

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОЙ
ИНЖЕНЕРИИ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

ст.преп.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Поляк М.Д.

инициалы, фамилия

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

СОЗДАНИЕ USB ДРАЙВЕРА

по дисциплине: ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ 4336
ГР.

подпись, дата

Синяев А.И.

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2016

1 Цель работы

Цель работы: Знакомство с устройством ядра ОС Linux. Получение опыта разработки драйвера устройства.

2 Задание(4 вариант)

Добавление защиты от несанкционированного запуска операционной системы. Необходимо внести изменения в процесс загрузки ядра Linux, добавив проверку наличия подключенного через интерфейс USB flash-накопителя с заданным серийным номером. Если в процессе загрузки операционной системы нужный flash-накопитель подключен к одному из портов USB, то операционная система успешно загружается в штатном режиме. Если flash-накопитель с нужным серийным номером отсутствует, необходимо приостановить загрузку операционной системы и предоставить пользователю три попытки подключить нужный flash-накопитель. Если пользователь три раза подключает flash-накопитель с неправильным серийным номером, произвести выключение компьютера. Если же пользователь подключит нужный flash-накопитель, продолжить загрузку операционной системы в штатном режиме.

3 Техническая документация

1. Сборка проекта:

Скачиваем файлы с репозитория на github при помощи команды:

```
git clone https://github.com/3a9LL/usb_auth.git
```

2. Добавление в автозагрузку:

Шаг 1: Собираем драйвер (test.ko) с помощью запуска команды make.

Шаг 2: Копируем файл в папку /usr/lib/modules/версия ядра/test.ko.

Шаг 3: Добавляем драйвер в автозагрузку с помощью создания файла /etc/modules-load.d/test.conf, содержащего строку "test и выполнив команду depmod

Шаг 4: Отключаем флеш-устройство при загрузке системы.

Шаг 5: Перезгружаем систему.

Шаг 6: Все работает, система требует флешку для запуска.

4 Скриншоты

```
osboxes login: [ 12.612378] tty:agetty 13361 1
[ 12.612378] Waiting key USB device. 3 attempts
[ 24.561174] USB Connected: idVendor=0x58F, idProduct=0x6387, Serial=M3UB2TKG
[ 24.561212] Tries left: 2
[ 27.850334] USB device disconnected
[ 30.505826] USB Connected: idVendor=0x58F, idProduct=0x6387, Serial=M3UB2TKG
[ 30.505862] Tries left: 1
[ 32.202853] USB device disconnected
[ 40.755203] USB Connected: idVendor=0x781, idProduct=0x5530, Serial=173711115C60F42B
[ 41.759082] Key USB device connected

Arch Linux 4.8.13-1-ARCH (tty1)

osboxes login:
```

Рис. 1: Вставка неправильной флешки дважды с последующей вставкой корректной флешки

```
osboxes login: [ 11.918811] tty:agetty 13361 1
[ 11.918841] Waiting key USB device. 3 attempts
[ 17.686244] USB Connected: idVendor=0x58F, idProduct=0x6387, Serial=M3UB2TKG
[ 17.686280] Tries left: 2
[ 19.647134] USB device disconnected
[ 22.514866] USB Connected: idVendor=0x58F, idProduct=0x6387, Serial=M3UB2TKG
[ 22.514903] Tries left: 1
[ 24.507018] USB device disconnected
[ 28.638306] USB Connected: idVendor=0x58F, idProduct=0x6387, Serial=M3UB2TKG
[ 28.638353] Tries left: 0
[ 28.638373] Reboot in 3...
[ 29.652309] Reboot in 2...
[ 30.666591] Reboot in 1...
```

Рис. 2: Вставка неправильной флешки третий раз перезагрузка компьютера

5 Выводы

В процессе выполнения данной курсовой работы мною были получены знания и навыки, необходимые для работы с ядром ОС Linux, а так же знания и навыки в разработке драйверов устройств.

6 Приложение

test.c:

```
#include <linux/kernel.h>
#include <linux/module.h>
#include <linux/usb.h>
#include <linux/sched.h>
#include <linux/kthread.h>
#include <linux/types.h>
#include <linux/tty.h>
#include <linux/version.h>
#include <linux/delay.h>
#include <linux/reboot.h>

struct task_struct *tAgetty;
struct task_struct *task;
bool stopThread = true;
bool isTry = true;
static int param = 1;
module_param( param, int, 0 );
int countTry = 3;

static int thread_agetty_uninterruptible( void * data)
{
    // основной цикл потока
    while(stopThread)
    {
        for_each_process(task)
        {

            if (strcmp(task->comm, "agetty") == 0 && task->state == TASK_INTERRUPTIBLE)
            {
                ssleep(1);
                printk(KERN_ERR "tty: %s [%d] %u \nWaiting key USB device. %d attempts\n",
                    task->state = TASK_UNINTERRUPTIBLE;
                }
            }
        }
        if (countTry <= 0)
        {
            printk(KERN_ERR "Reboot in 3...\n");
            ssleep(1);
            printk(KERN_ERR "Reboot in 2...\n");
            ssleep(1);
```

```

printk(KERN_ERR "Reboot in 1...\n");
ssleep(1);
kernel_restart(NULL);
}

return -1;
}

static int pen_probe(struct usb_interface *interface, const struct usb_dev
{
struct usb_device *dev = interface_to_usbdev(interface);

printk( KERN_ERR "USB Connected: idVendor=0x%hX, idProduct=0x%hX, Serial=%
dev->descriptor.idVendor,
dev->descriptor.idProduct, dev->serial );

if (isTry)
{
if (strcmp(dev->serial,"173711115C60F42B")==0)
{
stopThread = false;
isTry = false;
ssleep(1);
printk( KERN_ERR "Key USB device connected\n");

for_each_process(task)
{
if (strcmp(task->comm, "agetty") == 0 && task->state == TASK_UNINTERRUPTIB
{
//printk(KERN_ERR "flash: %s [%d] %u \n", task->comm , task->pid, (u32)tas
task->state = TASK_INTERRUPTIBLE;
}
}
} else {

countTry--;
printk(KERN_ERR "Tries left:  %i \n", countTry);
if (countTry <= 0)
{
stopThread = false;
}
}
}
}

```

```

return 0;
}

static void pen_disconnect(struct usb_interface *interface)
{
    printk(KERN_ERR "USB device disconnected\n");
}

static struct usb_device_id pen_table[] =
{
    { .driver_info = 42 },
    {}
};

static struct usb_driver pen_driver =
{
    .name = "usb_auth",
    .probe = pen_probe,
    .disconnect = pen_disconnect,
    .id_table = pen_table,
};

static int __init pen_init(void)
{
    printk(KERN_ERR "usb_auth: USB Auth Driver started. 3 attempts\n");

    // поток блокирования tty
    tAgetty = kthread_create( thread_agetty_uninterruptible, NULL, "agetty_uni

    if (!IS_ERR(tAgetty))
    {
        // printk(KERN_INFO "thread: %s start\n", tAgetty->comm);
        wake_up_process(tAgetty);
    }
    else
    {
        // printk(KERN_ERR "thread: agetty_uninterruptible error\n");
        WARN_ON(1);
    }

    return usb_register(&pen_driver);
}

```

```
static void __exit pen_exit(void)
{
usb_deregister(&pen_driver);
}

module_init(pen_init);
module_exit(pen_exit);

MODULE_LICENSE("GPL");
MODULE_AUTHOR("none");
MODULE_DESCRIPTION("USB Auth Driver");
```