

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

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

Студентка гр. 8383

Ишанина Л.Н.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

## **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 передаётся стандартному прерыванию.

## **Задание.**

**Шаг 1.** Для выполнения лабораторной работы необходимо написать и отладить программный модуль типа .EXE, который выполняет такие же функции, как в программе по лабораторной 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.

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.

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.

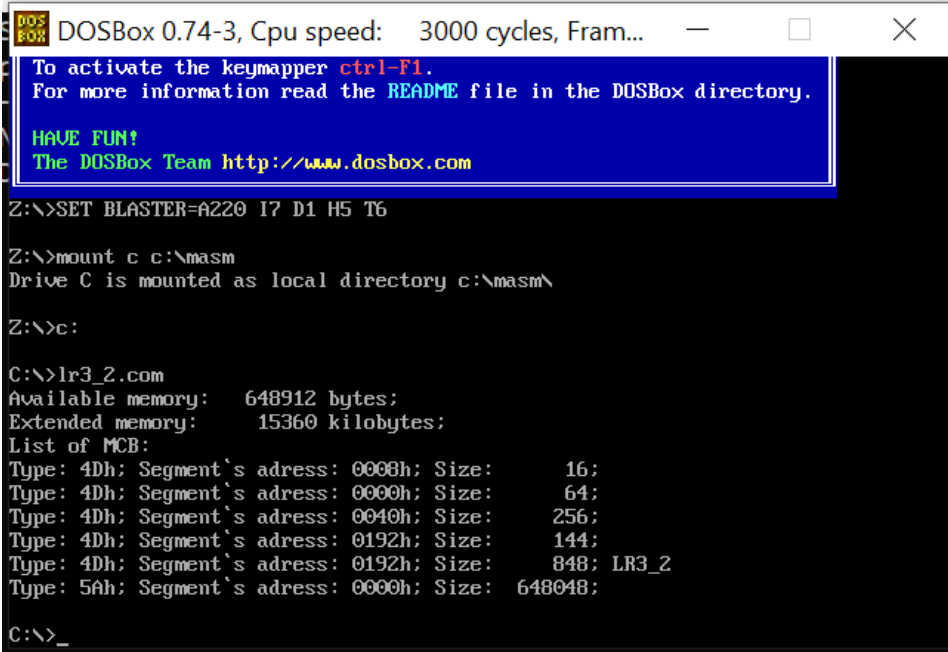
**Шаг 3.** Также необходимо проверить размещение прерывания в памяти. Для этого запустите программу ЛР 3, которая отображает карту памяти в виде списка блоков МСВ. Полученные результаты поместите в отчет.

**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.

## Результаты выполнения работы.

1) Состояние памяти до вызова lab5.exe



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
To activate the keymapper ctrl-F1.
For more information read the README file in the DOSBox directory.
HAVE FUN!
The DOSBox Team http://www.dosbox.com

Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6

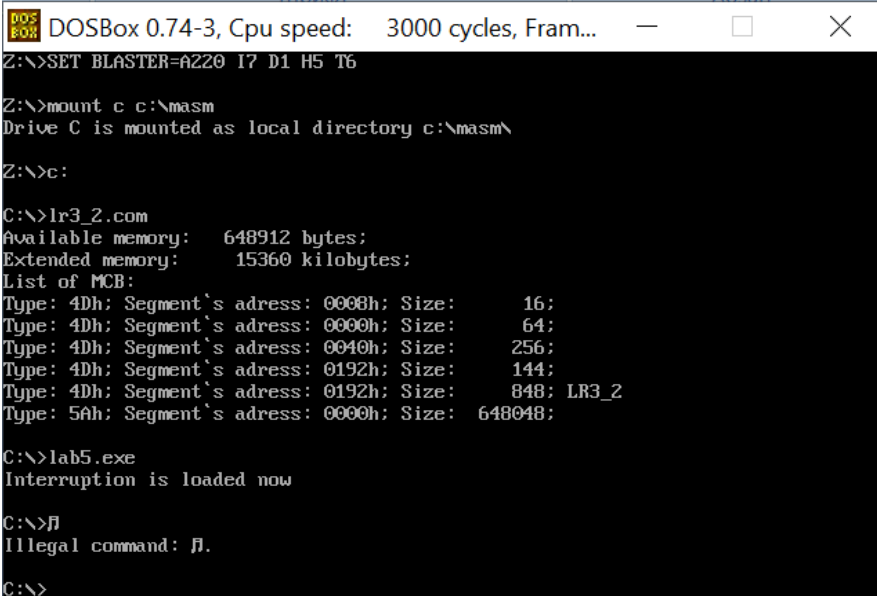
Z:\>mount c c:\masm
Drive C is mounted as local directory c:\masm\

Z:\>c:

C:\>lr3_2.com
Available memory: 648912 bytes;
Extended memory: 15360 kilobytes;
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's adress: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0192h; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's adress: 0000h; Size: 648048;

C:\>_
```

2) Запуск программы lab5.exe и нажатие на клавишу ctrl



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6

Z:\>mount c c:\masm
Drive C is mounted as local directory c:\masm\

Z:\>c:

C:\>lr3_2.com
Available memory: 648912 bytes;
Extended memory: 15360 kilobytes;
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's adress: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's adress: 0192h; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's adress: 0000h; Size: 648048;

C:\>lab5.exe
Interruption is loaded now

C:\>л
Illegal command: л.

C:\>
```

3) Состояние памяти после вызова lab5.exe

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 648048;

C:\>lab5.exe
Interruption is loaded now

C:\>л
Illegal command: л.

C:\>lr3_2.com
Available memory: 647952 bytes;
Extended memory: 15360 kilobytes;
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's address: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's address: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 784; LAB5
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 647088;

C:\>
```

4) Запуск программы lab5.exe с параметром /un

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 648048;

C:\>lab5.exe
Interruption is loaded now

C:\>л
Illegal command: л.

C:\>lr3_2.com
Available memory: 647952 bytes;
Extended memory: 15360 kilobytes;
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's address: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's address: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 784; LAB5
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 647088;

C:\>lab5.exe /un
Interruption is unloaded now

C:\>
```

5) Состояние памяти после вызова lab5.exe с параметром /un

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's address: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's address: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 784; LAB5
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 647088;

C:\>lab5.exe /un
Interruption is unloaded now

C:\>lr3_2.com
Available memory: 648912 bytes;
Extended memory: 15360 kilobytes;
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's address: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's address: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 648048; @ C:\L

C:\>
```

б) Повторный запуск программы lab5.exe с параметром /un

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 784; LAB5
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 01CEh; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 647088;

C:\>lab5.exe /un
Interruption is unloaded now

C:\>lr3_2.com
Available memory: 648912 bytes;
Extended memory: 15360 kilobytes;
List of MCB:
Type: 4Dh; Segment's address: 0008h; Size: 16;
Type: 4Dh; Segment's address: 0000h; Size: 64;
Type: 4Dh; Segment's address: 0040h; Size: 256;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 144;
Type: 4Dh; Segment's address: 0192h; Size: 848; LR3_2
Type: 5Ah; Segment's address: 0000h; Size: 648048; @ C:\L

C:\>lab5.exe /un
The interrupt was already unloaded

C:\>
```

## **Ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе №5.**

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

Реализованный обработчик прерываний от нажатия клавиш обрабатывает прерывание аппаратного типа. Использовались прерывания: программные прерывания – int 21h и int 16h, аппаратное прерывание – int 09h.

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

Скан-код – это код, присвоенный каждой клавише, с помощью которого драйвер клавиатуры распознает, какая клавиша была нажата. Код в таблице ASCII – это код символа выводимого на экран.

## **Выводы.**

В ходе выполнения данной лабораторной работы была исследована организация обработчиков прерываний, получены знания по сопряжению стандартных и пользовательских прерываний.

Мной был реализован пользовательский обработчик прерываний, который получает управление по прерыванию (int 09h) при нажатии клавиши на клавиатуре, меняет указатель на стек на свой внутренний (резидентный стек) и в нем сохраняет регистры. Затем если обрабатываемый скан-код совпадает с кодом(скан-код клавиши ctrl 1D), то в буфер клавиатуры записывается символ музыкальный значок(его ASCII код – 0Eh), с помощью функции 05h прерывания int 16h. В случае не совпадения скан-кода с кодом 1D, осуществляется передача управления стандартному обработчику прерываний. Далее резидент восстанавливает регистры и возвращает на место стек.