

Основы работы с модулями ядра операционной системы

Майоров Дмитрий Андреевич

Содержание i

1. Цель работы

Получить навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы

2. Выполнение лабораторной работы

Получаем полномочия администратора. Смотрим, какие устройства имеются в нашей системе и какие модули ядра с ними связаны. Команда выводит информацию о хост-контроллере, контроллере IDE, видеоконтроллере, сетевом контроллере и тд

```
root@mayorovda:~# lspci -k
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 440FX - 82441FX PMC [Natoma] (rev 02)
00:01.0 ISA bridge: Intel Corporation 82371SB PIIIX3 ISA [Natoma/Triton II]
]
00:01.1 IDE interface: Intel Corporation 82371AB/E8/MB PIIIX4 IDE (rev 01)
    Kernel driver in use: ata_piix
    Kernel modules: ata_piix, ata_generic
00:02.0 VGA compatible controller: VMware SVGA II Adapter
    Subsystem: VMware SVGA II Adapter
    Kernel driver in use: vmwgfx
    Kernel modules: vmwgfx
00:03.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
    Subsystem: Intel Corporation PRO/1000 MT Desktop Adapter
```

3. Выполнение лабораторной работы

Смотрим, какие модули ядра загружены

```
root@mayorovda:~# lsmod | sort
ac97_bus           12288  1 snd_ac97_codec
ahci                57344  3
ata_generic        12288  0
ata_pmix           45056  1
```

Рисунок 2

4. Выполнение лабораторной работы

Смотрим, загружен ли модуль ext4. Загружаем его и убеждаемся, что он загрузился. Смотрим информацию о нем.

```
root@mayorovda:~# lsmod | grep ext4
root@mayorovda:~# modprobe ext4
root@mayorovda:~# lsmod | grep ext4
ext4                      1187840  0
  mbcache                  16384   1 ext4
  jbd2                     217088   1 ext4
root@mayorovda:~# modinfo ext4
filename:      /lib/modules/6.12.0-124.8.1.el10_1.x86_64/kernel/fs/ext4/
ext4.ko.xz
```

Рисунок 3

5. Выполнение лабораторной работы

Выгружаем модуль ядра ext4 и xfs. При выгрузке xfs получаем сообщение об ошибке, так как модуль ядра в данный момент используется

```
root@mayorovda:~# modprobe -r ext4
root@mayorovda:~# modprobe -r xfs
modprobe: FATAL: Module xfs is in use.
```

Рисунок 4

6. Выполнение лабораторной работы

Смотрим, загружен ли модуль bluetooth. Загружаем его. Смотрим список модулей ядра, отвечающих за работу с Bluetooth. Смотрим информацию о модуле bluetooth. Для данного модуля могут быть установлены такие параметры как состояние интерфейса, режимы видимости, имя устройства, класс, безопасность, профили, параметры ядра и демона

```
root@mayorovda:~# lsmod | grep bluetooth
root@mayorovda:~# modprobe bluetooth
root@mayorovda:~# lsmod | grep bluetooth
bluetooth          1114112  0
rfkill              40960  4 bluetooth
root@mayorovda:~# modinfo bluetooth
filename:         /lib/modules/6.12.0-124.8.1.el10_1.x86_64/kernel/net/blue
tooth/bluetooth.ko.xz
alias:            net-pf-31
license:          GPL
```

Рисунок 5

7. Выполнение лабораторной работы

Выгружаем модуль ядра bluetooth

```
root@mayorovda:~# modprobe -r bluetooth
```

Рисунок 6

8. Выполнение лабораторной работы

Смотрим версию ядра, используемую в операционной системе

```
root@mayorovda:~# uname -r  
6.12.0-124.8.1.el10_1.x86_64  
root@mayorovda:~# █
```

Рисунок 7

9. Выполнение лабораторной работы

Смотрим список пакетов, относящихся к ядру операционной системы

```
root@mayorovda:~# dnf list kernel
Last metadata expiration check: 1:03:31 ago on Tue 03 Feb 2026 03:11:05 P
M MSK.
Installed Packages
kernel.x86_64          6.12.0-124.8.1.el10_1      @anaconda
Available Packages
kernel.x86_64          6.12.0-124.29.1.el10_1    baseos
```

Рисунок 8

10. Выполнение лабораторной работы

Обновляем систему, чтобы убедиться, что все существующие пакеты обновлены

```
root@mayorovda:~# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 10 -      [==                      ] --- B/s | 0 B    --:-- ETA
```

Рисунок 9

11. Выполнение лабораторной работы

Обновляем ядро операционной системы, а затем саму операционную систему.
Перезагружем систему

```
root@mayorovda:~# dnf update kernel
Last metadata expiration check: 0:06:42 ago on Tue 03 Feb 2026 04:14:50 P
M MSK.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
root@mayorovda:~# dnf update
Last metadata expiration check: 0:06:47 ago on Tue 03 Feb 2026 04:14:50 P
M MSK.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
root@mayorovda:~# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 10 -      [====] 100% | 0 B     --:-- ETA
```

Рисунок 10

12. Выполнение лабораторной работы

Смотрим версию ядра, используемую в операционной системе

```
mayorovda@mayorovda:~$ uname -r
6.12.0-124.29.1.el10_1.x86_64
mayorovda@mayorovda:~$ hostnamectl
    Static hostname: mayorovda
              Icon name: computer-vm
            Chassis: vm 🖥
      Machine ID: 962e84c91e5e4b798f723129201997b5
        Boot ID: a6b21f3089c0450c9b6482f9900563fe
  Virtualization: oracle
Operating System: Rocky Linux 10.1 (Red Quartz)
      CPE OS Name: cpe:/o:rocky:rocky:10::baseos
        OS Support End: Thu 2035-05-31
OS Support Remaining: 9y 3month 3w 3d
          Kernel: Linux 6.12.0-124.29.1.el10_1.x86_64
      Architecture: x86-64
```

Рисунок 11

13. Выводы

Получены навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы