

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут комп'ютерних систем
Кафедра «Інформаційних систем»

Лабораторна робота №7
З дисципліни: «Операційні системи»
Тема: «Команди управління процесами в ОС Unix»

Виконав:
Студент групи AI-205
Кучеренко М.М.

Перевірили:
Блажко О.А.

Одеса 2021

Мета роботи: отримання навичок в управлінні процесами в ОС Unix засобами командної оболонки.

Завдання до виконання

Завдання 1 Моделювання багатозадачності

Нехай оперативна пам'ять на комп'ютері-сервері становить N Гб. Системні процеси ОС займають до M Гбайт пам'яті, а кожна програма користувача може використовувати до K Гбайт пам'яті. Нехай в середньому процеси програм користувачів витрачають $F\%$ свого часу на очікування завершення вводу/виводу. Визначте середню завантаженість процесора, використовуючи значення з таблиці 3 варіантів.

Таблиця 3 – Варіанти завдань

№ команди	№ учасника команди	Пам'ять, N Гб	ОС, M Гб	Програма, K Гб	Очікування завершення вводу/виводу, F
1	1	6	1	0.5	15
1	2	7	1.5	0.7	20
2	1	8	2	0.9	25
2	2	9	1	0.5	30
3	1	10	1.5	0.7	35
3	2	11	2	0.9	40
4	1	12	1	0.5	45
4	2	13	1.5	0.7	50
5	1	14	2	0.9	60
5	2	6	1	0.5	65
6	1	7	1.5	0.7	60
6	2	8	2	0.9	55
7	1	9	1	0.5	50
7	2	10	1.5	0.7	45
8	1	11	2	0.9	40
8	2	12	1	0.5	35
9	1	13	1.5	0.7	30
9	2	14	2	0.9	25
10	1	8	2	0.9	20
10	2	9	1	0.5	15

Завдання 2 Перегляд таблиці процесів

- Отримайте ієрархію всіх процесів із зазначенням імен користувачів, їх запустили.
- Отримайте ієрархію процесів, запущених від імені вашого профілю і з зазначенням PID цих процесів.
- Отримайте список процесів, запущених в поточному терміналі, зі спрощеним набором колонок виведення таблиці процесів.

4. Отримайте список процесів, запущених від імені вашого користувача, з розширеним набором колонок таблиці процесів.
5. Отримайте список процесів, запущених від імені вашого користувача із зазначенням наступного набору колонок: PID, TTY, PPID, STAT, NI, CMD
6. Отримайте список всіх сплячих процесів зі спрощеним набором колонок виведення таблиці процесів.
7. Отримайте список процесів, відсортованих по PID, і визначте:
 - a. загальна кількість запущених процесів;
 - b. кількість процесів, які виконуються;
 - c. кількість сплячих процесів.
8. Отримайте список процесів, відсортованих за % використання процесора.

Завдання 3 Керування станами процесів

1. У поточному терміналі виконайте команду `ping localhost`, але не завершуйте її роботу.
2. Запустіть другий термінал доступу до Linux-сервера.
3. У другому терміналі для команди `ping` отримаєте таблицю її процесу (колоники PID, STAT, CMD).
4. У другому терміналі призупиніть виконання процесу команди `ping`
5. У першому терміналі отримайте список фонових процесів
6. У другому терміналі відновіть виконання припиненого процесу
7. У другому терміналі зупиніть виконання процесу команди `ping`
8. У першому терміналі запустіть команду `ping` в фоновому режимі так, щоб він не був автоматично зупинений навіть після закриття терміналу, з якого був запущений.
9. Закрийте перший термінал.
10. У другому терміналі для команди `ping` отримаєте таблицю її процесу (колоники PID, STAT, CMD). Зробіть висновок про стан процесу.
11. Завершіть роботу процесу.

Завдання 4 Управління пріоритетами процесів

1. Створіть `bash`-програму, що виконує операцію циклічного складання за формулою: $x = x + n$, де початкове значення x = кількість букв вашого прізвища, n -

кількість букв у вашому імені. Ім'я програми збігається з транслітерацією вашого прізвища з розширенням .sh, наприклад, ivanov.sh

2. Запустіть bash-програму у фоновому режимі.
3. Перегляньте таблицю процесів для запущеного процесу, пов'язаного з bash-програмою, з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI,% CPU, CMD.
4. Виконайте команду призупинення запущеного процесу.
5. Ще раз перегляньте таблицю процесів для призупиненого процесу з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD. Зробіть висновки про його стан.
6. Виконайте команду продовження виконання припиненого процесу.
7. Ще раз перегляньте таблицю процесів для процесу, який продовжив виконуватися, з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD. Зробіть висновки про його стан.
8. Створіть два файли як символічні посилання на створену bash-програму з іменами як ім'я поточного файлу з додаванням цифр 2 і 3, відповідно, наприклад: ivanov2.sh, ivanov3.sh
9. Запустіть два файли у фоновому режимі.
10. Перегляньте таблицю процесів для трьох запущених процесів з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD. Зробіть висновки за поточними значеннями NI та %CPU.
11. Зменшить пріоритет виконання одного з трьох процесів.
12. Перегляньте таблицю процесів для трьох запущених файлів з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD. Зробіть висновки щодо змін значень% CPU для кожного процесу: як вони змінилися?

1. Визначити середню завантаженість процесора.

Завантаженість процесора визначається за формулою $1 - P^n$, де P – очікування завершення вводу/виводу, F, а n – кількість процесів, що виконуються одночасно.

Оперативна пам'ять на комп'ютері-сервері становить 9 Гб пам'яті, 1 Гб витрачається на системні процеси ОС. Решта пам'яті (8 Гб) може одночасно використовуватись до 16 процесами по 0.5 Гб.

Тоді: $1 - P^n = 1 - 0.50^{16} \approx 99.99\%$ (при $n = 16$);

$1 - P^n = 1 - 0.50^1 = 50\%$ (при $n = 1$);

Скріншоти виконання завдань:

```
kucherenko_maksim@vpsj3IeQ:~  
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ pstree -u  
systemd--NetworkManager--2*[{NetworkManager}]  
--agetty  
--auditd--{auditd}  
--belobrov.sh(belobrov_artur)--belobrov.sh  
--belobrov2.sh(belobrov_artur)--belobrov2.sh  
--belobrov3.sh(belobrov_artur)--belobrov3.sh  
--chronyd(chrony)  
--crond  
--dbus-daemon(dbus)  
--exim(exim)  
--gssproxy--5*[{gssproxy}]  
--httpd--10*[{httpd(apache)}]  
--irqbalance  
--mysqld(mysql)--30*[{mysqld}]  
--named(named)--4*[{named}]  
--nano(bogachik_egor)  
--nano(baranyuk_dmitro)  
--nesterenko.sh(nesterenko_mikola)--nesterenko.sh  
--nesterenko2.sh(nesterenko_mikola)--nesterenko2.sh  
--nesterenko3.sh(nesterenko_mikola)--nesterenko3.sh  
--nginx--nginx(emps)  
--php-fpm--6*[{php-fpm(soft)}]  
--php-fpm--3*[{php-fpm}]  
--php-fpm--3*[{php-fpm(emps)}]  
--php-fpm--3*[{php-fpm(soft)}]  
--ping(oracle)  
--ping(kelembet_evgen)  
--ping(malofeev_denis)  
--ping(stepanenko_gleb)  
--ping(lobko_daniil)  
--ping(kovach_dmitro)  
--6*[{ping(markovskij_danilo)}]  
--ping(sinyakov_igor)  
--2*[{ping(evchev_denis)}]  
--ping(kostetskiy_bogdan)  
--ping(maksimenko_andrij)  
--ping(bojchuk_oleksandr)  
--polkitd(polkitd)--6*[{polkitd}]  
--pure-ftpd  
--rpcbind(rpc)  
--rsyslogd--2*[{rsyslogd}]  
--3*[{sh(barkar_karina)}]  
--3*[{sh(bodnar_illya)}]  
--3*[{sh(nezhivih_mariya)}]  
--sh(grebenik_anzhelika)
```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ:~

```
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ pstree -p kucherenko_maksim
sshd(6472)---bash(6512)---pstree(11520)
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 6512 pts/6    00:00:00 bash
12841 pts/6    00:00:00 ps
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -Fu kucherenko_maksim
  UID      PID  PPID  C  SZ  RSS  PSR  STIME  TTY          TIME CMD
kuchere+  6472  5031  0 40939 2548  0 03:27 ?        00:00:00 sshd: kucherenko
kuchere+  6512  6472  0 28920 2164  0 03:27 pts/6    00:00:00 ~-bash
kuchere+ 14302  6512  0 38869 1876  0 03:28 pts/6    00:00:00 ps -Fu kucherenk
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid, tty, ppid, stat, ni, cmd -u kucherenko_maksim
  PID TT          PPID STAT  NI CMD
 6472 ?          5031 S      0 sshd: kucherenko_maksim@pts/6
 6512 pts/6      6472 Ss     0 ~-bash
18887 pts/6      6512 R+    0 ps -o pid, tty, ppid, stat, ni, cmd -u kucherenko_maksim
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -e r -N
  PID TTY          STAT      TIME COMMAND
    1 ?           Ss       41:41 /usr/lib/systemd/systemd --switched-root --system --deserialize 22
    2 ?           S         0:01 [kthreadd]
    4 ?           S<        0:00 [kworker/0:0H]
    6 ?           S         0:55 [ksoftirqd/0]
    7 ?           S         0:09 [migration/0]
    8 ?           S         0:00 [rcu_bh]
   10 ?          S<        0:00 [lru-add-drain]
   11 ?           S         0:17 [watchdog/0]
   12 ?           S         0:20 [watchdog/1]
   13 ?           S         0:05 [migration/1]
   14 ?           S        12:13 [ksoftirqd/1]
   16 ?          S<        0:00 [kworker/1:0H]
   18 ?           S         0:00 [kdevtmpfs]
   19 ?          S<        0:00 [netns]
   20 ?           S         0:01 [khungtaskd]
   21 ?          S<        0:00 [writeback]
   22 ?          S<        0:00 [kintegrityd]
   23 ?          S<        0:00 [bioset]
   24 ?          S<        0:00 [bioset]
   25 ?          S<        0:00 [bioset]
   26 ?          S<        0:00 [kblockd]
   27 ?          S<        0:00 [md]
   28 ?          S<        0:00 [edac-poller]
   29 ?          S<        0:00 [watchdogd]
   35 ?           S        18:50 [kswapd0]
   36 ?           SN         0:00 [ksmd]
   37 ?          S<        0:00 [crypto]
   45 ?          S<        0:00 [kthrotld]
```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ:~

```
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -ef --sort pid | wc -l
196
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -ef r --sort pid | wc -l
20
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -ef r -N --sort pid | wc -l
178
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -ef --sort pcpu
  UID      PID  PPID  C  STIME  TTY          TIME CMD
root         1      0  0 Feb16 ?        00:41:41 /usr/lib/systemd/systemd --switched-root --system --deser
root         2      0  0 Feb16 ?        00:00:01 [kthreadd]
root         4      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kworker/0:0H]
root         6      2  0 Feb16 ?        00:00:55 [ksoftirqd/0]
root         7      2  0 Feb16 ?        00:00:09 [migration/0]
root         8      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [rcu_bh]
root        10      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [lru-add-drain]
root        11      2  0 Feb16 ?        00:00:17 [watchdog/0]
root        12      2  0 Feb16 ?        00:00:20 [watchdog/1]
root        13      2  0 Feb16 ?        00:00:05 [migration/1]
root        14      2  0 Feb16 ?        00:12:13 [ksoftirqd/1]
root        16      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kworker/1:0H]
root        18      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kdevtmpfs]
root        19      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [netns]
root        20      2  0 Feb16 ?        00:00:01 [khungtaskd]
root        21      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [writeback]
root        22      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kintegrityd]
root        23      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [bioset]
root        24      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [bioset]
root        25      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [bioset]
root        26      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kblockd]
root        27      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [md]
root        28      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [edac-poller]
root        29      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [watchdogd]
root        35      2  0 Feb16 ?        00:18:50 [kswapd0]
root        36      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [ksmd]
root        37      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [crypto]
root        45      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kthrotld]
root        47      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kmpath_rdacd]
root        48      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kaluad]
root        49      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [kpsmoused]
root        50      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [ipv6_addrconf]
root        64      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [deferwq]
root       114      2  0 Feb16 ?        00:01:24 [kauditd]
root       247      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [ata_sff]
root       248      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [ttm_swap]
root       256      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [scsi_eh_0]
root       257      2  0 Feb16 ?        00:00:00 [scsi_tm_f_0]
```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ~

```
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ping localhost
PING localhost (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.019 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.018 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.037 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.025 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.026 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.036 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.027 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.025 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.027 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.025 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=12 ttl=64 time=0.027 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=13 ttl=64 time=0.021 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=14 ttl=64 time=0.028 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=15 ttl=64 time=0.032 ms
```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ~

```
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=85 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=86 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=87 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=88 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=89 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=90 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=91 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=92 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=93 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=94 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=95 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=96 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=97 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=98 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=99 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=100 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=101 ttl=64 time=0.012 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=102 ttl=64 time=0.012 ms
```

```
[1]+ Stopped ping localhost
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps r -N
  PID TTY          STAT TIME COMMAND
    1 ?        Ss   41:42 /usr/lib/systemd/systemd --switched-root --system --deserialize 22
    2 ?        S     0:01 [kthreadd]
    4 ?        S<    0:00 [kworker/0:0H]
    6 ?        S     0:55 [ksoftirqd/0]
    7 ?        S     0:09 [migration/0]
    8 ?        S     0:00 [rcu_bh]
    9 ?        S   144:07 [rcu_sched]
   10 ?        S<    0:00 [lru-add-drain]
   11 ?        S     0:17 [watchdog/0]
   12 ?        S     0:20 [watchdog/1]
```

```
[1]+ Stopped ping localhost
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ nohup ping localhost &
[2] 1125
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ nohup: ignoring input and appending output to 'nohup.out'
```

```
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -f 1125
UID          PID  PPID  C STIME TTY          STAT TIME CMD
kuchere+   1125      1  0 03:37 ?           S      0:00 ping localhost
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ kill 1125
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$
```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ~

```
login as: kucherenko_maksim
kucherenko_maksim@91.219.60.189's password:
Last login: Wed Apr 14 03:27:31 2021 from user-89.32.infomir.com.ua
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -C ping -o pid,stat,cmd
  PID STAT  CMD
  3110 S    ping localhost
  3575 S    ping localhost
  3759 S+   ping localhost
  4317 S    ping localhost
  7126 S    ping localhost
  7817 S    ping localhost
 10253 S    ping localhost
 12757 S    ping localhost
 12820 S    ping localhost
 17011 S    ping localhost
 17416 S    ping localhost
 21724 S    ping localhost
 22468 S    ping localhost
 26589 S    ping localhost
 28415 S    ping localhost
 28743 S    ping localhost
 30450 S    ping localhost
 30737 S    ping localhost
 30973 S    ping localhost
 31225 S    ping localhost
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ kill -19 3759
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ kill -18 3759
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ kill -19 3759
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$
```



```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ:~
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ touch kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ nano kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ sh kucherenko.sh &
[1] 14123
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid,ppid,stat,ni,pcpu,cmd 14123
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
14123  7873  R       0  12.3  sh kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ kill -19 14123
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid,ppid,stat,ni,pcpu,cmd 14123
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
14123  7873  T       0  10.6  sh kucherenko.sh

[1]+  Stopped                  sh kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ kill -18 14123
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid,ppid,stat,ni,pcpu,cmd 14123
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
14123  7873  R       0   7.3  sh kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ln -s kucherenko.sh kucherenko2.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ln -s kucherenko.sh kucherenko3.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ sh kucherenko2.sh &
[2] 3119
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ sh kucherenko3.sh &
[3] 4001
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid,ppid,stat,ni,pcpu,cmd 14123 3119 4001
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
 3119  7873  R       0   9.1  sh kucherenko2.sh
 4001  7873  R       0  19.0  sh kucherenko3.sh
14123  7873  R       0   8.3  sh kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ renice -n -5 -p 3119
renice: failed to set priority for 3119 (process ID): Permission denied
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ renice -n 5 -p 3119
3119 (process ID) old priority 0, new priority 5
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid,ppid,stat,ni,pcpu,cmd 14123 3119 4001
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
 3119  7873  RN      5   9.0  sh kucherenko2.sh
 4001  7873  R       0  18.8  sh kucherenko3.sh
14123  7873  R       0   8.6  sh kucherenko.sh
[kucherenko_maksim@vpsj3IeQ ~]$ █

```

```

kucherenko_maksim@vpsj3IeQ:~
GNU nano 2.3.1      File: kucherenko.sh      Modified
#!/bin/bash
x=10
n=6

while [ true ]
do
    x=$(( $x + $n ))
done

```

^G Get Help ^C WriteOut ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text ^C Cur Pos
 ^X Exit ^J Justify ^W Where Is ^V Next Page ^U UnCut Text ^T To Spell

Висновок: В ході лабораторної роботи були освоєні навички управління процесами в ОС Unix засобами командної оболонки.