

Лабораторная работа «Загружаемые модули ядра»

Цель работы: знакомство с базовыми принципами разработки и взаимодействия с загружаемыми модулями ядра ОС Linux.

Задания на лабораторную работу

Задание 1

Реализовать загружаемый модуль ядра, который при загрузке записывает в системный журнал сообщение “Hello world!”, а при выгрузке “Good by”. Модуль должен собираться при помощи Make-файла.

Загружаемый модуль должен содержать:

- Указание лицензии GPL
- Указание автора

Задание 2

Реализовать три загружаемых модуля ядра:

- Вызываемый модуль md1
- Вызывающий модуль md2
- «Отладочный» модуль md3

Каждый загружаемый модуль должен содержать:

- Указание лицензии GPL
- Указание автора

Загружаемые модули должны собираться при помощи Make-файла (сборка командой make). **Вызов каждой функции модуля должен сопровождаться записью в системный журнал информации, какая функция какого модуля была вызвана.**

Модуль md1

Модуль md1 демонстрирует возможность создания экспортируемых данных и функций. Данный модуль ядра должен содержать:

- Экспортируемые строковые (char *) и численные (int) данные.
- Экспортируемые функции возвращающие строковые и числовые значения.

Например:

- Функция, возвращающая в зависимости от переданного целочисленного параметра различные строки (на усмотрение студента);
- Функция, производящая подсчет факториала переданного целочисленного параметра;
- Функция, возвращающая 0;

Модуль md2

Модуль md2 демонстрирует использование данных и функций, экспортируемых первым модулем (md1).

Данный модуль должен при загрузке:

- Вызывать все экспортированные модулем md1 процедуры и вывести в системный журнал возвращаемые ими значения с указанием имени вызванной процедуры.
- Вывести в системный журнал все экспортированные модулем md1 данные.

Модуль md3

Модуль md3 демонстрирует сценарий некорректного завершения установки модуля, и возможность использования загружаемого модуля в качестве функции, выполняемой в пространстве ядра.

Процедура инициализации этого загружаемого модуля должна возвращать ненулевое значение и выводить в системный журнал данные и возвращаемые значения экспортированных модулем md1 процедур (аналогично md2).

Данный модуль включен в работу для проработки вопросов, связанных с отладкой модулей ядра.

Make-файл

Make-файл должен быть написан так, чтобы при вызове команды make происходила компиляция всех реализованных загружаемых модулей. Это позволит упростить процесс компиляции. Также Make-файл должен содержать правило clean для очистки директории от промежуточных файлов компиляции.

Пример Make-файла предназначенного для сборки и компиляции загружаемого модуля ядра:

```
ifneq ($(KERNELRELEASE),)
    obj-m := md.o
else
    CURRENT = $(shell uname -r)
    KDIR = /lib/modules/$(CURRENT)/build
    PWD = $(shell pwd)
default:
    $(MAKE) -C $(KDIR) M=$(PWD) modules
clean:
    @rm -f *.o *.cmd *.flags *.mod.c *.order
    @rm -f *.*.cmd *~ *.*~ TODO.*
    @rm -fR .tmp*
    @rm -rf .tmp_versions
disclean: clean
    @rm *.ko *.symvers

endif
// $(MAKE) - вызов MAKE в режиме ядра.
```