

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра Автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

по дисциплине «Операционная система Linux»

Процессы в операционной системе Linux

Студентка

Пехова А.А.

Группа ПИ-19

Руководитель

Кургасов В.В.

К.П.Н.

Липецк 2021

Оглавление

Цель работы	2
Задание кафедры	3
Ход работы.....	5
Вывод	24
Контрольные вопросы	24

Цель работы

Ознакомиться на практике с понятием процесса в операционной системе.

Приобрести опыт и навыки управления процессами в операционной системе Linux.

Задание кафедры

Вариант 7.

1. Вывести информацию о состоянии процессов системы в реальном режиме с обновлением один раз в 5 секунд. Отсортировать вывод по идентификатору пользователя по возрастанию и убыванию.
2. Завершить выполнение процесса, владельцем которого является текущий пользователь, с помощью сигнала SIGQUIT двумя способами: задав имя сигнала и используя комбинацию клавиш.
3. Измените на 2 единицы приоритет процесса, запущенного из командного интерпретатора.
4. В отчете предоставьте все шаги ваших действий. То есть следует привести следующее: текст задания, а следом за ним снимок экрана консоли с результатами выполнения задания. Кроме того, перед скриншотом следует привести текстовую запись использованных команд. Кратко поясните результаты выполнения всех команд.
5. Вывести общую информацию о системе
 - 5.1 Вывести информацию о текущем интерпретаторе команд
 - 5.2 Вывести информацию о текущем пользователе
 - 5.3 Вывести информацию о текущем каталоге
 - 5.4 Вывести информацию об оперативной памяти и области подкачки
 - 5.5 Вывести информацию о дисковой памяти
6. Выполнить команды получения информации о процессах
 - 6.1 Получить идентификатор текущего процесса(PID)
 - 6.2 Получить идентификатор родительского процесса(PPID)
 - 6.3 Получить идентификатор процесса инициализации системы

6.4 Получить информацию о выполняющихся процессах текущего пользователя в текущем интерпретаторе команд

6.5 Отобразить все процессы

7. Выполнить команды управления процессами

7.1 Получить информацию о выполняющихся процессах текущего пользователя в текущем интерпретаторе

7.2 Определить текущее значение nice по умолчанию

7.2 Запустить интерпретатор bash с понижением приоритета

`nice -n 10 bash`

7.3 Определить PID запущенного интерпретатора

7.4 Установить приоритет запущенного интерпретатора равным 5

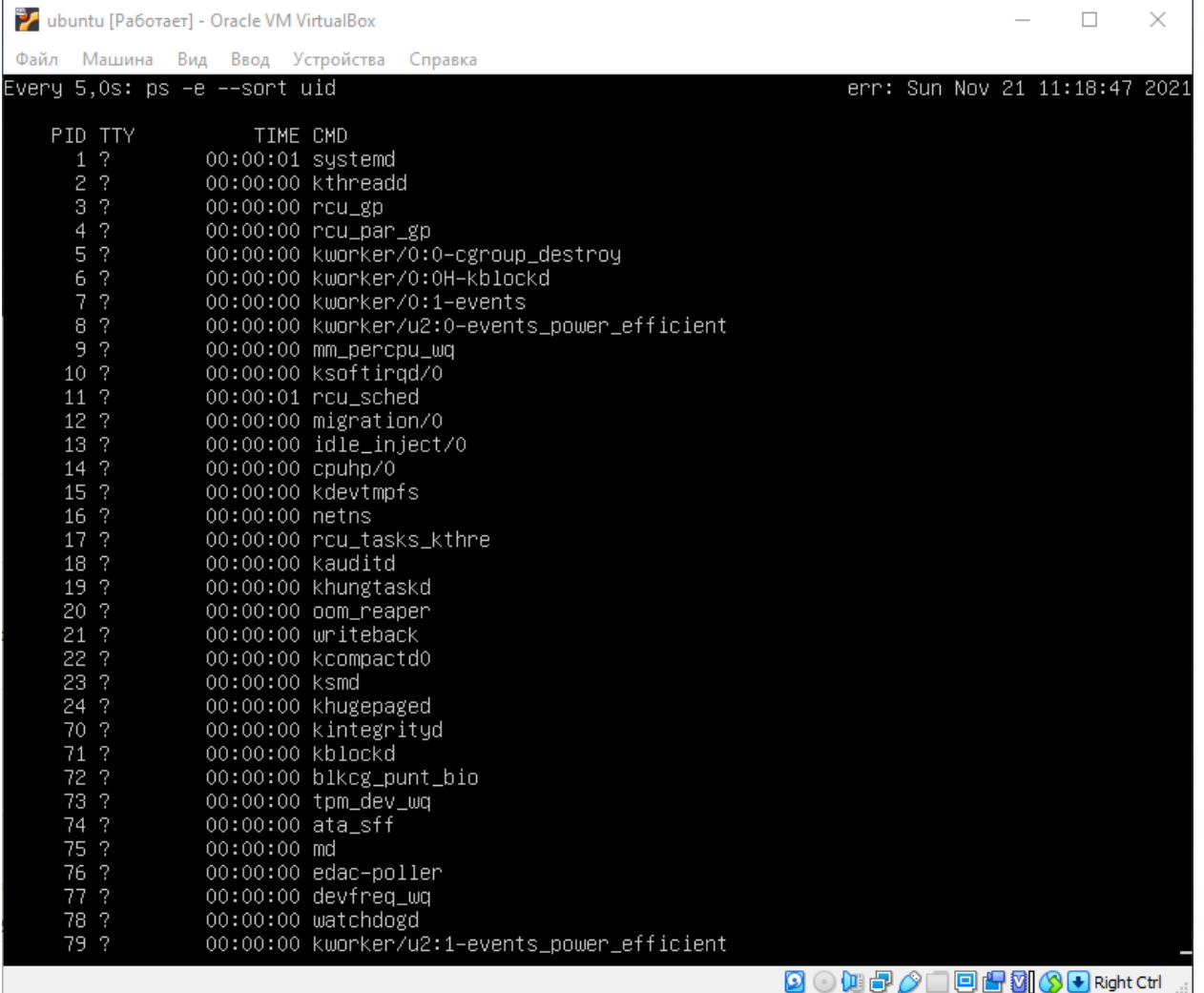
`renice -n 5 <PID процесса>`

7.5 Получить информацию о процессах bash

`ps lax | grep bash`

Ход работы

Запустим виртуальную машину Linux Ubuntu. Выведем информацию о состоянии процессов системы в реальном режиме с обновлением один раз в 5 секунд с помощью команды `watch -n`. Чтобы отсортировать вывод по идентификатору пользователя по возрастанию и убыванию используем `--sort` по UID. Без дефиса или со знаком «+» сортировка выполняется от меньшего к большему. Дефис «-» означает сортировку от большего к меньшему.



```
ubuntu [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Every 5.0s: ps -e --sort uid                               err: Sun Nov 21 11:18:47 2021

  PID TTY          TIME CMD
    1 ?        00:00:01 systemd
    2 ?        00:00:00 kthreadd
    3 ?        00:00:00 rcu_gp
    4 ?        00:00:00 rcu_par_gp
    5 ?        00:00:00 kworker/0:0-cgroup_destroy
    6 ?        00:00:00 kworker/0:0H-kblockd
    7 ?        00:00:00 kworker/0:1-events
    8 ?        00:00:00 kworker/u2:0-events_power_efficient
    9 ?        00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?        00:00:00 ksoftirqd/0
   11 ?        00:00:01 rcu_sched
   12 ?        00:00:00 migration/0
   13 ?        00:00:00 idle_inject/0
   14 ?        00:00:00 cpuhp/0
   15 ?        00:00:00 kdevtmpfs
   16 ?        00:00:00 netns
   17 ?        00:00:00 rcu_tasks_kthre
   18 ?        00:00:00 kauditd
   19 ?        00:00:00 khungtaskd
   20 ?        00:00:00 oom_reaper
   21 ?        00:00:00 writeback
   22 ?        00:00:00 kcompactd0
   23 ?        00:00:00 ksmd
   24 ?        00:00:00 khugepaged
   70 ?        00:00:00 kintegrityd
   71 ?        00:00:00 kblockd
   72 ?        00:00:00 blkcg_punt_bio
   73 ?        00:00:00 tpm_dev_wq
   74 ?        00:00:00 ata_sff
   75 ?        00:00:00 md
   76 ?        00:00:00 edac-poller
   77 ?        00:00:00 devfreq_wq
   78 ?        00:00:00 watchdogd
   79 ?        00:00:00 kworker/u2:1-events_power_efficient
```

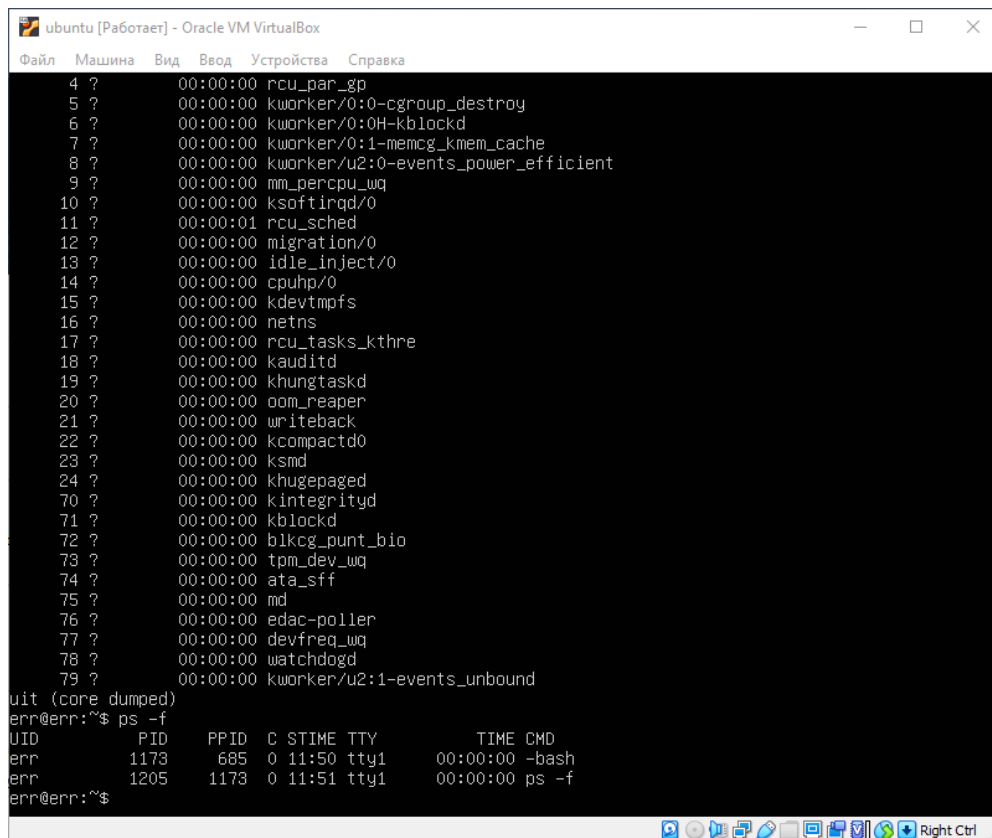
Рисунок 1 – Вывод с сортировкой по возрастанию

```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Every 5,0s: ps -e --sort -uid                                     err: Sun Nov 21 11:19:21 2021

  PID TTY          TIME CMD
 1183 ?            00:00:00 systemd
 1184 ?            00:00:00 (sd-pam)
 1190 tty1        00:00:00 bash
 1214 tty1        00:00:00 watch
 1235 tty1        00:00:00 watch
 1242 tty1        00:00:00 watch
 1243 tty1        00:00:00 sh
 1244 tty1        00:00:00 ps
   668 ?            00:00:00 rsyslogd
   662 ?            00:00:00 dbus-daemon
   580 ?            00:00:00 systemd-timesyn
   646 ?            00:00:00 systemd-resolve
   644 ?            00:00:00 systemd-network
   678 ?            00:00:00 atd
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    5 ?            00:00:00 kworker/0:0-cgroup_destroy
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-kblockd
    7 ?            00:00:00 kworker/0:1-events
    8 ?            00:00:00 kworker/u2:0-events_power_efficient
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   11 ?            00:00:01 rcu_sched
   12 ?            00:00:00 migration/0
   13 ?            00:00:00 idle_inject/0
   14 ?            00:00:00 cpuhp/0
   15 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   16 ?            00:00:00 netns
   17 ?            00:00:00 rcu_tasks_kthre
   18 ?            00:00:00 kauditd
   19 ?            00:00:00 khungtaskd
   20 ?            00:00:00 oom_reaper
```

Рисунок 2 – Вывод по убыванию

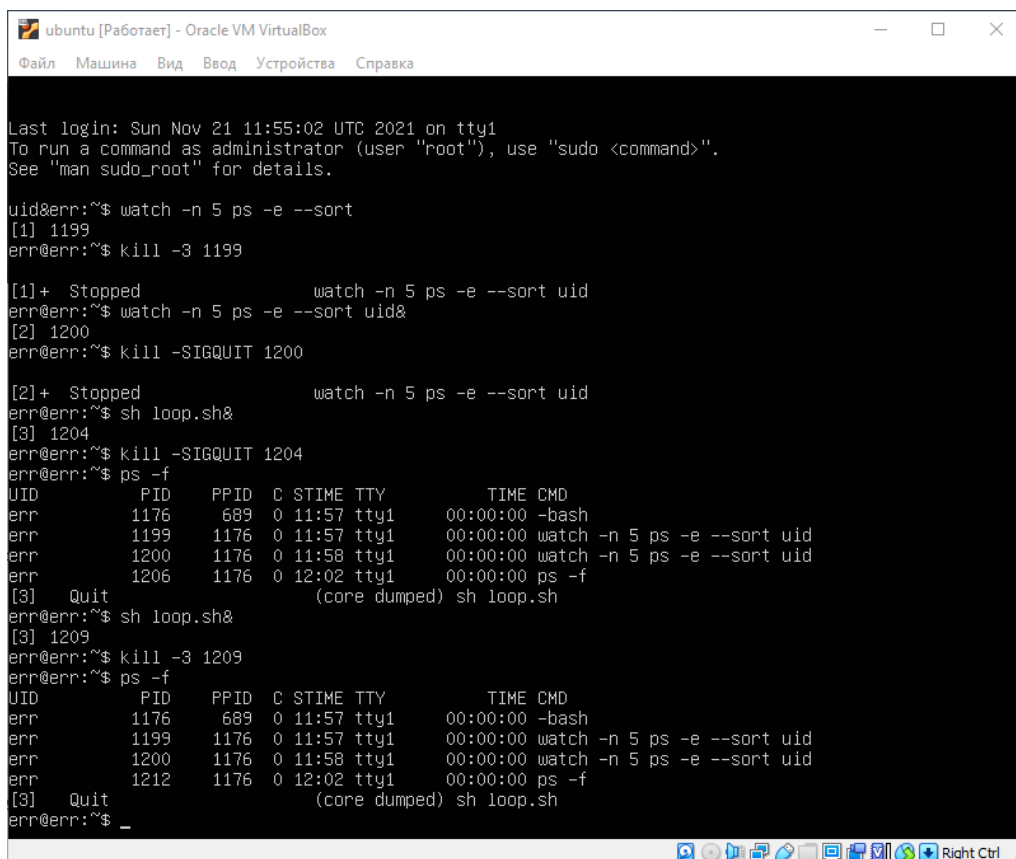
Завершим выполнение процесса, владельцем которого является текущий пользователь, с помощью сигнала SIGQUIT двумя способами: задав имя сигнала и используя комбинацию клавиш Ctrl+\..



```
ubuntu [Работае] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
4 ?      00:00:00 rcu_par_gp
5 ?      00:00:00 kworker/0:0-cgroup_destroy
6 ?      00:00:00 kworker/0:0H-kblockd
7 ?      00:00:00 kworker/0:1-memcg_kmem_cache
8 ?      00:00:00 kworker/u2:0-events_power_efficient
9 ?      00:00:00 mm_percpu_wq
10 ?     00:00:00 ksoftirqd/0
11 ?     00:00:01 rcu_sched
12 ?     00:00:00 migration/0
13 ?     00:00:00 idle_inject/0
14 ?     00:00:00 cpuhp/0
15 ?     00:00:00 kdevtmpfs
16 ?     00:00:00 netns
17 ?     00:00:00 rcu_tasks_kthre
18 ?     00:00:00 kauditd
19 ?     00:00:00 khungtaskd
20 ?     00:00:00 oom_reaper
21 ?     00:00:00 writeback
22 ?     00:00:00 kcompactd0
23 ?     00:00:00 ksm
24 ?     00:00:00 khugepaged
70 ?     00:00:00 kintegrityd
71 ?     00:00:00 kblockd
72 ?     00:00:00 blkcg_punt_bio
73 ?     00:00:00 tpm_dev_wq
74 ?     00:00:00 ata_sff
75 ?     00:00:00 md
76 ?     00:00:00 edac-poller
77 ?     00:00:00 devfreq_wq
78 ?     00:00:00 watchdogd
79 ?     00:00:00 kworker/u2:1-events_unbound

uit (core dumped)
err@err:~$ ps -f
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
err          1173    685   0 11:50 tty1        00:00:00 -bash
err          1205    1173   0 11:51 tty1        00:00:00 ps -f
err@err:~$
```

Рисунок 3 – Завершение процесса с помощью Ctrl+\



```
ubuntu [Работае] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Last login: Sun Nov 21 11:55:02 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

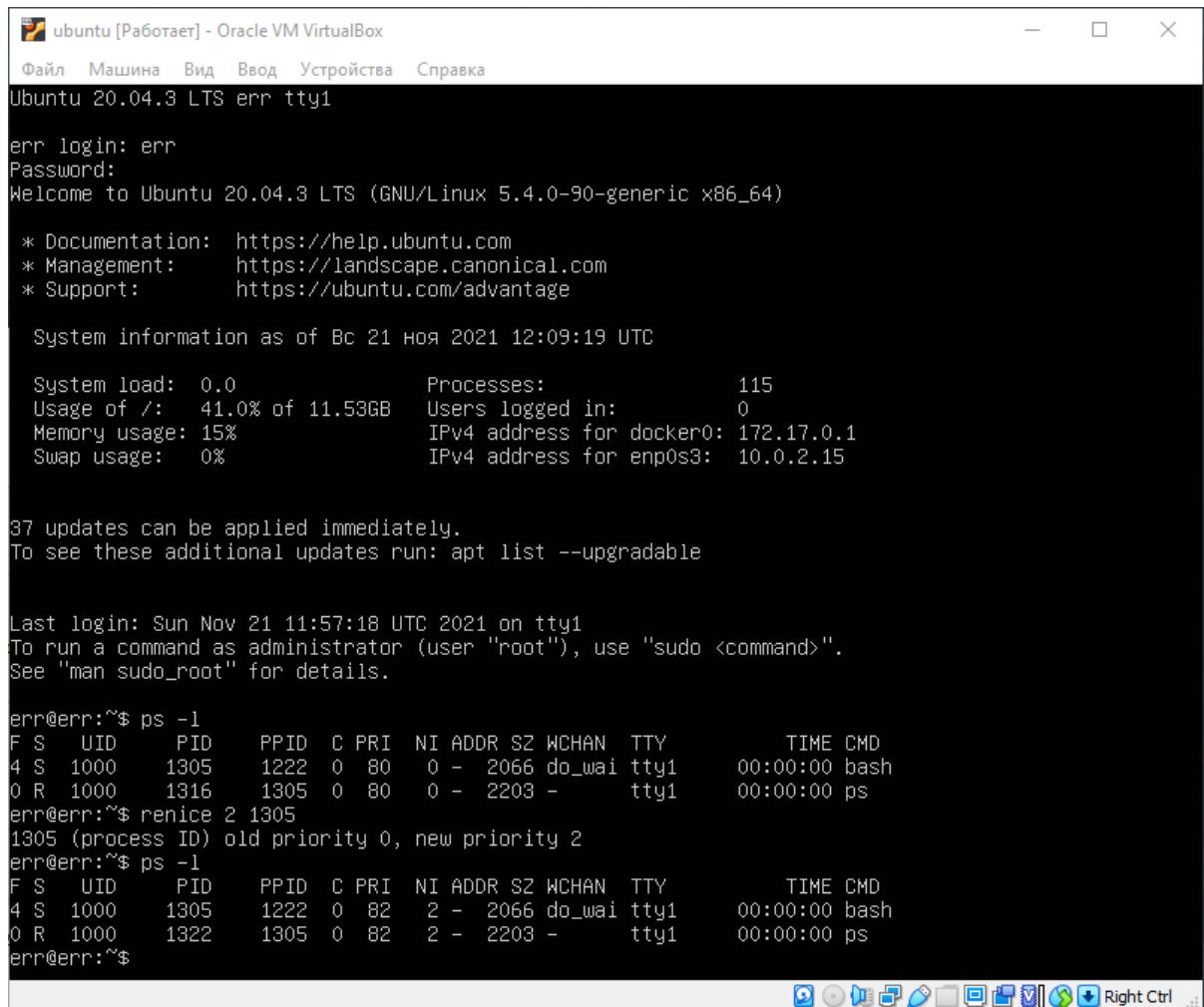
uid@err:~$ watch -n 5 ps -e --sort uid
[1] 1199
err@err:~$ kill -3 1199

[1]+  Stopped                  watch -n 5 ps -e --sort uid
err@err:~$ watch -n 5 ps -e --sort uid&
[2] 1200
err@err:~$ kill -SIGQUIT 1200

[2]+  Stopped                  watch -n 5 ps -e --sort uid
err@err:~$ sh loop.sh&
[3] 1204
err@err:~$ kill -SIGQUIT 1204
err@err:~$ ps -f
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
err          1176    689   0 11:57 tty1        00:00:00 -bash
err          1199    1176   0 11:57 tty1        00:00:00 watch -n 5 ps -e --sort uid
err          1200    1176   0 11:58 tty1        00:00:00 watch -n 5 ps -e --sort uid
err          1206    1176   0 12:02 tty1        00:00:00 ps -f
[3]  Quit                      (core dumped) sh loop.sh
err@err:~$ sh loop.sh&
[3] 1209
err@err:~$ kill -3 1209
err@err:~$ ps -f
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
err          1176    689   0 11:57 tty1        00:00:00 -bash
err          1199    1176   0 11:57 tty1        00:00:00 watch -n 5 ps -e --sort uid
err          1200    1176   0 11:58 tty1        00:00:00 watch -n 5 ps -e --sort uid
err          1212    1176   0 12:02 tty1        00:00:00 ps -f
[3]  Quit                      (core dumped) sh loop.sh
err@err:~$ _
```

Рисунок 4 – Завершение процесса с помощью именованного сигнала

Изменим на 2 единицы приоритет процесса, запущенного из командного интерпретатора, с помощью команды `renice n -p PID`, где `n` – задаваемый приоритет.



```
ubuntu [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Ubuntu 20.04.3 LTS err tty1

err login: err
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-90-generic x86_64)

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

System information as of Бс 21 ноя 2021 12:09:19 UTC

System load:  0.0          Processes:      115
Usage of /:   41.0% of 11.53GB Users logged in: 0
Memory usage: 15%         IPv4 address for docker0: 172.17.0.1
Swap usage:   0%          IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15

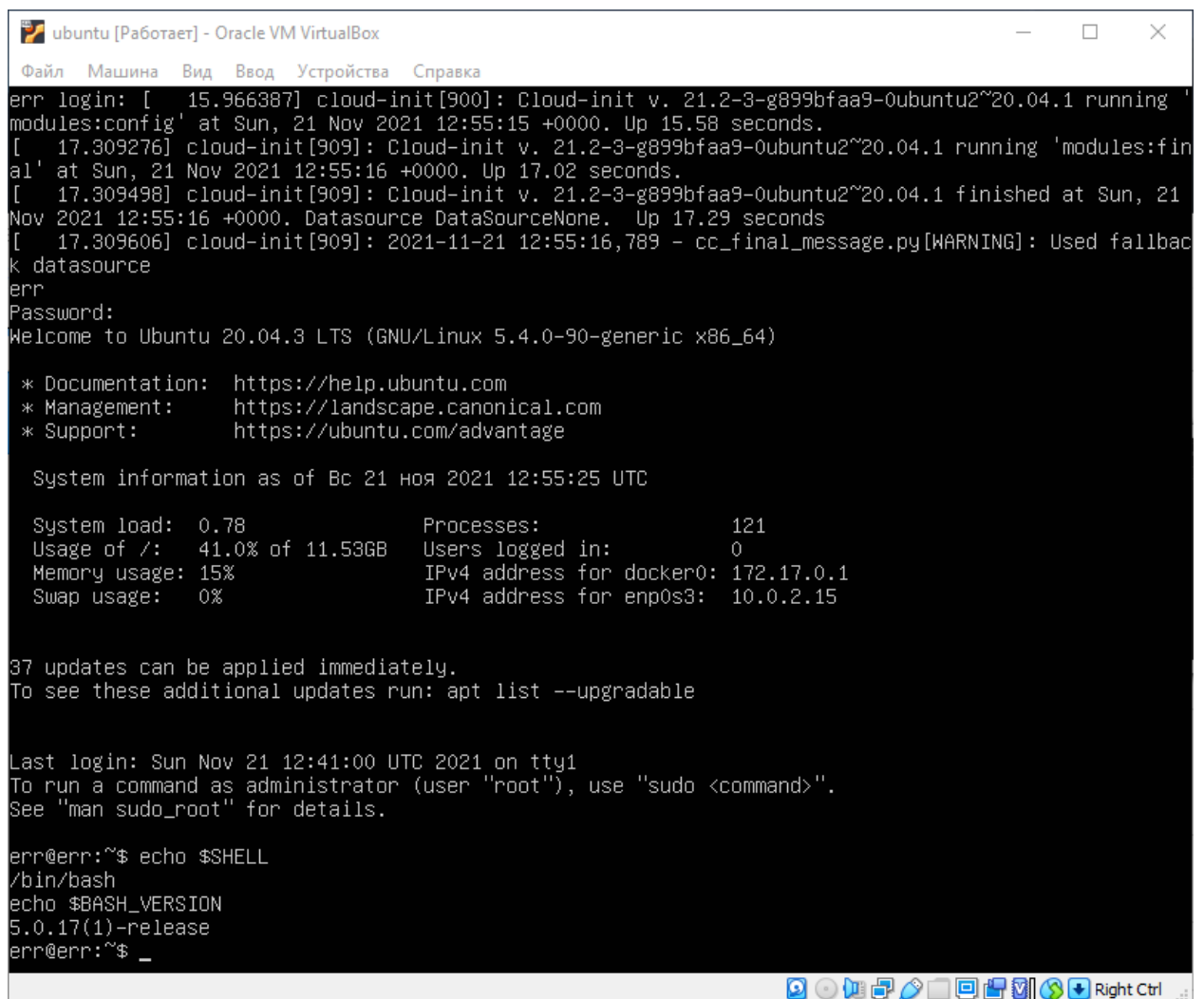
37 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 11:57:18 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

err@err:~$ ps -l
F S  UID    PID    PPID  C PRI  NI ADDR S2 WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   1000    1305    1222  0  80   0  -  2066 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 R   1000    1316    1305  0  80   0  -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
err@err:~$ renice 2 1305
1305 (process ID) old priority 0, new priority 2
err@err:~$ ps -l
F S  UID    PID    PPID  C PRI  NI ADDR S2 WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   1000    1305    1222  0  82   2  -  2066 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 R   1000    1322    1305  0  82   2  -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
err@err:~$
```

Рисунок 5 – Смена приоритета процесса на 2 единицы

Выведем информацию о текущем интерпретаторе команд с помощью команды `echo $SHELL` и `echo $BASH_VERSION`. Переменная окружения `SHELL` хранит путь до исполняемого файла оболочки.



```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
err login: [ 15.966387] cloud-init[900]: Cloud-init v. 21.2-3-g899bfaa9-0ubuntu2~20.04.1 running 'modules:config' at Sun, 21 Nov 2021 12:55:15 +0000. Up 15.58 seconds.
[ 17.309276] cloud-init[909]: Cloud-init v. 21.2-3-g899bfaa9-0ubuntu2~20.04.1 running 'modules:final' at Sun, 21 Nov 2021 12:55:16 +0000. Up 17.02 seconds.
[ 17.309498] cloud-init[909]: Cloud-init v. 21.2-3-g899bfaa9-0ubuntu2~20.04.1 finished at Sun, 21 Nov 2021 12:55:16 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 17.29 seconds
[ 17.309606] cloud-init[909]: 2021-11-21 12:55:16,789 - cc_final_message.py[WARNING]: Used fallback datasource
err
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-90-generic x86_64)

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

System information as of Вc 21 ноя 2021 12:55:25 UTC

System load:  0.78           Processes:            121
Usage of /:   41.0% of 11.53GB Users logged in:        0
Memory usage: 15%           IPv4 address for docker0: 172.17.0.1
Swap usage:   0%            IPv4 address for enp0s3:  10.0.2.15

37 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 12:41:00 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

err@err:~$ echo $SHELL
/bin/bash
echo $BASH_VERSION
5.0.17(1)-release
err@err:~$ _
```

Рисунок 6 – Вывод информации о текущем интерпретаторе команд

Выведем информацию о текущем пользователе. Это можно сделать с помощью команды `whoami` или `echo $USER`.

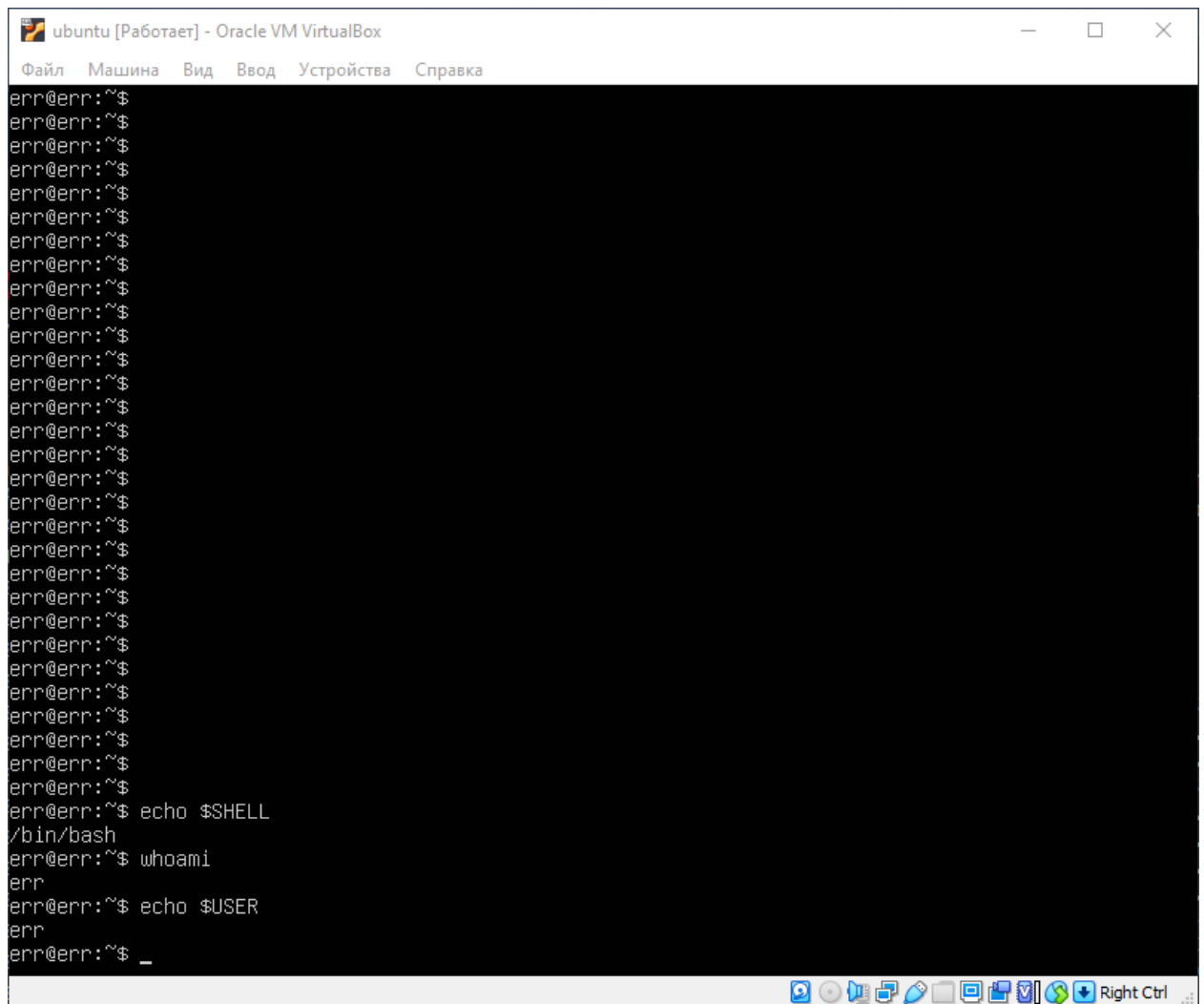


Рисунок 7 – Вывод информации о текущем пользователе

Выведем информацию о текущем каталоге с помощью команд `pwd` и `ls`. `Pwd` показывает путь до текущего каталога, а `ls` выводит его содержимое.

```
ubuntu [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
datasource
Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-90-generic x86_64)

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

System information as of Вc 21 ноя 2021 12:40:59 UTC

System load:  0.78           Processes:            120
Usage of /:   41.0% of 11.53GB Users logged in:        0
Memory usage: 15%           IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%

37 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 12:09:19 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

err@err:~$ pwd
/home/err
err@err:~$ ls
channel  loop2.sh  loop.sh  new  res  ress
ls -lrr:~$
total 20
-rw-rw-r-- 1 err err   0 ноя 19 19:54 channel
-rw-rw-r-- 1 err err  40 ноя 19 19:06 loop2.sh
-rw-rw-r-- 1 err err  26 ноя 19 19:04 loop.sh
drwxrwxr-x 3 err err 4096 ноя 19 19:52 new
-rw-rw-r-- 1 err err  73 ноя 19 19:53 res
-rw-rw-r-- 1 err err  95 ноя 19 19:54 ress
err@err:~$ _
```

Рисунок 8 – Вывод информации о текущем каталоге

Выведем информацию об оперативной памяти и области подкачки с помощью команд `free` и `top`.

```

ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
PID USER    PR  NI   VIRT  RES  SHR S   %CPU  %MEM   TIME+  COMMAND
674 root     20   0 1348508 79128 53060 S    0,3   4,8   0:02.10 dockerd
914 root     20   0 1203236 41980 28628 S    0,3   2,5   0:01.07 containerd
1 root     20   0 101924 11200 8204 S    0,0   0,7   0:01.45 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     20   0      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 kworker/0:0-cgroup_destroy
6 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 kworker/0:0H-kblockd
7 root     20   0      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.07 kworker/0:1-events
8 root     20   0      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.05 kworker/u2:0-events_power_e+
9 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 mm_percpu_wq
10 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.18 ksoftirqd/0
11 root    20   0      0      0      0 I    0,0   0,0   0:01.27 rcu_sched
12 root    rt   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 migration/0
13 root   -51   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 idle_inject/0
14 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 cpuhp/0
15 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 kdevtmpfs
16 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 netns
17 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 rcu_tasks_kthre
18 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 kauditd
19 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 khungtaskd
20 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 oom_reaper
21 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 writeback
22 root    20   0      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 kcompactd0
23 root    25   5      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 ksm
24 root    39  19      0      0      0 S    0,0   0,0   0:00.00 khugepaged
70 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 kintegrityd
71 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 kblockd
72 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 blkcg_punt_bio
73 root      0 -20      0      0      0 I    0,0   0,0   0:00.00 tpm_dev_wq
[1]+  Stopped
err@err:~$ free
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:           1648384       205240        910232         1128        532912       1286212
Swap:          2097148           0       2097148
err@err:~$

```

Рисунок 9 – Вывод информации об оперативной памяти и области подкачки с помощью команды free

```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
top - 12:44:25 up 3 min,  1 user,  load average: 0,03, 0,10, 0,05
Tasks: 109 total,   1 running, 107 sleeping,   1 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0,0 us,   0,0 sy,   0,0 ni,100,0 id,   0,0 wa,   0,0 hi,   0,0 si,   0,0 st
MiB Mem :  1609,8 total,   888,9 free,   200,4 used,   520,4 buff/cache
MiB Swap:  2048,0 total,  2048,0 free,    0,0 used.  1256,1 avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
    1 root        20   0 101924  11200  8204  S   0,0   0,7   0:01.45  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        20   0     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  kworker/0:0-cgroup_destroy
    6 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  kworker/0:0H-kblockd
    7 root        20   0     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.07  kworker/0:1-events
    8 root        20   0     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.05  kworker/u2:0-events_power_e+
    9 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  mm_percpu_wq
   10 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.18  ksoftirqd/0
   11 root        20   0     0     0     0  I   0,0   0,0   0:01.28  rcu_sched
   12 root         rt   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  migration/0
   13 root       -51   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  idle_inject/0
   14 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  cpuhp/0
   15 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  kdevtmpfs
   16 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  netns
   17 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  rcu_tasks_kthre
   18 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  kauditd
   19 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  khungtaskd
   20 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  oom_reaper
   21 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  writeback
   22 root        20   0     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  kcompactd0
   23 root        25   5     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  ksm
   24 root       39  19     0     0     0  S   0,0   0,0   0:00.00  khugepaged
   70 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  kintegrityd
   71 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  kblockd
   72 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  blkcg_punt_bio
   73 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  tpm_dev_wq
   74 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  ata_sff
   75 root         0 -20     0     0     0  I   0,0   0,0   0:00.00  md
```

Рисунок 10 – Вывод информации об оперативной памяти и области подкачки с помощью команды top

Выведем информацию о дисковой памяти с помощью команд ls -l /dev/ и df.

```

ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
19 root      20  0      0      0      0 S  0,0  0,0  0:00.00 khungtaskd
20 root      20  0      0      0      0 S  0,0  0,0  0:00.00 oom_reaper
21 root      0 -20     0      0      0 I  0,0  0,0  0:00.00 writeback
22 root      20  0      0      0      0 S  0,0  0,0  0:00.00 kcompactd0
23 root      25  5      0      0      0 S  0,0  0,0  0:00.00 ksmd
24 root      39  19     0      0      0 S  0,0  0,0  0:00.00 khugepaged
70 root      0 -20     0      0      0 I  0,0  0,0  0:00.00 kintegrityd
71 root      0 -20     0      0      0 I  0,0  0,0  0:00.00 kblockd
72 root      0 -20     0      0      0 I  0,0  0,0  0:00.00 blkcg_punt_bio
73 root      0 -20     0      0      0 I  0,0  0,0  0:00.00 tpm_dev_wq
74 root      0 -20     0      0      0 I  0,0  0,0  0:00.00 ata_sff
[2]+  Stopped                  top
err@err:~$ ls -l /dev/ | grep sd
brw-rw---- 1 root disk      8,  0 ноя 21 12:40 sda
brw-rw---- 1 root disk      8,  1 ноя 21 12:40 sda1
brw-rw---- 1 root disk      8,  2 ноя 21 12:40 sda2
brw-rw---- 1 root disk      8,  3 ноя 21 12:40 sda3
err@err:~$ df
Filesystem              1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
udev                    779024         0    779024   0% /dev
tmpfs                   164840     1108    163732   1% /run
/dev/mapper/ubuntu--vg-ubuntu--lv 12085888 4958780   6493460  44% /
tmpfs                    824192         0    824192   0% /dev/shm
tmpfs                     5120         0      5120   0% /run/lock
tmpfs                    824192         0    824192   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop0               56832     56832         0 100% /snap/core18/2128
/dev/loop1               56832     56832         0 100% /snap/core18/2253
/dev/loop2              63360     63360         0 100% /snap/core20/1242
/dev/loop3              68864     68864         0 100% /snap/lxd/21835
/dev/loop4              33152     33152         0 100% /snap/snapd/12704
/dev/loop5              72064     72064         0 100% /snap/lxd/21029
/dev/loop6              92416     92416         0 100% /snap/kata-containers/1285
/dev/loop7              33280     33280         0 100% /snap/snapd/13640
/dev/loop8             119424    119424         0 100% /snap/docker/1125
/dev/sda2               999320    108596     821912  12% /boot
tmpfs                   164836         0    164836   0% /run/user/1000
err@err:~$

```

Рисунок 11 – Вывод информации о дисковой памяти с помощью команд `ls -l /dev/` и `df`.

Получим идентификатор текущего процесса(PID). Самый распространённый способ узнать PID Linux - использовать команду `ps`, которая выведет все текущие процессы и их PID.

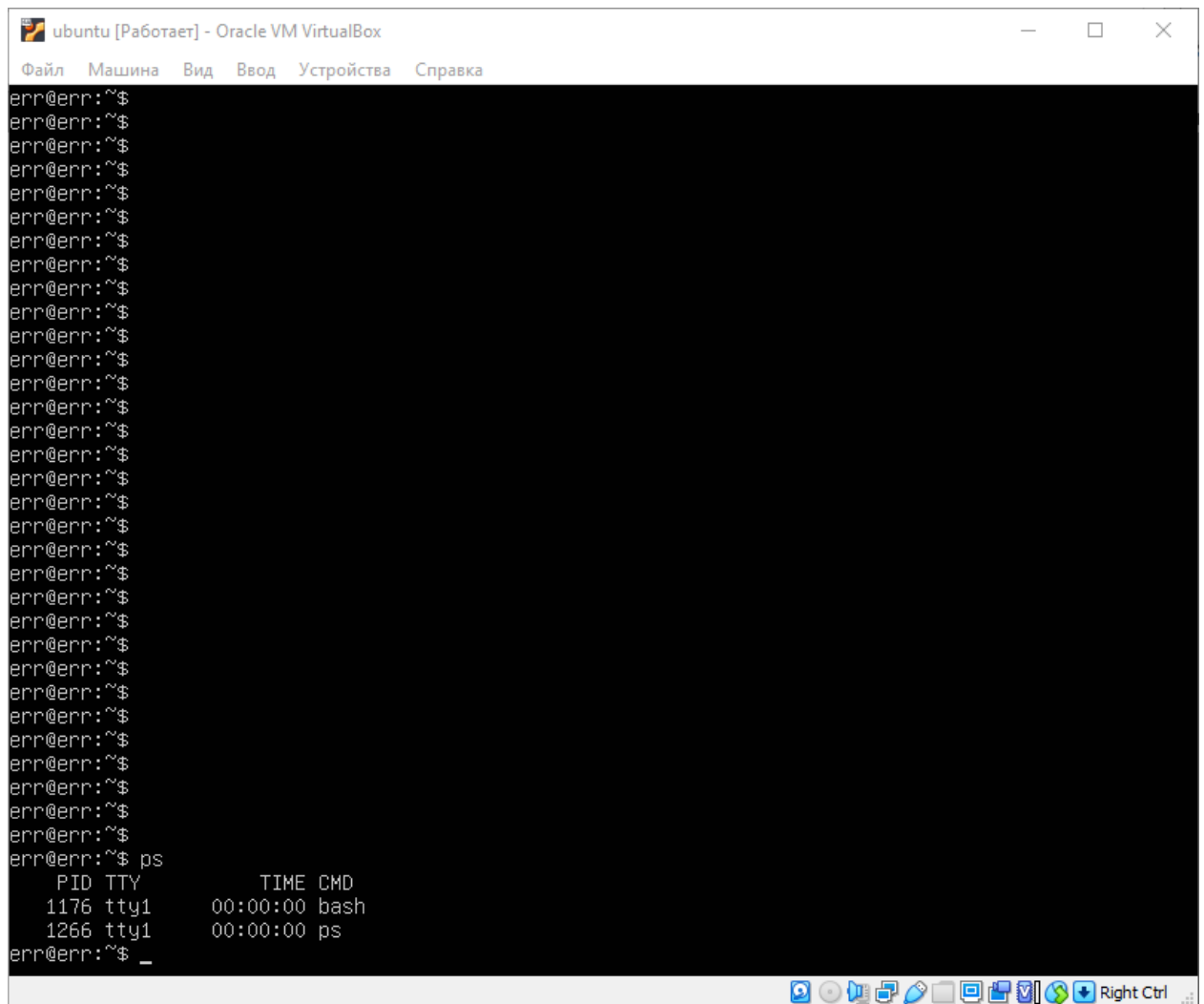
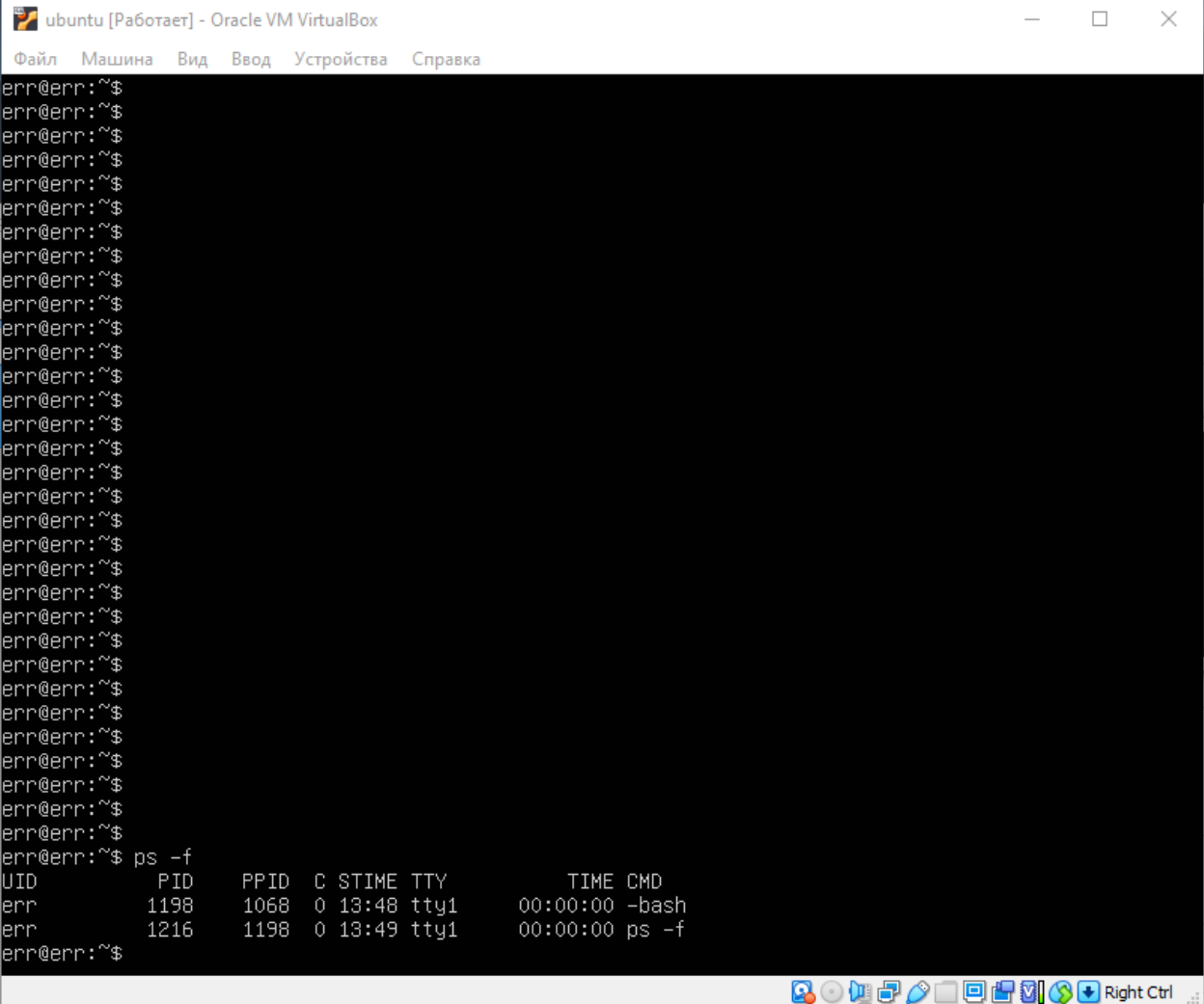


Рисунок 12 – Получение PID процесса

Получим идентификатор родительского процесса(PPID) с помощью `ps -f`.

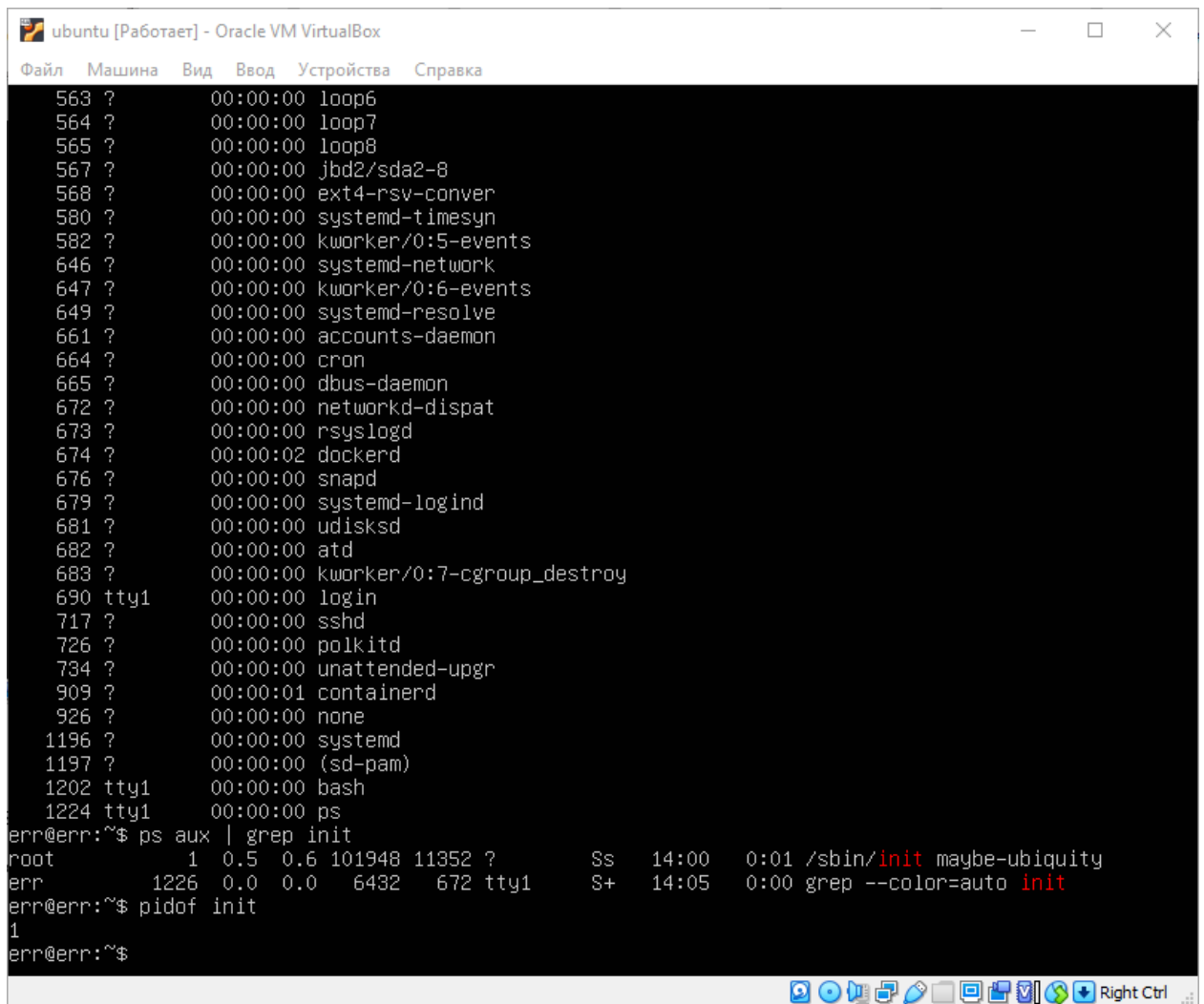


The screenshot shows a terminal window titled "ubuntu [Работает] - Oracle VM VirtualBox". The terminal displays a series of shell prompts "err@err:~\$" followed by the command "ps -f". The output of the command is a table of process information:

UID	PID	PPID	C	STIME	TTY	TIME	CMD
err	1198	1068	0	13:48	tty1	00:00:00	-bash
err	1216	1198	0	13:49	tty1	00:00:00	ps -f

Рисунок 13 – Получение PPID

Получим идентификатор процесса инициализации системы. Поскольку этим процессом является `init`, то его PID можно легко узнать с помощью команды `pidof имя_процесса`.

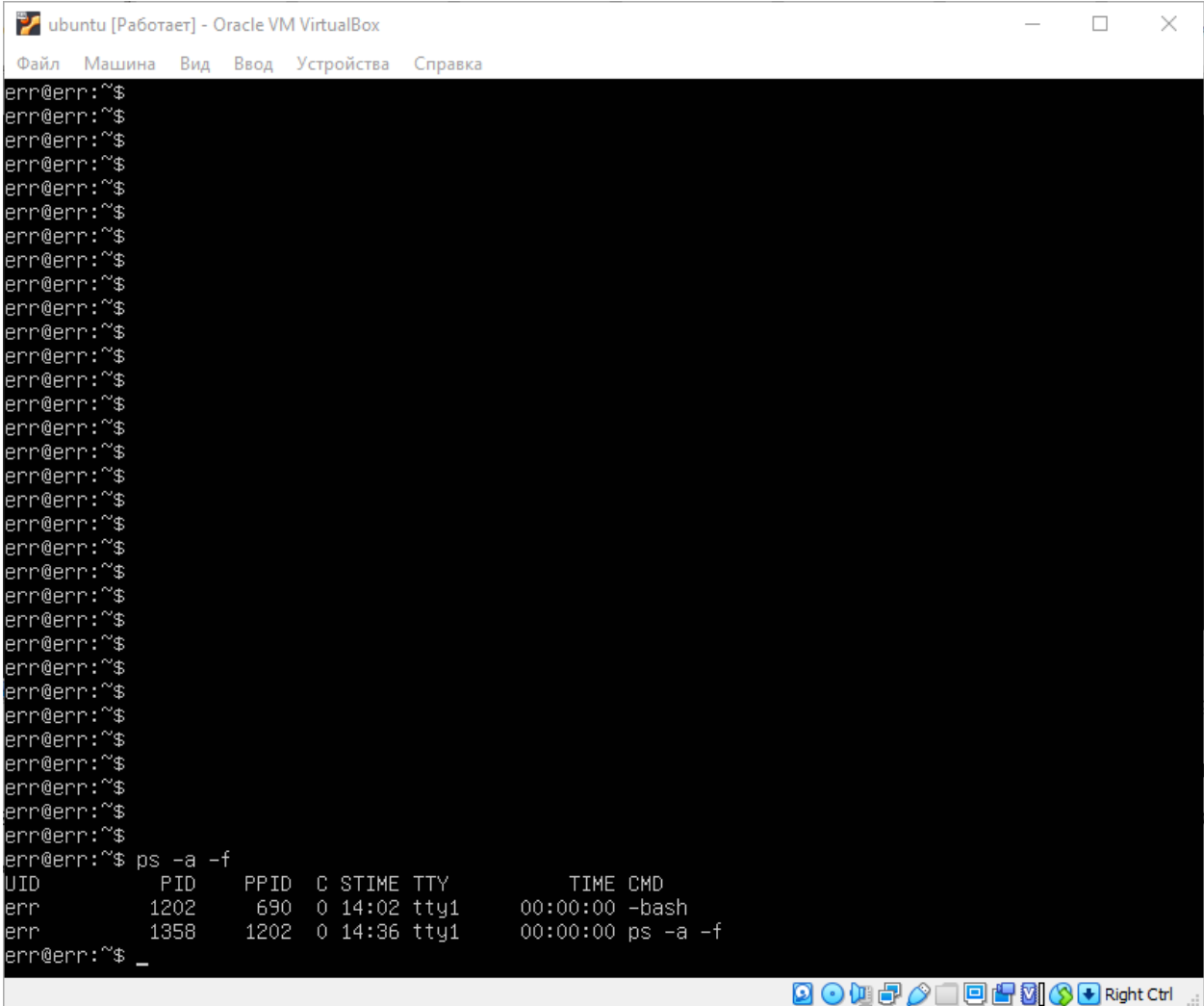


The screenshot shows a terminal window titled "ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox". The terminal displays a list of system processes with their PIDs, PPIDs, and names. The processes listed include loop6, loop7, loop8, jbd2/sda2-8, ext4-rsv-conver, systemd-timesyn, kworker/0:5-events, systemd-network, kworker/0:6-events, systemd-resolve, accounts-daemon, cron, dbus-daemon, networkd-dispat, rsyslogd, dockerd, snapd, systemd-logind, udisksd, atd, kworker/0:7-cgroup_destroy, login, sshd, polkitd, unattended-upgr, containerd, none, systemd, (sd-pam), bash, and ps. Below this list, the user runs the command `ps aux | grep init`, which shows the `init` process (PID 1) running `/sbin/init` with the description `maybe-ubiquity`. The user then runs `pidof init`, which returns `1`. The terminal window has a menu bar with "Файл", "Машина", "Вид", "Ввод", "Устройства", and "Справка". The bottom status bar shows various icons and the text "Right Ctrl".

```
563 ?      00:00:00 loop6
564 ?      00:00:00 loop7
565 ?      00:00:00 loop8
567 ?      00:00:00 jbd2/sda2-8
568 ?      00:00:00 ext4-rsv-conver
580 ?      00:00:00 systemd-timesyn
582 ?      00:00:00 kworker/0:5-events
646 ?      00:00:00 systemd-network
647 ?      00:00:00 kworker/0:6-events
649 ?      00:00:00 systemd-resolve
661 ?      00:00:00 accounts-daemon
664 ?      00:00:00 cron
665 ?      00:00:00 dbus-daemon
672 ?      00:00:00 networkd-dispat
673 ?      00:00:00 rsyslogd
674 ?      00:00:02 dockerd
676 ?      00:00:00 snapd
679 ?      00:00:00 systemd-logind
681 ?      00:00:00 udisksd
682 ?      00:00:00 atd
683 ?      00:00:00 kworker/0:7-cgroup_destroy
690 tty1    00:00:00 login
717 ?      00:00:00 sshd
726 ?      00:00:00 polkitd
734 ?      00:00:00 unattended-upgr
909 ?      00:00:01 containerd
926 ?      00:00:00 none
1196 ?     00:00:00 systemd
1197 ?     00:00:00 (sd-pam)
1202 tty1   00:00:00 bash
1224 tty1   00:00:00 ps
err@err:~$ ps aux | grep init
root      1   0.5  0.6 101948 11352 ?        Ss   14:00   0:01 /sbin/init maybe-ubiquity
err       1226 0.0  0.0   6432   672 tty1    S+   14:05   0:00 grep --color=auto init
err@err:~$ pidof init
1
err@err:~$
```

Рисунок 14 – Получение PID процесса инициализации системы

Получим информацию о выполняющихся процессах текущего пользователя в текущем интерпретаторе команд. Сделать это можно с помощью команды `ps -a -f`.



The screenshot shows a terminal window titled "ubuntu [Работает] - Oracle VM VirtualBox". The terminal displays a series of shell prompts "err@err:~\$" followed by the command "ps -a -f". The output is a table of running processes:

UID	PID	PPID	C	STIME	TTY	TIME	CMD
err	1202	690	0	14:02	tty1	00:00:00	-bash
err	1358	1202	0	14:36	tty1	00:00:00	ps -a -f

The terminal window includes a menu bar with "Файл", "Машина", "Вид", "Ввод", "Устройства", and "Справка". The bottom status bar shows various icons and the text "Right Ctrl".

Рисунок 15 - Получение информации о выполняющихся процессах текущего пользователя в текущем интерпретаторе команд.

Чтобы отобразить все процессы используем `ps -e`.

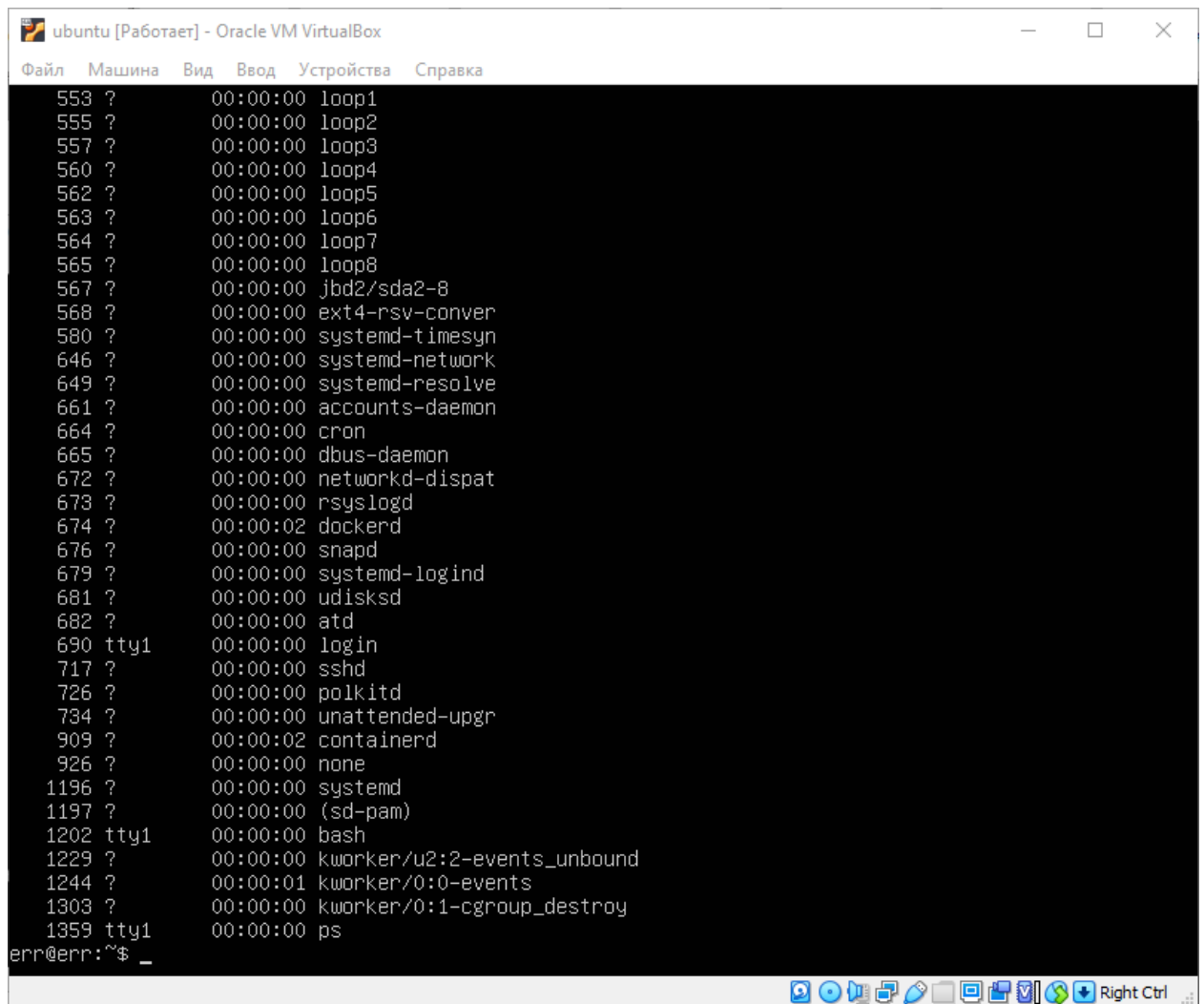
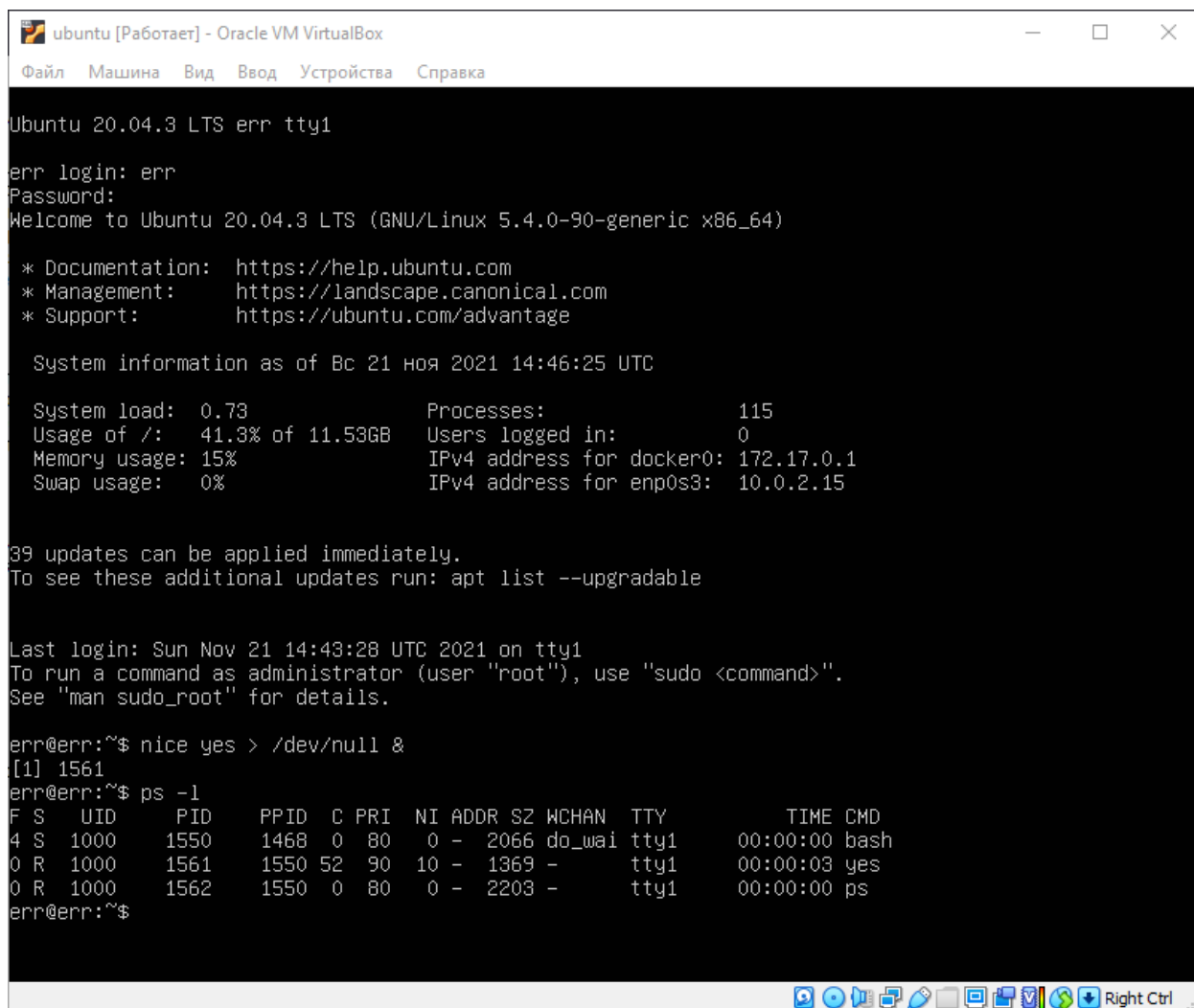


Рисунок 16 – Отображение всех процессов.

Определим текущее значение nice по умолчанию. По умолчанию nice устанавливает значение приоритета 10.



The screenshot shows a terminal window titled "ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output includes the Ubuntu version, login prompt, system information, and a list of processes after running the 'ps -l' command. The processes listed are 'bash', 'yes', and 'ps'.

```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Ubuntu 20.04.3 LTS err tty1
err login: err
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-90-generic x86_64)

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

System information as of Вс 21 ноя 2021 14:46:25 UTC

System load:  0.73           Processes:            115
Usage of /:   41.3% of 11.53GB Users logged in:      0
Memory usage: 15%           IPv4 address for docker0: 172.17.0.1
Swap usage:   0%            IPv4 address for enp0s3:  10.0.2.15

39 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 14:43:28 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

err@err:~$ nice yes > /dev/null &
[1] 1561
err@err:~$ ps -l
F S  UID      PID    PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   1000     1550    1468  0  80   0 -  2066 do_wai  tty1        00:00:00 bash
0 R   1000     1561    1550 52  90  10 -  1369 -      tty1        00:00:03 yes
0 R   1000     1562    1550  0  80   0 -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
err@err:~$
```

Рисунок 17 – Определение nice

Запустим интерпретатор `bash` с понижением приоритета используя `nice -n 10 bash`. Для этого загрузимся как пользователь с `root` правами и посмотрим имеющиеся процессы.

```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется

err login: [ 16.261348] cloud-init[912]: Cloud-init v. 21.2-3-g899bfaa9-0ubuntu2~20.04.1 running 'modules:final' at Sun, 21 Nov 2021 15:04:00 +0000. Up 15.96 seconds.
[ 16.261528] cloud-init[912]: Cloud-init v. 21.2-3-g899bfaa9-0ubuntu2~20.04.1 finished at Sun, 21 Nov 2021 15:04:00 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 16.25 seconds
[ 16.261622] cloud-init[912]: 2021-11-21 15:04:00,798 - cc_final_message.py[WARNING]: Used fallback datasource
err
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-90-generic x86_64)

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

System information disabled due to load higher than 1.0

39 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 15:02:26 UTC 2021 on tty1
err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# ps -l
F S  UID      PID     PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY      TIME CMD
4 S   0        690      1   0  80   0 - 1496 do_wai tty1      00:00:00 login
4 S   0       1195     1186  0  80   0 - 2359 poll_s tty1      00:00:00 sudo
4 S   0       1196     1195  0  80   0 - 2093 do_wai tty1      00:00:00 su
4 S   0       1197     1196  0  80   0 - 1809 do_wai tty1      00:00:00 bash
4 R   0       1204     1197  0  80   0 - 2203 -      tty1      00:00:00 ps
root@err:/home/err# nice -n 10 bash
root@err:/home/err# _
```

Рисунок 18 – Запуск bash с понижением приоритета

Определим PID запущенного интерпретатора.

```
16.261622] cloud-init[912]: 2021-11-21 15:04:00,798 - cc_final_message.py[WARNING]: Used fallback
Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется
err
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-90-generic x86_64)

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

System information disabled due to load higher than 1.0

39 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 15:02:26 UTC 2021 on tty1
err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# ps -l
F S  UID      PID     PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0        690       1  0  80   0 -  1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S   0      1195     1186  0  80   0 -  2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S   0      1196     1195  0  80   0 -  2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S   0      1197     1196  0  80   0 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R   0      1204     1197  0  80   0 -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# nice -n 10 bash
root@err:/home/err# ps -l
F S  UID      PID     PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0        690       1  0  80   0 -  1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S   0      1195     1186  0  80   0 -  2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S   0      1196     1195  0  80   0 -  2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S   0      1197     1196  0  80   0 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 S   0      1205     1197  0  90  10 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R   0      1212     1205  0  90  10 -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# _
```

Рисунок 19 – Определение PID bash

Установим приоритет запущенного интерпретатора равным 5 с помощью `renice -n 5 <PID процесса>`.

```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
System information disabled due to load higher than 1.0
Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется

39 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Nov 21 15:02:26 UTC 2021 on tty1
err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# ps -l
F S    UID      PID      PPID    C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S    0         690        1    0  80   0 -  1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S    0       1195      1186    0  80   0 -  2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S    0       1196      1195    0  80   0 -  2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S    0       1197      1196    0  80   0 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R    0       1204      1197    0  80   0 -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# nice -n 10 bash
root@err:/home/err# ps -l
F S    UID      PID      PPID    C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S    0         690        1    0  80   0 -  1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S    0       1195      1186    0  80   0 -  2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S    0       1196      1195    0  80   0 -  2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S    0       1197      1196    0  80   0 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 S    0       1205      1197    0  90  10 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R    0       1212      1205    0  90  10 -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# renice -n 5 1197
1197 (process ID) old priority 0, new priority 5
root@err:/home/err# ps -l
F S    UID      PID      PPID    C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S    0         690        1    0  80   0 -  1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S    0       1195      1186    0  80   0 -  2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S    0       1196      1195    0  80   0 -  2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S    0       1197      1196    0  85   5 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 S    0       1205      1197    0  90  10 -  1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R    0       1214      1205    0  90  10 -  2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err#
```

Рисунок 20 – Установка нового приоритета

Получение информации о процессах bash с помощью `ps lax | grep bash`.


```
ubuntu [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется

Last login: Sun Nov 21 15:02:26 UTC 2021 on tty1
err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# ps -l
F S  UID      PID     PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0        690       1  0  80   0 - 1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S   0      1195     1186  0  80   0 - 2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S   0      1196     1195  0  80   0 - 2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S   0      1197     1196  0  80   0 - 1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R   0      1204     1197  0  80   0 - 2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# nice -n 10 bash
root@err:/home/err# ps -l
F S  UID      PID     PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0        690       1  0  80   0 - 1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S   0      1195     1186  0  80   0 - 2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S   0      1196     1195  0  80   0 - 2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S   0      1197     1196  0  80   0 - 1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 S   0      1205     1197  0  90  10 - 1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R   0      1212     1205  0  90  10 - 2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# renice -n 5 1197
1197 (process ID) old priority 0, new priority 5
root@err:/home/err# ps -l
F S  UID      PID     PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0        690       1  0  80   0 - 1496 do_wai tty1        00:00:00 login
4 S   0      1195     1186  0  80   0 - 2359 poll_s tty1        00:00:00 sudo
4 S   0      1196     1195  0  80   0 - 2093 do_wai tty1        00:00:00 su
4 S   0      1197     1196  0  85   5 - 1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
0 S   0      1205     1197  0  90  10 - 1809 do_wai tty1        00:00:00 bash
4 R   0      1214     1205  0  90  10 - 2203 -      tty1        00:00:00 ps
root@err:/home/err# ps lax | grep bash
4 1000  1186    690  20   0 8264 5216 do_wai S    tty1      0:00 -bash
4 0    1197    1196  25   5 7236 4076 do_wai SN  tty1      0:00 bash
0 0    1205    1197  30  10 7236 4056 do_wai SN  tty1      0:00 bash
0 0    1216    1205  30  10 6300 740  pipe_w SN+  tty1      0:00 grep --color=auto bash
root@err:/home/err#
```

Рисунок 21 – Получение информации о процессах

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я ознакомилась на практике с понятием процесса в операционной системе, приобрела опыт и навыки управления процессами в операционной системе Linux.

Контрольные вопросы

1. Перечислите состояния задачи в ОС Ubuntu.

Задача переходит в состояние **running** (выполнения) после выделения ей процессора. При блокировке задача переходит в состояние **sleeping** (спячки), а при остановке работы в состояние **останов** (stopped). Состояние **zombie** (зомби) показывает, что выполнение задачи прекратилось, однако она еще не

была удалена из системы. Например, если процесс состоит из нескольких потоков, он будет пребывать в состоянии зомби, пока все потоки не получат уведомление о завершении работы основного процесса. Задача в состоянии **dead** (смерти) может быть удалена из системы. Состояния **active** (активный) и **expired** (неактивный) используются при планировании выполнения процесса, и поэтому они не сохраняются в переменной state.

2. Как создаются задачи в ОС Ubuntu?

Задачи создаются путем вызова функции clone.

3. Назовите классы потоков ОС Ubuntu

1. **Потоки реального времени**, обслуживаемые по алгоритму FIFO.

2. **Потоки реального времени**, обслуживаемые в порядке циклической очереди.

3. **Потоки разделения времени**

4. Как используется приоритет планирования при запуске задачи

Для Linux приоритет планирования процесса реального времени варьируется от 1 (самый низкий приоритет) до 99 (самый высокий приоритет). Обычные процессы также имеют приоритет планирования, равный 0.

5. Как можно изменить приоритет для выполняющейся задачи?

С помощью renice

renice — UNIX-утилита, позволяющая изменить приоритет запущенных задач. Привилегированный пользователь (root) может указать отрицательное смещение. Команда renice может смещать приоритет в диапазоне от -20 (наивысший приоритет) до 19 (низший приоритет) от текущего. Для изменения значения приоритета отдельных процессов достаточно перечислить их идентификаторы.