

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №5**  
**по дисциплине «Операционные системы»**  
**Тема: Сопряжение стандартного и пользовательского обработчиков**  
**прерываний.**

Студент гр. 7381

\_\_\_\_\_

Лукашев Р.С.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2019

## **Цель работы.**

Исследование возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры. Пользовательский обработчик прерывания получает управление по прерыванию (int 09h) при нажатии клавиши на клавиатуре. Он обрабатывает скан-код и осуществляет определенные действия, если скан-код совпадает с определенными кодами, которые он должен обрабатывать. Если скан-код не совпадает с этими кодами, то управление передается стандартному прерыванию.

## **Постановка задачи.**

Шаг 1. Для выполнения лабораторной работы необходимо написать и отладить программный модуль типа .EXE, который выполняет такие же функции, как в программе ЛР 4, а именно:

Проверяет, установлено ли пользовательское прерывание с вектором 09h.

Если прерывание не установлено то, устанавливает резидентную функцию для обработки прерывания и настраивает вектор прерываний. Адрес точки входа в стандартный обработчик прерывания находится в теле пользовательского обработчика. Осуществляется выход по функции 4Ch прерывания int 21h.

Если прерывание установлено, то выводится соответствующее сообщение и осуществляется выход по функции 4Ch прерывания int 21h.

Выгрузка прерывания по соответствующему значению параметра в командной строке /un. Выгрузка прерывания состоит в восстановлении стандартного вектора прерываний и освобождении памяти, занимаемой резидентом. Затем осуществляется выход по функции 4Ch прерывания int 21h.

Для того чтобы проверить установку прерывания, можно поступить следующим образом. Прочитать адрес, записанный в векторе прерывания. Предположим, что этот адрес указывает на точку входа в установленный резидент. На определенном, известном смещении в теле резидента располагается сигнатура, некоторый код, который идентифицирует резидент. Сравнив известное значение сигнатуры с

реальным кодом, находящимся в резиденте, можно определить, установлен ли резидент. Если значения совпадают, то резидент установлен. Длину кода сигнатуры должна быть достаточной, чтобы сделать случайное совпадение маловероятным.

Программа должна содержать код устанавливаемого прерывания в виде удаленной процедуры. Этот код будет работать после установки при возникновении прерывания. Он должен выполнять следующие функции:

Сохранить значения регистров в стеке при входе и восстановить их при выходе.

При выполнении тела процедуры анализируется скан-код.

Если этот код совпадает с одним из заданных, то требуемый код записывается в буфер клавиатуры.

Если этот код не совпадает ни с одним из заданных, то осуществляется передача управления стандартному обработчику прерывания.

Шаг 2. Запустите отлаженную программу и убедитесь, что резидентный обработчик прерывания 09h установлен. Работа прерывания проверяется введением различных символов, обрабатываемых установленным обработчиком и стандартным обработчиком.

Шаг 3. Также необходимо проверить размещение прерывания в памяти. Для этого запустите программу ЛР 3, которая отображает карту памяти в виде списка блоков МСВ. Полученные результаты поместите в отчет.

Шаг 4. Запустите отлаженную программу еще раз и убедитесь, что программа определяет установленный обработчик прерываний. Полученные результаты поместите в отчет.

Шаг 5. Запустите отлаженную программу с ключом выгрузки и убедитесь, что резидентный обработчик прерывания выгружен, то есть сообщения на экран не выводятся, а память, занятая резидентом освобождена. Для этого также следует запустить программу ЛР 3. Полученные результаты поместите в отчет.

Оформить отчёт и ответить на контрольные вопросы.

### **Ход работы.**

1) Состояние памяти до загрузки показано на рис. 1.

```

C:\>LAB3_1.COM
Accesible memory size - 648912 B
Extended memory size - 15360 KB
MCB table:

```

Address	Type	Owner	Size	Name
016F	4D	0008	16	
0171	4D	0000	64	DPMILOAD
0176	4D	0040	256	
0187	4D	0192	144	
0191	5A	0192	648912	LAB3_1

Рисунок 1 – Состояние памяти до загрузки резидента

После загрузки резидента таблица MCB имеет вид, представленный на рис. 2

```

C:\>LAB_5.EXE
Loading resident

C:\>LAB3_1.COM
Accesible memory size - 642304 B
Extended memory size - 15360 KB
MCB table:

```

Address	Type	Owner	Size	Name
016F	4D	0008	16	
0171	4D	0000	64	DPMILOAD
0176	4D	0040	256	
0187	4D	0192	144	
0191	4D	0192	6432	LAB_5
0324	4D	032F	144	
032E	5A	032F	642304	LAB3_1

Рисунок 2 – состояние памяти после загрузки резидента

2) Попытка повторной загрузки представлена на рис. 3.

```

C:\>LAB_5.EXE
Resident has been loaded already

```

Рисунок 3 – попытка повторной загрузки

3) При вводе символов “1234567890” в командную строку программа заменяет их на символы “abcdefghij” соответственно. Пример работы показан на рисунке 4.

```

C:\>abcdefghij_

```

Рисунок 4 – проверка работоспособности прерывания

4) Выгрузка резидента показана на рис. 5.

```

C:\>LAB_5.EXE /un
Unloading resident

C:\>LAB3_1.COM
Accesible memory size -    648912 B
Extended memory size -    15360 KB
MCB table:
Address|   Type|  Owner|   Size| Name
 016F|    4D|  0008|    16|
 0171|    4D|  0000|    64| DPMILOAD
 0176|    4D|  0040|   256|
 0187|    4D|  0192|   144|
 0191|    5A|  0192| 648912| LAB3_1

```

Рисунок 5 – состояние памяти после выгрузки резидента

- 5) При попытке выгрузки не загруженного резидента выводится сообщение о ошибке, что показано на рисунке 6.

```

C:\>LAB_5.EXE /un
Resident wasn't loaded

```

Рисунок 6 – попытка повторной выгрузки.

### Ответы на контрольные вопросы.

#### 1. Какого типа прерывания использовались в работе?

- Прерывания функций DOS(21h), и прерывания функций BIOS(16h, 09h).

#### 2. Чем отличается скан код от кода ASCII?

- Код ASCII – это код символа из таблицы ASCII, а скан-код – это код, присвоенный каждой клавише, с помощью которого драйвер клавиатуры распознает, какая клавиша была нажата

### Заключение.

В ходе лабораторной работы был построен пользовательский обработчик прерывания, встроенный в стандартный обработчик от клавиатуры. Изучены дополнительные функции работы с памятью, такие как установка программы-резидента и его выгрузка его из памяти, а также организация и управление прерываниями.