Лабораторная работа №10

Основы работы с модулями ядра операционной системы

Акунаева Антонина Эрдниевна

2025-11-08

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Акунаева Антонина Эрдниевна
- студент ФФМиЕН, НПИбд-01-24
- Российский университет дружбы народов
- 1032240492@pfur.ru
- https://github.com/Akuxee

Цели и задачи

- Получить навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.

- Продемонстрируйте навыки работы по управлению модулями ядра (см. раздел 10.4.1).

- Продемонстрируйте навыки работы по загрузке модулей ядра с параметрами (см. раздел 10.4.2).

Материалы и методы

- Linux (дистрибутив Rocky 9.6)
- Linux Fedora Sway (Markdown)
- Oracle VirtualBox

Выполнение лабораторной работы

Отображение информации об устройствах системы и модулях

```
lspci -k
```

Отображение списка загруженных модулей ядра

lsmod

```
[root@aeakunaeva ~]# 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
crct10dif_pclmul        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
intel_rapl_common       57344  1 intel_rapl_msr
intel_rapl_msr          20480  0
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
```

Проверка загрузки модуля ядра (ext4)

```
modprobe [модуль ядра]
lsmod | grep [модуль ядра]
modinfo [модуль ядра]
```

```
modprobe -r [модуль ядра]
```

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

Загрузка модуля ядра bluetooth

```
modprobe bluetooth
lsmod | grep bluetooth
```

```
[root@aeakunaeva ~]# lsmod | grep bluetooth
[root@aeakunaeva ~]# modprobe bluetooth
[root@aeakunaeva ~]# lsmod | grep bluetooth
bluetooth             1114112  0
rfkill                  40960  4 bluetooth
[root@aeakunaeva ~]# modinfo blurtooth
modinfo: ERROR: Module blurtooth not found.
[root@aeakunaeva ~]# modinfo bluetooth
filename:       /lib/modules/5.14.0-570.17.1.el9_6.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:    9.6
srcversion:     7FC17935133A8AA3F10AD0C
depends:        rfkill
retpoline:      Y
intree:         Y
name:           bluetooth
vermagic:       5.14.0-570.17.1.el9_6.x86_64 SMP preempt mod_unload modversions
sig_id:         PKCS#7
signer:         Rocky kernel signing key
sig_key:        F5:03:24:D1:25:4A:DE:82:57:F2:1C:EE:7C:D6:C7:14:28:E3:FF
sig_hashalgo:   sha256
signature:      60:45:4D:31:29:07:01:AA:4A:4B:CF:C6:7C:F0:40:01:07:FA:B9:60:
                53:60:AC:A4:F8:DE:0F:4A:44:BC:57:6B:F6:6C:E5:4F:AF:37:F7:96:
                F7:A3:99:62:88:DB:5C:34:35:06:4C:97:14:79:17:96:FA:71:CE:F0:
                99:3D:32:04:E9:C3:61:60:35:DA:47:8C:CB:D0:40:5C:4E:A2:F4:68:
                C9:5E:A7:48:64:BA:24:71:C5:44:CF:60:4F:1D:35:F6:73:77:27:F9:
                07:5A:A2:60:E7:FE:AB:D3:54:F1:93:2F:24:37:CA:DA:CF:3C:9B:6A:
```

1. disable_esco
2. disable_ertm
3. enable_ecred


```
                9A:32:6B:B9:7B:D4:F1:3A:8A:BA:A8:6E:E4:7F:EE:9A:60:C6:AE:A5:
                8D:8D:23:7F:E3:2F:EF:4B:4C:43:3E:52:F8:9C:B1:55:15:77:66:DF:
                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@aeakunaeva ~]# modprobe -r bluetooth
[root@aeakunaeva ~]# lsmod | grep bluetooth
```

```
uname -r
dnf list kernel
```

```
[root@aeakunaeva ~]# uname -r
5.14.0-570.17.1.el9_6.x86_64
[root@aeakunaeva ~]# dnf list kernel
Last metadata expiration check: 0:48:41 ago on Sat 04 Oct 2025 09:50:08 PM MSK.
Installed Packages
kernel.x86_64                    5.14.0-570.17.1.el9_6                  @anaconda
Available Packages
kernel.x86_64                    5.14.0-570.42.2.el9_6                  baseos
[root@aeakunaeva ~]#
```

Обновление системы

```
dnf upgrade --refresh
```

Обновление ядра и ОС

```
dnf update kernel
dnf update
dnf upgrade --refresh
```

Проверка установки новой версии ядра ОС

```
uname -r
hostnamectl
```

```
u[aeakunaeva@aeakunaeva ~]$ uname -r
5.14.0-570.58.1.el9_6.x86_64
[aeakunaeva@aeakunaeva ~]$ hostnamectl
 Static hostname: aeakunaeva.localdomain
       Icon name: computer-vm
         Chassis: vm 🖥
      Machine ID: 2edc6ad45edc4b8ca12fb8e088515ec9
         Boot ID: bfc2b228c97d4dacada01bdbd30872b1
   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
[aeakunaeva@aeakunaeva ~]$
```

Выводы

Выводы

Я получила навыки работы с утилитами управления модулями ядра операционной системы.