

Лабораторная работа №10

Основы работы с модулями ядра операционной системы

Ко Антон Геннадьевич

1132221551

НПИБД-02-23

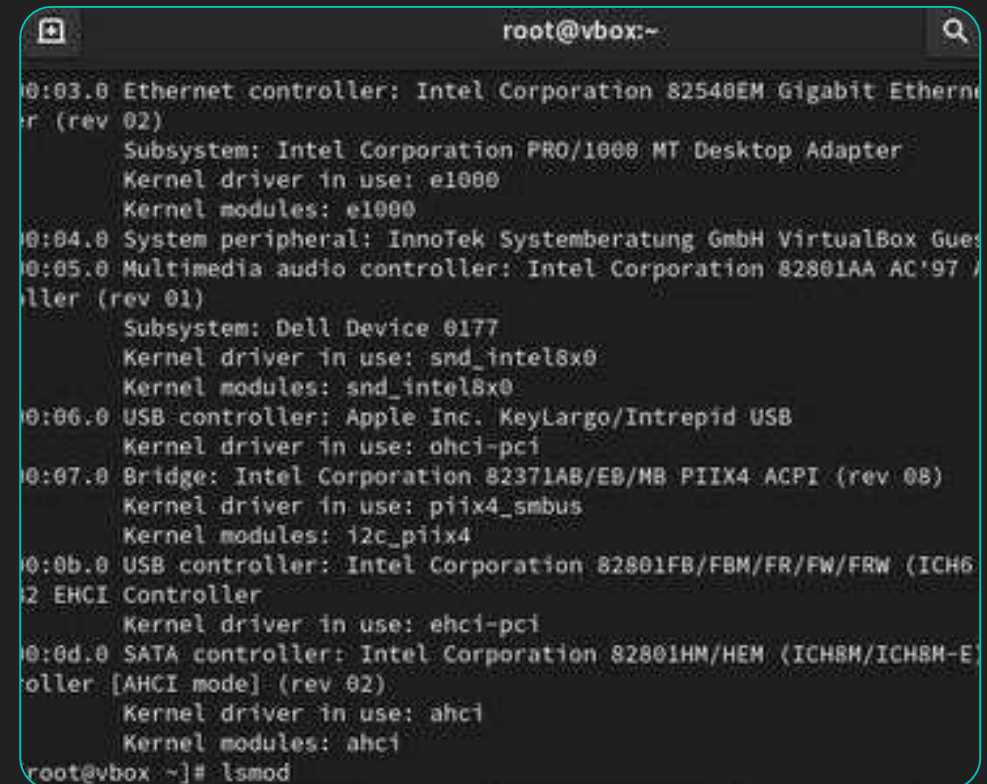
Цель работы:

- Целью данной работы является получение навыков работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.

**Управление модулями
ядра из командной
строки:**

Просмотр устройств и модулей ядра

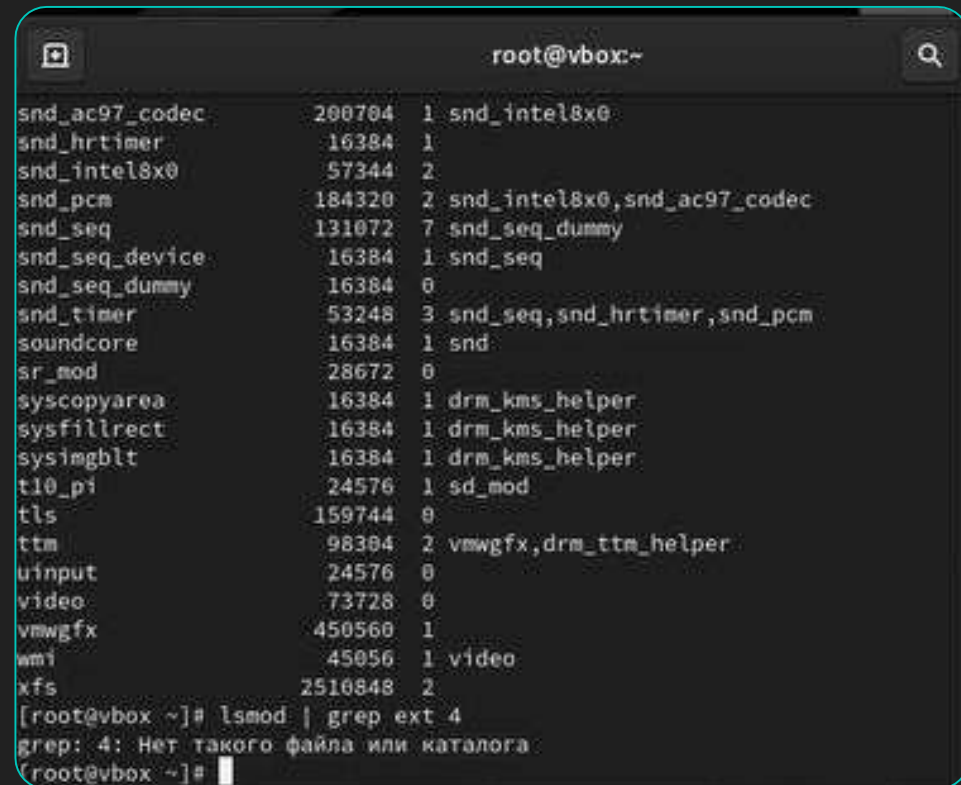
○Рис. 1.1. Запуск терминала и получение полномочий администратора, просмотр имеющихся устройств в нашей системе и модулей ядра, связанных с ними.

A terminal window titled 'root@vbox:~' with a search icon in the top right corner. The terminal displays the output of the 'lsusb' command, listing various USB devices and their associated kernel drivers and modules. The devices listed include an Ethernet controller, a system peripheral, a multimedia audio controller, a USB controller, a bridge, another USB controller, and a SATA controller. The terminal text is as follows:

```
root@vbox:~  
0:03.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82548EM Gigabit Ethernet  
r (rev 02)  
    Subsystem: Intel Corporation PRO/1000 MT Desktop Adapter  
    Kernel driver in use: e1000  
    Kernel modules: e1000  
0:04.0 System peripheral: InnoTek Systemberatung GmbH VirtualBox Guest  
0:05.0 Multimedia audio controller: Intel Corporation 82801AA AC'97 Audio  
    Controller (rev 01)  
    Subsystem: Dell Device 0177  
    Kernel driver in use: snd_intel8x0  
    Kernel modules: snd_intel8x0  
0:06.0 USB controller: Apple Inc. KeyLargo/Intrepid USB  
    Kernel driver in use: ohci-pci  
0:07.0 Bridge: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 ACPI (rev 08)  
    Kernel driver in use: piix4_smbus  
    Kernel modules: i2c_piix4  
0:0b.0 USB controller: Intel Corporation 82801FB/FBM/FR/FW/FRW (ICH6  
2 EHCI Controller  
    Kernel driver in use: ehci-pci  
0:0d.0 SATA controller: Intel Corporation 82801HM/HEM (ICH8M/ICH8M-E)  
    Controller [AHCI mode] (rev 02)  
    Kernel driver in use: ahci  
    Kernel modules: ahci  
root@vbox ~]# lsmod
```

Загруженные модули ядра

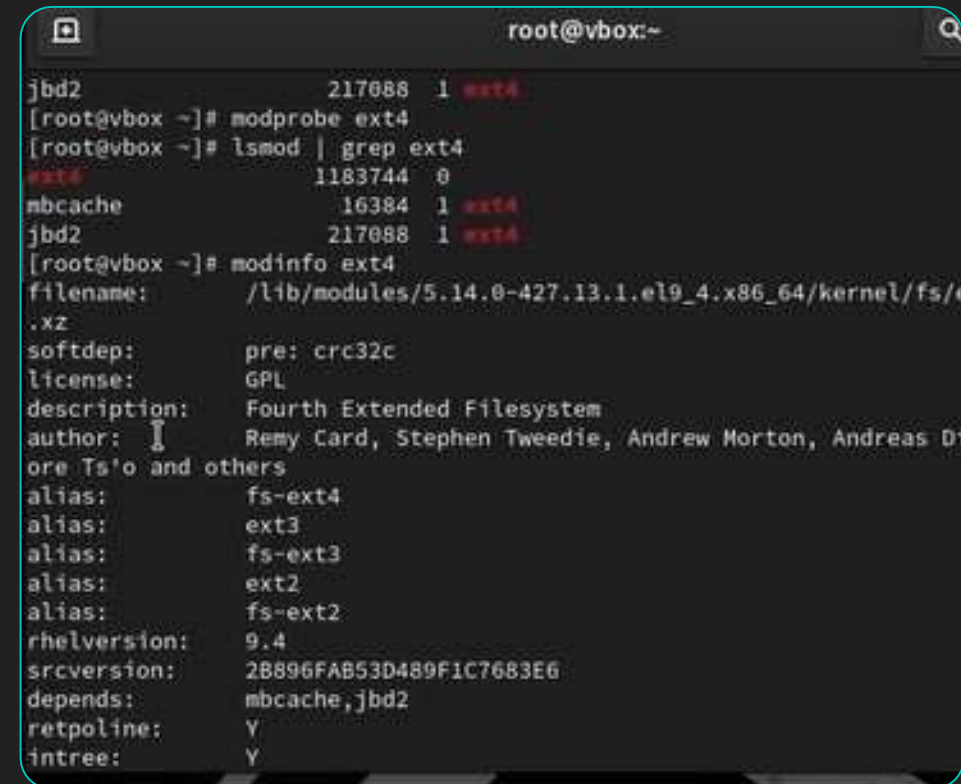
○Рис. 1.2. Просмотр загруженных модулей ядра.



```
root@vbox:~  
snd_ac97_codec      200704  1 snd_intel8x0  
snd_hrtimer         16384  1  
snd_intel8x0        57344  2  
snd_pcm            184320  2 snd_intel8x0,snd_ac97_codec  
snd_seq            131072  7 snd_seq_dummy  
snd_seq_device      16384  1 snd_seq  
snd_seq_dummy       16384  0  
snd_timer           53248  3 snd_seq,snd_hrtimer,snd_pcm  
soundcore           16384  1 snd  
sr_mod              28672  0  
syscopyarea         16384  1 drm_kms_helper  
sysfillrect         16384  1 drm_kms_helper  
sysimgblt           16384  1 drm_kms_helper  
t10_pi              24576  1 sd_mod  
tls                 159744  0  
ttm                 98304  2 vmwgfx,drm_ttm_helper  
uinput              24576  0  
video               73728  0  
vmwgfx              450560  1  
wmi                 45056  1 video  
xfs                 2510848  2  
[root@vbox ~]# lsmod | grep ext 4  
grep: 4: Нет такого файла или каталога  
[root@vbox ~]#
```

Модуль ext4

○Рис. 1.3. Просмотр информации о наличии загруженного модуля ext4, загрузка модуля и проверка просмотром списка загруженных модулей, просмотр информации о модуле ядра ext4.



```
root@vbox:~  
jbd2                217088 1 ext4  
[root@vbox ~]# modprobe ext4  
[root@vbox ~]# lsmod | grep ext4  
ext4                1183744 0  
mbcache             16384 1 ext4  
jbd2                217088 1 ext4  
[root@vbox ~]# modinfo ext4  
filename:           /lib/modules/5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64/kernel/fs/ext4/  
.xz  
softdep:            pre: crc32c  
license:            GPL  
description:        Fourth Extended Filesystem  
author:             Remy Card, Stephen Tweedie, Andrew Morton, Andreas D  
ore Ts'o and others  
alias:              fs-ext4  
alias:              ext3  
alias:              fs-ext3  
alias:              ext2  
alias:              fs-ext2  
rhelversion:        9.4  
srcversion:         2B896FAB53D489F1C7683E6  
depends:             mbcache,jbd2  
retpoline:          Y  
intree:             Y
```


Выгрузки модулей

○ **Рис. 1.4.** Попытка выгрузки модуля ядра `ext4` и модуля ядра `xfs`.

```
BB:FF:48:6F
[root@vbox ~]# modprobe -r ext4
modprobe: FATAL: Module crc32c_intel is in use.
[root@vbox ~]# modprobe -r ext4
[root@vbox ~]# modprobe -r ext4
[root@vbox ~]# modprobe -r ext4
[root@vbox ~]# modprobe -r ext4
[root@vbox ~]# modprobe -r xfs
modprobe: FATAL: Module xfs is in use.
[root@vbox ~]# modprobe -r xfs
modprobe: FATAL: Module xfs is in use.
[root@vbox ~]#
```

**Загрузка модулей
ядра с
параметрами:**

Модуль bluetooth

○Рис. 2.1. Запуск терминала и получение полномочий администратора, просмотр информации о наличии загруженного модуля bluetooth, загрузка модуля ядра bluetooth и просмотр списка модулей ядра, отвечающих за работу с bluetooth. Просмотр информацию о модуле bluetooth.

```
[root@vbox ~]# modprobe bluetooth
[root@vbox ~]# lsmod | grep bluetooth
bluetooth      1101824  0
rfkill         40960  4 bluetooth
[root@vbox ~]# modinfo bluetooth
filename:       /lib/modules/5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64/kernel/net/bluetooth
luetooth.ko.xz
alias:          net-pf-31
license:        GPL
version:        2.22
description:    Bluetooth Core ver 2.22
author:         Marcel Holtmann <marcel@holtmann.org>
rhelversion:    9.4
srcversion:     49EFE5A627A8D64249CB630
depends:         rfkill
retpoline:      Y
intree:         Y
name:           bluetooth
vermagic:       5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64 SMP preempt mod_unload modversion
sig_id:         PKCS#7
signer:         Rocky kernel signing key
sig_key:        40:50:2E:3B:AE:2E:C1:1E:1C:80:04:11:83:6A:66:EF:D3:5F:BC:63
sig_hashalgo:   sha256
signature:      0F:EF:E3:48:68:CF:D2:D8:EB:FE:56:C3:D5:3D:06:FF:02:44:54:E6:
                CA:EA:00:A7:2E:54:0D:E7:55:A9:2B:82:82:DE:82:1D:E7:4A:9C:F6:
                07:E4:B5:9D:24:FF:41:AF:88:21:5A:70:E4:04:9B:83:35:F2:FC:CD:
```

Выгрузка модуля

A terminal window with a dark background. The prompt is [root@vbox ~]#. The command modprobe -r bluetooth has been entered and executed. The prompt is now [root@vbox ~]# with a white cursor character (a vertical bar) following it.

```
[root@vbox ~]# modprobe -r bluetooth  
[root@vbox ~]#
```

Рис. 2.2. Выгрузка модуля ядра bluetooth.

Обновление ядра системы:

Версия ядра, список пакетов

○Рис. 3.1. Просмотр версии ядра, используемой в ОС. Вывод на экран списка пакетов, относящихся к ядру ОС.

```
[agko@vbox ~]$ su -
Пароль:
[root@vbox ~]# uname -r
5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64
[root@vbox ~]# dnf list kernel
```

Rocky Linux 9 - BaseOS	1.1 kB/s 4.1 kB	00:03
Rocky Linux 9 - BaseOS	241 kB/s 2.3 MB	00:09
Rocky Linux 9 - AppStream	1.6 kB/s 4.5 kB	00:02
Rocky Linux 9 - AppStream	236 kB/s 8.0 MB	00:34
Rocky Linux 9 - Extras	904 B/s 2.9 kB	00:03

```
Установленные пакеты
kernel.x86_64                    5.14.0-427.13.1.el9_4      @anaconda
Имеющиеся пакеты
kernel.x86_64                    5.14.0-427.42.1.el9_4      baseos
```

Обновление системы

```
[root@vbox ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS                1.6 kB/s | 4.1 kB    00:02
Rocky Linux 9 - AppStream              2.4 kB/s | 4.5 kB    00:01
Rocky Linux 9 - Extr [===          ] --- B/s | 0 B      --:-- ETA
```

Рис. 3.2. Обновление системы.

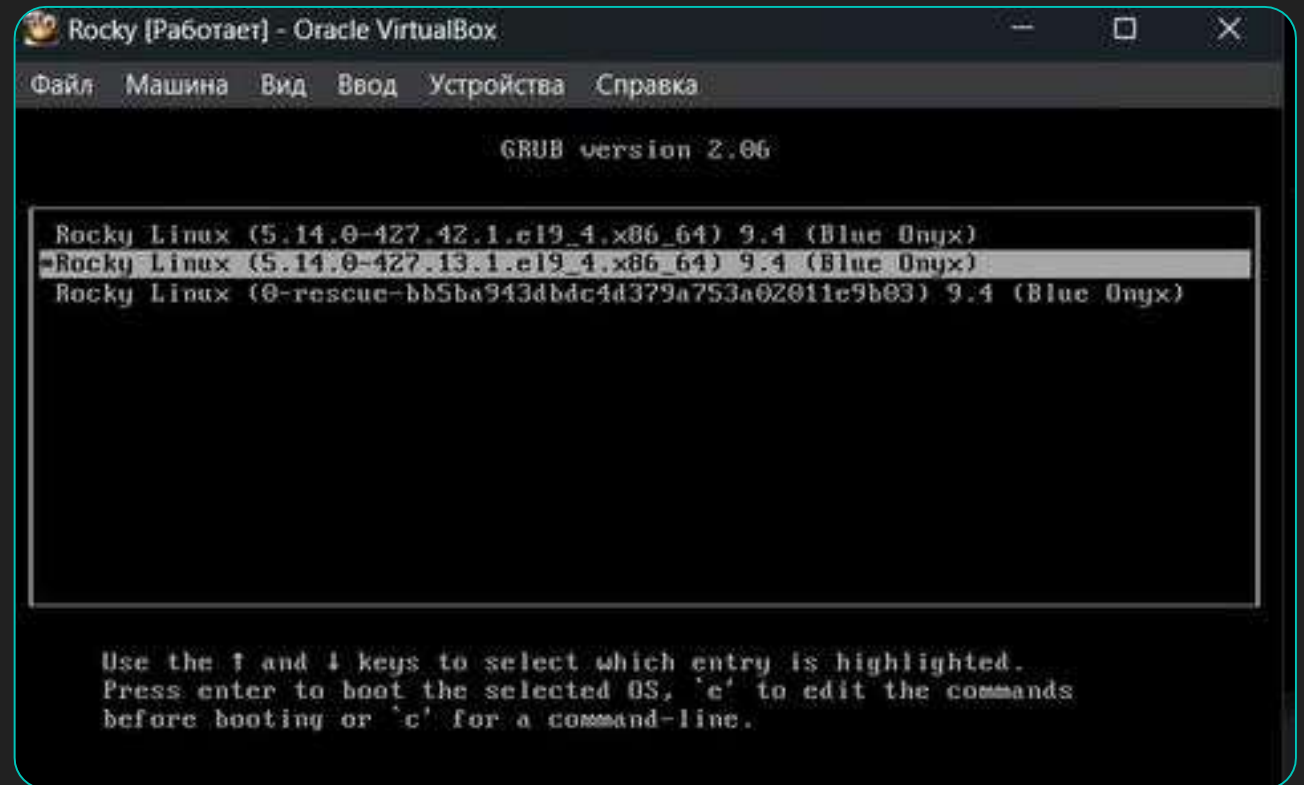
Обновление ядра ОС и ОС

○Рис. 3.3. Обновление ядра ОС, а затем самой ОС. Запуск перезагрузки системы.

```
Выполнено!
[root@vbox ~]# dnf update kernel
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:09:36 назад, Сб 09 ноя
2024 18:21:11.
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@vbox ~]# dnf update
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:09:43 назад, Сб 09 ноя
2024 18:21:11.
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@vbox ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS                               1.0 kB/s | 4.1 kB      00:03
Rocky Linux 9 - AppStream                             1.0 kB/s | 4.5 kB      00:04
Rocky Linux 9 - Extras                               785 B/s | 2.9 kB      00:03
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
```

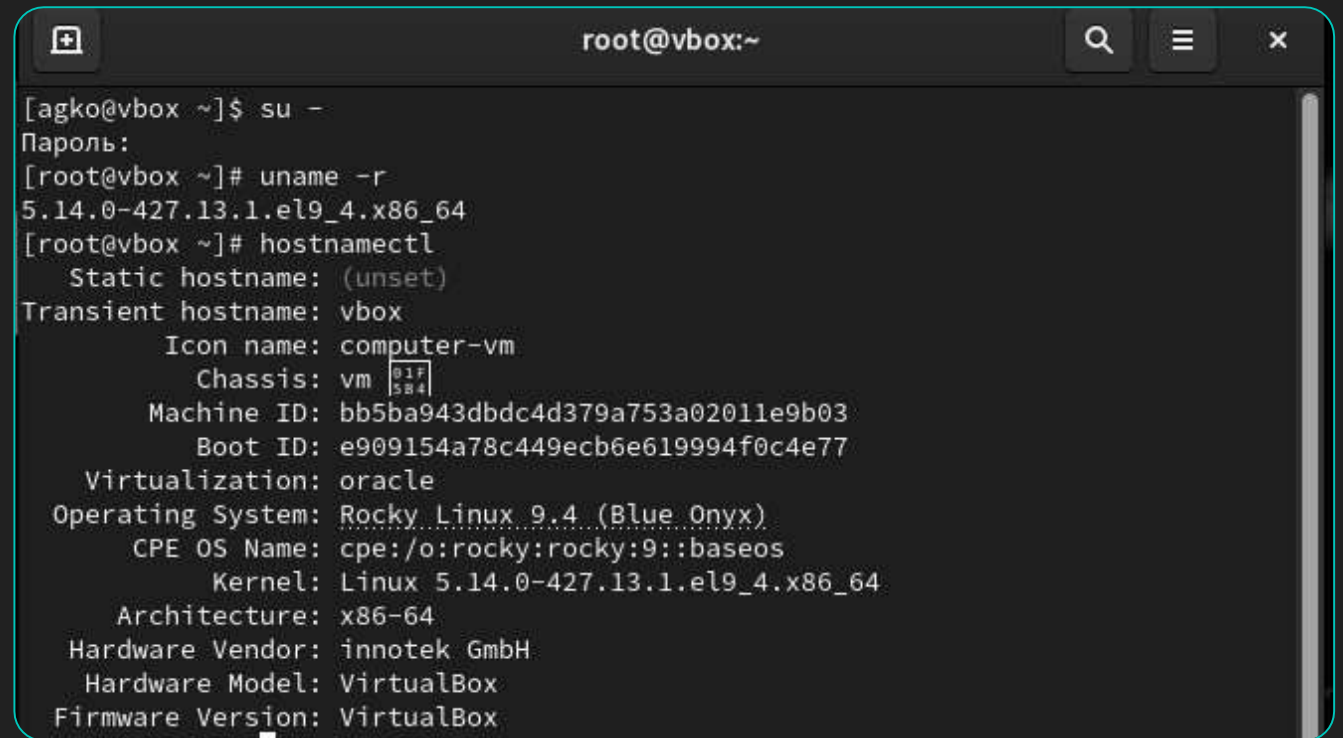
Выбор нового ядра

Рис. 3.4. Выбор нового ядра.



Просмотр версии ядра

○Рис. 3.5. Запуск терминала и получение полномочий администратора, просмотр версии ядра, используемой в ОС.



```
root@vbox:~  
[agko@vbox ~]$ su -  
Пароль:  
[root@vbox ~]# uname -r  
5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64  
[root@vbox ~]# hostnamectl  
  Static hostname: (unset)  
Transient hostname: vbox  
      Icon name: computer-vm  
      Chassis: vm  
Machine ID: bb5ba943dbdc4d379a753a02011e9b03  
  Boot ID: e909154a78c449ecb6e619994f0c4e77  
Virtualization: oracle  
Operating System: Rocky Linux 9.4 (Blue Onyx)  
  CPE OS Name: cpe:/o:rocky:rocky:9::baseos  
      Kernel: Linux 5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64  
Architecture: x86-64  
Hardware Vendor: innotek GmbH  
Hardware Model: VirtualBox  
Firmware Version: VirtualBox
```

Вывод

- В ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.

Спасибо за внимание!