

# **Отчёт по лабораторной работе №10**

**Дисциплина: Основы администрирования операционных систем**

Верниковская Екатерина Андреевна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
3.1	Управление модулями ядра из командной строки . . . . .	7
3.2	Загрузка модулей ядра с параметрами . . . . .	14
3.3	Обновление ядра системы . . . . .	15
<b>4</b>	<b>Контрольные вопросы + ответы</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Список литературы</b>	<b>23</b>

# Список иллюстраций

3.1	Режим суперпользователя . . . . .	7
3.2	Устройства в системе и модули ядра . . . . .	9
3.3	Загруженные модули ядра . . . . .	10
3.4	Просмотр информации о наличии загруженного модуля ext4 . . .	10
3.5	Загрузка модуля ядра ext4 . . . . .	10
3.6	Информация о наличии модуля ядра ext4 . . . . .	10
3.7	Информация о модуле ядра ext4 . . . . .	13
3.8	Попытка выгрузки модуля ядра ext4 . . . . .	13
3.9	Попытка выгрузки модуля ядра xfs . . . . .	14
3.10	Просмотр информации о наличии загруженного модуля bluetooth	14
3.11	Загрузка модуля ядра bluetooth . . . . .	14
3.12	Список модулей ядра, отвечающих за работу с Bluetooth . . . . .	14
3.13	Информация о модуле bluetooth . . . . .	15
3.14	Выгрузка модуля ядра bluetooth . . . . .	15
3.15	Версия ядра, используемая в операционной системе . . . . .	15
3.16	Список пакетов, относящихся к ядру операционной системы . . .	16
3.17	Обновление системы . . . . .	16
3.18	Обновление ядра операционной системы . . . . .	16
3.19	Обновление всех установленных пакетов . . . . .	16
3.20	Обновление системы . . . . .	17
3.21	Перезагрузка системы . . . . .	17
3.22	Выбор нового ядра . . . . .	17
3.23	Новая версия ядра, используемая в операционной системе . . . .	17
3.24	Команда hostnamectl . . . . .	17
4.1	Вопрос №1 . . . . .	18
4.2	Вопрос №3 . . . . .	19
4.3	Вопрос №5 . . . . .	19
4.4	Вопрос №7 . . . . .	20
4.5	Вопрос №8 (1) . . . . .	20
4.6	Вопрос №8 (2) . . . . .	21
4.7	Вопрос №8 (3) . . . . .	21
4.8	Вопрос №8 (4) . . . . .	21
4.9	Вопрос №8 (5) . . . . .	21

## Список таблиц

# 1 Цель работы

Получить навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.

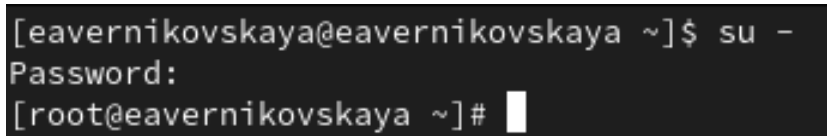
## 2 Задание

1. Продемонстрировать навыки работы по управлению модулями ядра
2. Продемонстрировать навыки работы по загрузке модулей ядра с параметрами

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Управление модулями ядра из командной строки

Запускаем терминала и получаем полномочия суперпользователя, используя *su* - (рис. 3.1)



```
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$ su -  
Password:  
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.1: Режим суперпользователя

Посмотрим, какие устройства имеются в нашей системе и какие модули ядра с ними связаны: *lspci -k* (рис. 3.2)

Пояснения.

#### 1. Host bridge:

- Устройство: Intel Corporation 440FX - 82441FX PMC [Natoma] (rev 02)
- Это основной мост, который управляет связью между процессором и другими компонентами.
- Модуль ядра: отсутствует, так как это устройство не требует специального драйвера в Linux.

#### 2. ISA bridge:

- Устройство: Intel Corporation 82371SB PIIX3 ISA [Natoma/Triton II]

- Обеспечивает поддержку шины ISA, которая используется для подключения старых устройств.
- Модуль ядра: отсутствует.

### 3. IDE interface:

- Устройство: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 IDE (rev 01)
- Это интерфейс для подключения IDE-устройств, таких как жёсткие диски.
- Модуль ядра: ata\_piix, ata\_generic, что означает, что система использует драйвер для управления IDE-устройствами.

### 4. VGA compatible controller:

- Устройство: VMware SVGA II Adapter
- Это видеокарта, предоставляемая средой виртуализации VMware.
- Модуль ядра: vmwgfx, используемый драйвер для поддержки графики в VMware.

### 5. Ethernet controller:

- Устройство: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
- Это сетевой адаптер, обеспечивающий подключение к сети.
- Модуль ядра: e1000, используемый драйвер для этого типа сетевых карт.

### 6. System peripheral:

- Устройство: InnoTek Systemberatung GmbH VirtualBox Guest Service
- Это системное устройство, предоставляемое VirtualBox для интеграции с гостевой операционной системой.
- Модуль ядра: vboxguest, который позволяет гостевой системе взаимодействовать с хостом.

### 7. Multimedia audio controller:



- Устройство: Intel Corporation 82801AA AC'97 Audio Controller (rev 01)
- Это аудиоконтроллер, обеспечивающий воспроизведение и запись звука.
- Модуль ядра: `snd_intel8x0`, драйвер для контроллеров AC'97.

## 8. USB controllers:

- Устройства:
  - Apple Inc. KeyLargo/Intrepid USB — контроллер USB.
  - Intel Corporation 82801FB/FBM/FR/FW/FRW (ICH6 Family) USB2 EHCI Controller
  - Intel Corporation 82801HM/HEM (ICH8M/ICH8M-E) SATA Controller [AHCI mode] (rev 02)
- Модули ядра: `ohci-pci` и `ehci-pci` для USB, `ahci` для SATA.

```
[root@eavernikovskaya ~]# lspci -k
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 440FX - 82441FX PMC [Natoma] (rev 02)
00:01.0 ISA bridge: Intel Corporation 82371SB PIIX3 ISA [Natoma/Triton II]
00:01.1 IDE interface: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 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
    Kernel driver in use: e1000
    Kernel modules: e1000
00:04.0 System peripheral: InnoTek Systemberatung GmbH VirtualBox Guest Service
    Kernel driver in use: vboxguest
    Kernel modules: vboxguest
00:05.0 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
00:06.0 USB controller: Apple Inc. KeyLargo/Intrepid USB
    Kernel driver in use: ohci-pci
00:07.0 Bridge: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 ACPI (rev 08)
    Kernel driver in use: piix4_smbus
    Kernel modules: i2c_piix4
00:0b.0 USB controller: Intel Corporation 82801FB/FBM/FR/FW/FRW (ICH6 Family) USB2 EHCI Controller
    Kernel driver in use: ehci-pci
00:0d.0 SATA controller: Intel Corporation 82801HM/HEM (ICH8M/ICH8M-E) SATA Controller [AHCI mode] (rev 02)
    Kernel driver in use: ahci
    Kernel modules: ahci
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.2: Устройства в системе и модули ядра

Посмотрим, какие модули ядра загружены: `lsmod | sort` (рис. 3.3)

```
[root@eavernikovskaya ~]# lsmod | sort
ac97_bus          16384  1 snd_ac97_codec
ahci              49152  3
ata_generic      16384  0
ata_piix         45056  1
cdrom            90112  2 iso9660,sr_mod
crc32c_intel     24576  1
crc32_pclmul     16384  0
crt10dif_pclmul  16384  1
dm_log           28672  2 dm_region_hash,dm_mirror
dm_mirror        32768  0
dm_mod           237568  9 dm_log,dm_mirror
dm_region_hash   28672  1 dm_mirror
drm              741376  7 vmwgfx,drm_kms_helper,drm_ttm_helper,ttm
drm_kms_helper   245760  3 vmwgfx
drm_ttm_helper   16384  1 vmwgfx
e1000            196608  0
fb_sys_fops      16384  1 drm_kms_helper
fuse             212992  3
ghash_clmulni_intel 16384  0
i2c_piix4        32768  0
intel_pmc_core   118784  0
```

Рис. 3.3: Загруженные модули ядра

Посмотрим, загружен ли модуль `ext4`: `lsmod | grep ext4`. Он не загружен (рис. 3.4)

```
[root@eavernikovskaya ~]# lsmod | grep ext4
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.4: Просмотр информации о наличии загруженного модуля `ext4`

Загрузим модуль ядра `ext4` с помощью `modprobe ext4` (рис. 3.5)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe ext4
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.5: Загрузка модуля ядра `ext4`

Проверим, что модуль загружен, посмотрев список загруженных модулей: `lsmod | grep ext4` (рис. 3.6)

```
[root@eavernikovskaya ~]# lsmod | grep ext4
ext4              1183744  0
mbcache           16384  1 ext4
jbd2              217088  1 ext4
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.6: Информация о наличии модуля ядра `ext4`

Посмотрим информацию о модуле ядра ext4: *modinfo ext4* (рис. 3.7)

Пояснения.

1. filename: /lib/modules/5.14.0-427.13.1.el9\_4.x86\_64/kernel/fs/ext4/ext4.ko.xz
  - Это путь к файлу модуля ext4 в системе. Он хранится сжатым (xz) в каталоге модулей ядра для версии ядра 5.14.0-427.13.1.el9\_4.x86\_64.
2. license: GPL
  - Лицензия модуля — GNU General Public License (GPL), что делает его свободным программным обеспечением.
3. description: Fourth Extended Filesystem
  - Описание модуля — файловая система четвёртого расширенного типа, также известная как Ext4.
4. author: Remy Card, Stephen Tweedie, Andrew Morton, Andreas Dilger, Theodore Ts'o and others
  - Список авторов, которые разработали и поддерживают модуль ext4.
5. alias: fs-ext4, ext3, fs-ext3, ext2, fs-ext2
  - Псевдонимы для модуля, указывающие на совместимость с файловыми системами ext3 и ext2. Это позволяет использовать модуль ext4 для работы с Ext2 и Ext3.
6. rhelversion: 9.4
  - Версия Red Hat Enterprise Linux (RHEL), с которой связан данный модуль, — 9.4.
7. srcversion: 2B896FAB53D489F1C7683E6
  - Уникальный идентификатор версии исходного кода модуля.
8. depends: mbcache, jbd2

- Модуль зависит от других модулей ядра: mbcache (memory block cache) и jbd2 (журналирование).

#### 9. retpoline: Y

- Этот параметр указывает, что модуль поддерживает защиту от уязвимостей Spectre (Retpoline).

#### 10. intree: Y

- Показывает, что модуль является встроенным в ядро Linux и поддерживается на уровне официального исходного кода.

#### 11. name: ext4

- Имя модуля.

#### 12. vermagic: 5.14.0-427.13.1.el9\_4.x86\_64 SMP preempt mod\_unload modversions

- Информация о версии ядра, для которой скомпилирован этот модуль. Она включает:
  - Версию ядра (5.14.0-427.13.1.el9\_4.x86\_64)
  - Поддержку симметричной многопоточности (SMP)
  - Поддержку предвыборки задач (preempt)
  - Возможность выгрузки модуля (mod\_unload)
  - Версионирование модулей (modversions).

#### 13. sig\_id, signer, sig\_key, sig\_hashalgo, signature:

- Информация о цифровой подписи модуля:
  - sig\_id: Тип подписи, здесь используется PKCS#7.
  - signer: Подпись, используемая Rocky kernel signing key.
  - sig\_key: Ключ, используемый для подписания модуля.

- `sig_hashalgo`: Алгоритм хеширования, используемый для подписи (sha256).
- `signature`: Цифровая подпись модуля, которая подтверждает его подлинность и целостность.

```
[root@eavernikovskaya ~]# modinfo ext4
filename:           /lib/modules/5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64/kernel/fs/ext4/ext4.ko.xz
softdep:            pre: crc32c
license:            GPL
description:        Fourth Extended Filesystem
author:             Remy Card, Stephen Tweedie, Andrew Morton, Andreas Dilger, Theodore 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
name:               ext4
vermagic:            5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64 SMP preempt mod_unload modversions
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:           7B:B9:A1:A0:26:39:88:C1:F9:E6:97:16:D7:F2:DC:A1:C0:EA:8C:2C:
67:0B:03:48:32:7C:F9:1F:03:3D:ED:28:21:68:EC:A7:4A:C8:53:36:
DF:70:6B:3A:12:D0:CF:99:5C:1A:3B:16:2E:2C:E8:16:25:6C:61:C4:
7D:57:84:2A:62:83:54:2A:55:82:87:93:8F:05:5B:08:BB:D1:EE:1F:
7B:8D:73:35:96:97:A8:4B:DF:CE:0B:01:CE:B3:41:94:15:92:A9:7E:
CB:20:63:A7:21:6F:44:48:F5:1D:2F:FE:76:17:C4:9A:F2:DA:23:F2:
31:84:FB:DC:FD:CA:25:F4:FB:F9:F2:13:53:61:C4:E0:40:BE:0F:A0:
B5:94:F1:01:89:0B:C9:5F:3A:C4:45:2B:C3:83:6B:0D:72:AB:18:2A:
CD:E0:B0:C3:0D:B0:3F:AB:EF:1E:13:D5:3D:21:41:6C:0C:5D:61:19:
DF:34:4D:D4:E5:D2:3C:46:15:29:9F:8A:D4:57:60:63:57:CB:D1:2B:
72:B3:72:AF:AB:2D:33:88:CE:92:4C:59:42:8C:4E:A8:29:1D:D7:C2:
81:26:6F:AF:7C:E2:AA:5F:B6:FA:D5:0A:2A:1D:B1:8F:FB:18:A0:ED:
1B:EE:D6:54:33:1A:0B:D7:A4:37:23:D6:A7:A9:6C:D3:EF:42:E4:F2:
CA:E8:C3:B4:39:AC:FE:F5:4B:8D:B6:E9:DC:A8:91:C4:3B:D8:E7:10:
DC:3F:DC:6A:6B:03:23:BD:16:4C:67:59:FC:71:09:89:15:26:27:C2:
C5:EA:4C:48:60:ED:C3:D8:15:60:D4:91:5B:60:26:01:51:E4:F2:53:
31:47:E8:3D:3F:0A:94:1A:E6:E4:4B:41:A1:C6:55:1C:26:C5:8C:C6:
8A:63:C8:DB:93:2D:3E:04:D9:B0:24:26:82:20:EF:36:60:40:DE:84:
2D:35:5F:2B:45:BB:F7:20:A0:78:19:97:1C:C2:59:DF:21:E3:FD:51:
BB:FF:48:6F
```

Рис. 3.7: Информация о модуле ядра ext4

Попробуем выгрузить модуль ядра ext4: `modprobe -r ext4`. Команду потребовалось ввести 2 раза. Ошибка, которая возникла при выполнении команды `modprobe -r ext4`, связана с тем, что модуль `crc32c_intel`, используемый внутри модуля ext4, был занят. Это значит, что какие-то процессы использовали этот модуль, и попытка его удалить вызвала ошибку (рис. 3.8)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe -r ext4
modprobe: FATAL: Module crc32c_intel is in use.
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe -r ext4
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.8: Попытка выгрузки модуля ядра ext4

Попробуем выгрузить модуль ядра `xfs`: `modprobe -r xfs`. Мы получили сообщение об ошибке, поскольку модуль ядра в данный момент используется (рис. 3.9)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe -r xfs
modprobe: FATAL: Module xfs is in use.
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.9: Попытка выгрузки модуля ядра `xfs`

## 3.2 Загрузка модулей ядра с параметрами

Посмотрим, загружен ли модуль `bluetooth`: `lsmod | grep bluetooth`. Он не загружен (рис. 3.10)

```
[root@eavernikovskaya ~]# lsmod | grep bluetooth
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.10: Просмотр информации о наличии загруженного модуля `bluetooth`

Загрузим модуль ядра `bluetooth` с помощью `modprobe bluetooth` (рис. 3.11)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe bluetooth
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.11: Загрузка модуля ядра `bluetooth`

Посмотрим список модулей ядра, отвечающих за работу с Bluetooth: `lsmod | grep bluetooth` (рис. 3.12)

```
[root@eavernikovskaya ~]# lsmod | grep bluetooth
bluetooth          1101824  0
rfkill              40960  4 bluetooth
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.12: Список модулей ядра, отвечающих за работу с Bluetooth

Посмотрим информацию о модуле `bluetooth`: `modinfo bluetooth` (рис. 3.13)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modinfo bluetooth
filename:      /lib/modules/5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64/kernel/net/bluetooth/bluetooth.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:    49EFE5A627A0D64249CB630
depends:        rfkill
retpoline:     Y
intree:        Y
name:          bluetooth
vermagic:      5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64 SMP preempt mod_unload modversions
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:B2:1D:E7:4A:9C:F6:
07:E4:B5:9D:24:FF:41:AF:88:21:5A:70:E4:04:9B:83:35:F2:FC:CD:
E2:1E:BF:DB:90:79:5C:9D:07:BA:52:E6:27:81:71:4B:54:95:F0:19:
8A:B5:B8:29:DC:91:8C:BC:B2:BF:81:C8:F1:A8:8E:E7:3C:F8:B3:B6:
EA:C6:86:F7:1F:F0:AD:B0:49:64:A1:FC:1C:0C:50:E3:56:C9:12:6A:
83:0A:AE:AD:B8:67:23:DD:DA:1A:7F:D9:FE:91:29:92:69:B0:1D:A6:
76:FD:2C:54:08:C5:E4:6D:A9:55:96:52:93:9B:4E:3E:E1:8B:43:A8:
53:91:68:92:3C:B3:34:43:3A:17:BB:BB:AC:F5:61:97:A2:2B:43:30:
EC:E2:52:18:52:86:6D:A0:98:3B:48:67:03:72:4B:E6:36:C8:8A:12:
CB:80:37:69:8A:61:D7:4F:78:AB:63:F2:4C:95:72:D2:81:D0:10:82:
78:26:91:B9:88:7C:14:C3:A5:1A:A3:A9:0A:D2:DA:F6:6B:24:5C:D0:
9C:09:01:9D:DB:CB:D5:4F:03:42:8C:C9:E2:C1:D4:10:EA:29:F6:18:
30:11:A6:10:70:11:65:B9:2E:2E:FD:73:B0:CB:33:9E:EB:E8:CB:50:
39:E2:BA:F9:72:10:E7:AB:2B:21:E5:5D:5C:6A:67:20:9A:E6:FD:6A:
D3:3C:83:4E:81:25:35:58:3E:95:C1:1F:B0:3E:A9:16:7A:3A:B1:51:
26:93:69:1B:89:6F:59:78:D2:39:87:2F:44:D3:AD:FD:9D:F0:AB:E7:
F2:53:1D:FC:DA:74:E4:FC:44:C8:3E:58:E3:68:51:5C:83:41:99:25:
31:B0:E2:77:47:5A:0E:4C:38:D0:55:A7:CE:FD:E0:48:5A:57:0A:D2:
BE:B3:BF:A6
parm:         disable_esco:Disable eSCO connection creation (bool)
parm:         disable_ertm:Disable enhanced retransmission mode (bool)
parm:         enable_ecred:Enable enhanced credit flow control mode (bool)
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.13: Информация о модуле bluetooth

Выгрузим модуль ядра bluetooth: *modprobe -r bluetooth* (рис. 3.14)

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

Рис. 3.14: Выгрузка модуля ядра bluetooth

### 3.3 Обновление ядра системы

Посмотрим версию ядра, используемую в операционной системе: *uname -r* (рис. 3.15)

```
[root@eavernikovskaya ~]# uname -r
5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.15: Версия ядра, используемая в операционной системе

Выведем на экран список пакетов, относящихся к ядру операционной системы:  
*dnf list kernel* (рис. 3.16)

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf list kernel
Rocky Linux 9 - BaseOS                2.4 kB/s | 4.1 kB    00:01
Rocky Linux 9 - BaseOS                178 kB/s | 2.3 MB    00:13
Rocky Linux 9 - AppStream             8.2 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - AppStream             609 kB/s | 8.0 MB    00:13
Rocky Linux 9 - Extras                3.5 kB/s | 2.9 kB    00:00
Installed Packages
kernel.x86_64                        5.14.0-427.13.1.el9_4    @anaconda
Available Packages
kernel.x86_64                        5.14.0-427.42.1.el9_4    baseos
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.16: Список пакетов, относящихся к ядру операционной системы

Обновим систему, чтобы убедиться, что все существующие пакеты обновлены, так как это важно при установке/обновлении ядер Linux и избежания конфликтов:  
*dnf upgrade --refresh* (рис. 3.17)

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS                231 B/s | 4.1 kB    00:18
Rocky Linux 9 - AppStream             5.9 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - Extras                4.4 kB/s | 2.9 kB    00:00
Dependencies resolved.
=====
Package                               Architecture Version                               Repository Size
=====
Installing:
kernel                                x86_64      5.14.0-427.42.1.el9_4                baseos    4.3 M
Upgrading:
NetworkManager                       x86_64      1:1.46.0-19.el9_4                    baseos    2.3 M
NetworkManager-adsl                  x86_64      1:1.46.0-19.el9_4                    baseos    35 k
NetworkManager-bluetooth              x86_64      1:1.46.0-19.el9_4                    baseos    61 k
NetworkManager-config-server          noarch      1:1.46.0-19.el9_4                    baseos    20 k
NetworkManager-libnm                  x86_64      1:1.46.0-19.el9_4                    baseos    1.8 M
=====
```

Рис. 3.17: Обновление системы

Далее обновим ядро операционной системы, а затем саму операционную систему: *dnf update kernel*, *dnf update*, и *dnf upgrade --refresh* (рис. 3.18), (рис. 3.19), (рис. 3.20)

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf update kernel
Last metadata expiration check: 0:11:42 ago on Sat 09 Nov 2024 12:05:01 AM MSK.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.18: Обновление ядра операционной системы

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf update
Last metadata expiration check: 0:12:00 ago on Sat 09 Nov 2024 12:05:01 AM MSK.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 3.19: Обновление всех установленных пакетов



```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS                               4.9 kB/s | 4.1 kB  00:00
Rocky Linux 9 - AppStream                             7.4 kB/s | 4.5 kB  00:00
Rocky Linux 9 - Extras                               4.4 kB/s | 2.9 kB  00:00
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
```

Рис. 3.20: Обновление системы

После, перегрузим систему и при загрузке выберем новое ядро (рис. 3.21), (рис. 3.22)

```
[root@eavernikovskaya ~]# reboot
```

Рис. 3.21: Перезагрузка системы

```
[root@eavernikovskaya ~]# reboot
```

Рис. 3.22: Выбор нового ядра

Теперь посмотрим версию ядра, используемую в операционной системе: *uname -r* и *hostnamectl* Мы видим, название ядра изменилось (рис. 3.23), (рис. 3.24)

```
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$ uname -r
5.14.0-427.42.1.el9_4.x86_64
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$
```

Рис. 3.23: Новая версия ядра, используемая в операционной системе

```
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$ hostnamectl
Static hostname: eavernikovskaya.localdomain
Icon name: computer-vm
Chassis: vm 01F5B4
Machine ID: b9202024839e4f95856600f1e460ebe9
Boot ID: 3304b38549a841209ee35cfb53fa66db
Virtualization: oracle
Operating System: Rocky Linux 9.4 (Blue Onyx)
CPE OS Name: cpe:/o:rocky:rocky:9::baseos
Kernel: Linux 5.14.0-427.42.1.el9_4.x86_64
Architecture: x86-64
Hardware Vendor: innotek GmbH
Hardware Model: VirtualBox
Firmware Version: VirtualBox
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$
```

Рис. 3.24: Команда hostnamectl

## 4 Контрольные вопросы + ответы

1. Какая команда показывает текущую версию ядра, которая используется на вашей системе?

`uname -r` (рис. 4.1)

```
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$ uname -r
5.14.0-427.42.1.el9_4.x86_64
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$
```

Рис. 4.1: Вопрос №1

2. Как можно посмотреть более подробную информацию о текущей версии ядра операционной системы?

`hostnamectl` (рис. ??)

```
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$ hostnamectl
Static hostname: eavernikovskaya.localdomain
Icon name: computer-vm
Chassis: vm
Machine ID: b9202024839e4f95856600f1e460ebe9
Boot ID: 3304b38549a841209ee35cfb53fa66db
Virtualization: oracle
Operating System: Rocky Linux 9.4 (Blue Onyx)
CPE OS Name: cpe:/o:rocky:rocky:9::baseos
Kernel: Linux 5.14.0-427.42.1.el9_4.x86_64
Architecture: x86-64
Hardware Vendor: innotek GmbH
Hardware Model: VirtualBox
Firmware Version: VirtualBox
[eavernikovskaya@eavernikovskaya ~]$
```

3. Какая команда показывает список загруженных модулей ядра?

*lsmod | sort* (рис. 4.2)

```
[root@eavernikovskaya ~]# lsmod | sort
ac97_bus      16384  1 snd_ac97_codec
ahci          49152  3
ata_generic   16384  0
ata_piix      45056  1
cdrom         90112  2 isofs,sr_mod
crc32c_intel   24576  1
crc32_pclmul  16384  0
crt10dif_pclmul 16384  1
dm_log        28672  2 dm_region_hash,dm_mirror
dm_mirror     32768  0
dm_mod        237568  9 dm_log,dm_mirror
dm_region_hash 28672  1 dm_mirror
drm           741376  7 vmwgfx,drm_kms_helper,drm_ttm_helper,ttm
drm_kms_helper 245760  3 vmwgfx
drm_ttm_helper 16384  1 vmwgfx
e1000         196608  0
fb_sys_fops   16384  1 drm_kms_helper
fuse          212992  3
ghash_clmulni_intel 16384  0
i2c_piix4     32768  0
intel_pmc_core 118784  0
```

Рис. 4.2: Вопрос №3

4. Какая команда позволяет вам определять параметры модуля ядра?

*modprobe имя модуля параметры = значение модуля*

5. Как выгрузить модуль ядра?

*modprobe -r* (рис. 4.3)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe -r ext4
modprobe: FATAL: Module crc32c_intel is in use.
[root@eavernikovskaya ~]# modprobe -r ext4
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 4.3: Вопрос №5

6. Что вы можете сделать, если получите сообщение об ошибке при попытке выгрузить модуль ядра?

Сначала выгружаем тот модуль, который занимает нужный нам модуль, а потом выгружаем первоначальный

7. Как определить, какие параметры модуля ядра поддерживаются?

modinfo (рис. 4.4)

```
[root@eavernikovskaya ~]# modinfo ext4
filename:           /lib/modules/5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64/kernel/fs/ext4/ext4.ko.xz
softdep:            pre: crc32c
license:            GPL
description:        Fourth Extended Filesystem
author:             Remy Card, Stephen Tweedie, Andrew Morton, Andreas Dilger, Theodore 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
name:               ext4
vermagic:           5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64 SMP preempt mod_unload modversions
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:          7B:B9:A1:A0:26:39:88:C1:F9:E6:97:16:D7:F2:DC:A1:C0:EA:8C:2C:
67:0B:03:48:32:7C:F9:1F:03:3D:ED:28:21:68:EC:A7:4A:C8:53:36:
DF:70:6B:3A:12:D0:CF:99:5C:1A:3B:16:2E:2C:E8:16:25:6C:61:C4:
7D:57:84:2A:62:83:54:2A:55:82:87:93:8F:05:5B:08:BB:D1:EE:1F:
7B:8D:73:35:96:97:A8:4B:DF:CE:0B:01:CE:B3:41:94:15:92:A9:7E:
C8:20:63:A7:21:6F:44:48:F5:1D:2F:FE:76:17:C4:9A:F2:DA:23:F2:
31:84:FB:DC:FD:CA:25:F4:FB:F9:F2:13:53:61:C4:E0:40:BE:0F:A0:
B5:94:F1:01:89:0B:C9:5F:3A:C4:45:2B:C3:83:6B:0D:72:AB:18:2A:
CD:E0:B0:C3:0D:B0:3F:AB:EF:1E:13:D5:3D:21:41:0C:8C:5D:61:19:
DF:34:4D:D4:E5:D2:3C:46:15:29:9F:8A:D4:57:60:63:57:CB:D1:2B:
72:B3:72:AF:AB:2D:33:88:CE:92:4C:59:42:8C:4E:A8:29:1D:D7:C2:
81:26:6F:AF:7C:E2:AA:5F:B6:FA:D5:0A:2A:1D:B1:8F:FB:18:A0:ED:
1B:EE:D6:54:33:1A:0B:D7:A4:37:23:D6:A7:A9:6C:D3:EF:42:E4:F2:
CA:E8:C3:B4:39:AC:FE:F5:48:8D:B6:E9:DC:A8:91:C4:3B:D8:E7:10:
DC:3F:DC:6A:6B:03:23:8D:16:4C:67:59:FC:71:09:89:15:26:27:C2:
C5:EA:4C:48:60:ED:C3:D8:15:60:D4:91:5B:60:26:01:51:E4:F2:53:
31:47:E8:3D:3F:0A:94:1A:E6:E4:4B:41:A1:C6:55:1C:26:C5:8C:C6:
8A:63:C8:DB:93:2D:3E:04:D9:B0:24:26:82:20:EF:36:60:40:DE:84:
2D:35:5F:2B:45:BB:F7:20:A0:78:19:97:1C:C2:59:DF:21:E3:FD:51:
BB:FF:48:6F
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 4.4: Вопрос №7

## 8. Как установить новую версию ядра?

Установка новой версии ядра:

- Обновить систему, чтобы убедиться, что все существующие пакеты обновлены, так как это важно при установке/обновлении ядер Linux и избежания конфликтов: *dnf upgrade --refresh* (рис. 4.5)

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS                               231 B/s | 4.1 kB  00:18
Rocky Linux 9 - AppStream                             5.9 kB/s | 4.5 kB  00:00
Rocky Linux 9 - Extras                               4.4 kB/s | 2.9 kB  00:00
Dependencies resolved.
=====
Package Architecture Version Repository Size
=====
Installing:
kernel x86_64 5.14.0-427.42.1.el9_4 baseos 4.3 M
Upgrading:
NetworkManager x86_64 1:1.46.0-19.el9_4 baseos 2.3 M
NetworkManager-adsl x86_64 1:1.46.0-19.el9_4 baseos 35 k
NetworkManager-bluetooth x86_64 1:1.46.0-19.el9_4 baseos 61 k
NetworkManager-config-server x86_64 1:1.46.0-19.el9_4 baseos 20 k
NetworkManager-libnm x86_64 1:1.46.0-19.el9_4 baseos 1.8 M
```

Рис. 4.5: Вопрос №8 (1)

- Обновить ядро операционной системы, а затем саму операционную систему: `dnf update kernel` и `dnf update dnf upgrade --refresh` (рис. 4.6), (рис. 4.7)

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf update kernel
Last metadata expiration check: 0:11:42 ago on Sat 09 Nov 2024 12:05:01 AM MSK.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 4.6: Вопрос №8 (2)

```
[root@eavernikovskaya ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS                               4.9 kB/s | 4.1 kB    00:00
Rocky Linux 9 - AppStream                             7.4 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - Extras                               4.4 kB/s | 2.9 kB    00:00
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
[root@eavernikovskaya ~]#
```

Рис. 4.7: Вопрос №8 (3)

- Перезагрузить систему. При загрузке выбрать новое ядро (рис. 4.8), (рис. 4.9)

```
[root@eavernikovskaya ~]# reboot
```

Рис. 4.8: Вопрос №8 (4)

```
GRUB version 2.06

*Rocky Linux (5.14.0-427.42.1.el9_4.x86_64) 9.4 (Blue Onyx)
Rocky Linux (5.14.0-427.13.1.el9_4.x86_64) 9.4 (Blue Onyx)
Rocky Linux (0-rescue-b9202024839e4f95856600f1e460ebe9) 9.4 (Blue Onyx)
```

Рис. 4.9: Вопрос №8 (5)

## **5 Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работы мы получили навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы

## 6 Список литературы

1. Лабораторная работа №10 [Электронный ресурс] URL: [https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1000000/mod\\_resource/content/1/kernel.pdf](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1000000/mod_resource/content/1/kernel.pdf)