

**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. 9381

Аухадиев А.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

### **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.

### **Задание.**

Порядок выполнения работы

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:

- 1) Проверяет, установлено ли пользовательское прерывание с вектором 09h.
- 2) 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.
- 3) 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:

- 1) Сохранить значения регистров в стеке при входе и восстановить их при выходе.
- 2) При выполнении тела процедуры анализируется скан-код.
- 3) Если этот код совпадает с одним из заданных, то требуемый код записывается в буфер клавиатуры.
- 4) 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.

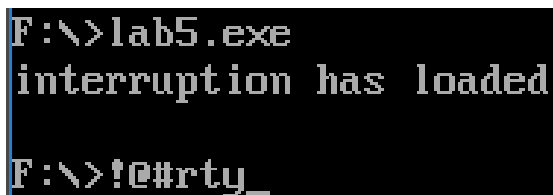
Шаг 4. Запустите отлаженную программу еще раз и убедитесь, что программа определяет установленный обработчик прерываний. Полученные результаты поместите в отчет.

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.

Шаг 6. Ответьте на контрольные вопросы.

### **Выполнение работы.**

1. Проверка на наличие ключа выгрузки '\un' (переменная flag = 1, если есть, = 0 в другом случае).
2. Если flag = 0, выводится сообщение, что обработчик загружен.
3. Если же flag = 1, производится проверка, запущена ли программа, если да, то идет выгрузка из памяти и восстановление регистров. В противном случае выводится сообщение что прерывание не загружено.
4. Прерывание меняет символы «Q», «W» и «E», вводимые с клавиатуры, на «!», «@» и «#» соответственно.



```
F:\>lab5.exe
interruption has loaded
F:\>!@#rty_
```

Рис.1 - Работа прерывания

5. Прерывание успешно загружено и корректно работает. При помощи программы из лабораторной 3 было показано состояние памяти до и после загрузки прерывания.

```

Available memory: 648912 bytes
Extended memory: 15370 bytes
MCB table:
PSP address: 0008 Size: 16 SC/SD:
PSP address: 0000 Size: 64 SC/SD:
PSP address: 0040 Size: 256 SC/SD:
PSP address: 0192 Size: 144 SC/SD:
PSP address: 0192 Size: 648912 SC/SD: LAB3_1

F:\>LAB5.EXE
The interruption was loaded

F:\>LAB3_1.COM
Available memory: 643632 bytes
Extended memory: 15370 bytes
MCB table:
PSP address: 0008 Size: 16 SC/SD:
PSP address: 0000 Size: 64 SC/SD:
PSP address: 0040 Size: 256 SC/SD:
PSP address: 0192 Size: 144 SC/SD:
PSP address: 0192 Size: 5104 SC/SD: LAB5
PSP address: 02DC Size: 1444 SC/SD:
PSP address: 02DC Size: 643632 SC/SD: LAB3_1

```

## **Ответы на контрольные вопросы**

Контрольные вопросы по лабораторной работе №5

1) Какого типа прерывания использовались в работе?

Аппаратные (прерывания от клавиатуры): 09h

Программные: прерывания, вызываемые командой int 21h

2) Чем отличается скан код от кода ASCII?

Скан-код – уникальное число, однозначно определяющее нажатую клавишу.

ASCII-код – код печатного символа.

## **Выводы.**

Была исследована возможность встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры.