МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокумунікацій

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки

Лабораторна робота №3

З дициплiни: «Технології DevOps»

Виконав:

студент 5 курсу групи №555 ім

Напряму підготовки

125 Кібербезпека та захист інформації

ст. Орлов Станіслав Валерійович

Прийняв:

к.т.н., доцент

Узун Дмитро Дмитрович

Харків, 2023

1 ЗАВДАННЯ

1. How many states could have a process in Linux?
    - Running or Runnable (R)
    - Uninterruptible Sleep (D)
    - Interruptable Sleep (S)
    - Stopped (T)
    - Zombie (Z)
2. Examine the pstree command. Make output (highlight) the chain (ancestors) of the current process.

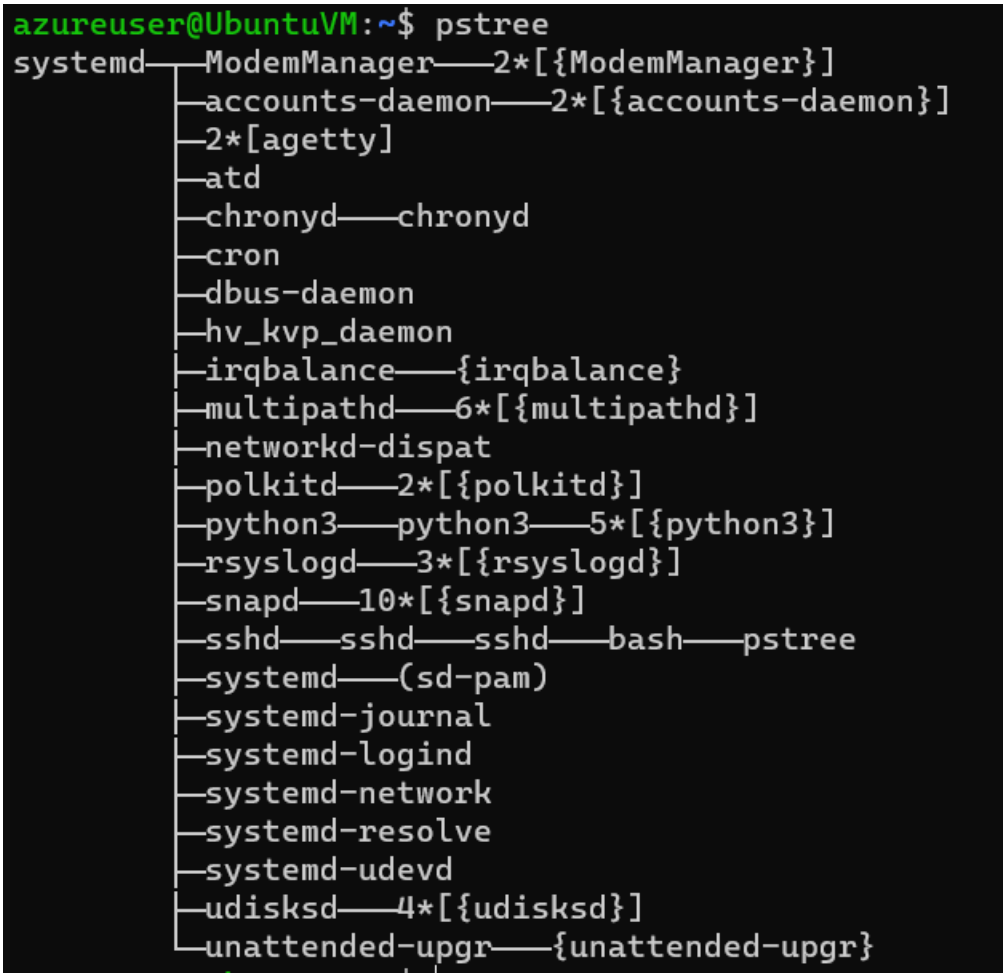


Рисунок 1 – вивід pstree

```
azureuser@UbuntuVM:~$ pstree -p | grep -A4 -B4 pstree
           |            |-{snapd}(1026)
           |            |-{snapd}(1027)
           |            `-{snapd}(1028)
           |-sshd(2064)---sshd(2079)---sshd(2165)---bash(2166)-+-grep(2228)
           |                                                   `-pstree(2227)
           |-systemd(2086)---(sd-pam)(2087)
           |-systemd-journal(178)
           |-systemd-logind(824)
           |-systemd-network(582)
```

Рисунок 2 – дочірні процесу поточного процесу

3. What is a proc file system?

Інтерфейс до внутрішньої структури ядра процесу. Надає інформацію про стан кожного активного процесу та потоку у системі. Назва кожного запису файлової системи /proc є десятковим числом, що відповідає ідентифікатору процесу. Ці записи є підкаталогами, і власник кожного визначається ідентифікатором користувача процесу.

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ls
1     116   125   1812  2235  426  793  827  98          dynamic_debug  kpagecount   scsi              vmallocinfo
10    1174  1265  19    23    427  8    83   983         execdomains    kpageflags   self              vmstat
100   1178  128   2     24    428  80   84   acpi        fb             loadavg      slabinfo          zoneinfo
101   1180  129   20    243   429  804  85   bootconfig  filesystems    locks        softirqs
102   1181  13    2014  25    5    807  86   buddyinfo   fs             mdstat       stat
103   1182  136   2064  251   540  809  87   bus         interrupts     meminfo      swaps
104   1183  137   2079  27    582  81   88   cgroups     iomem          misc         sys
1046  1184  14    2086  28    585  811  89   cmdline     ioports        modules      sysrq-trigger
105   1185  15    2087  29    6    813  901  consoles    irq            mounts       sysvipc
106   1186  17    2091  3     733  818  91   cpuinfo     kallsyms       mtrr         thread-self
11    12    1727  2165  30    734  82   911  crypto      kcore          net          timer_list
113   1221  1734  2166  31    78   823  93   devices     key-users      pagetypeinfo tty
114   1222  1736  219   32    786  824  94   diskstats   keys           partitions   uptime
1140  1227  178   22    4     79   825  96   dma         kmsg           pressure     version
115   1228  18    2234  425   792  826  97   driver      kpagecgroup    schedstat    version_signature
azureuser@UbuntuVM:/proc$
```

Рисунок 3 – файлова система proc

4. Print information about the processor (its type, supported technologies, etc.)

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ lscpu
Architecture:                       x86_64
CPU op-mode(s):                     32-bit, 64-bit
Byte Order:                         Little Endian
Address sizes:                      46 bits physical, 48 bits virtual
CPU(s):                             2
On-line CPU(s) list:                0,1
Thread(s) per core:                 2
Core(s) per socket:                 1
Socket(s):                          1
NUMA node(s):                       1
Vendor ID:                          GenuineIntel
CPU family:                         6
Model:                              85
Model name:                         Intel(R) Xeon(R) Platinum 8272CL CPU @ 2.60GHz
Stepping:                           7
CPU MHz:                            2593.905
BogoMIPS:                           5187.81
Virtualization:                     VT-x
Hypervisor vendor:                  Microsoft
Virtualization type:                full
L1d cache:                          32 KiB
L1i cache:                          32 KiB
L2 cache:                           1 MiB
L3 cache:                           35.8 MiB
NUMA node0 CPU(s):                  0,1
Vulnerability Gather data sampling: Unknown: Dependent on hypervisor status
Vulnerability Itlb multihit:        KVM: Mitigation: VMX disabled
Vulnerability L1tf:                 Mitigation; PTE Inversion; VMX conditional cache flushes, SMT vulnerable
Vulnerability Mds:                  Mitigation; Clear CPU buffers; SMT Host state unknown
Vulnerability Meltdown:             Mitigation; PTI
Vulnerability Mmio stale data:      Vulnerable: Clear CPU buffers attempted, no microcode; SMT Host state unknown
Vulnerability Retbleed:             Vulnerable
Vulnerability Spec rstack overflow: Not affected
Vulnerability Spec store bypass:    Vulnerable
Vulnerability Spectre v1:           Mitigation; usercopy/swapgs barriers and __user pointer sanitization
Vulnerability Spectre v2:           Mitigation; Retpolines, STIBP disabled, RSB filling, PBRSB-eIBRS Not affected
Vulnerability Srbds:                Not affected
Vulnerability Tsx async abort:      Mitigation; Clear CPU buffers; SMT Host state unknown
Flags:                              fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx f
```

Рисунок 4 – інформація про процесор

5. Use the ps command to get information about the process. The information should be as follows: the owner of the process, the arguments with which the process was launched for execution, the group owner of this process, etc.

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps o pid,uid,cmd,gid
    PID   UID CMD                         GID
   2166  1000 -bash                      1000
   2249  1000 ps o pid,uid,cmd,gid       1000
```

Рисунок 5 – інформація о процесах

6. How to define kernel processes and user processes?

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps -faux
USER         PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [rcu_gp]
root           4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [rcu_par_gp]
root           5  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [slub_flushwq]
root           6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [netns]
root           8  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [kworker/0:0H-events_highpri]
root          10  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [mm_percpu_wq]
root          11  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [rcu_tasks_rude_]
root          12  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [rcu_tasks_trace]
root          13  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [ksoftirqd/0]
root          14  0.0  0.0      0     0 ?        I    17:11   0:00  \_ [rcu_sched]
root          15  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [migration/0]
root          17  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [cpuhp/0]
root          18  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [cpuhp/1]
root          19  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [migration/1]
root          20  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [ksoftirqd/1]
root          22  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [kworker/1:0H-events_highpri]
root          23  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [kdevtmpfs]
root          24  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [inet_frag_wq]
root          25  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [kauditd]
root          27  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [khungtaskd]
root          28  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [oom_reaper]
root          29  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [writeback]
root          30  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00  \_ [kcompactd0]
root          31  0.0  0.0      0     0 ?        SN   17:11   0:00  \_ [ksmd]
root          32  0.0  0.0      0     0 ?        SN   17:11   0:00  \_ [khugepaged]
root          78  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00  \_ [kintegrityd]
root        2234  0.0  0.0      0     0 ?        I    17:59   0:00  \_ [kworker/u4:1-events_power_efficient]
root        2241  0.0  0.0      0     0 ?        I    18:04   0:00  \_ [kworker/u4:2-events_unbound]
root           1  0.0  0.1 104200 13040 ?        Ss   17:11   0:03 /sbin/init
root         178  0.0  0.1  52172 11512 ?        S<s  17:11   0:00 /lib/systemd/systemd-journald
root         219  0.0  0.0  20108  5532 ?        Ss   17:11   0:00 /lib/systemd/systemd-udevd
root         251  0.0  0.0   4252  2860 ?        Ss   17:11   0:02 /usr/lib/linux-tools/5.15.0-1050-azure/hv
root         429  0.0  0.2 280208 17800 ?        SLsl 17:11   0:00 /sbin/multipathd -d -s
systemd+     582  0.0  0.0  27412  7608 ?        Ss   17:18   0:00 /lib/systemd/systemd-networkd
systemd+     585  0.0  0.1  24692 12268 ?        Ss   17:18   0:00 /lib/systemd/systemd-resolved
root         786  0.0  0.1 241048  9300 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/lib/accountsservice/accounts-daemon
root         792  0.0  0.0   8548  2948 ?        Ss   17:18   0:00 /usr/sbin/cron -f
message+     793  0.0  0.0   7580  4784 ?        Ss   17:18   0:00 /usr/bin/dbus-daemon --system --address=s
root         804  0.0  0.0  81836  3772 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/sbin/irqbalance --foreground
_chrony      807  0.0  0.0   4828  2272 ?        S    17:18   0:00 /usr/sbin/chronyd -F -1
_chrony      809  0.0  0.0   4696   184 ?        S    17:18   0:00  \_ /usr/sbin/chronyd -F -1
root         811  0.0  0.2  29880 18400 ?        Ss   17:18   0:00 /usr/bin/python3 /usr/bin/networkd-dispat
root         813  0.0  0.1 236436  9008 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/lib/policykit-1/polkitd --no-debug
syslog       818  0.0  0.0 224500  4924 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/sbin/rsyslogd -n -iNONE
root         823  0.0  0.5 1466972 42976 ?       Ssl  17:18   0:01 /usr/lib/snapd/snapd
root         824  0.0  0.0  17524  7596 ?        Ss   17:18   0:00 /lib/systemd/systemd-logind
root         825  0.0  0.1 395600 15912 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/lib/udisks2/udisksd
root         826  0.0  0.2  29492 22100 ?        Ss   17:18   0:00 /usr/bin/python3 -u /usr/sbin/waagent -da
root        1140  0.1  0.3 402416 30456 ?        Sl   17:18   0:04  \_ python3 -u bin/WALinuxAgent-2.9.1.1-p
daemon       827  0.0  0.0   3804  2272 ?        Ss   17:18   0:00 /usr/sbin/atd -f
root         901  0.0  0.1 318836 15572 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/sbin/ModemManager
root         911  0.0  0.2 108132 20504 ?        Ssl  17:18   0:00 /usr/bin/python3 /usr/share/unattended-up
root        1734  0.0  0.0   7360  2260 ttyS0    Ss+  17:18   0:00 /sbin/agetty -o -p -- \u --keep-baud 1152
root        1736  0.0  0.0   5836  1784 tty1     Ss+  17:18   0:00 /sbin/agetty -o -p -- \u --noclear tty1 l
root        2064  0.0  0.0  12192  7516 ?        Ss   17:42   0:00 sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 1
root        2079  0.0  0.1  13944  9216 ?        Ss   17:43   0:00  \_ sshd: azureuser [priv]
azureus+    2165  0.0  0.0  14076  6016 ?        S    17:44   0:00      \_ sshd: azureuser@pts/0
azureus+    2166  0.0  0.0  10040  5088 pts/0    Ss   17:44   0:00          \_ -bash
azureus+    2257  0.0  0.0  11152  3804 pts/0    R+   18:13   0:00              \_ ps -faux
azureus+    2086  0.0  0.1  19180  9744 ?        Ss   17:44   0:00 /lib/systemd/systemd --user
azureus+    2087  0.0  0.0 105416  4820 ?        S    17:44   0:00  \_ (sd-pam)
azureuser@UbuntuVM:/proc$
```

Риснок 6 – вивід усіх процесів

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps -fu azureuser
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
azureus+    2086       1  0 17:44 ?        00:00:00 /lib/systemd/systemd --user
azureus+    2087    2086  0 17:44 ?        00:00:00 (sd-pam)
azureus+    2165    2079  0 17:44 ?        00:00:00 sshd: azureuser@pts/0
azureus+    2166    2165  0 17:44 pts/0    00:00:00 -bash
azureus+    2270    2166  0 18:20 pts/0    00:00:00 ps -fu azureuser
```

Рисунок 7 – вивід процесів користувача azureuser

7. Print the list of processes to the terminal. Briefly describe the statuses of the processes. What condition are they in, or can they be arriving in?

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ top
top - 18:23:22 up  1:11,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 122 total,   1 running, 121 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,  0.0 sy,  0.0 ni, 99.8 id,  0.2 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
MiB Mem :   7939.4 total,   7169.8 free,    278.8 used,    490.7 buff/cache
MiB Swap:      0.0 total,      0.0 free,      0.0 used.   7407.3 avail Mem

    PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
    823 root      20   0 1466972  42976  18836 S   0.3   0.5   0:01.51 snapd
      1 root      20   0  104200  13040   8368 S   0.0   0.2   0:03.65 systemd
      2 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
      3 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_gp
      4 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_par_gp
      5 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 slub_flushwq
      6 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 netns
      8 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/0:0H-events_highpri
     10 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 mm_percpu_wq
     11 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 rcu_tasks_rude_
     12 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 rcu_tasks_trace
     13 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.06 ksoftirqd/0
     14 root      20   0       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.17 rcu_sched
     15 root      rt   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.02 migration/0
     17 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 cpuhp/0
     18 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 cpuhp/1
     19 root      rt   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.41 migration/1
     20 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.13 ksoftirqd/1
     22 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/1:0H-events_highpri
     23 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kdevtmpfs
     24 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 inet_frag_wq
     25 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kauditd
     27 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 khungtaskd
     28 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 oom_reaper
     29 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 writeback
     30 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.14 kcompactd0
     31 root      25   5       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 ksmd
     32 root      39  19       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.05 khugepaged
     78 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 kintegrityd
     79 root       0 -20       0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 kblockd
```

Рисунок 8 – вивід інформації утілітою top для перегляду стану кожного з них

D – процес очікує завершення

R – процес запущений

S – процес спить

T, t – процес зупинений

Z – процес зомбі

8. Display only the processes of a specific user.

```
For more details see ps(1).
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps -U azureuser
    PID TTY          TIME CMD
   2086 ?        00:00:00 systemd
   2087 ?        00:00:00 (sd-pam)
   2165 ?        00:00:00 sshd
   2166 pts/0    00:00:00 bash
   2292 pts/0    00:00:00 ps
azureuser@UbuntuVM:/proc$
```

Рисунок 9 – процеси конкретного користувача

9. What utilities can be used to analyze existing running tasks (by analyzing the help for the ps command)?

   List currently running processes:

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps -ef
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root           1       0  0 17:11 ?        00:00:03 /sbin/init
root           2       0  0 17:11 ?        00:00:00 [kthreadd]
root           3       2  0 17:11 ?        00:00:00 [rcu_gp]
root           4       2  0 17:11 ?        00:00:00 [rcu_par_gp]
root           5       2  0 17:11 ?        00:00:00 [slub_flushwq]
root           6       2  0 17:11 ?        00:00:00 [netns]
root           8       2  0 17:11 ?        00:00:00 [kworker/0:0H-events_highpri]
root          10       2  0 17:11 ?        00:00:00 [mm_percpu_wq]
root          11       2  0 17:11 ?        00:00:00 [rcu_tasks_rude_]
root          12       2  0 17:11 ?        00:00:00 [rcu_tasks_trace]
root          13       2  0 17:11 ?        00:00:00 [ksoftirqd/0]
root          14       2  0 17:11 ?        00:00:00 [rcu_sched]
root          15       2  0 17:11 ?        00:00:00 [migration/0]
root          17       2  0 17:11 ?        00:00:00 [cpuhp/0]
```

Рисунок 10 – список активних запущених процесів

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps -aux
USER         PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  0.0  0.1 104200 13040 ?        Ss   17:11   0:03 /sbin/init
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:11   0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00 [rcu_gp]
root           4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00 [rcu_par_gp]
root           5  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00 [slub_flushwq]
root           6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00 [netns]
root           8  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00 [kworker/0:0H-events_highpri]
root          10  0.0  0.0      0     0 ?        I<   17:11   0:00 [mm_percpu_wq]
```

Продовження рисунку 10

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ ps -ax
    PID TTY      STAT   TIME COMMAND
      1 ?        Ss     0:03 /sbin/init
      2 ?        S      0:00 [kthreadd]
      3 ?        I<     0:00 [rcu_gp]
      4 ?        I<     0:00 [rcu_par_gp]
      5 ?        I<     0:00 [slub_flushwq]
      6 ?        I<     0:00 [netns]
      8 ?        I<     0:00 [kworker/0:0H-events_highpri]
     10 ?        I<     0:00 [mm_percpu_wq]
     11 ?        S      0:00 [rcu_tasks_rude_]
```

Продовження рисунку 10

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ pstree
systemd─┬─ModemManager───2*[{ModemManager}]
        ├─accounts-daemon───2*[{accounts-daemon}]
        ├─2*[agetty]
        ├─atd
        ├─chronyd───chronyd
        ├─cron
        ├─dbus-daemon
        ├─hv_kvp_daemon
        ├─irqbalance───{irqbalance}
        ├─multipathd───6*[{multipathd}]
        ├─networkd-dispat
        ├─polkitd───2*[{polkitd}]
        ├─python3───python3───5*[{python3}]
        ├─rsyslogd───3*[{rsyslogd}]
        ├─snapd───10*[{snapd}]
        ├─sshd───sshd───sshd───bash───pstree
        ├─systemd───(sd-pam)
        ├─systemd-journal
        ├─systemd-logind
        ├─systemd-network
        ├─systemd-resolve
        ├─systemd-udevd
        ├─udisksd───4*[{udisksd}]
        └─unattended-upgr───{unattended-upgr}
```

Рисунок 11 – виконання команди pstree

10. What information does top command display?

Інформація про процеси, включаючи використання ними пам’яті і процесора

Up time, кількість юзерів, load average, кількість процесів у кожному зі станів, об’єм споживаної пам’яті

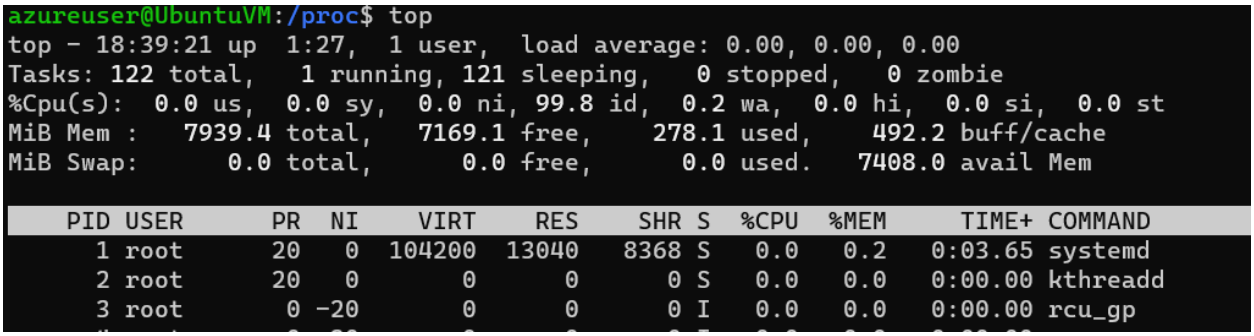


Рисунок 12 – приклад виконання команди top

11. Display the processes of the specific user using the top command.

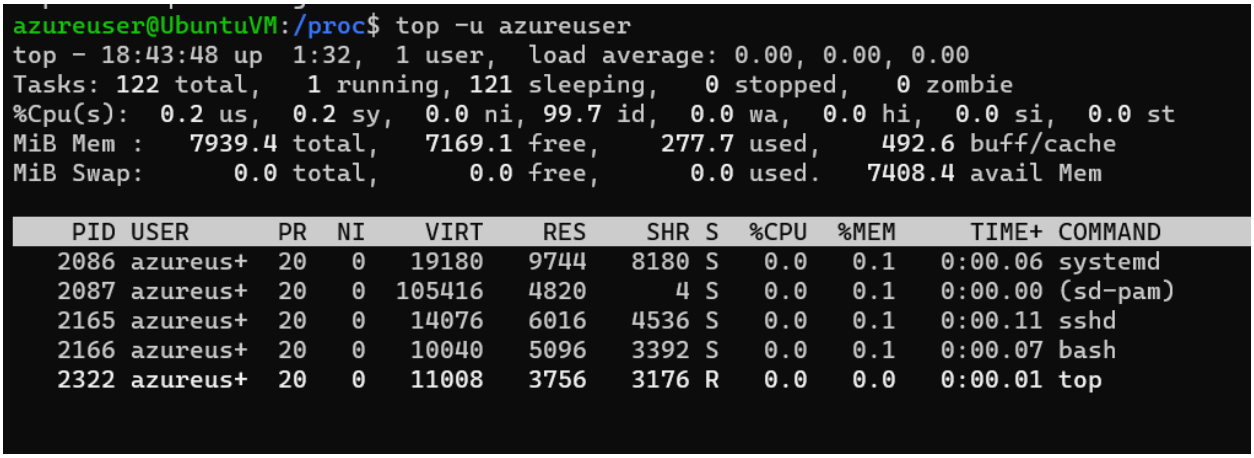


Рисунок 13 – список процесів запущених для конкретного користувача

12. What interactive commands can be used to control the top command? Give a couple of examples.

L – пошук підрядку

1 – показати інформацію по усім процесам

e/E – перемкнути одиниці вимірювання пам’яті

q – вихід

Shift + F – вибір типу сортування процесів

13. Sort the contents of the processes window using various parameters (for example, the amount of processor time taken up, etc.)

14. Concept of priority, what commands are used to set priority?

```
azureuser@UbuntuVM:/proc$ nice -19 htop
azureuser@UbuntuVM:/proc$ renice -n 10 -p 2257
```

Рисунок 14 – команди для встановлення пріорітету процесу

15. Can I change the priority of a process using the top command? If so, how?

Using interactive commands

16. Examine the kill command. How to send with the kill command process control signal? Give an example of commonly used signals.

kill <signal> <pid>

1 HUP (hang up)

2 INT (interrupt)

3 QUIT (quit)

6 ABRT (aboty)

9 KILL (non-catchable, non-ignorable kill)

14 ALRM (alarm clock)

15 TERM (software termination signal)

17. Commands jobs, fg, bg, nohup. What are they for? Use the sleep, yes command to demonstrate the process control mechanism with fg, bg.

jobs – відображає статус команд запущених у поточному командному оточенні

fg – повертає процес з фону у звичаний режим у поточному командному оточенні

bg – відновлює виконная процесу у фоновому режимі без операція вводу користувачекм

nohup – виконання скрипту у фоновому режимі навіть після виходу з поточної сесії

2 ЗАВДАННЯ

1. Check the implementability of the most frequently used OPENSSH commands in the MS Windows operating system. (Description of the expected result of the commands + screenshots: command – result should be presented)

```
PS C:\Users\sorlo> ssh --help
unknown option -- -
usage: ssh [-46AaCfGgKkMNnqsTtVvXxYy] [-B bind_interface]
           [-b bind_address] [-c cipher_spec] [-D [bind_address:]port]
           [-E log_file] [-e escape_char] [-F configfile] [-I pkcs11]
           [-i identity_file] [-J [user@]host[:port]] [-L address]
           [-l login_name] [-m mac_spec] [-O ctl_cmd] [-o option] [-p port]
           [-Q query_option] [-R address] [-S ctl_path] [-W host:port]
           [-w local_tun[:remote_tun]] destination [command]
PS C:\Users\sorlo>
```

Рисунок 15 – список доступних SSH команд операційної системи Windows

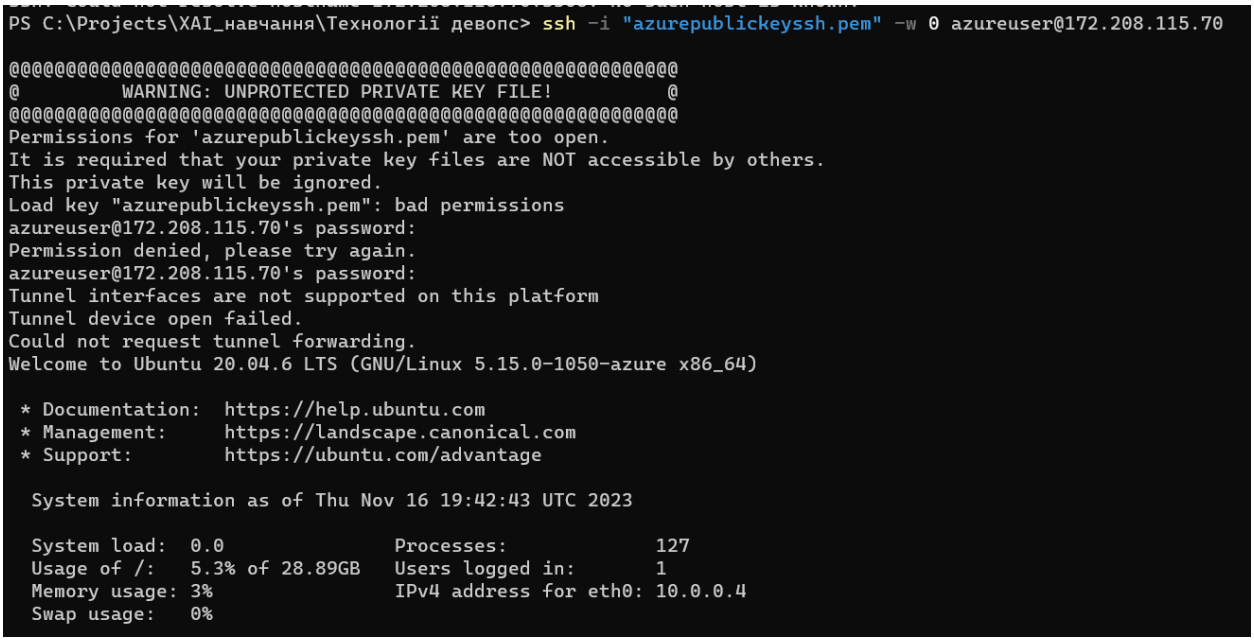
```
PS C:\Users\sorlo> ssh -i "C:\Projects\ХАІ_навчання\Технології девопс\azurepublickeyssh.pem" azureuser@172.208.115.70
The authenticity of host '172.208.115.70 (172.208.115.70)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:vRLnoDu6UEj+VzBH/oCGrtM+yevYb7+jwoCdANXrSts.
This key is not known by any other names
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '172.208.115.70' (ED25519) to the list of known hosts.

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@         WARNING: UNPROTECTED PRIVATE KEY FILE!          @
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
Permissions for 'C:\\Projects\\320\245\320\220\320\206_\320\275\320\260\320\262\321\207\320\260\320\275\320\275\321\21
20\276\320\273\320\276\320\263\321\226\321\227 \320\264\320\265\320\262\320\276\320\277\321\201\\azurepublickeyssh.pem'
It is required that your private key files are NOT accessible by others.
This private key will be ignored.
Load key "C:\\Projects\\\320\245\320\220\320\206_\320\275\320\260\320\262\321\207\320\260\320\275\320\275\321\217\\\320
320\273\320\276\320\263\321\226\321\227 \320\264\320\265\320\262\320\276\320\277\321\201\\azurepublickeyssh.pem": bad p
azureuser@172.208.115.70's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.6 LTS (GNU/Linux 5.15.0-1050-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

  System information as of Thu Nov 16 17:44:14 UTC 2023

  System load:  0.0               Processes:             127
  Usage of /:   5.3% of 28.89GB   Users logged in:       0
  Memory usage: 3%                IPv4 address for eth0: 10.0.0.4
  Swap usage:   0%
```

Рисунок 16 – приклад виконня SSH команди для виконання лабораторної роботи

2. Implement basic SSH settings to increase the security of the client-server connection
3. List the options for choosing keys for encryption in SSH. Implement 3 of them.

RSA, DSA, ECDSA and EdDSA

4. Implement port forwarding for the SSH client from the host machine to the guest Linux virtual machine behind NAT.



5. Intercept (capture) traffic (tcpdump, wireshark) while authorizing the remote client on the server using ssh, telnet, rlogin. Analyze the result.

ВИСНОВКИ

У ході виконання даної лабораторної роботи ознайомився з базовими командами роботи з процесами операційної системи Linux, навчився отримати та виводити усю необхідну інформацію. Також ознайомився з командами роботи з SSH та перенаправлення мережевого трафіку.