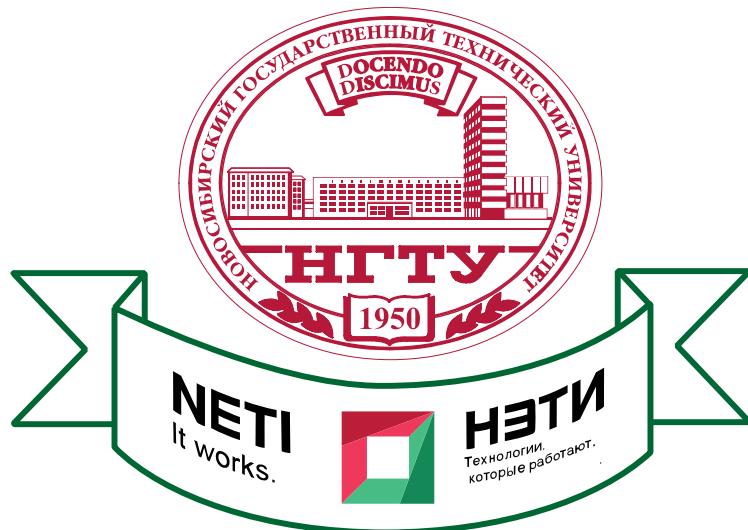


Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

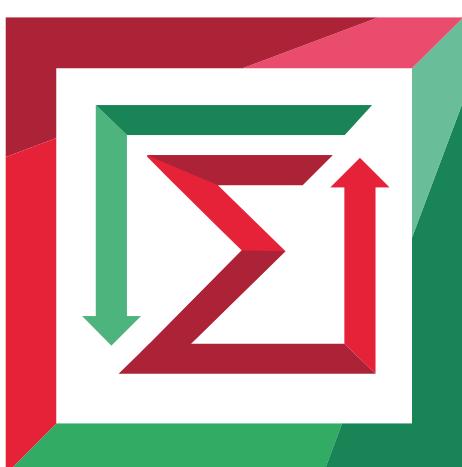
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Теоретической и прикладной математики

Лабораторная работа № 5
по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки»

Файловые системы ОС Linux



Факультет: ПМИ
Группа: ПМИ-02
Вариант: 2
Студент: Сидоров Даниил Игоревич
Преподаватель: Кобылянский Валерий Григорьевич,
Филиппова Елена Владимировна

Новосибирск

2026

1. Цель работы.

Изучение файловой системы ОС Linux и приобретение практических навыков применения команд для анализа файловой системы, управления файлами и процессами.

2. Ход работы

- Подключились к серверу ФПМИ, просмотрели файл **/proc/partitions**, определили количество разделов в файловой системе сервера и количество драйверов, управляющих этими разделами.

```
[pmi-b0702@fpm2.ami.nstu.ru ~]$ login as: pmi-b0702
[pmi-b0702@fpm2.ami.nstu.ru ~]$ pmi-b0702@fpm2.ami.nstu.ru's password:
Last login: Tue May 10 18:54:42 2022 from 104.28.244.76
[pmi-b0702@students ~]$ cat /proc/partitions
major minor #blocks name

      2          0        4 fd0
     11          0  1048575 sr0
      8          0 133169152 sda
      8          1    512000 sda1
      8          2 102403072 sda2
    253          0 10240000 dm-0
    253          1 40960000 dm-1
    253          2 10240000 dm-2
    253          3 40960000 dm-3
[pmi-b0702@students ~]$
```

В файле **/proc/partitions** содержится информация о разделах.

Первые два столбца выражают номер устройства:

major – драйвер, ассоц. с устройством

minor – номер устройства

Последние два – количество блоков памяти раздела и имя раздела.

Всего 9 разделов и 4 драйвера, управляющие этими разделами.

- С помощью команд **lsblk** и **df** определили основные характеристики разделов внешней памяти сервера (имя и номер устройства, имя и тип раздела, размер, тип файловой системы, коэффициент использования памяти. Результаты представили в виде таблицы.

```
[pmi-b0702@students ~]$ lsblk
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0        2:0    1   4K  0 disk 
sda        8:0    0 127G  0 disk 
└─sda1     8:1    0  500M  0 part /boot
└─sda2     8:2    0 97.7G  0 part 
  ├─centos-swap 253:0  0  9.8G  0 lvm  [SWAP]
  ├─centos-root 253:1  0 39.1G  0 lvm  /
  ├─centos-tmp  253:2  0  9.8G  0 lvm  /tmp
  └─centos-home 253:3  0 39.1G  0 lvm  /home
sr0       11:0    1 1024M 0 rom 

[pmi-b0702@students ~]$
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ df
Filesystem      1K-blocks   Used Available Use% Mounted on
/dev/mapper/centos-root 40185112 21496752 16623976 57% /
devtmpfs          1922112     0 1922112  0% /dev
tmpfs            1937512     0 1937512  0% /dev/shm
tmpfs            1937512 196060 1741452 11% /run
tmpfs            1937512     0 1937512  0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-home 40185112 27669684 10451044 73% /home
/dev/sda1         508588 321180 187408 64% /boot
/dev/mapper/centos-tmp 9947976 37344 9382248 1% /tmp
tmpfs            387504     4 387500 1% /run/user/994
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/0
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6106
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/2963
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6238
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6243
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6192
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6252
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6226
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6197
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6246
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6231
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6305
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6282
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6299
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6317
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/5483
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/5481
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6142
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6289
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6321
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6232
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6222
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/5467
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/5461
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/5426
tmpfs            387504     0 387504 0% /run/user/6313

[pmi-b0702@students ~]$
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ cat /etc/fstab
#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Tue Sep  2 08:09:55 2014
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
UUID=6fcbbd56-5802-4d01-b2be-382435bb83bc /boot           ext4      defaults      1 1
UUID=6fcbbd56-5802-4d01-b2be-382435bb83bc /               xfs      defaults      1 1
/dev/mapper/centos-root /                           ext4      defaults,acl,user_xattr,
/dev/mapper/centos-home /home                      ext4      defaults,relatime,barrier=1 1 2
/dev/mapper/centos-tmp /tmp                        ext4      defaults      1 2
/dev/mapper/centos-swap swap                      swap      defaults      0 0
#/pmi-srv-home.corp.nstu.ru/NSTU/ /home/NSTU      cifs      guest,uid=1000,iocharset
=utf8,credentials=/etc/credentials.txt      0 0

[pmi-b0702@students ~]$
```

№ п/п	Имя устройства	Имя раздела	Тип раздела	Размер раздела	Тип ФС	Номер драйвера устройства	Коэф-т использован ия
1	sda	sda1	part	500M		8:1	64%
		sda2	part	97.7G	xfs	8:2	0%
		sda	disk	127G		8:0	0%
		Dm-0	lvm	9.8G	swap	253:0	0%
		Dm-1	lvm	39.1G	ext4	253:1	57%
		Dm-2	lvm	9.8G	ext4	253:2	1%
		Dm-3	lvm	39.1G	ext4	253:3	73%
2	fd0	fd0	disk	4K	devtmpfs	2:0	0%
3	sr0	sr0	rom	1024	devtmpfs	11:0	0%

3. С помощью команд **df** и **du** определили типы файловых систем, используемых на сервере, а также в каком из имеющихся разделов расположен ваш домашний каталог и размер домашнего каталога. Пояснили назначение каждой из файловых систем.

```
[pmi-b0702@students ~]$ df -a
Filesystem      1K-blocks   Used Available Use% Mounted on
rootfs            1024     0       1024   0% /
sysfs              0       0        0   0% /sys
proc                0       0        0   0% /proc
devtmpfs          1922112    0  1922112   0% /dev
securityfs         0       0        0   0% /sys/kernel/security
tmpfs             1937512    0  1937512   0% /dev/shm
devpts             0       0        0   0% /dev/pts
tmpfs             1937512  195972  1741540  11% /run
tmpfs             1937512    0  1937512   0% /sys/fs/cgroup
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/systemd
pstore              0       0        0   0% /sys/fs/pstore
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/blkio
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/perf_event
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/hugetlb
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/memory
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/net_cls
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/devices
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/freezer
cgroup             0       0        0   0% /sys/fs/cgroup/cpuset
configfs            0       0        0   0% /sys/kernel/config
/dev/mapper/centos-root  40185112 21500192  16620536  57% /
selinuxfs           0       0        0   0% /sys/fs/selinux
systemd-1            -       -        -   -% /proc/sys/fs/binfmt_misc
hugetlbfs             0       0        0   0% /dev/hugepages
mqueue              0       0        0   0% /dev/mqueue
debugfs              0       0        0   0% /sys/kernel/debug
sunrpc               0       0        0   0% /var/lib/nfs/rpc_pipefs
nfsd                 0       0        0   0% /proc/fs/nfsd
/dev/mapper/centos-home 40185112 27669620 10451108  73% /home
/dev/sda1            508588  321180  187408  64% /boot
/dev/mapper/centos-tmp 9947976  37344  9382248  1% /tmp
tmpfs                387504    4   387500  1% /run/user/994
tmpfs                387504    0   387504  0% /run/user/0
tmpfs                387504    0   387504  0% /run/user/6106
binfmt_misc            0       0        0   0% /proc/sys/fs/binfmt_misc
```

```
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/2963
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6238
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6243
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6192
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6252
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6226
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6197
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6246
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6231
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6305
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6282
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6299
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6317
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/5483
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/5481
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6142
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6289
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6321
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6232
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6222
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/5461
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/5426
tmpfs          387504      0   387504  0% /run/user/6313
[pmi-b0702@students ~]$
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ df -x tmpfs
Filesystem      1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/mapper/centos-root  40185112 21501336 16619392  57% /
devtmpfs          1922112     0  1922112   0% /dev
/dev/mapper/centos-home 40185112 27669636 10451092  73% /home
/dev/sda1           508588  321180   187408  64% /boot
/dev/mapper/centos-tmp 9947976  37344  9382248   1% /tmp
[pmi-b0702@students ~]$
```

Первый столбец – файловая система;
Второй столбец – размер файловой системы;
В третьем и четвёртом столбцах содержится информация о размере использованной и доступной памяти;
Пятый столбец – процент использованной памяти
Последний столбец содержит информацию о том, где смонтирована файловая система.

Назначение файловых систем:

- **proc** – используется в качестве интерфейса к структурам данных в ядре; большинство расположенных в ней файлов доступны только для чтения, но в некоторые файлы можно записывать данные, что позволяет изменить переменные ядра;
- **tmpfs** – позволяет не записывать на физические диски временные файлы, которые формируются в оперативной памяти, а затем удаляются; поддерживает работу с виртуальной памятью;
- **Devtmpfs** – псевдо-файловая система, предназначенная для управления устройствами, располагается в оперативной памяти.
- **sysfs** – используется для получения информации о всех устройствах и драйверах.
- **Ext4** – журналируемая файловая система, располагающаяся во внешней памяти.

```
[pmi-b0702@students ~]$ du
4      ./mozilla/extension
4      ./mozilla/plugins
12     ./mozilla
4      ./config/abrt
8      ./config
4      ./trash_02/fonts1
4      ./trash_02/fonts2
4      ./trash_02/fonts3
16     ./trash_02
32     ./practice
8      ./cache/abrt
12     ./cache
12     ./monthly
16     ./reports/monthly
20     ./reports
4      ./abc_02/hc2
4      ./abc_02/hc1
12     ./abc_02
204    .
[pmi-b0702@students ~]$
```

Домашний каталог расположен в разделе dm-3 (/dev/mapper/centos-home). Размер 39.1G. Размер домашнего каталога 204К.

Большое количество систем tmpfs обусловлено тем, что для каждого пользователя они индивидуальные.

4. Открыли второе соединение с сервером, в котором командой **top** включили мониторинг Ваших процессов и определили:

- 4 подключенных к системе пользователей,
- 631 процессов в системе и их состояние (41 активных, 563 в режиме ожидания, 12 приостановленных, 11 мертвых)
- количество наших процессов - 6,
- загрузку процессора и памяти (%Cpu (s): 37.8 us, 61.9 sy, KiB Mem: 2073348 used, 1168460 buff/cache).

```
top - 16:42:17 up 174 days, 11:25,  4 users,  load average: 40.62, 40.06, 40.06
Tasks: 631 total, 41 running, 563 sleeping, 12 stopped, 11 zombie
%Cpu(s): 37.8 us, 61.9 sy, 0.0 ni, 0.0 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.3 si, 0.0 st
KiB Mem : 3875024 total, 633216 free, 2073348 used, 1168460 buff/cache
KiB Swap: 10239996 total, 9726016 free, 513980 used. 1307992 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
11381	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.7	0.0	122:51.48	lab2
47129	pmi-b93+	20	0	4172	8	0	R	5.7	0.0	11896:22	a.out
50196	pmi-b05+	20	0	113116	376	300	R	5.7	0.0	1052:23	sh
3444	pmi-b96+	20	0	4160	360	284	R	5.4	0.0	135:24.15	lab5
8129	pmi-b92+	20	0	4296	40	12	R	5.4	0.0	8521:36	e
11125	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.4	0.0	123:54.71	lab2
14838	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	5.4	0.0	113:35.40	lab2
14920	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	5.4	0.0	112:43.60	lab2
15204	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.4	0.0	113:13.98	lab2
46947	pmi-b93+	20	0	4172	8	0	R	5.4	0.0	11901:08	a.out
47017	pmi-b93+	20	0	4172	8	0	R	5.4	0.0	11902:27	a.out
47021	pmi-b93+	20	0	4172	8	0	R	5.4	0.0	11897:26	a.out
48653	pmi-b05+	20	0	135364	380	164	R	5.4	0.0	1054:05	bash
2532	pmi-b96+	20	0	4160	356	284	R	5.1	0.0	135:29.96	lab5
14693	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	5.1	0.0	113:15.42	lab2
14886	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	5.1	0.0	113:14.99	lab2
15056	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	5.1	0.0	113:16.90	lab2
16866	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.1	0.0	112:54.64	lab2
16893	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.1	0.0	112:53.64	lab2
17030	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.1	0.0	113:03.13	lab2
17062	pmi-b91+	20	0	12496	160	0	R	5.1	0.0	112:26.77	lab2
25451	kvg	20	0	135232	568	352	R	5.1	0.0	37049:08	bash
46924	pmi-b93+	20	0	4172	8	0	R	5.1	0.0	11898:21	a.out
47136	pmi-b93+	20	0	4172	8	0	R	5.1	0.0	11894:04	a.out
64635	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	5.1	0.0	143:23.82	lab2
65519	pmi-b91+	20	0	12496	160	0	R	5.1	0.0	141:00.59	lab2
5680	pmi-b96+	20	0	4164	356	284	R	4.8	0.0	135:31.56	lab5
13431	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	4.8	0.0	117:11.51	lab2
13547	pmi-b91+	20	0	12492	160	0	R	4.8	0.0	117:07.20	lab2
13634	pmi-b91+	20	0	12492	156	0	R	4.8	0.0	116:38.50	lab2
14856	pmi-b91+	20	0	12492	132	0	R	4.8	0.0	113:29.26	lab2
16854	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	4.8	0.0	112:49.15	lab2
17156	pmi-b91+	20	0	12496	156	0	R	4.8	0.0	111:56.95	lab2
16732	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	4.5	0.0	112:34.48	lab2
64662	pmi-b91+	20	0	12496	164	0	R	4.5	0.0	143:16.88	lab2
40010	pmi-b07+	20	0	163196	2764	1532	R	1.1	0.1	0:00.20	top
3153	root	20	0	794836	405596	2004	S	0.9	10.5	559:20.34	fail2ban-server
40016	postgres	20	0	375040	4124	2792	S	0.9	0.1	0:00.03	postgres
40020	root	20	0	83920	3584	2716	S	0.9	0.1	0:00.03	sshd
621	root	20	0	46256	7128	4944	S	0.6	0.2	61:27.13	systemd-journal
1055	pmi-b91+	20	0	4168	12	0	S	0.6	0.0	4:51.78	program

[pmi-b0702@students ~]\$ ps -fu
USER PID %CPU %MEM VSZ RSS TTY STAT START TIME COMMAND
pmi-b07+ 40473 0.4 0.0 135232 3416 pts/35 Ss 16:54 0:00 -bash
pmi-b07+ 40565 1.7 0.0 163200 2772 pts/35 S+ 16:54 0:00 _ top
pmi-b07+ 40346 0.1 0.0 135232 3440 pts/33 Ss 16:52 0:00 -bash
pmi-b07+ 40567 8.0 0.0 156000 1796 pts/33 R+ 16:54 0:00 _ ps -fu
pmi-b07+ 39929 0.0 0.0 135232 3416 pts/29 Ss 16:41 0:00 -bash
pmi-b07+ 40010 0.8 0.0 163196 2780 pts/29 S+ 16:42 0:06 _ top
[pmi-b0702@students ~]\$ █

Дальнейшие действия выполняли в первом соединении, а во втором соединении фиксировали соответствующие изменения.

5. Создали в файле **loop.sh** следующий сценарий, реализующий бесконечный цикл и запустили его в фоновом режиме командой **./loop.sh &**

```
while true
do
    true
done
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ vi loop.sh
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ █
```

```
#!/bin/bash
while true
do
    true
done
```

```
~
```

```
chmod 755 loop.sh
```

```
[1]+ Exit 126                  ./loop.sh
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ ./loop.sh &
```

```
[1] 40927
```

```
[pmi-b0702@students ~]$ █
```

6. С помощью команды **ps -efu** посмотрели список Ваших активных процессов и занесли его в отчет. Посмотрели изменения в результатах, выводимых командой **top** в втором окне, занесли их в отчет и пояснили результаты.

```
[pmi-b0702@students ~]$ ps -efu
USER      PID %CPU %MEM   VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
pmi-b07+  40473  0.0  0.0 135232  3416 pts/35    Ss  16:54  0:00 -bash USER=pmi-b0702 LO
pmi-b07+  40565  1.1  0.0 163200  2788 pts/35    S+  16:54  0:05 \_ top XDG_SESSION_ID=
pmi-b07+  40346  0.0  0.0 135232  3440 pts/33    Ss  16:52  0:00 -bash USER=pmi-b0702 LO
pmi-b07+  40927  4.6  0.0 113116  1192 pts/33    R   17:01  0:02 \_ /bin/bash ./loop.sh
pmi-b07+  41073 10.0  0.0 156000  1816 pts/33    R+  17:02  0:00 \_ ps -efu XDG_SESSION
pmi-b07+  39929  0.0  0.0 135232  3416 pts/29    Ss  16:41  0:00 -bash USER=pmi-b0702 LO
pmi-b07+  40010  0.5  0.0 163196  2780 pts/29    S+  16:42  0:06 \_ top XDG_SESSION_ID=
```

Появился процесс 40927, который загружает 4.6% процессора.

top - 17:04:33 up 174 days, 11:47, 6 users, load average: 41.71, 40.95, 40.40													
Tasks: 626 total, 42 running, 572 sleeping, 1 stopped, 11 zombie													
%Cpu(s): 38.8 us, 61.0 sy, 0.0 ni, 0.0 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.1 si, 0.0 st													
KiB Mem : 3875024 total, 600268 free, 2064740 used, 1210016 buff/cache													
KiB Swap: 10239996 total, 9726220 free, 513776 used. 1316224 avail Mem													
	PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND	
14920	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	5.6	0.0	113:53.53	lab2			
11125	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.4	0.0	125:04.64	lab2			
13431	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	5.4	0.0	118:17.74	lab2			
13634	pmi-b91+	20	0	12492	156	0 R	5.4	0.0	117:44.72	lab2			
14693	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	5.4	0.0	114:25.34	lab2			
15056	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	5.4	0.0	114:26.83	lab2			
15204	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.4	0.0	114:23.90	lab2			
16854	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.4	0.0	113:55.37	lab2			
40927	pmi-b07+	20	0	113116	1192	1020 R	5.4	0.0	0:07.54	loop.sh			
47021	pmi-b93+	20	0	4172	8	0 R	5.4	0.0	11898:33	a.out			
64662	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.4	0.0	144:23.12	lab2			
65519	pmi-b91+	20	0	12496	160	0 R	5.4	0.0	142:10.52	lab2			
3444	pmi-b96+	20	0	4160	360	284 R	5.1	0.0	136:34.07	lab5			
11381	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.1	0.0	124:01.40	lab2			
14838	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	5.1	0.0	114:45.32	lab2			
14886	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	5.1	0.0	114:24.91	lab2			
16866	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.1	0.0	114:04.56	lab2			
16893	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.1	0.0	113:59.86	lab2			
17030	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.1	0.0	114:13.05	lab2			
17156	pmi-b91+	20	0	12496	156	0 R	5.1	0.0	113:06.87	lab2			
46947	pmi-b93+	20	0	4172	8	0 R	5.1	0.0	11902:18	a.out			
47017	pmi-b93+	20	0	4172	8	0 R	5.1	0.0	11903:33	a.out			
47136	pmi-b93+	20	0	4172	8	0 R	5.1	0.0	11895:11	a.out			
50196	pmi-b05+	20	0	113116	376	300 R	5.1	0.0	1053:33	sh			
64635	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	5.1	0.0	144:30.03	lab2			
2532	pmi-b96+	20	0	4160	356	284 R	4.8	0.0	136:36.18	lab5			
5680	pmi-b96+	20	0	4164	356	284 R	4.8	0.0	136:37.78	lab5			
8129	pmi-b92+	20	0	4296	40	12 R	4.8	0.0	8522:42	e			
14856	pmi-b91+	20	0	12492	132	0 R	4.8	0.0	114:35.48	lab2			
16732	pmi-b91+	20	0	12496	164	0 R	4.8	0.0	113:40.71	lab2			
17062	pmi-b91+	20	0	12496	160	0 R	4.8	0.0	113:32.98	lab2			
25451	kvg	20	0	135232	568	352 R	4.8	0.0	37050:14	bash			
46924	pmi-b93+	20	0	4172	8	0 R	4.8	0.0	11899:27	a.out			
47129	pmi-b93+	20	0	4172	8	0 R	4.8	0.0	11897:28	a.out			
48653	pmi-b05+	20	0	135364	380	164 R	4.8	0.0	1055:11	bash			
13547	pmi-b91+	20	0	12492	160	0 R	4.5	0.0	118:13.41	lab2			
40565	pmi-b07+	20	0	163200	2788	1544 R	0.8	0.1	0:06.97	top			
40106	root	20	0	0	0	0 S	0.3	0.0	0:00.17	kworker/u128:2			
40496	pmi-b81+	20	0	630840	12160	1996 S	0.3	0.3	1:02.61	node			

Появился процесс 40927.

- Повторно запустили сценарий командой `sh ./loop.sh &`, посмотрели список Ваших активных процессов, сравнили результаты с полученными в п.6 и занесли в отчет идентификаторы и имена новых процессов.

[pmi-b0702@students ~]\$ ps -efu														
USER	PID	%CPU	%MEM	VSZ	RSS	TTY	STAT	START	TIME	COMMAND				
pmi-b07+	40473	0.0	0.0	135232	3416	pts/35	Ss	16:54	0:00	-bash	USER=pmi-b0702	LOGNAME=pmi-b		
pmi-b07+	40565	1.1	0.0	163200	2788	pts/35	S+	16:54	0:09	_ top	XDG_SESSION_ID=292030	HOST		
pmi-b07+	40346	0.0	0.0	135232	3448	pts/33	Ss	16:52	0:00	-bash	USER=pmi-b0702	LOGNAME=pmi-b		
pmi-b07+	40927	4.9	0.0	113116	1192	pts/33	R	17:01	0:18	_ /bin/bash	./loop.sh	XDG_SESSION_ID=29		
pmi-b07+	41258	4.7	0.0	113116	1192	pts/33	R	17:06	0:04	_ sh	./loop.sh	XDG_SESSION_ID=29		
pmi-b07+	41297	9.0	0.0	156000	1796	pts/33	R+	17:08	0:00	_ ps	-efu	XDG_SESSION_ID=292027		

Появился процесс 41258, который загружает процесс на 4.7%.

8. Посмотрели изменения в результатах, выводимых командой **top** в втором окне.

```
top - 17:07:26 up 174 days, 11:50, 6 users, load average: 41.24, 41.01, 40.51
Tasks: 625 total, 42 running, 570 sleeping, 2 stopped, 11 zombie
%Cpu(s): 39.8 us, 60.1 sy, 0.0 ni, 0.0 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.1 si, 0.0 st
KiB Mem : 3875024 total, 601576 free, 2062136 used, 1211312 buff/cache
KiB Swap: 10239996 total, 9726224 free, 513772 used, 1318832 avail Mem

PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+ COMMAND
65519 pmi-b91+ 20 0 12496 160 0 R 5.7 0.0 142:19.24 lab2
11125 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.4 0.0 125:13.35 lab2
14693 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 5.4 0.0 114:34.05 lab2
14838 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 5.4 0.0 114:54.03 lab2
64635 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.4 0.0 144:38.51 lab2
64662 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.4 0.0 144:31.58 lab2
2532 pmi-b96+ 20 0 4160 356 284 R 5.1 0.0 136:44.65 lab5
3444 pmi-b96+ 20 0 4160 360 284 R 5.1 0.0 136:42.78 lab5
5680 pmi-b96+ 20 0 4164 356 284 R 5.1 0.0 136:46.25 lab5
11381 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.1 0.0 124:10.11 lab2
13547 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 5.1 0.0 118:21.88 lab2
14920 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 5.1 0.0 114:02.23 lab2
15056 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 5.1 0.0 114:35.54 lab2
15204 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.1 0.0 114:32.60 lab2
16732 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.1 0.0 113:49.17 lab2
16893 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 5.1 0.0 114:08.32 lab2
48653 pmi-b05+ 20 0 135364 380 164 R 5.1 0.0 1055:20 bash
50196 pmi-b05+ 20 0 113116 376 300 R 5.1 0.0 1053:42 sh
13634 pmi-b91+ 20 0 12492 156 0 R 4.8 0.0 117:53.18 lab2
14886 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 4.8 0.0 114:33.62 lab2
16854 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 4.8 0.0 114:03.82 lab2
16866 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 4.8 0.0 114:13.26 lab2
17030 pmi-b91+ 20 0 12496 164 0 R 4.8 0.0 114:21.76 lab2
17062 pmi-b91+ 20 0 12496 160 0 R 4.8 0.0 113:41.44 lab2
17156 pmi-b91+ 20 0 12496 156 0 R 4.8 0.0 113:15.58 lab2
25451 kvg 20 0 135232 568 352 R 4.8 0.0 37050:22 bash
40927 pmi-b07+ 20 0 113116 1192 1020 R 4.8 0.0 0:16.24 loop.sh
41258 pmi-b07+ 20 0 113116 1192 1020 R 4.8 0.0 0:02.26 sh
46947 pmi-b93+ 20 0 4172 8 0 R 4.8 0.0 11902:27 a.out
47136 pmi-b93+ 20 0 4172 8 0 R 4.8 0.0 11895:19 a.out
8129 pmi-b92+ 20 0 4296 40 12 R 4.5 0.0 8522:51 e
13431 pmi-b91+ 20 0 12492 160 0 R 4.5 0.0 118:26.19 lab2
14856 pmi-b91+ 20 0 12492 132 0 R 4.5 0.0 114:43.93 lab2
46924 pmi-b93+ 20 0 4172 8 0 R 4.5 0.0 11899:35 a.out
47017 pmi-b93+ 20 0 4172 8 0 R 4.5 0.0 11903:41 a.out
47021 pmi-b93+ 20 0 4172 8 0 R 4.5 0.0 11898:41 a.out
47129 pmi-b93+ 20 0 4172 8 0 R 4.5 0.0 11897:37 a.out
41074 pmi-b96+ 20 0 170464 5852 2844 S 2.1 0.2 0:01.69 vim
40565 pmi-b07+ 20 0 163200 2788 1544 R 1.2 0.1 0:08.80 top
40943 pmi-b96+ 20 0 191028 2684 1256 S 0.3 0.1 0:00.42 sshd
```

PID	USER	COMMAND
40927	Pmi-b07+	loop.sh
41258	Pmi-b07+	sh
40565	Pmi-b07+	top

9. Выполнили принудительное прерывание всех процессов, запущенных в п.5 и п.7 и убедились, что все процессы уничтожены. Прервали во втором окне выполнение команды **top** и закрыли оба соединения.

```
[pmi-b0702@students ~]$ kill -9 40927
-bash: kill: (40927) - No such process
[pmi-b0702@students ~]$ kill -9 41258
-bash: kill: (41258) - No such process
[pmi-b0702@students ~]$ kill -9 40565
[pmi-b0702@students ~]$ [REDACTED]

[pmi-b0702@students ~]$ ps -efu
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
pmi-b07+  41875  0.1  0.0 135232  3416 pts/41    Ss   17:19   0:00 -bash USER=pmi-b0702 LOGNAME=pmi-b07
pmi-b07+  42007 10.0  0.0 156000  1800 pts/41    R+   17:21   0:00 \_ ps -efu XDG_SESSION_ID=292065 НО
pmi-b07+  40473  0.0  0.0 135232  3440 pts/35    Ss+  16:54   0:00 -bash USER=pmi-b0702 LOGNAME=pmi-b07
[pmi-b0702@students ~]$ [REDACTED]
```

ЭТАП 2.

1. Создали на облачной платформе НГТУ виртуальный сервер (ВС) с операционной системой Ubuntu Server и опубликовали его для доступа из внешней сети по протоколу SSH. Имя сервера pmi-b0702.

Создать виртуальный сервер

<p>Виртуальный сервер представляет из себя изолированный контейнер с операционной системой на кластере виртуализации в облачной платформе НГТУ.</p> <p>Назовите ваш виртуальный сервер, выберите нужную ОС и укажите требуемые ресурсы.</p> <p>Ваша квота на ресурсы кластера: Доступно vCPU 4 из 4 Доступно ОЗУ 2048 Мб из 2048 Мб Доступно хранилища 100 Гб из 100 Гб</p>	<div style="border-bottom: 1px solid #ccc; margin-bottom: 10px;"> Имя: <input type="text" value="pmi-b0702"/> </div> <div> Шаблон: <input style="width: 200px;" type="text" value="Ubuntu Server 20.04 LTS"/> <div style="float: right; width: 150px; border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">▼</div> </div> <div style="border-bottom: 1px solid #ccc; margin-bottom: 10px;"> Время работы: <input type="text" value="7 дней (одна неделя)"/> </div> <div> Описание: <input type="text" value="Учебный сервер ФПМИ"/> </div> <div> vCPU: <input type="text" value="4"/> </div> <div> Память: <input type="text" value="2048"/> Мб </div> <div> Диск: <input type="text" value="20"/> Гб </div>
Отмена Создать >	

Управление (SSH, RDP)

Виртуальный сервер	Протокол	Внутренний адрес	Внешний адрес	Подключение
pmi-b0702	SSH	176.51.8.168:22	ssh.cloud.nstu.ru:5616	Подключиться

2. Подключились к ВС через консоль. Запустили эмулятор терминала (кнопка Applications Menu в левом верхнем углу окна консоли), выполнили п.1 – п.3 первого этапа задания и сравнили структуры файловых систем ВС и сервера ФПМИ.

```
cloud-admin@xubuntu-2110:~$ cat /proc/partitions
major minor #blocks name

 11      0   1048575 sr0
  8      0   20971520 sda
  8      1     1024 sda1
  8      2   525312 sda2
  8      3  20443136 sda3
253      0  19406848 dm-0
253      1   999424 dm-1
cloud-admin@xubuntu-2110:~$
```

Количество разделов – 7, количество драйверов – 3.

```
cloud-admin@xubuntu-2110:~$ lsblk
NAME           MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda            8:0    0  20G  0 disk
└─sda1          8:1    0   1M  0 part
└─sda2          8:2    0 513M  0 part /boot/efi
└─sda3          8:3    0 19,5G 0 part
  └─vgxubuntu-root 253:0    0 18,5G 0 lvm /
  └─vgxubuntu-swap_1 253:1    0  976M 0 lvm [SWAP]
sr0           11:0   1 1024M 0 rom
```

```
cloud-admin@xubuntu-2110:~$ df -T
Файл.система      Тип 1К-блоков Использовано Доступно Использовано% Смонтировано в
tmpfs             tmpfs 194240       1124 193116      1% /run
/dev/mapper/vgxubuntu-root ext4 18925988 7305296 10633968      41% /
tmpfs             tmpfs 971180        0 971180      0% /dev/shm
tmpfs             tmpfs 5120        0 5120      0% /run/lock
/dev/sda2          vfat 524272       5344 518928      2% /boot/efi
tmpfs             tmpfs 194236        92 194144      1% /run/user/1000
```

№ п/п	Имя устройства	Имя раздела	Тип раздела	Размер раздела	Тип ФС	Номер драйвера устройства	Коэф-т использован ия
1	sda	sda	disk	20G		8:0	
		sda1	part	1M		8:1	
		sda2	part	513M	vfat	8:2	2%
		sda3	part	19.5G		8:3	
		dm-0	lvm	18.5G	ext4	253:0	41%
		dm-1	lvm	976M	swap	253:1	0%
2	sr0	sr0	rom	1024M	devtmpfs	11:0	0%

vfat - Современная версия файловой системы FAT которая может хранить файлы с именами до 255 символов

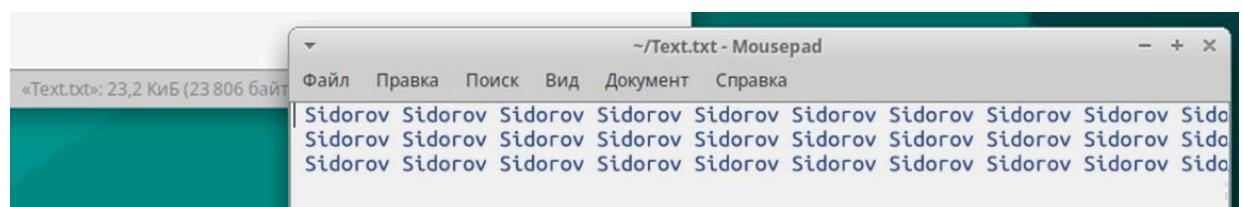
```
8,0K  ./config/update-notifier
8,0K  ./config/gtk-3.0
32K  ./config/pulse
1,7M  ./config
4,0K  ./Загрузки
31M  .
```

Домашний каталог находится в /dev/mapper/vgxubuntu-root и занимает 31М.

3. Просмотрели структуру суперблока файловой системы ВС с помощью команды **sudo tune2fs -l /dev/dm-0**. Определили размеры дескриптора и блока (inode size, block size), общее число дескрипторов и блоков (inode count, block count), число свободных дескрипторов и блоков (free inodes, free blocks), число дескрипторов и блоков в группе (inodes per group, blocks per group). Здесь dm-0 – раздел файловой системы, в котором хранится домашний каталог.

Inode size:	256
Block size:	4096
Inode count:	1213456
Block count:	4851712
Free blocks:	2909469
Free inodes:	990941
Inodes per group:	8144
Blocks per group:	32768

4. Создали в домашнем каталоге текстовый файл размером не менее 10 Кб, содержимое которого должно содержать строки из символов латиницы, включая фамилии членов бригады.



5. Определили номер дескриптора созданного файла командой **ls** и содержимое дескриптора командой **sudo debugfs /dev/dm-0**. После появления приглашения указали номер дескриптора командой **stat <номер_дескриптора>**.

```
cloud-admin@xubuntu-2110:~$ ls -i
391993 Текст.txt 423729 Загрузки 423731 Общедоступные
423735 Видео 423734 Изображения 423728 'Рабочий стол'
423732 Документы 423733 Музыка 423730 Шаблоны

cloud-admin@xubuntu-2110:~$ sudo debugfs /dev/dm-0
debugfs 1.46.3 (27-Jul-2021)
debugfs: stat <391993>
```

```

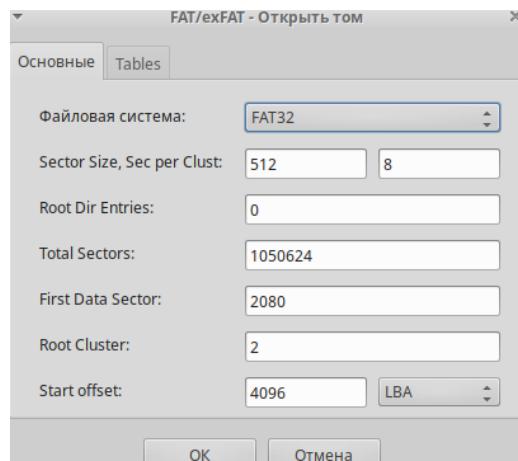
Inode: 391993 Type: regular Mode: 0664 Flags: 0x80000
Generation: 1386632225 Version: 0x00000000:00000001
User: 1000 Group: 1000 Project: 0 Size: 23806
File ACL: 0
Links: 1 Blockcount: 48
Fragment: Address: 0 Number: 0 Size: 0
ctime: 0x62824991:766b1fe8 -- Mon May 16 19:54:41 2022
atime: 0x628249c1:e40e36f8 -- Mon May 16 19:55:29 2022
mtime: 0x62824991:766b1fe8 -- Mon May 16 19:54:41 2022
crttime: 0x62824991:766b1fe8 -- Mon May 16 19:54:41 2022
Size of extra inode fields: 32
Inode checksum: 0x5402a689
EXTENTS:
(0-5):1172502-1172507
(END)

```

6. С помощью Applications Menu запустили программу Web Browser, скачали в домашний каталог с сайта <https://dmde.ru/download.html> 64-битную версию дискового редактора DMDE для Linux и установили редактор. Все дальнейшие задания выполняются с помощью DMDE.
7. Открыли устройство sda и определили его параметры (общий объем, размер сектора). Открыли логический диск /dev/dm-0, просмотрели содержимое файла, созданного в п.4, и определили номер его дескриптора.

Разделы - /dev/sda - 21.5 GB - scsi-0QEMU_QEMU_HARDDISK_3486dc2f-d539-42d0-9acf-962a1064d37f ...

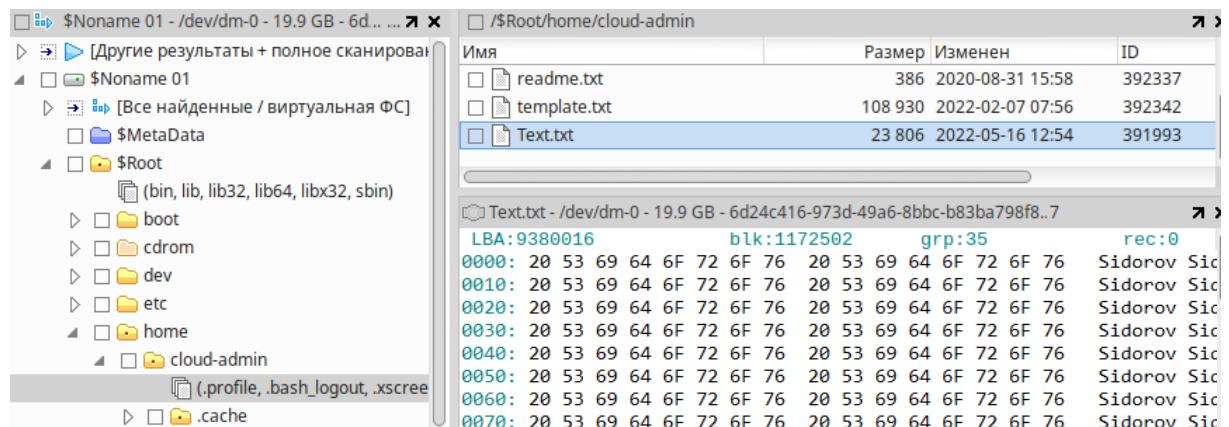
Том	Раздел	Ф.Система	Объем	Индикаторы	Первый сектор	Последний сектор
/dev/sda - 21.5 GB - scsi-0QEMU_QEMU_HARDDISK_3486dc2f-d539-42d0-9acf-962a1064d37f ...	GPT		21.5 GB	T	0	41 943 039
	GUID	Неизв.	1.05 MB	E	2 048	4 095
\$Noname 01	GUID	FAT32	538 MB	EBCF	4 096	1 054 719
	GUID	Неизв.	20.9 GB	E	1 054 720	41 940 991



Объем – 21.5 GB, размер сектора 512 байт

Inode 415358 - /dev/dm-0 - 19.9 GB - 6d24c416-973d-

Inode	ESize	NmLen	Type	Name
391993	16	8	1	Text.txt



Номер дескриптора 391993

- В меню Редактор/Файловая запись указали номер дескриптора, просмотрели его содержимое и нашли номера занимаемых файлом блоков.

```
LBA:12583708 blk:1572963 grp:48 ino:391993 re
[-] Inode ===== #391993 ==(+0) =====
i_mode: 8184h:FILE Oth:--R Grp:-WR Own:-WR StB:- Gid:-Uid:-
i_uid: 1000
i_size_lo: 23896
i_atime: 2022-05-16 12:55:29
i_ctime: 2022-05-16 12:54:41
i_mtime: 2022-05-16 12:54:41
i_dtime: 1970-01-01 00:00:00
i_gid: 1000
i_links_count:1
i_blocks_lo: 48
i_flags: 00080000h EXTENT
l_i_version: 1
eh_magic (F30Ah): F30Ah
eh_entries: 1
eh_max: 4
eh_depth: 0
eh_generation: 0 h
ee_block: 0 ee_len: 6 ee_start: 1172502
i_generation: 1386632225
i_file_acl_lo:0
i_size_high: 0 h
l_i_blocks_hi: A h
```

Номера занимаемых файлом блоков: 1172502, 1172503, 1172504, 1172505, 11725026, 1172507.

- Построили карту кластеров и определили расположение файла на карте.



3. Вывод

Контрольные вопросы проработаны.