

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»

Варіант 3

Виконала:

Студентка групи AI-202

Неживих М.О.

Перевірили:

Блажко О.А

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

Хід роботи

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 | 2 | 11 | 2 | 0.9 | 40 |
|---|---|----|---|-----|----|

$N = 11$ Гб - Оперативна пам'ять,

$M = 2$ Гб - Максимальна пам'ять, яку займають системні процеси ОС,

$K = 0,9$ Гб - Максимальна величина пам'яті, яку займає одна програма,

$p = 0,4$ – відсоток часу, витрачаємий в середньому на очікування завершення вводу/виводу

На програми виділяється до $11 \text{ Гб} - 2 \text{ Гб} = 9 \text{ Гб}$, а отже одночасно в пам'яті можливо розмістити до $n = 9 : 0,9 = 10$ програм. Тоді середня завантаженість процесора становить: $1 - p^n = 1 - 0,4^{10}$

Завдання 2 Перегляд таблиці процесів

1. Отримаємо ієрархію всіх процесів із зазначенням імен користувачів, їх запустили.

```
[nezhivih_mariya@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)
--nesterenko3.sh(nesterenko_mikola)--nesterenko3.sh
--nginx--nginx(emps)
--php-fpm--6*[php-fpm(soft)]
--php-fpm--3*[php-fpm]
--          --3*[php-fpm(emps)]
--          --3*[php-fpm(soft)]
--ping(oracle)
--ping(kebab_dmitro)
--ping(matnenko_stanislaw)
--2*[ping(evchev_denis)]
--ping(kostetskiy_bogdan)
--ping(bojchuk_oleksandr)
--polkitd(polkitd)--6*[{polkitd}]
--pure-ftpd
--rpcbind(rpc)
--rsyslogd--2*[{rsyslogd}]
--3*[sh(kolesnik_kirilo)--sh]
--smartd
--soffice.bin(nosov_andrij)--2*[{soffice.bin}]
--soffice.bin(bojchuk_oleksandr)--2*[{soffice.bin}]
--soffice.bin(shostak_roman)--2*[{soffice.bin}]
--sshd--sshd--sshd(loboda_oleksandra)--bash--4*[top]
--          --4*[sshd--sshd(matnenko_stanislaw)--bash]
```



```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -F
UID          PID    PPID  C   SZ   RSS  PSR  STIME  TTY          TIME CMD
nezhivi+    3545    3425  0 28887  2084   1 16:14 pts/20    00:00:00 -bash
nezhivi+    20217   3545  0 38869  1876   0 16:20 pts/20    00:00:00 ps -F
```

5. Отримаємо список процесів, запущених від імені нашого користувача із зазначенням наступного набору колонок: PID, TTY, PPID, STAT, NI, CMD

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -o pid, tty, ppid, stat, ni, cmd
PID TT      PPID STAT  NI  CMD
3545 pts/20    3425 Ss      0  -bash
19525 pts/20    3545 R+      0  ps -o pid, tty, ppid, stat, ni, cmd
```

6. Отримаємо список всіх сплячих процесів зі спрощеним набором колонок виведення таблиці процесів.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ top | grep S
KiB Swap: 4194300 total, 3715068 free, 479232 used. 1203692 avail Mem
  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
20967 karauln+  20   0 113284 1448 1176 S   5.6   0.1   0:00.42 karaulniy3+
   1 root        20   0 191168 3028 1660 S   0.0   0.2  41:25.46 systemd
   2 root        20   0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:01.36 kthreadd
   4 root         0 -20      0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 kworker/0:+
   6 root        20   0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:54.23 ksoftirqd/0
   7 root        rt    0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:09.88 migration/0
   8 root        20   0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 rcu_bh
  10 root         0 -20      0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 lru-add-dr+
  11 root        rt    0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:17.67 watchdog/0
  12 root        rt    0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:20.38 watchdog/1
  13 root        rt    0      0     0     0 S   0.0   0.0   0:05.95 migration/1
```

7. Отримаємо список процесів, відсортованих по PID, і визначимо:

- загальну кількість запущених процесів;
- кількість процесів, які виконуються;
- кількість сплячих процесів.

```
[nezhivih mariya@vpsj3IeQ ~]$ top
```

```
top - 16:38:33 up 55 days, 23:41, 19 users,  load average: 18.08, 17.14, 16.30
Tasks: 225 total,  19 running, 203 sleeping,   3 stopped,   0 zombie
%Cpu(s): 77.9 us, 19.8 sy,  2.2 ni,  0.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.2 si,  0.0 st
KiB Mem : 1881856 total,   81356 free,  576096 used, 1224404 buff/cache
KiB Swap: 4194300 total, 3715068 free,  479232 used. 1176672 avail Mem
```

| PID | USER | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TIME+ | COMMAND |
|-------|----------|----|----|--------|------|------|---|------|------|----------|--------------|
| 32419 | root | 20 | 0 | 163756 | 6584 | 5088 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.32 | sshd |
| 32203 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | kworker/u4:2 |
| 32112 | matnenk+ | 20 | 0 | 115680 | 2160 | 1652 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.01 | bash |
| 31863 | matnenk+ | 20 | 0 | 165892 | 2480 | 968 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.03 | sshd |
| 31723 | kolesni+ | 20 | 0 | 113416 | 1504 | 1184 | S | 0.7 | 0.1 | 58:54.69 | sh |
| 31278 | root | 20 | 0 | 165892 | 6636 | 5116 | S | 0.0 | 0.4 | 0:00.29 | sshd |
| 30929 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.03 | kworker/1:1 |
| 30811 | root | 20 | 0 | 165892 | 6632 | 5116 | S | 0.0 | 0.4 | 0:00.31 | sshd |
| 29937 | uzun_mi+ | 20 | 0 | 115680 | 2136 | 1656 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.00 | bash |
| 29867 | uzun_mi+ | 20 | 0 | 163756 | 2548 | 1052 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.00 | sshd |
| 29760 | apache | 20 | 0 | 113480 | 3120 | 1592 | S | 0.0 | 0.2 | 0:00.11 | httpd |
| 29032 | loboda_+ | 20 | 0 | 115548 | 2116 | 1664 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.02 | bash |
| 28910 | loboda_+ | 20 | 0 | 165892 | 2484 | 968 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.03 | sshd |
| 28772 | apache | 20 | 0 | 113480 | 3096 | 1576 | S | 0.0 | 0.2 | 0:00.05 | httpd |
| 28598 | markovs+ | 20 | 0 | 115680 | 2192 | 1668 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.04 | bash |
| 28578 | root | 20 | 0 | 165892 | 6632 | 5116 | S | 0.0 | 0.4 | 0:00.31 | sshd |
| 28415 | evchev_+ | 20 | 0 | 130680 | 1644 | 1264 | S | 0.3 | 0.1 | 0:12.93 | ping |
| 28344 | markovs+ | 20 | 0 | 163756 | 2652 | 1160 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.09 | sshd |
| 27717 | belobro+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 73:23.74 | belobrov.sh |
| 27591 | lukasha+ | 20 | 0 | 113396 | 1768 | 1464 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.03 | bash |
| 27573 | soft | 30 | 10 | 279912 | 5224 | 972 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27572 | soft | 30 | 10 | 279912 | 5224 | 972 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27571 | soft | 30 | 10 | 279912 | 5224 | 972 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27570 | emps | 30 | 10 | 279912 | 5224 | 972 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27569 | emps | 30 | 10 | 279912 | 5224 | 972 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27568 | emps | 30 | 10 | 279912 | 5224 | 972 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27567 | root | 30 | 10 | 279912 | 5064 | 816 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27566 | root | 30 | 10 | 279912 | 5064 | 816 | S | 0.0 | 0.3 | 0:00.00 | php-fpm |
| 27564 | root | 30 | 10 | 279936 | 5508 | 1256 | S | 0.0 | 0.3 | 0:09.56 | php-fpm |
| 27549 | emps | 30 | 10 | 21488 | 2128 | 784 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.00 | nginx |
| 27547 | root | 30 | 10 | 20972 | 1196 | 276 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.00 | nginx |
| 27544 | arestov+ | 20 | 0 | 130680 | 1644 | 1264 | T | 0.0 | 0.1 | 0:00.01 | ping |
| 27540 | apache | 20 | 0 | 113480 | 3124 | 1604 | S | 0.0 | 0.2 | 0:00.11 | httpd |
| 27482 | lukasha+ | 20 | 0 | 161672 | 2508 | 1072 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.38 | sshd |
| 27377 | apache | 20 | 0 | 113480 | 3100 | 1580 | S | 0.0 | 0.2 | 0:00.04 | httpd |
| 26883 | kebap_d+ | 20 | 0 | 130680 | 1644 | 1268 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.31 | ping |
| 26439 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | kworker/0:0 |
| 25999 | apache | 20 | 0 | 113480 | 3108 | 1588 | S | 0.0 | 0.2 | 0:00.04 | httpd |
| 25969 | martiny+ | 20 | 0 | 115548 | 2036 | 1596 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.00 | bash |
| 25920 | martiny+ | 20 | 0 | 165892 | 2488 | 972 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.00 | sshd |
| 25607 | matnenk+ | 20 | 0 | 113284 | 1460 | 1200 | S | 1.0 | 0.1 | 0:00.55 | bash |
| 25450 | matnenk+ | 20 | 0 | 115680 | 2176 | 1660 | S | 0.0 | 0.1 | 0:00.01 | bash |

8. Отримаємо список процесів, відсортованих за % використання процесора.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ top
top - 16:40:44 up 55 days, 23:43, 18 users,  load average: 17.76, 17.42, 16.52
Tasks: 216 total,  14 running, 199 sleeping,   3 stopped,   0 zombie
%Cpu(s): 79.5 us, 18.3 sy,  2.0 ni,  0.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.2 si,  0.0 st
KiB Mem : 1881856 total,  161168 free,  495948 used, 1224740 buff/cache
KiB Swap: 4194300 total, 3715068 free,  479232 used. 1256768 avail Mem
```

| PID | USER | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TIME+ | COMMAND |
|-------|----------|----|-----|--------|-------|-------|---|------|------|-----------|-----------------|
| 9608 | kebap_d+ | 20 | 0 | 115684 | 1100 | 592 | R | 71.8 | 0.1 | 12:24.93 | bash |
| 7548 | oracle | 20 | 0 | 113288 | 1188 | 1004 | R | 42.2 | 0.1 | 4697:42 | test1.sh |
| 7574 | oracle | 20 | 0 | 113288 | 1188 | 1004 | R | 42.2 | 0.1 | 4676:34 | test2.sh |
| 2897 | lukasha+ | 20 | 0 | 895104 | 80308 | 17728 | S | 3.3 | 4.3 | 2:12.28 | node |
| 7577 | oracle | 39 | 19 | 113288 | 1188 | 1000 | R | 1.0 | 0.1 | 171:26.46 | test3.sh |
| 11579 | nestere+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 70:30.95 | nesterenko3.sh |
| 13532 | belobro+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 73:03.01 | belobrov2.sh |
| 14002 | karauln+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 0:07.87 | karaulniy.sh |
| 14315 | belobro+ | 30 | 10 | 113416 | 1492 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 56:14.86 | belobrov3.sh |
| 20966 | karauln+ | 25 | 5 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 0:05.18 | karaulniy2.sh |
| 20967 | karauln+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 1.0 | 0.1 | 0:06.35 | karaulniy3.sh |
| 24552 | kolesni+ | 20 | 0 | 113416 | 1504 | 1184 | S | 1.0 | 0.1 | 60:03.32 | sh |
| 31723 | kolesni+ | 20 | 0 | 113416 | 1504 | 1184 | S | 1.0 | 0.1 | 58:55.97 | sh |
| 7888 | kolesni+ | 30 | 10 | 113416 | 1504 | 1184 | S | 0.7 | 0.1 | 46:41.88 | sh |
| 11578 | nestere+ | 25 | 5 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 0.7 | 0.1 | 65:34.29 | nesterenko2.sh |
| 14520 | nestere+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 0.7 | 0.1 | 70:20.97 | nesterenko.sh |
| 357 | root | 20 | 0 | 39232 | 2328 | 2180 | S | 0.3 | 0.1 | 38:11.27 | systemd-journal |
| 13063 | nezhivi+ | 20 | 0 | 162300 | 2340 | 1584 | R | 0.3 | 0.1 | 0:00.07 | top |
| 19361 | bodnar + | 20 | 0 | 162284 | 2456 | 1588 | S | 0.3 | 0.1 | 0:00.04 | top |
| 27717 | belobro+ | 20 | 0 | 113416 | 1496 | 1176 | S | 0.3 | 0.1 | 73:25.06 | belobrov.sh |
| 28415 | evchev_+ | 20 | 0 | 130680 | 1644 | 1264 | S | 0.3 | 0.1 | 0:12.94 | ping |
| 1 | root | 20 | 0 | 191168 | 3044 | 1660 | S | 0.0 | 0.2 | 41:25.75 | systemd |
| 2 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:01.36 | kthreadd |
| 4 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | kworker/0:0H |
| 6 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:54.26 | ksoftirqd/0 |
| 7 | root | rt | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:09.88 | migration/0 |
| 8 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | rcu_bh |
| 9 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 143:40.05 | rcu_sched |
| 10 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | lru-add-drain |
| 11 | root | rt | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:17.67 | watchdog/0 |
| 12 | root | rt | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:20.39 | watchdog/1 |
| 13 | root | rt | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:05.95 | migration/1 |
| 14 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 12:12.94 | ksoftirqd/1 |
| 16 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | kworker/1:0H |
| 18 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | kdevtmpfs |
| 19 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | netns |
| 20 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:01.67 | khungtaskd |
| 21 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | writeback |
| 22 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | kintegrityd |
| 23 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | bioset |
| 24 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | bioset |
| 25 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.00 | bioset |

Завдання 3 Керування станами процесів

1. У поточному терміналі виконаємо команду `ping localhost`, але не завершуємо її роботу.

```
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=62 ttl=64 time=0.033 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=63 ttl=64 time=0.033 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=64 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=65 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=66 ttl=64 time=0.033 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=67 ttl=64 time=0.030 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=68 ttl=64 time=0.030 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=69 ttl=64 time=0.029 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=70 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=71 ttl=64 time=0.030 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=72 ttl=64 time=0.037 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=73 ttl=64 time=0.037 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=74 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=75 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=76 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=77 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=78 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=79 ttl=64 time=0.036 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=80 ttl=64 time=0.031 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=81 ttl=64 time=0.033 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=82 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=83 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=84 ttl=64 time=0.034 ms
```

2. Запустимо другий термінал доступу до Linux-сервера.

3. У другому терміналі для команди `ping` отримаємо таблицю її процесу (колонки PID, STAT, CMD).

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,stat,cmd
  PID STAT  CMD
  3425 S      sshd: nezhivih_mariya@pts/20
  3545 Ss      -bash
  9127 R+      ps -u nezhivih_mariya -o pid,stat,cmd
 11000 S+      ping localhost
 12176 S      sshd: nezhivih_mariya@pts/26
 12239 Ss      -bash
```

4. У другому терміналі призупинимо виконання процесу команди `ping`

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ kill -19 11000
```

```
[1]+  Stopped                  ping localhost
```

5. У першому терміналі отримаємо список фонових процесів

6. У другому терміналі відновимо виконання припиненого процесу

7. У другому терміналі зупинимо виконання процесу команди ping

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,stat,cmd
  PID STAT  CMD
  3425 S    sshd: nezhivih_mariya@pts/20
  3545 Ss   -bash
11000 T    ping localhost
12176 S    sshd: nezhivih_mariya@pts/26
12239 Ss+  -bash
15696 R+   ps -u nezhivih_mariya -o pid,stat,cmd
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ kill -18 11000
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ kill 11000
```

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ 64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=777
ttl=64 time=0.032 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=778 ttl=64 time=0.030 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=779 ttl=64 time=0.038 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=780 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=781 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=782 ttl=64 time=0.043 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=783 ttl=64 time=0.036 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=784 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=785 ttl=64 time=0.032 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=786 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=787 ttl=64 time=0.033 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=788 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=789 ttl=64 time=0.034 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=790 ttl=64 time=0.033 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=791 ttl=64 time=0.034 ms
```

8. У першому терміналі запусимо команду ping в фоновому режимі так, щоб він не був автоматично зупинений навіть після закриття терміналу, з якого був запусшений.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup ping localhost &
[1] 18274
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup: ignoring input and appending output to 'noh
up.out'
```

9. Закриємо перший термінал.

10. У другому терміналі для команди ping отримаємо таблицю її процесу (колонки PID, STAT, CMD).

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,stat,cmd
  PID STAT  CMD
  3425 S      sshd: nezhivih_mariya@pts/20
  3545 Ss     -bash
10639 R+     ps -u nezhivih_mariya -o pid,stat,cmd
18274 S      ping localhost
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ kill 18274
```

11. Завершимо роботу процесу.

Завдання 4 Управління пріоритетами процесів

1. Створимо bash-програму, що виконує операцію циклічного складання за формулою: $x = x + n$, де початкове значення x = кількість букв нашого прізвища, n - кількість букв у нашому імені. Ім'я програми збігається з транслітерацією нашого прізвища з розширенням .sh, наприклад, ivanov.sh

```
nezhivih_mariya@vpsj3IeQ:~
GNU nano 2.3.1 File: nezhivih.sh

#!/bin/bash
x=8
n=6
while [ true ]
do
    x=$(( $x + $n ))
done
```

2. Запустимо bash-програму у фоновому режимі.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup sh nezhivih.sh &
[1] 18360
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup: ignoring input and appending output to 'nohup.out'
```

3. Переглянемо таблицю процесів для запущеного процесу, пов'язаного з bash-програмою, з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI,% CPU, CMD.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
  PID  PPID STAT  NI %CPU CMD
  3931 19438 R+      0  0.0 ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
18360 19438 R       0 20.4 sh nezhivih.sh
19407 15244 S       0  0.0 sshd: nezhivih_mariya@pts/14
19438 19407 Ss      0  0.0 -bash
```

4. Виконаємо команду призупинення запущеного процесу.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ kill -19 18360
```

5. Ще раз переглянемо таблицю процесів для призупиненого процесу з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
18360 19438  T      0  17.7  sh nezhivih.sh
19407 15244  S      0   0.0  sshd: nezhivih_mariya@pts/14
19438 19407  Ss     0   0.0  -bash
28562 19438  R+     0   0.0  ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd

[1]+  Stopped                  nohup sh nezhivih.sh
```

6. Виконаємо команду продовження виконання припиненого процесу.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ kill -18 18360
```

7. Ще раз переглянемо таблицю процесів для процесу, який продовжив виконуватися, з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
15944 19438  R+     0   0.0  ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
18360 19438  R      0  14.7  sh nezhivih.sh
19407 15244  S      0   0.0  sshd: nezhivih_mariya@pts/14
19438 19407  Ss     0   0.0  -bash
```

8. Створимо 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

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ln -s nezhivih.sh nezhivih2.sh
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ln -s nezhivih.sh nezhivih3.sh
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ls
accounts.csv  my_delete_directory.sh  Operating-System.-Laboratory-Work-1
dark          MyOSParam.sh            os.lab1.cp1251.html
file.txt      nano.save                os.lab1.utf.html
File.txt      nezhivih                SwapCached.sh
hard_link_1   nezhivih2.sh            sym_link_1
hard_link_2   nezhivih3.sh            task3.sh
lab2.docx     nezhivih_lab_3          Усього
lab2.pdf      nezhivih.sh
lab4.csv      nohup.out
```

9. Запустимо два файли у фоновому режимі.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup sh nezhivih2.sh &
[2] 11096
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup: ignoring input and appending output to 'nohup.out'

[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup sh nezhivih3.sh &
[3] 12903
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ nohup: ignoring input and appending output to 'nohup.out'
```

10. Перегляємо таблицю процесів для трьох запущених процесів з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
11096 19438  R       0  16.3  sh nezhivih2.sh
12903 19438  R       0  15.7  sh nezhivih3.sh
18360 19438  R       0  17.6  sh nezhivih.sh
19407 15244  S       0   0.0  sshd: nezhivih_mariya@pts/14
19438 19407  Ss      0   0.0  -bash
19817 19438  R+      0   0.0  ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
```

11. Зменшимо пріоритет виконання одного з трьох процесів.

12. Перегляємо таблицю процесів для трьох запущених файлів з урахуванням набором колонок: PID, PPID, STAT, NI, %CPU, CMD.

```
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ renice -n 5 -p 11096
11096 (process ID) old priority 0, new priority 5
[nezhivih_mariya@vpsj3IeQ ~]$ ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
  PID  PPID  STAT  NI  %CPU  CMD
11096 19438  RN      5  15.7  sh nezhivih2.sh
12903 19438  R       0  16.0  sh nezhivih3.sh
18360 19438  R       0  18.8  sh nezhivih.sh
19407 15244  S       0   0.0  sshd: nezhivih_mariya@pts/14
19438 19407  Ss      0   0.0  -bash
22845 19438  R+      0   0.0  ps -u nezhivih_mariya -o pid,ppid,stat,ni,%cpu,cmd
```

Висновки: У ході лабораторної роботи були отриманні навички в управлінні процесами в ОС Unix засобами командної оболонки.