

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

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

Студент гр. 0381

Соколов Д. В.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург

2022

### **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.

### **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:

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 2 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.

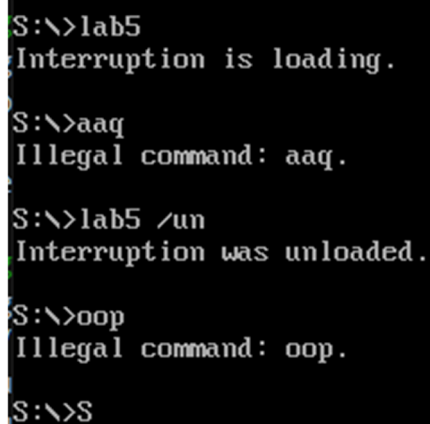
**Шаг 4.** Запустите отлаженную программу еще раз и убедитесь, что программа определяет установленный обработчик прерываний. Полученные результаты поместите в отчет.

**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.

### **Выполнение работы.**

**Шаг 1.** Был написан и отлажен программный модуль типа .EXE, который выполняет, выполняет требуемый функционал. Пользовательский обработчик прерываний заменяет символы «о» на «а» и символы «р» на «q»

**Шаг 2.** Программа была отлажена и запущена.



```
S:\>lab5
Interruption is loading.

S:\>aaq
Illegal command: aaq.

S:\>lab5 /un
Interruption was unloaded.

S:\>oop
Illegal command: oop.

S:\>S
```

Рисунок 1. Корректная работа обработчика прерываний

### Шаг 3. Проверка корректного размещения прерывания в памяти.

```
S:\>lab5
Interruption is loading.

S:\>lab_31

Size of free memory:      64 byte
Size of extended memory: 15728640 byte
MCB: 4Dh  Address: 016Fh  Owner: MS DOS  Area size: 16 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0171h  Owner: Free    Area size: 64 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0176h  Owner: 0040h   Area size: 256 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0187h  Owner: 0192h   Area size: 144 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0191h  Owner: 0192h   Area size: 4368 byte
SC/SD: LAB5
MCB: 4Dh  Address: 02A3h  Owner: 02AEh   Area size: 144 byte
SC/SD:
MCB: 5Ah  Address: 02ADh  Owner: 02AEh   Area size: 644368 byte
SC/SD: LAB_31

S:\>S
```

Рисунок 2. Проверка на расположение в памяти

**Шаг 4.** Программа была повторно запущена с ключом, чтобы убедиться, что программа определяет резидентный обработчик прерывания.

```
S:\>lab5 /un
Interruption was unloaded.

S:\>lab_31

Size of free memory:      64 byte
Size of extended memory: 15728640 byte
MCB: 4Dh  Address: 016Fh  Owner: MS DOS  Area size: 16 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0171h  Owner: Free    Area size: 64 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0176h  Owner: 0040h   Area size: 256 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0187h  Owner: 0192h   Area size: 144 byte
SC/SD:
MCB: 5Ah  Address: 0191h  Owner: 0192h   Area size: 648912 byte
SC/SD: LAB_31

S:\>S_
```

Рисунок 3. Выгрузка прерывания

### **Выводы.**

В ходе лабораторной работы были исследованы возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры. Программа загружает и выгружает резидент, а также производится проверка флагов и загрузки прерывание в память. С помощью `gout` при нажатии на клавишу `f1` на экран посимвольно выводится строка, определённая в этом прерывании.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

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

В данной работе использовались прерывания функции DOS – int 21h и прерывания функции BIOS.

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

Скан-код – уникальное число-идентификатор клавиши, используется для определения нажатой клавиши контроллером клавиатуры. Контроллер пересылает скан-код в порт.

Код ASCII – это уникальный код для каждого символа.

Скан код характеризуете клавишу, а код ANCSII – символ.