

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

Студент гр. 0381

Магнитов С.А.

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 передается стандартному прерыванию.

Постановка задачи.

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.

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

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.

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

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.

В начале программы прописаны строки для выводов сообщений: `STRING_LOAD`, `STRING_LOADED`, `STRING_UNLOAD`, `STRING_NOT_LOADED`. Также были написаны прерывания, которые выводят

сообщения на экран, проверяют флаг “/up”, проверяют загрузку прерывания. При запуске файла lab5.exe устанавливается прерывание. Запуск программы представлен на рисунке 1.



```
F:\>lab5.exe
User interrupt has loaded.
F:\>
```

Рисунок 1 – Запуск lab5.exe

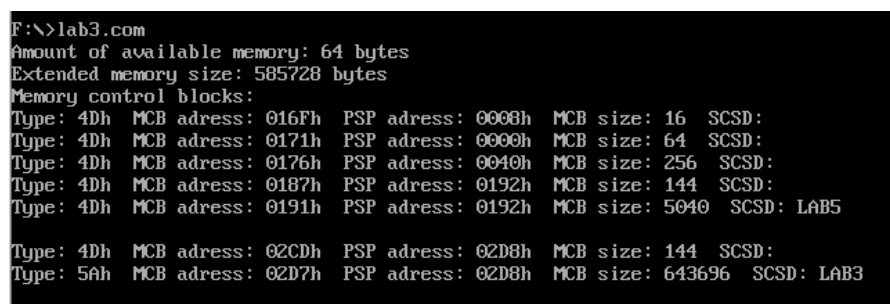
Далее видно, что прерывание работает корректно, заменяя символ “D” на “!”, “W” на “\$” и “H” на “#”. Результат представлен на рисунке 2.



```
F:\>lab5.exe
User interrupt has loaded.
F:\>test!$#!$#_
```

Рисунок 2 – Результат работы прерывания

Затем было проверено размещение прерывания в памяти. Результат представлен на рисунке 3.



```
F:\>lab3.com
Amount of available memory: 64 bytes
Extended memory size: 585728 bytes
Memory control blocks:
Type: 4Dh MCB adress: 016Fh PSP adress: 0008h MCB size: 16 SCSD:
Type: 4Dh MCB adress: 0171h PSP adress: 0000h MCB size: 64 SCSD:
Type: 4Dh MCB adress: 0176h PSP adress: 0040h MCB size: 256 SCSD:
Type: 4Dh MCB adress: 0187h PSP adress: 0192h MCB size: 144 SCSD:
Type: 4Dh MCB adress: 0191h PSP adress: 0192h MCB size: 5040 SCSD: LAB5
Type: 4Dh MCB adress: 02CDh PSP adress: 02D8h MCB size: 144 SCSD:
Type: 5Ah MCB adress: 02D7h PSP adress: 02D8h MCB size: 643696 SCSD: LAB3
```

Рисунок 3 – Размещение в памяти

После этого файл lab5.exe был запущен второй раз, чтобы убедиться, что программа определяет установленный обработчик прерываний. Результат представлен на рисунке 4.

```
F:\>lab5.exe
User interrupt already loaded.
```

Рисунок 4 – Запуск lab5.exe

В конце программа была запущена с ключом выгрузки /un, чтобы убедиться, что резидентный обработчик прерываний выгружен в память, а занятая память освобождена. Результат представлен на рисунке 5.

```
F:\>lab5.exe
User interrupt already loaded.
F:\>lab5.exe /un
User interrupt has unloaded.
F:\>lab3.com
Amount of available memory: 64 bytes
Extended memory size: 585728 bytes
Memory control blocks:
Type: 4Dh MCB address: 016Fh PSP address: 0008h MCB size: 16 SCSD:
Type: 4Dh MCB address: 0171h PSP address: 0000h MCB size: 64 SCSD:
Type: 4Dh MCB address: 0176h PSP address: 0040h MCB size: 256 SCSD:
Type: 4Dh MCB address: 0187h PSP address: 0192h MCB size: 144 SCSD:
Type: 5Ah MCB address: 0191h PSP address: 0192h MCB size: 648912 SCSD: LAB3
```

Рисунок 5 – Результат запуска с ключом /un

Вывод.

В ходе лабораторной работы были исследованы возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры.

Ответы на контрольные вопросы.

1. Какого типа прерывания использовались в работе?

Использовались аппаратные прерывания 09h и 16h и программное прерывание 21h.

2. Чем отличается скан-код от кода ASCII?

Сканд-код – это уникальное число, однозначно определяющее нажатую клавишу, а ASCII – код символа из таблицы ASCII.