2804 ?    5336 /usr/bin/python /var/lib/mailman/bin/qrunner --runner
[... ]
  2823 2804 ?    6652 /usr/bin/python /var/lib/mailman/bin/qrunner --runner
32488 3313 ?   10340 /usr/sbin/apache
  3313   1 ?   10488 /usr/sbin/apache
```

- identificatorul unui proces – PID (*process ID*) (un număr)
- orice proces are un proces părinte (și numai unul) (excepție `init`)
- un proces este creat prin intermediul unui alt proces (`fork`)
- în linia de comandă un proces este creat din procesul `shell` (din procesul care citește comanda utilizatorului)
- rezultă o ierarhie de procese
 - un proces are un proces părinte
 - un proces are 0 sau mai multe procese copil
 - în Unix, procesul `init` este rădăcina ierarhiei

Vizualizarea ierarhiei de procese în Unix cu `ps -H`

```
alin@anaconda:~$ ps -H -o pid,ppid,comm -C init,sshd,bash,ps
```

PID	PPID	COMMAND
1	0	init
3048	1	sshd
29263	3048	sshd
29266	29263	sshd
29267	29266	bash
32688	3048	sshd
32691	32688	sshd
32692	32691	bash
32733	3048	sshd
32736	32733	sshd
32737	32736	bash
487	32737	ps

Vizualizarea ierarhiei de procese în Unix cu `ps tree`

```
alin@anaconda:~$ ps tree -p
init(1) ---Xprt(3144)
    |-apache(3313) ---apache(27892)
    |
    |   |-apache(28002)
    |   |-apache(28037)
    |   |-apache(28038)
[... ]
|-sshd(3048) ---sshd(32733) ---sshd(32736) ---bash(32737) ---ps tree(571)
```

➤ in Windows: ProcessExplorer

➤ vedere arborescenta

Process	CPU	Private Bytes	Working Set	PID	Description	Company Name
System Idle Process	69.31	0 K	24 K	0		
System	1.77	112 K	308 K	4		
Interrupts	3.92	0 K	0 K	n/a	Hardware Interrupts and DPCs	
smss.exe		448 K	1,116 K	276	Windows Session Manager	Microsoft Corporation
csrss.exe	0.02	2,660 K	5,348 K	448	Client Server Runtime Process	Microsoft Corporation
conhost.exe	0.01	1,184 K	3,200 K	3348	Console Window Host	Microsoft Corporation
wininit.exe		1,604 K	4,544 K	500	Windows Start-Up Application	Microsoft Corporation
services.exe		6,984 K	10,780 K	548	Services and Controller app	Microsoft Corporation
svchost.exe		4,896 K	10,124 K	720	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
WmiPrvSE.exe		9,344 K	16,252 K	4192	WMI Provider Host	Microsoft Corporation
BTStackServer.exe	0.90	31,120 K	19,056 K	4728	Bluetooth Stack COM Server	Broadcom Corporation.
BluetoothHeadsetProxy.exe		1,900 K	4,300 K	4660	Bluetooth Headset Skype Pr...	Broadcom Corporation.
WmiPrvSE.exe		13,060 K	19,068 K	4208	WMI Provider Host	Microsoft Corporation
wfcrun32.exe	0.02	6,064 K	13,096 K	5624	Citrix Connection Manager	Citrix Systems, Inc.
WmiPrvSE.exe		6,948 K	9,856 K	1676	WMI Provider Host	Microsoft Corporation
WmiPrvSE.exe		3,796 K	7,352 K	5412	WMI Provider Host	Microsoft Corporation
WmiPrvSE.exe		5,620 K	11,164 K	700	WMI Provider Host	Microsoft Corporation
WmiPrvSE.exe		8,024 K	18,380 K	6800	WMI Provider Host	Microsoft Corporation
svchost.exe		6,320 K	10,784 K	804	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
svchost.exe	0.15	22,288 K	25,176 K	864	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
svchost.exe	0.11	147,016 K	155,028 K	964	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
dwm.exe	0.89	41,044 K	34,372 K	2148	Desktop Window Manager	Microsoft Corporation
WUDFHost.exe		2,496 K	5,832 K	4628	Windows Driver Foundation - ...	Microsoft Corporation
svchost.exe	0.02	12,416 K	21,024 K	988	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
svchost.exe	0.01	34,832 K	51,124 K	328	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
taskeng.exe		2,540 K	5,772 K	3608	Task Scheduler Engine	Microsoft Corporation
svchost.exe		3,952 K	7,476 K	788	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
svchost.exe	0.01	18,320 K	20,876 K	1192	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
spoolsv.exe	< 0.01	13,492 K	20,964 K	1364	Spooler SubSystem App	Microsoft Corporation
svchost.exe		5,472 K	9,996 K	1392	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
svchost.exe	< 0.01	21,320 K	24,548 K	1420	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
armsvc.exe		1,228 K	3,904 K	1592	Adobe Acrobat Update Servi...	Adobe Systems Incorporated
BtwRSupportService.exe		2,360 K	6,992 K	1620	Bluetooth Radio Managemen...	Broadcom Corporation.
btwdins.exe		2,628 K	6,560 K	1640	Bluetooth Support Server	Broadcom Corporation.
cvpn.exe	0.02	4,076 K	10,052 K	1680	Cisco Systems VPN Client	Cisco Systems, Inc.
EndpointIntegration.exe	0.04	6,588 K	14,872 K	1736	Endpoint Integration Service	Bitdefender
endpointservice.exe	0.03	240,856 K	247,096 K	1920	Endpoint Host Service	Bitdefender
console.exe	0.01	12,440 K	21,920 K	3720	Endpoint Security Console	Bitdefender

- vizualizarea dinamică (în timp real) a funcționării sistemului
 - memoria ocupată
 - ocuparea procesorului
 - informații despre procese
- monitorizarea proceselor și a sistemului
- utilitarul `htop`: culori, scroll vertical și orizontal, căutare etc.

TOP – PROCESSES GONE CRAZY

```
File Edit View Terminal Tabs Help
top - 11:53:29 up 9 days, 2:57, 1 user, load average: 13.18, 13.23, 13.18
Tasks: 84 total, 14 running, 70 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 90.4% us, 9.6% sy, 0.0% ni, 0.0% id, 0.0% wa, 0.0% hi, 0.0% si
Mem: 256740k total, 253688k used, 3052k free, 11468k buffers
Swap: 289128k total, 288812k used, 316k free, 63352k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 27840 www-data  25   0 29428 5360 12m  R  10.3   2.1 266:50.19 apache
 30693 www-data  25   0 24808 5400 12m  R  10.0   2.1 229:53.78 apache
 22955 www-data  25   0 27408 4912 12m  R   9.0   1.9 527:42.72 apache
   9899 www-data  25   0 27628 11m 12m  R   9.0   4.5  26:47.05 apache
 26351 www-data  25   0 27852 4320 12m  R   7.0   1.7 3414:09  apache
   6404 www-data  25   0 31420 4332 12m  R   7.0   1.7 2696:37  apache
 13351 www-data  25   0 27712 4900 12m  R   7.0   1.9 1030:09  apache
 17978 www-data  25   0 28964 4700 12m  R   7.0   1.8 773:08.76 apache
 11244 www-data  25   0 28132 4932 12m  R   7.0   1.9 576:26.14 apache
 10190 www-data  25   0 27704 12m 12m  R   7.0   5.1  14:45.01 apache
   6097 www-data  25   0 24612 4860 12m  R   6.6   1.9 1096:31  apache
 24367 www-data  25   0 27796 4884 12m  R   6.6   1.9 797:24.73 apache
 30071 www-data  25   0 32868 4784 12m  R   6.6   1.9 636:45.04 apache
    1 root      16   0  1504  452 1352  S  0.0   0.2   0:03.71  init
    2 root      34  19     0     0     0  S  0.0   0.0   0:00.03  ksoftirqd/0
    3 root       5 -10     0     0     0  S  0.0   0.0   0:00.00  events/0
    4 root      11 -10     0     0     0  S  0.0   0.0   0:00.00  khelper
```

- **system & session manager** pentru Linux
- Inlocuieste init, SO moderne
- Paralelizarea proceselor la startup, concurenta
- Eficienta in managementul resurselor etc
- Resurse:
 - <https://www.tecmint.com/systemd-replaces-init-in-linux/>
 - https://wiki.cdot.senecacollege.ca/wiki/Init_vs_systemd
 - <https://linuxide.com/systemd-vs-sysvinit-cheatsheet/>

- sistem de fișiere virtual
 - informațiile se găsesc în memorie
- montat în /proc
- folosit de multe utilitare de bază

Utilitare ce folosesc procfs

```
alin@anaconda:~$ dpkg -L procps
/bin/kill
/bin/ps
[..]
/usr/bin/uptime
/usr/bin/tload
/usr/bin/free
/usr/bin/top
/usr/bin/vmstat
/usr/bin/watch
/usr/bin/skill
/usr/bin/pmap
/usr/bin/pgrep
/usr/bin/slabtop
```

- informațiile despre un proces sunt grupate într-un director dat de PID-ul procesului

Utilitare ce folosesc procfs

```
anaconda:~# ls /proc/
```

1	2693	2770	3	32398	3377	853	driver	modules
10	2694	2798	3015	32488	3379	854	execdomains	mounts

Informații despre un proces Vim folosind /proc

```

anaconda:~# ps -e | grep vim
  877 pts/1 00:00:00 vim
anaconda:~# cd /proc/877/
anaconda:/proc/877# ls
attr      cpuset    exe       mem       oom_adj   smaps     status
auxv      cwd       fd        mounts    oom_score stat      task
cmdline   environ   maps     mountstats root       statm     wchan
anaconda:/proc/877# ls -l exe
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Oct 20 11:33 exe -> /usr/bin/vim.basic
anaconda:/proc/877# cat cmdline
vimmac_add.txtanaconda:/proc/877# ls fd/
0 1 2 4
anaconda:/proc/877# ls -l fd/
total 4
lrwx----- 1 root root 64 Oct 20 11:34 0 -> /dev/pts/1
lrwx----- 1 root root 64 Oct 20 11:34 1 -> /dev/pts/1
lrwx----- 1 root root 64 Oct 20 11:33 2 -> /dev/pts/1
lrwx----- 1 root root 64 Oct 20 11:34 4 -> /root/.mac_add.txt.swp

```

cmdline: comanda care a pornit procesul; **cwd**: link la “current working directory” (CWD); **exe** link la executabil; **root** link la directorul root; **environ**: arata variabile de mediu; **fd**: “file descriptor” pentru procese (files or devices); **maps**, **statm**, **mem**: memoria folosita de proces; **stat**, **status**: starea procesului.

- un proces este creat din cadrul unui proces existent
- în Unix, `init` este “străbunul” tuturor proceselor
- fazele creării
 - copierea procesului părinte (cu imaginea acestuia)
 - alocarea resurselor necesare pentru noul proces (PID, tabelă de fișiere, zone de memorie etc.)
 - încărcarea executabilului asociat (imaginea procesului)
 - actualizarea resurselor (zone de memorie, fișiere deschise)
 - ulterior se rulează procesul (se execută instrucțiuni pe procesor)

- la terminarea unui proces
 - toate informațiile aferente dispar
 - resursele (memorie, fișiere) sunt eliberate
- când se termină un proces?
 - se ajunge la sfârșitul zonei de cod a executabilului
 - se apelează `exit` (sau o funcție asemănătoare)
 - acțiune nevalidă, condiții anormale (*abnormal termination*):
generarea unei excepții (acces nevalid la memorie sau altă resursă)
 - este terminat de utilizator sau alt proces

TERMINARE FORȚATA A UNUI PROCES

- procesul execută o acțiune nevalidă (condiție anormală) → sistemul de operare termină procesul
- nu mai sunt resurse în sistem → sistemul de operare termină procesul
- rațiuni particulare → utilizatorul sau alt proces termină procesul (utilizatorul tot printr-un proces, de obicei shell-ul)
- terminarea forțată a procesului înseamnă transmiterea unei notificări către acesta (a unui “glonț”)
 - notificarea este trimisă de sistemul de operare sau de un alt proces
 - notificarea se numește semnal (*signal*) pe Linux și excepție (*exception*) pe Windows)
 - anumite tipuri de notificare sunt doar pentru anunț, nu sunt “gloanțe” (nu termină procesul)

- în Unix mecanisme de notificare prin care se indică unui proces
 - încheierea unei operații sau atingerea unei stări (notificare)
 - o condiție deosebită în funcționare (de ex. accesarea unei zone invalide de memorie)
- mecanismele echivalente într-un sistem Windows
 - evenimente (events), pentru notificare
 - excepții, pentru condiții deosebite

Lista de semnale în Unix

```
alin@anaconda:~$ kill -l
```

1) SIGHUP	2) SIGINT	3) SIGQUIT	4) SIGILL
5) SIGTRAP	6) SIGABRT	7) SIGBUS	8) SIGFPE
9) SIGKILL	10) SIGUSR1	11) SIGSEGV	12) SIGUSR2
13) SIGPIPE	14) SIGALRM	15) SIGTERM	17) SIGCHLD
18) SIGCONT	19) SIGSTOP	20) SIGTSTP	21) SIGTTIN
22) SIGTTOU	23) SIGURG	24) SIGXCPU	25) SIGXFSZ
26) SIGVTALRM	27) SIGPROF	28) SIGWINCH	29) SIGIO
30) SIGPWR	31) SIGSYS		

- comanda `kill` poate fi folosită pentru transmiterea unui semnal
 - denumire nefericită: nu toate semnalele termină procesul

Terminarea unui proces cu semnalul SIGKILL

```
alin@anaconda:~$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 10388 pts/2    00:00:00 bash
 10422 pts/2    00:00:00 netcat
 10424 pts/2    00:00:00 ps
alin@anaconda:~$ kill -KILL 10422
[1]+  Killed netcat
alin@anaconda:~$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 10388 pts/2    00:00:00 bash
 10425 pts/2    00:00:00 ps
alin@anaconda:~$
```

- `pkill`, `killall`: comenzi pentru semnale către grupuri de procese
- combinații de taste în shell pentru transmiterea de semnale
 - CTRL-C – transmite SIGINT (întrerupe procesul – terminare)
 - CTRL-\ – transmite SIGQUIT (oprește procesul – terminare – mai puternic decât CTRL-C)
 - CTRL-Z – transmite SIGSTOP (suspendă procesul în fundal – pauză)

- intermediată de sistemul de operare
- notificare
 - un proces poate transmite un semnal altuia
 - comanda `kill` – transmiterea unui semnal de la shell la proces
- transfer de informație
 - pipe-uri anonime sau cu nume (*named pipes* sau *FIFO*)
 - socketi Unix și socketi de rețea
 - memorie partajată
 - cozi de mesaje

OPERATORUL PIPE: |

- formă de bază de comunicare între procese
- ieșirea unei comenzi este redirectată spre intrarea altei comenzi
- înlănțuirea comenzilor (filozofie Unix: *Do one thing, do one thing well*)

Folosirea operatorului |

```
anaconda:~# ps -e | grep bash
32737 pts/1    00:00:00 bash
   794 ?        00:00:00 bash
   854 pts/1    00:00:00 bash
anaconda:~# ps -e | wc -l
118
anaconda:~# ps -e | head -n 5
PID TTY          TIME CMD
  1 ?           00:00:02 init
  2 ?           00:00:00 migration/0
  3 ?           00:00:00 ksoftirqd/0
  4 ?           00:00:00 events/0
```

➤ Ce face comanda de mai jos?

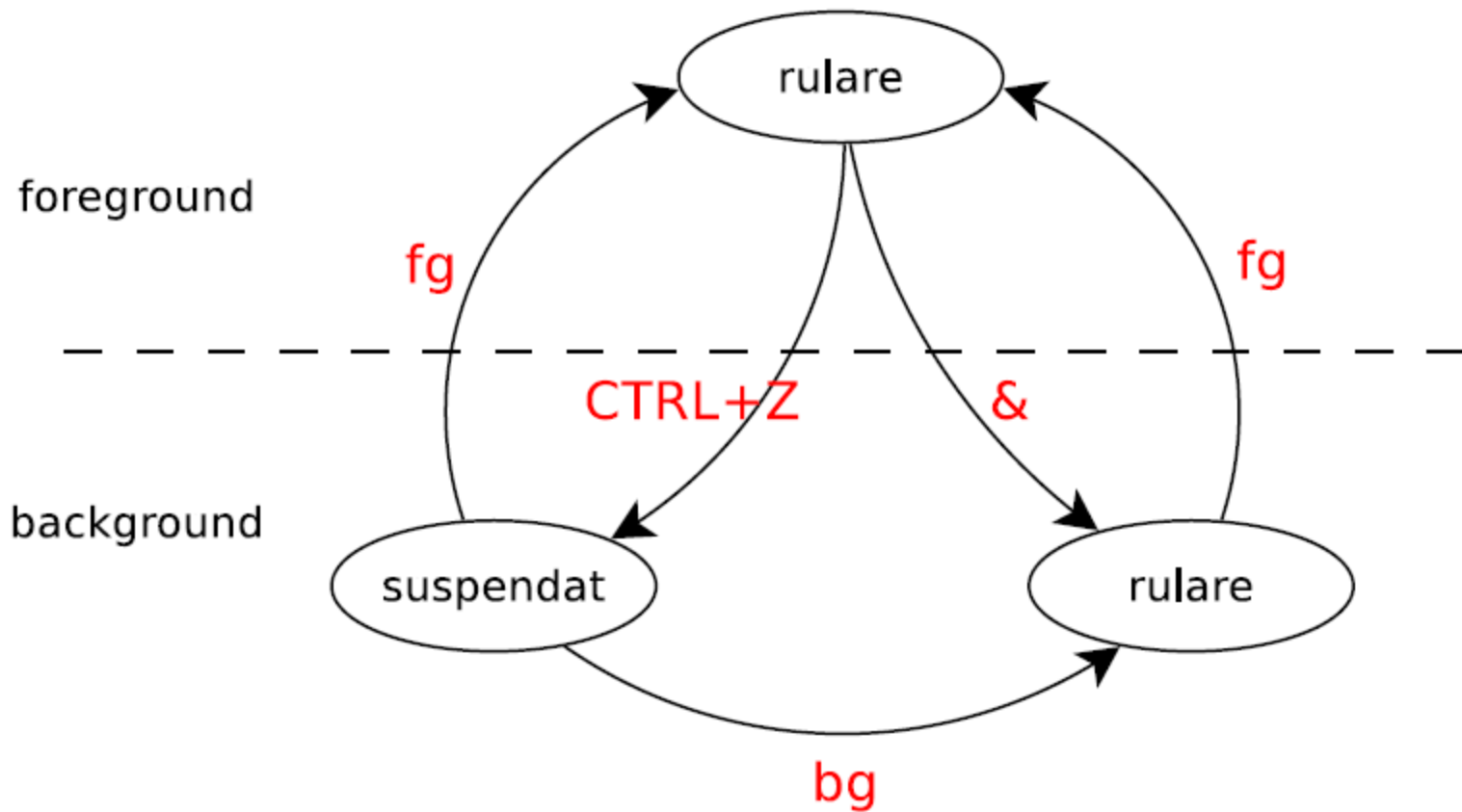
```
history | awk -F '[ \t]+' '{print $3}' | sort | uniq -c | sort -n
```

- afișează istoricul de comenzi
- extrage doar numele comenzilor
- sortează comenzile
- “unifică” aceleași comenzi (adiacente) și afișează numărul de apariții
- sortează numeric (după număr), afișând cele mai frecvente comenzi

- fundalul (*background*) sau prim planul (*foreground*) interpretorului de comenzi (shell-ului)
- în mod implicit, rularea unei comenzi duce la rularea unui proces în foreground
- rulare în background – nu se pot primi comenzi de la utilizator
 - se folosește operatorul &
 - procesul continuă să ruleze
- comanda `fg` aduce procesul din background în foreground
- folosirea CTRL-Z (`SIGSTOP`) forțează procesul în background în starea suspendat (nu rulează)

Rularea în background și revenirea în foreground

```
anaconda:/# du -hs &
[1] 1169
anaconda:/# ps -e | grep du
 1169 pts/1      00:00:00 du
anaconda:/# top -b -n 1 | grep du
 1169 root      18   0 1624  564  356  R   0.0   0.2   0:00.80 du
anaconda:/# fg
du -hs
```



- *Disk And Execution MONitor* (backronym)
- proces care rulează în background și care ...
 - ... este detașat de terminalul de control (fără intrare și ieșire)
 - ... are ca părinte `init`
- util pentru acțiuni care nu necesită intervenția utilizatorului
- numele executabilului aferent se termină, de obicei, în `d`
 - `sshd`, `syslogd`, `httpd`, `vsftpd` etc.
- Cum se interacționează cu un daemon?
 - semnale
 - fișiere de configurare
- pe Windows, echivalentul daemonului este serviciul
 - Control Panel -> Administrative Tools -> Services

DAEMONI – CONTINUARE

- comandarea daemonilor în Linux se realizează cu scripturile din `/etc/init.d/`

```
anaconda:/# /etc/init.d/apache stop
Stopping apache 1.3 web server....
anaconda:/# /etc/init.d/apache start
Starting apache 1.3 web server....
anaconda:/# /etc/init.d/apache restart
Restarting apache 1.3 web server....
```

- comandarea serviciilor în Windows se realizează cu ajutorul comenzii `net` sau folosind interfața grafică

```
C:\>net stop "DHCP client"
The DHCP Client service is stopping.
The DHCP Client service was stopped successfully.
C:\>net start "DHCP client"
The DHCP Client service is starting.
The DHCP Client service was started successfully.
```


- ediția a 8-a, 2008
- Silberschatz, Galvin, Gagne
- una dintre cărțile de căpătâi în lumea sistemelor de operare
- acoperă foarte bine subiectele de gestiunea proceselor și gestiunea memoriei
- ediția a 9-a planificată pentru 2012

- The Art of Computer Programming
 - întrerupt după volumul trei pentru a scrie TeX
 - volumul 4 aproape gata
 - estimare pentru volumul 5 în 2020
 - volumele 6 și 7 planificate
- analiza algoritmilor
- autorul TeX, METAFONT
- umor profesional



- International Business Machines Corporation
- fondată, ca nume, în 1924
- una dintre cele mai mari companii din lume
- unul dintre cele mai recunoscute brand-uri
- hardware (servere), software, servicii
- Blue Gene supercomputers
- susținător al open source – IBM Linux Technology Center

CUVINTE CHEIE

- proces
- program/executabil
- PID
- init
- ierarhie de procese
- ps
- Task Manager
- Get-Process (PowerShell)
- comunicare între procese
- operatorul |
- semnale
- kill
- foreground
- background
- CTRL+Z, fg, bg
- daemon
- serviciu

- Silberschatz, Galvin, Gagne – Operating System Concepts, 7th Edition (chapter 3: Processes)
- Andrew Tanenbaum – Modern Operating Systems, 2nd Edition (chapter 2: Processes and Threads)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Process_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Process_(computing))
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Daemon_\(computer_software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Daemon_(computer_software))
- http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Unix_signals
- http://en.wikipedia.org/wiki/Inter-process_communication
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Paging>
- <http://computer.howstuffworks.com/operating-system5.htm>