

Лабораторная работа №10

Презентация

Устинова В. В.

07 ноября 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Устинова Виктория Вадимовна
- студент НПИбд-01-24
- Российский университет дружбы народов

Цель работы

Получить навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.

Задание

1. Продемонстрируйте навыки работы по управлению модулями ядра (см. раздел 10.4.1).
2. Продемонстрируйте навыки работы по загрузке модулей ядра с параметрами (см. раздел 10.4.2).

Управление модулями ядра из командной строки

Посмотрите, какие устройства имеются в вашей системе и какие модули ядра с ними связаны

```
[root@vvustinova ~]# 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)
```

Рис. 1: разнообразные виртуальные устройства (мосты, IDE, VGA, Ethernet, аудио, USB, SATA-контроллеры) и соответствующие им драйверы ядра, например: ata_piix, vmwgfx, e1000, snd_intel8x0, ohci-pci.

Управление модулями ядра из командной строки

Посмотрите, какие устройства имеются в вашей системе и какие модули ядра с ними связаны

```
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
```

Рис. 2: разнообразные виртуальные устройства (мосты, IDE, VGA, Ethernet, аудио, USB, SATA-контроллеры) и соответствующие им драйверы ядра, например: ata_piix, vmwgfx, e1000, snd_intel8x0, ohci-pci, ehci-pci, ahci.

Управление модулями ядра из командной строки

Посмотрите, какие модули ядра загружены

```
[root@vvustinova ~]# lsmod | sort
ac97_bus           12288  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      12288  0
crc32c_intel      12288  1
dm_log            24576  2 dm_region_hash,dm_mirror
dm_mirror         28672  0
dm_mod            245760 9 dm_log,dm_mirror
dm_region_hash    28672  1 dm_mirror
drm               811008 6 vmwgfx,drm_kms_helper,drm_ttm_helper,ttm
drm_kms_helper   266240  2 vmwgfx,drm_ttm_helper
drm_ttm_helper    16384  2 vmwgfx
e1000             196608  0
fuse              212992  5
ghash_clmulni_intel 16384  0
i2c_piix4        28672  0
```

Рис. 3: смотри загруженные модули

Управление модулями ядра из командной строки

Посмотрите, загружен ли модуль ext4, загрузите модуль ядра ext4, убедитесь, что модуль загружен, посмотрев список загруженных модулей

```
[root@vvustinova ~]# lsmod | grep ext4
[root@vvustinova ~]# modprobe ext4
[root@vvustinova ~]# lsmod | grep ext4
ext4                  1191936  0
mbcache                16384  1 ext4
jbd2                  221184  1 ext4
```

Рис. 4: Загружаем модуль и убеждаемся в этом

Управление модулями ядра из командной строки

Посмотрите информацию о модуле ядра ext4, обратите внимание, что у этого модуля нет параметров

```
sig_hashalgo: sha256
signature: 61:BC:53:9F:C0:C1:2A:2D:B2:34:DF:10:67:4E:50:C6:10:A5:13:AB:
           2E:2B:4D:A7:EE:AD:A3:55:E7:39:D4:25:67:53:8B:1E:0B:8F:0F:05:
           90:48:2A:CA:64:CD:DF:62:5D:18:2B:9A:B2:D2:D1:6A:9B:18:DF:60:
           8B:12:FF:F0:DC:FB:1B:10:EE:F8:3C:FB:3E:BC:58:4C:5F:12:47:C3:
           4B:85:BD:A0:90:F2:36:E6:D7:A2:A2:60:59:79:DF:B5:EA:CF:16:7A:
           AF:D6:56:0D:5E:E4:34:16:0C:98:F2:46:5F:47:62:69:C8:0E:97:48:
           F8:03:00:DA:B9:CC:ED:40:C9:60:40:6D:24:17:AD:32:DE:9A:A6:DC:
           94:A6:A2:D4:7F:6D:0C:7C:B9:DC:8D:26:80:B1:BF:C0:37:15:F8:C5:
           46:53:8A:81:40:D4:02:A2:0F:DD:76:C9:F4:DE:70:16:6D:1B:E0:C9:
           4D:C5:3D:4F:EE:B6:15:41:F7:EC:00:59:8E:9A:A4:38:DA:F7:52:1C:
           B2:1A:F8:D9:74:D3:32:78:80:BE:B6:F7:E0:04:46:E4:00:25:74:AF:
           3C:F7:1D:7E:F1:9D:4B:27:B0:35:98:76:C8:66:4D:C2:BC:9E:54:32:
           5D:3C:1B:67:80:E8:1D:6D:14:E2:E0:31:FD:5A:1B:A8:88:6C:3F:92:
           B4:4B:B8:E5:D3:D0:7D:BD:22:76:57:20:28:62:55:B2:8A:0C:92:F3:
           57:E0:05:BF:95:92:23:79:36:C2:AA:11:EE:21:8F:23:9C:7E:7E:23:
           92:0C:B4:3C:DD:D5:85:6B:B7:97:64:E8:59:92:61:88:7D:93:C7:3F:
           4F:48:BD:4C:35:F6:05:A4:B1:4E:61:1C:36:38:57:03:40:74:57:80:
           A4:6E:74:BA:F6:10:E7:29:73:6E:AE:53:2A:C8:00:E5:01:DD:98:B4:
           49:7A:0E:1F:B9:39:0C:03:24:5B:97:EE:E3:11:25:98:1D:41:37:5B:
           1C:9D:0D:F7
```

Рис. 5: Конфигурация файловой системы ext4 происходит при её создании (mkfs.ext4) или монтировании (mount -o), а не через параметры самого модуля ядра, который лишь предоставляет базовую логику

Управление модулями ядра из командной строки

Попробуйте выгрузить модуль ядра ext4, попробуйте выгрузить модуль ядра xfs

```
1C:9D:0D:F7
[root@vvustinova ~]# modprobe -r ext4
modprobe: FATAL: Module crc32c_intel is in use.
[root@vvustinova ~]# modprobe -r ext4
[root@vvustinova ~]# modprobe -r xfs
modprobe: FATAL: Module xfs is in use.
```

Рис. 6: Не удалось выгрузить модуль, потому что он активно используется системой, что подтверждается ошибкой “is in use”.

Загрузка модулей ядра с параметрами

Посмотрите, загружен ли модуль bluetooth, загрузите модуль ядра bluetooth, посмотрите список модулей ядра, отвечающих за работу с Bluetooth

```
[root@vvustinova ~]# lsmod | grep bluetooth
[root@vvustinova ~]# modprobe bluetooth
[root@vvustinova ~]# lsmod | grep bluetooth
bluetooth                  1114112  0
rfkill                      40960   4 bluetooth
```

Рис. 7: Загружаем модуль блютуза и смотрим список модулей ядра отвечающих за работу с блютузом

Загрузка модулей ядра с параметрами

Посмотрите информацию о модуле bluetooth

```
42:04:B9:4E:1D:9D:6C:3B:4B:80:C3:43:3F:5A:58:AE:DB:BB:E5:82:  
D7:76:76:34:6C:F2:0F:69:38:03:DF:A4:89:A7:30:61:8D:D5:07:72:  
2C:3E:9E:A3:35:EE:9B:8D:64:AD:07:07:DA:73:75:20:FE:44:28:BC:  
7C:A3:26:F7:82:B8:DA:B1:0A:8B:87:F2:69:2D:F8:F5:7F:0C:2B:C2:  
B3:40:73:8F:1D:48:EE:62:F7:08:43:33:A1:18:52:7E:F3:91:E1:49:  
A7:61:FF:DA:FA:6C:F5:DD:B3:AB:B2:9D:AA:DB:58:41:CF:F8:38:0B:  
EE:C1:85:7E:14:6C:AF:33:F8:40:B4:1B:BD:0B:8A:53:5D:6C:EE:84:  
47:1E:DA:9F  
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@vvustinova ~]# modprobe -r bluetooth
```

Рис. 8: disable_esco: Отключает расширенные аудио-соединения (eSCO). disable_ertm: Отключает улучшенный режим повторной передачи данных (ERTM).enable_ecred: Включает улучшенный контроль потока данных (ECRED) для Bluetooth Low Energy.

Обновление ядра системы

Посмотрите версию ядра, используемую в операционной системе, Выведите на экран список пакетов, относящихся к ядру операционной системы

```
[root@vvustinova ~]# su -
[root@vvustinova ~]# uname -r
5.14.0-570.17.1.el9_6.x86_64
[root@vvustinova ~]# dnf list kernel
Rocky Linux 9 - BaseOS          8.7 kB/s | 4.1 kB    00:00
Rocky Linux 9 - BaseOS          2.2 MB/s | 2.5 MB    00:01
Rocky Linux 9 - AppStream       11 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - AppStream       1.1 MB/s | 9.5 MB    00:08
Rocky Linux 9 - Extras          6.9 kB/s | 2.9 kB    00:00
Установленные пакеты
kernel.x86_64                  5.14.0-570.17.1.el9_6           @anaconda
Имеющиеся пакеты
kernel.x86_64                  5.14.0-570.58.1.el9_6           baseos
[root@vvustinova ~]#
```

Рис. 9: Версия ядра и список пакетов

Обновление ядра системы

Обновите систему, чтобы убедиться, что все существующие пакеты обновлены, Обновите ядро операционной системы, а затем саму операционную систему

```
[root@vvustinova ~]# dnf update kernel
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:20:30 назад, Пт 07 ноя 2025 11
:23:10.
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@vvustinova ~]# dnf update
Последняя проверка окончания срока действия метаданных: 0:20:43 назад, Пт 07 ноя 2025 11
:23:10.
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@vvustinova ~]# dnf upgrade --refresh
Rocky Linux 9 - BaseOS          | 7.9 kB/s | 4.1 kB   00:00
Rocky Linux 9 - AppStream        | 9.0 kB/s | 4.5 kB   00:00
Rocky Linux 9 - Extras           | 3.6 kB/s | 2.9 kB   00:00
Зависимости разрешены.
Отсутствуют действия для выполнения.
Выполнено!
[root@vvustinova ~]#
```

Рис. 10: Все уже обновлено

Обновление ядра системы

Посмотрите версию ядра, используемую в операционной системы

```
[vvustinova@vvustinova ~]$ uname -r
5.14.0-570.58.1.el9_6.x86_64
[vvustinova@vvustinova ~]$ hostnamectl
Static hostname: vvustinova.localdomain
        Icon name: computer-vm
          Chassis: vm [01F
                     584]
      Machine ID: 580d4f7e5f63408eb20cbd7b314c132a
          Boot ID: e8d6583cc779475b936d8e36de6360eb
Virtualization: oracle
Operating System: Rocky Linux 9.6 (Blue Onyx)
      CPE OS Name: cpe:/o:rocky:rocky:9::baseos
          Kernel: Linux 5.14.0-570.58.1.el9_6.x86_64
      Architecture: x86-64
Hardware Vendor: innotek GmbH
  Hardware Model: VirtualBox
Firmware Version: VirtualBox
[vvustinova@vvustinova ~]$
```

Рис. 11: После перезагрузки смотрим версию

Выводы

Мы успешно получили навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.