

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №10

дисциплина: Основы администрирования операционных систем

Студент:

Группа: __

МОСКВА

2024 г.

Постановка задачи

Получить навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.

Выполнение работы

Управление модулями ядра из командной строки

1. Запустите терминал и получите полномочия администратора: su —
2. Посмотрите, какие устройства имеются в вашей системе и какие модули ядра с ними связаны: lspci -k В отчёте отразите информацию с вашими пояснениями.

```
[zashikhalieva@localhost ~]$ sudo -i
[sudo] пароль для zashikhalieva:
[root@localhost ~]# 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
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@localhost ~]#
```

3. Посмотрите, какие модули ядра загружены: `lsmod | sort`

```
[root@localhost ~]# lsmod | sort
ac97_bus          12288      1 snd_ac97_codec
ahci              49152      3
ata_generic      16384      0
ata_piix         45056      0
cdrom            90112      1 sr_mod
crc32c_intel     24576      1
crc32_pclmul     12288      0
crt10dif_pclmul  12288      1
dm_log           24576      2 dm_region_hash,dm_mirror
dm_mirror        28672      0
dm_mod           249856     9 dm_log,dm_mirror
dm_region_hash   28672      1 dm_mirror
drm              782336     6 vmwgfx,drm_kms_helper,drm_ttm_helper,ttm
drm_kms_helper   274432     2 vmwgfx
drm_ttm_helper   12288      1 vmwgfx
e1000            196608     0
fuse            212992     5
ghash_clmulni_intel 16384      0
i2c_piix4        28672      0
intel_pmc_core   122880     0
intel_powerclamp 24576      0
intel_rapl_common 45056      1 intel_rapl_msr
intel_rapl_msr   20480      0
intel_uncore_frequency_common 16384      0
intel_vsec       20480      1 intel_pmc_core
ip_set           69632      0
libahci          61440      1 ahci
libata           520192     4 ata_piix,libahci,ahci,ata_generic
libcrc32c        12288      4 nf_conntrack,nf_nat,nf_tables,xfs
Module           Size Used by
nf_conntrack     229376     2 nf_nat,nft_ct
nf_defrag_ipv4   12288      1 nf_conntrack
nf_defrag_ipv6   24576      1 nf_conntrack
nf_nat           65536      1 nft_chain_nat
nfnetlink        20480      3 nf_tables,ip_set
nf_reject_ipv4   16384      1 nft_reject_inet
nf_reject_ipv6   24576      1 nft_reject_inet
nf_tables        356352    189 nft_ct,nft_reject_inet,nft_fib_ipv6,nft_fib_ipv4,nft_chain_nat,nft_reject,nft_fib,nft_fib_inet
nft_chain_nat     12288      3
nft_ct           24576      7
nft_fib          12288      3 nft_fib_ipv6,nft_fib_ipv4,nft_fib_inet
nft_fib_inet     12288      1
nft_fib_ipv4     12288      1 nft_fib_inet
nft_fib_ipv6     12288      1 nft_fib_inet
nft_reject       12288      1 nft_reject_inet
```

4. Посмотрите, загружен ли модуль ext4: `lsmod | grep ext4`

5. Загрузите модуль ядра ext4: `modprobe ext4` Убедитесь, что модуль загружен, посмотрев список загруженных модулей: `lsmod | grep ext4`

6. Посмотрите информацию о модуле ядра ext4: `modinfo ext4` Обратите внимание, что у этого модуля нет параметров. В отчёте поясните выведенную на экран информацию.

```
[root@localhost ~]# lsmod | grep ext4
[root@localhost ~]# modprobe ext4
[root@localhost ~]# lsmod | grep ext4
ext4              1183744     0
mbcache           16384      1 ext4
jbd2              221184      1 ext4
[root@localhost ~]#
```

```
[root@localhost ~]# modinfo ext4
filename:           /lib/modules/5.14.0-503.23.2.el9_5.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:        9.5
srcversion:          6A678D9B835A310BDC3260C
depends:             jbd2,mbcache
retpoline:          Y
intree:             Y
name:               ext4
vermagic:           5.14.0-503.23.2.el9_5.x86_64 SMP preempt mod_unload modversions
sig_id:             PKCS#7
signer:             Rocky kernel signing key
sig_key:            7E:13:0A:62:D9:A4:A8:A5:F7:9E:02:34:D0:12:1E:79:45:76:77:9E
sig_hashalgo:       sha256
signature:          6A:2B:40:92:19:B0:5A:3F:25:24:82:D6:02:91:6F:48:93:62:68:EE:
59:48:80:8C:78:4A:7D:D3:C8:3E:B3:8F:26:A3:55:A2:28:DA:BA:6F:
B8:42:DE:87:68:DF:66:36:B4:49:18:9D:F1:32:7C:C1:C0:14:0D:51:
15:18:35:50:C5:0B:F9:00:68:DF:A8:36:78:68:E0:FB:B9:E5:F8:31:
E3:56:28:93:DF:6E:C0:67:1D:8D:F9:A2:ED:B9:E6:5A:7A:F8:FE:E6:
F6:B0:14:40:2C:E9:9E:09:26:9F:30:8F:EA:FA:02:D1:CE:45:27:70:
C1:D0:63:8E:24:71:3C:97:6F:1A:ED:F9:E0:D0:75:6B:14:95:E8:5A:
1D:F5:5A:D8:2F:56:D9:98:73:8D:FB:32:79:97:16:7C:FB:89:A6:96:
86:C4:A3:79:BD:6B:10:A0:7F:22:23:9F:FA:AE:BD:59:A4:96:AC:22:
57:5A:B4:11:1A:1E:CB:DD:98:EF:07:E3:DA:EE:8A:87:41:69:CF:2B:
D3:11:21:E4:6E:A0:AD:80:5B:A2:4B:B8:78:BA:29:B6:8A:57:B6:00:
39:59:5D:A2:F0:DE:DE:53:51:BB:A4:92:5E:17:7C:B7:FC:43:26:C9:
AC:6F:39:11:D2:D9:E8:8A:3D:9C:21:13:D8:FE:5F:2F:72:19:75:90:
2E:1C:DA:FE:83:02:E1:1C:EA:32:67:2D:7B:0A:3E:5E:4E:B8:19:5D:
80:53:AF:45:7E:A9:80:E8:6D:4B:67:0D:1F:19:A6:3F:B9:53:CC:CA:
84:31:E8:65:1F:65:7A:F8:1C:85:8A:46:51:C1:C3:7B:64:3A:9B:A1:
2B:FD:BA:FE:53:BB:DC:63:D9:E4:05:B9:86:D9:B1:35:01:3B:87:62:
99:A3:98:57:CB:BA:3F:EC:85:89:AD:6F:86:24:EA:2B:52:3D:6C:F6:
95:58:93:15:B0:1B:BA:B9:D3:AF:FE:28:BC:84:D0:E0:CC:3C:4B:AA:
46:6E:D2:3D
```

7. Попробуйте выгрузить модуль ядра ext4: `modprobe -r ext4` Возможно команду потребуется ввести несколько раз. В отчёте отразите, какую информацию выдаёт система.

8. Попробуйте выгрузить модуль ядра xfs: `modprobe -r xfs` Обратите внимание, что вы получаете сообщение об ошибке, поскольку модуль ядра в данный момент используется

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

Загрузка модулей ядра с параметрами

1. Запустите терминал и получите полномочия администратора.
2. Посмотрите, загружен ли модуль bluetooth: `lsmod | grep bluetooth`
3. Загрузите модуль ядра bluetooth: `modprobe bluetooth`
4. Посмотрите список модулей ядра, отвечающих за работу с Bluetooth: `lsmod | grep bluetooth`

```
[root@localhost ~]# lsmod | grep bluetooth
[root@localhost ~]# modprobe bluetooth
[root@localhost ~]# lsmod | grep bluetooth
bluetooth                1122304  0
rfkill                   40960  4 bluetooth
[root@localhost ~]#
```

5. Посмотрите информацию о модуле bluetooth: `modinfo bluetooth` В отчёте поясните, какие параметры могут быть установлены для работы этого модуля.

```
[root@localhost ~]# modinfo bluetooth
Filename: /lib/modules/5.14.0-503.23.2.el9_5.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: 9.5
srcversion: 3BF9DE442A9C545D4D657E6
depends: rfkill
retpoline: Y
intree: Y
name: bluetooth
vermagic: 5.14.0-503.23.2.el9_5.x86_64 SMP preempt mod_unload modversions
sig_id: PKCS#7
signer: Rocky kernel signing key
sig_key: 7E:13:0A:62:D9:A4:A8:A5:F7:9E:02:34:D0:12:1E:79:45:76:77:9E
sig_hashalgo: sha256
signature: 7A:55:29:F1:D7:0B:DD:E5:A4:A9:1B:F5:9C:14:91:9B:96:72:9D:36:
65:11:77:7F:FA:F0:18:E3:D8:D6:1C:3C:31:A9:52:4F:42:57:74:FA:
9D:B0:08:5A:0B:6D:EE:21:85:96:0A:0E:29:31:4B:C8:97:51:89:1B:
14:38:0A:43:DB:29:30:3C:5F:06:0A:0C:16:48:6B:B6:6B:4F:60:DD:
1F:D4:67:F8:47:1F:9F:63:80:2F:29:5A:70:C6:3D:08:E0:D9:E0:7A:
CE:59:CB:ED:9F:AC:69:8D:C7:E0:36:DB:95:F7:D7:83:F9:7E:E8:FB:
F0:C6:22:4D:5A:C5:0C:52:5B:D4:72:D5:55:CB:CF:DC:B1:DA:A3:BB:
1A:1E:25:E8:92:63:D4:50:3A:CF:F7:A2:C1:26:BA:0A:1A:DC:50:6C:
73:C9:D3:31:5C:6D:18:48:45:40:DE:53:BF:66:A7:EE:2D:08:5C:61:
CF:47:78:96:AE:57:DD:EC:E9:B5:24:76:6D:BA:C1:BE:F1:C5:19:70:
53:EC:4A:19:E9:BC:5B:5A:A6:17:19:14:82:61:77:5E:C1:C5:14:E9:
3B:49:D6:F1:85:07:B5:6B:F3:ED:82:18:AE:40:32:72:86:90:70:25:
57:AC:99:10:1A:E5:02:AC:F2:79:B2:25:51:2A:29:0E:E7:E0:4A:82:
81:2C:80:CE:C3:CB:E5:9F:D0:70:A3:A8:59:19:F0:D8:66:11:A6:13:
65:1C:06:8B:C4:EB:42:A2:3C:46:1C:4D:A8:B0:29:44:3B:53:68:5B:
BF:8E:45:D5:ED:96:0F:CF:DE:45:DD:63:E3:4E:66:34:0F:D9:23:3F:
93:69:DA:BF:45:22:02:09:3B:1F:AA:FD:76:22:0D:1B:2C:25:3D:0B:
15:14:3C:74:73:20:79:29:3B:D9:2F:46:C0:EE:6D:BE:FF:F7:32:17:
D1:02:B4:1B:02:53:BE:6E:FD:A4:E7:95:89:F5:8B:1E:FB:B0:8E:92:
89:26:FF:CA
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@localhost ~]#
```

6. Выгрузите модуль ядра bluetooth: `modprobe -r bluetooth`

Обновление ядра системы

Rocky Linux является нисходящей версией RHEL. Это означает, что данный дистрибутив достаточно стабилен, но имеет устаревшие пакеты с точки зрения функциональности.

1. Запустите терминал и получите полномочия администратора: `su -`
2. Посмотрите версию ядра, используемую в операционной системе: `uname -r`
3. Выведите на экран список пакетов, относящихся к ядру операционной системы:
`dnf list kernel`

```
[sudo] пароль для zashtknatievaa:
[root@localhost ~]# uname -r
5.14.0-503.23.2.el9_5.x86_64
[root@localhost ~]# dnf list kernel
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:53:20 назад, Вс 16 фев 2025 21:00:50.
Установленные пакеты
kernel.x86_64                    5.14.0-503.23.2.el9_5                @baseos
[root@localhost ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS           1.2 kB/s | 4.1 kB      00:03
Rocky Linux 9 - AppStream        1.1 kB/s | 4.5 kB      00:03
Rocky Linux 9 - Extras          3.4 kB/s | 2.9 kB      00:00
Зависимости разрешены.
```

4. Обновите систему, чтобы убедиться, что все существующие пакеты обновлены, так как это важно при установке/обновлении ядер Linux и избежания конфликтов:
`dnf upgrade --refresh`

5. Обновите ядро операционной системы, а затем саму операционную систему:
`dnf update kernel`
`dnf update`
`dnf upgrade --refresh`

```
[root@localhost ~]# dnf update kernel
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:01:52 назад, Вс 16 фев 2025 21:54:52.
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@localhost ~]# dnf update
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:02:08 назад, Вс 16 фев 2025 21:54:52.
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@localhost ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS           1.5 kB/s | 4.1 kB      00:02
Rocky Linux 9 - AppStream        260 B/s | 4.5 kB      00:17
Rocky Linux 9 - Extras          2.4 kB/s | 2.9 kB      00:01
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@localhost ~]#
```

6. Перегрузите систему. При загрузке выберите новое ядро.
7. Посмотрите версию ядра, используемую в операционной системы: `uname -r hostnamectl`

```
[zashikhalievaa@localhost ~]$ uname -r
5.14.0-503.23.2.el9_5.x86_64
[zashikhalievaa@localhost ~]$ hostnamectl
  Static hostname: (unset)
Transient hostname: localhost
      Icon name: computer-vm
      Chassis: vm
      Machine ID: fd1db2d5c0c74bffa13d35e97b298403
      Boot ID: 653f8f93607143c29007a2c02cefef2b
  Virtualization: oracle
Operating System: Rocky Linux 9.5 (Blue Onyx)
   CPE OS Name: cpe:/o:rocky:rocky:9::baseos
      Kernel: Linux 5.14.0-503.23.2.el9_5.x86_64
  Architecture: x86-64
Hardware Vendor: innotek GmbH
Hardware Model: VirtualBox
Firmware Version: VirtualBox
[zashikhalievaa@localhost ~]$
```

Контрольные вопросы

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

Команда для отображения текущей версии ядра: `uname -r`

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

`uname -a` — выводит полную информацию о ядре, включая версию, архитектуру и другие данные.

Также можно использовать `cat /proc/version` для получения информации о версии ядра и компиляции.

3. Какая команда показывает список загруженных модулей ядра?

Команда для отображения списка загруженных модулей ядра: `lsmod`

4. Какая команда позволяет вам определять параметры модуля ядра?

`modinfo <module_name>` — показывает параметры и информацию о модуле ядра.

5. Как выгрузить модуль ядра?

`sudo rmmod <module_name>` или `sudo modprobe -r <module_name>`

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

Если при попытке выгрузить модуль возникает ошибка, это может быть связано с тем, что модуль используется. Можно попробовать:

Использовать команду `lsmod | grep <module_name>`, чтобы узнать, какие процессы используют модуль.

Попробовать выгрузить с флагом `-f` (принудительная выгрузка): `sudo rmmod -f <module_name>`.

Убедитесь, что модуль не заблокирован и не используется активными устройствами. Модуль может быть выгружен только после завершения работы всех зависимых процессов.

7. Как определить, какие параметры модуля ядра поддерживаются?

`modinfo <module_name>` — команда показывает параметры модуля, включая описание параметров и их значения по умолчанию, если таковые имеются.

8. Как установить новую версию ядра?

В системах на базе `yum` или `dnf` (например, Rocky Linux,):

```
sudo dnf install kernel-<kernel_version>
```

Заключение

Получены навыки работы с с утилитами управления модулями ядра операционной системы.