

# Лабораторная работа №5-доп.

## Разработка модуля ядра Linux

### Цель

Цель этой работы — ознакомиться с тем, как создавать и использовать модули ядра ОС Linux.

В результате ее выполнения произойдет овладение концепциями, связанными с реализацией модулей ядра ОС Linux.

### Задание

Написать на языке C модуль ОС Linux, который реализует то же задание, что и в лабораторной работе №5 (в этот раз без использования FUSE).

## Разработка модулей ядра ОС Linux

Простейший драйвер "hello world" имеет следующие вид:

```

```
include <linux/init.h>
```

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

```
MODULE_LICENSE("Dual BSD/GPL");
```

```
static int hello_init(void) { printk(KERN_ALERT "Hello, world\n"); return 0; }
```

```
static void hello_exit(void) { printk(KERN_ALERT "Goodbye, cruel world\n"); }
```

```
module_init(hello_init); module_exit(hello_exit); ```
```

В этой программе макросы `module_init` и `module_exit` определяют, какие функции являются точкой входа и выхода из модуля.

В модуле ядра нет доступа к стандартным потокам ввода-вывода, поэтому печать может осуществляться только в системный лог-файл с помощью функции `printk`. Результат этого вывода можно увидеть с помощью команды `dmesg`.

Кроме того, в коде модуля нет доступа к функциям стандартной библиотеки C, такими как, например, `printf`. Вместо них в ядре реализована собственная "стандартная" библиотека — [Linux Kernel API](#).

Для сборки модуля "hello world" необходимо создать следующий Makefile:

```
`` obj-m := hello.o

KDIR := /lib/modules/<версия ядра>/build

PWD := $(shell pwd)

default: $(MAKE) -C $(KDIR) M=$(PWD) modules ``
```

Текущую версию ядра ОС можно узнать с помощью команды `uname -r`:

```
$ uname -r
3.11.0-12-generic
```

В случае отсутствия необходимых заголовочных файлов их можно установить с помощью менеджера пакетов ОС. Например, в Debian-подобных Linux системах это можно сделать следующим образом:

```
$ sudo apt-get install build-essential linux-headers-$(uname -r)
```

Для загрузки собранного модуля используется команда `insmod`. Для выгрузки — `rmmmod`.

```
$ sudo insmod hello.ko
$ dmesg | tail -1
[ 8394.731865] Hello, world
# rmmmod hello.ko
# dmesg | tail -1
[ 8707.989819] Goodbye, cruel world
```

## Литература

- [How to Write Your Own Linux Kernel Module with a Simple Example](#)
- [Linux Device Drivers](#)
- [The Linux Kernel Module Programming Guide](#)
- [Linux kernel and driver development training](#)
- [Как начать писать под ядро Linux \(видео\)](#)