

Создание и загрузка простого модуля

1. Код модуля и Makefile

```
#include <linux/module.h>
#include <linux/kernel.h>

int init_module(void) {
    pr_info("My 'module1' module loaded!!!!\n");
    return 0;
}

void cleanup_module(void) {
    pr_info("My 'module1' module unloaded!!!!\n");
}

MODULE_LICENSE("GPL");
```

Код модуля содержит функции инициализации и очистки с выводом сообщения в системный журнал.

```
obj-m += module1.o
#ccflags-y += -g -DDEBUG

all:
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build M=$(shell pwd) modules
clean:
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build M=$(shell pwd) clean
```

2. Сборка модуля и загрузка

```
root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# make
make -C /lib/modules/6.14.0-15-generic/build M=/home/timofei/Coding/linux/module modules
make[1]: вход в каталог «/usr/src/linux-headers-6.14.0-15-generic»
make[2]: вход в каталог «/home/timofei/Coding/linux/module»
warning: the compiler differs from the one used to build the kernel
The kernel was built by: x86_64-linux-gnu-gcc-14 (Ubuntu 14.2.0-19ubuntu2) 14.2.0
You are using:          gcc-14 (Ubuntu 14.2.0-19ubuntu2) 14.2.0
CC [M]  module1.o
MODPOST Module.symvers
CC [M]  module1.mod.o
CC [M]  .module-common.o
LD [M]  module1.ko
BTF [M] module1.ko
Skipping BTF generation for module1.ko due to unavailability of vmlinux
make[2]: выход из каталога «/home/timofei/Coding/linux/module»
make[1]: выход из каталога «/usr/src/linux-headers-6.14.0-15-generic»
root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# insmod module1.ko
```

```

root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# dmesg | tail -n10
[ 129.618337] audit: type=1326 audit(1751295259.131:340): auid=1000 uid=1000
obj=snap.telegram-desktop.telegram-desktop pid=5757 comm="telegram-deskto" exe
-desktop/6691/usr/bin/telegram-desktop" sig=0 arch=c000003e syscall=141 compat
862b code=0x50000
[ 134.092130] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 4 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 135.087151] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 5 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 136.409174] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 7 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 139.114202] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 11 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 161.148440] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 19 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 187.271048] My 'module1' module unloaded!!!!
[ 195.411683] My 'module1' module loaded!!!!
[ 201.122393] My 'module1' module unloaded!!!!
[ 421.113872] My 'module1' module loaded!!!!

```

3. Выгрузка модуля

```

root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# rmmod module1
root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# dmesg | tail -n10
[ 134.092130] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 4 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 135.087151] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 5 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 136.409174] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 7 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 139.114202] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 11 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 161.148440] workqueue: delayed_fput hogged CPU for >10000us 19 times, consi
WQ_UNBOUND
[ 187.271048] My 'module1' module unloaded!!!!
[ 195.411683] My 'module1' module loaded!!!!
[ 201.122393] My 'module1' module unloaded!!!!
[ 421.113872] My 'module1' module loaded!!!!
[ 514.334372] My 'module1' module unloaded!!!!

```

- Модуль module1 был корректно скомпилирован, загружен и выгружен.
- Сообщения из модуля были успешно записаны в системный лог.
- Отсутствуют ошибки загрузки модуля или конфликты версий.
- Работа с модулем соответствует стандартному процессу разработки и тестирования простых модулей ядра Linux.


```

        .write = test_write };

int init_module(void)
{
    pr_info("'Module2' module is loaded!!!\n");
    rwlock_init(&lock);
    major = register_chrdev(major, "module2", &fops);

    if (major < 0) {
        return major;
    }

    pr_info("Major info is %d.\n", major);

    return 0;
}

void cleanup_module(void)
{
    pr_info("'Module2' module is unloaded!!!\n");
    unregister_chrdev(major, "module2");
}

MODULE_LICENSE("GPL");

```

```

obj-m += module2.o
#ccflags-y += -g -DDEBUG

all:
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build M=$(shell pwd) modules
clean:
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build M=$(shell pwd) clean

```

2. Сборка модуля и загрузка

```

root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# make
make -C /lib/modules/6.14.0-15-generic/build M=/home/timofei/Coding/linux/module modules
make[1]: вход в каталог «/usr/src/linux-headers-6.14.0-15-generic»
make[2]: вход в каталог «/home/timofei/Coding/linux/module»
warning: the compiler differs from the one used to build the kernel
The kernel was built by: x86_64-linux-gnu-gcc-14 (Ubuntu 14.2.0-19ubuntu2) 14.2.0
You are using:          gcc-14 (Ubuntu 14.2.0-19ubuntu2) 14.2.0
CC [M] module2.o
module2.c:12:9: warning: no previous prototype for 'test_read' [-Wmissing-prototypes]
 12 | ssize_t test_read(struct file *fd, char __user *buff, size_t size, loff_t *off)
    |               ^
module2.c:23:9: warning: no previous prototype for 'test_write' [-Wmissing-prototypes]
 23 | ssize_t test_write(struct file *fd, const char __user *buff, size_t size,
    |               ^
MODPOST Module.symvers
CC [M] module2.mod.o
CC [M] .module-common.o
LD [M] module2.ko
BTF [M] module2.ko
Skipping BTF generation for module2.ko due to unavailability of vmlinux
make[2]: выход из каталога «/home/timofei/Coding/linux/module»
make[1]: выход из каталога «/usr/src/linux-headers-6.14.0-15-generic»
root@Acer-Aspire-E5-575G:/home/timofei/Coding/linux/module# insmod module2.ko

```

```

[ 1583.569632] 'Module2' module is loaded!!!
[ 1583.569638] Major info is 506.

```

3. создание файла module2 в /dev

```

root@Acer-Aspire-E5-575G:/dev# mknod module2 c 506 0
root@Acer-Aspire-E5-575G:/dev# cat module2

```

```
Hello!
```

4. Запись в файл и переполнение

```

root@Acer-Aspire-E5-575G:/dev# echo "QWERTY" > module2
root@Acer-Aspire-E5-575G:/dev# cat module2

```

```
QWERTY
```

```

root@Acer-Aspire-E5-575G:/dev# echo "QWERTYasdadasdasdasdasdasdasd" > module2
bash: echo: ошибка записи: Недопустимый аргумент

```

```

[ 2544.095927] 'Module2' module is loaded!!!
[ 2544.095933] Major info is 506.
[ 2762.361853] 'Module2' module is unloaded!!!

```