

Współczesne systemy komputerowe

Zarządzanie procesami

Monitorowanie procesów

- Do wyświetlenia procesów można użyć polecenia `ps`

```
root@debian:~# ps
  PID TTY          TIME CMD
 1223 pts/0    00:00:00 su
 1224 pts/0    00:00:00 bash
 1232 pts/0    00:00:00 ps
```

a	procesy kontrolowane przez terminal
x	dodatkowo, procesy nie kontrolowane przez terminal
w	opis szczegółowy
u	sortowanie według użytkowników
f	format hierarchiczny
l	opis szczegółowy (w jednej linii)

- Procesy niezależne od terminali (*TTY*)

```
root@debian:~# ps x
  PID TTY          STAT       TIME COMMAND
   1 ?           Ss        0:01 /sbin/init
   2 ?           S         0:00 [kthreadd]
   3 ?           S         0:00 [ksoftirqd/0]
   4 ?           S         0:00 [kworker/0:0]
...
1196 ?           Ss        0:00 /usr/sbin/cupsd -l
1197 ?           Ss1       0:00 /usr/sbin/cups-browsed
1223 pts/0        S         0:00 su -
1224 pts/0        S         0:00 -su
1237 pts/0        R+        0:00 ps x
```

- Procesy użytkownika *foo*

```
root@debian:~# ps -lu foo
 F S   UID     PID  PPID  C  PRI  NI ADDR SZ  WCHAN  TTY          TIME CMD
 4 S   1001    611    1   0   80   0 - 2376 ep_pol ?          00:00:00 systemd
 5 S   1001    612   611   0   80   0 - 7012 sigtim ?          00:00:00 (sd-pam)
 1 S   1001    618    1   0   80   0 - 9821 poll_s ?          00:00:00 gnome-keyring-
 4 S   1001    621   604   0   80   0 - 7387 poll_s tty2       00:00:00 gdm-x-session
...
 0 S   1001    960   941   0   80   0 - 34499 poll_s ?          00:00:00 evolution-addr
 0 S   1001   1006   611   0   80   0 - 34877 poll_s ?          00:00:01 gedit
 0 S   1001   1163   611   0   80   0 - 22711 poll_s ?          00:00:01 gnome-terminal
 0 S   1001   1169  1163   0   80   0 - 1600 wait    pts/0       00:00:00 bash
 4 S     0    1223  1169   0   80   0 - 1560 wait    pts/0       00:00:00 su
```

- Procesy użytkownika *root*

```

root@debian:~# ps -lU root
F S  UID  PID  PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0    1    0  0  80   0 -  6749 ep_pol ?          00:00:01 systemd
1 S   0    2    0  0  80   0 -    0 kthrea ?          00:00:00 kthreadd
1 S   0    3    2  0  80   0 -    0 smpboo ?          00:00:00 ksoftirqd/0
1 S   0    4    2  0  80   0 -    0 worker ?          00:00:00 kworker/0:0
...
4 S   0 1196    1  0  80   0 -  3663 ep_pol ?          00:00:00 cupsd
4 S   0 1197    1  0  80   0 -  8856 poll_s ?          00:00:00 cups-browsed
4 S   0 1224 1223  0  80   0 -  1736 wait pts/0       00:00:00 bash
1 S   0 1243    2  0  80   0 -    0 worker ?          00:00:00 kworker/0:1
0 R   0 1248 1224  0  80   0 -  1918 - pts/0       00:00:00 ps

```

- Właściwości procesu

UID	numer ID użytkownika
PID	numer ID procesu
PPID	numer ID rodzica procesu
TTY	numer terminala (jeśli kontrolowany przez terminal)
PRI	priorytet (mniejsza wartość, więcej czasu procesora)
NI	priorytet <i>nice</i>
STAT	status procesu
TIME CPU	czas procesora
COMMAND	polecenie

- Status procesu

R	proces uruchomiony (<i>runnable</i>)
S	proces czeka na zdarzenie (<i>sleeping</i>)
D	proces czeka i nie może być zakończony (<i>uninterruptable sleep</i>)
T	proces jest wstrzymany (<i>traced, stopped</i>)
X	proces jest zabity (<i>dead</i>)
Z	proces zakończony, którego zamknięcie nie zostało obsłużone przez rodzica (<i>zombie</i>)

- Wyświetl procesy w formie drzewa

```

root@debian:~# pstree
systemd--ModemManager--{gdbus}
                    --{gmain}
                    --NetworkManager--dhclicant
                                --{gdbus}
                                --{gmain}
...
                    --{gmain}
                    --{probing-thread}
                    --upowerd--{gdbus}

```

```
└─{gmain}  
└─wpa_supplicant
```

Procesy w tle

- Zainstaluj i uruchom program **xosview**

```
root@debian:~# apt install xosview  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
...  
...
```

```
foo@debian:~# xosview
```

- Po uruchomieniu programu terminal nie jest dostępny
- Ułóż okna programu **xosview** i terminalu tak, aby były widoczne, wstrzymaj proces programu **xosview** wciskając [CTRL Z]
- Wyświetl procesy w tle

```
foo@debian:~$ jobs  
[1]+  Stopped
```

- Wyświetl procesy poleceniem **ps -l**, zwróć uwagę na status procesu (T - wstrzymany)

```
foo@debian:~$ ps -l  
F S  UID  PID  PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD  
0 S  1001  1169  1163  0  80   0 -  1600 wait  pts/0      00:00:00 bash  
0 T  1001  1414  1169  0  80   0 -  1660 signal pts/0      00:00:00 xosview  
0 R  1001  1420  1169  0  80   0 -  1850 -      pts/0      00:00:00 ps
```

- Wznów proces poleceniem **bg number**

```
foo@debian:~$ bg 1  
[1]+  xosview &
```

- Program zaczął działać w tle (&), a terminal nie jest zablokowany, sprawdź procesy w tle

```
foo@debian:~$ jobs  
[1]+  Running                  xosview &
```

- Zamknij terminal, program **xosview** przestał działać
- Uruchom terminal i jeszcze dwa programy poleceniami

```
foo@debian:~$ nohup xosview &  
[1] 1461  
nohup: ignoring input and appending output to 'nohup.out'  
foo@debian:~$ xeyes &  
[2] 1462
```

- Sprawdź procesy w tle

```
foo@debian:~$ jobs
```

```
[1]-  Running          nohup xosview &
[2]+  Running          xeyes &
```

- Uczyń proces 2 pierwszoplanowym (**fg 2**) wyślij proces do tła klawiszami [**CTRL Z**], wznów proces w tle (**bg 2**), wyświetl procesy w tle (**jobs**)

```
foo@debian:~$ fg 2
xeyes
^Z
[2]+  Stopped          xeyes
```

```
foo@debian:~$ bg 2
[2]+  xeyes &
```

```
foo@debian:~$ jobs
[1]-  Running          nohup xosview &
[2]+  Running          xeyes &
```

- Zamknij terminal, program **xeyes** został zamknięty, a **xosview** nadal działa (**nohup** - ignorowanie zamknięcia terminala)

Zmiana priorytetu procesu

- Uruchom dwa programy **xosview** w tle

```
foo@debian:~$ xosview & xosview &
[1] 1513
[2] 1514
```

- Wyświetl procesy i ich priorytety

```
foo@debian:~$ ps x --format " pid %p cputime %C time %t nice %n name %c" | grep xosview
 pid 1513 cputime 0.4 time 01:32 nice 0 name xosview
 pid 1514 cputime 0.4 time 01:32 nice 0 name xosview
```

- Sprawdź numery PID procesów

```
foo@debian:~$ pidof xosview
1514 1513
```

- Zmień priorytet jednego procesu (może wynosić od 19 do -20, czym mniejsza wartość, tym większy priorytet)

```
foo@debian:~$ renice 19 1514
1514 (process ID) old priority 0, new priority 19
```

```
foo@debian:~$ ps x --format " pid %p cputime %C time %t nice %n name %c" | grep xosview
 pid 1513 cputime 0.4 time 04:06 nice 0 name xosview
 pid 1514 cputime 0.4 time 04:06 nice 19 name xosview
```

- Priorytety ujemne może tylko ustawiać użytkownik **root**
- Uruchom program z maksymalnym priorytetem

```
root@debian:~# nice -n -20 xosview &
[1] 1566
```

```
root@debian:~# ps ax --format " pid %p cputime %C time %t nice %n name %c" | grep
xosview
 pid 1513 cputime 0.5 time 07:24 nice 0 name xosview
 pid 1514 cputime 0.4 time 07:24 nice 19 name xosview
 pid 1566 cputime 0.5 time 00:07 nice -20 name xosview
```

Zabijanie procesów

- Za pomocą polecenia `kill` można wysłać sygnały do procesów, pozwalających na ich zakończenie

SIGHUP, 1	odczytanie plików konfiguracyjnych
SIGINT, 2	zatrzymanie z klawiatury [CTRL C]
SIGKILL, 9	wymusza natychmiastowe zakończenie
SIGTERM, 15	łagodne zakończenie procesu, pozwala na pozamykanie zasobów i zwolnienie pamięci
SIGCONT, 18	wznowienie procesu
STOP, 19	zatrzymanie procesu

- Obsługa sygnałów **SIGINT** i **SIGTERM** powinna być zaimplementowana w programie, jeśli proces ignoruje te sygnały można go zabić sygnałem **SIGKILL** (robi to system)
- Sygnały **SIGCONT** i **STOP** również obsługuje system
- Uruchom dwa dowolne programy i zakończ je poleceniem `kill`

```
root@debian:~# xosview & xosview &
[1] 1807
[2] 1808
```

```
root@debian:~# kill -15 1807
```

```
root@debian:~# kill -9 1808
[1]- Terminated xosview
```

```
root@debian:~# ps ax | grep xosview
1810 pts/0 S+ 0:00 grep xosview
[2]+ Killed xosview
```

```
root@debian:~# ps ax | grep xosview
1813 pts/0 S+ 0:00 grep xosview
```

- Innym poleceniem pozwalającym na zamykanie procesów jest `killall` (usuwa wszystkie instancje programu, można podać nazwę procesu)

```
root@debian:~# xeyes & xeyes &
[1] 1817
[2] 1818
```

```
root@debian:~# ps ax | grep xeyes
1817 pts/0 S 0:00 xeyes
1818 pts/0 S 0:00 xeyes
1820 pts/0 S+ 0:00 grep xeyes
```

```
root@debian:~# killall xeyes
[1]- Terminated xeyes
```

```
| [2]+ Terminated          xeyes
```

```
| root@debian:~# ps ax | grep xeyes  
| 1825 pts/0    S+      0:00 grep xeyes
```

- Sprawdź działanie polecenia **top**