

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. 0382

Азаров М.С.

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.

Задание.

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.

Ход работы

1. Для выполнения первого шага была немного изменена программа из 4 лабораторной работы. В место прерывания от таймера (1ch) , теперь мы заменяем прерывание от клавиатуры (09h). Поэтому в процедурах Unload_interrupt, Load_interrupt, Check_set_inter прерывание 1ch было заменено на 09h. Также была значительно изменен пользовательский обработчик прерывания Interrupt. Теперь в нем происходит обработка скан-кода (код клавиш) и если был нажат символ «a», «s», « » , то соответственно он подменяется на « », «w», «#». Если же был нажат любой другой символ, то обработка нажатия клавиши передается стандартному обработчику прерывания.

2. После запуска, программа действительно заменяет обработчик прерывания 09h на пользовательский. Так как после ввода последовательности «ssrrraaa ttt», на экран вывелось следующее:



```
C:\>MAIN.EXE
Interrupt is not set
Interrupt setting...
Interrupt is set
C:\>ssrrrrr ###ttt_
```

Обработчик работает правильно , тк как заменяет нужные символы на соответствующие, а остальные оставляет нетронутыми.

3.Проверим размещение прерывания в памяти, с помощью программы разработанной в лабораторной №3:

До замены прерывания и вызова модуля:

Size available memory: 648912 bytes
Size extended memory: 245760 bytes

MCB #01

Address MCB: 016F

Address PSP owner: 0008

Size: 16 bytes

SC/SD:

MCB #02

Address MCB: 0171

Address PSP owner: 0000

Size: 64 bytes

SC/SD:

MCB #03

Address MCB: 0176

Address PSP owner: 0040

Size: 256 bytes

SC/SD:

MCB #04

Address MCB: 0187

Address PSP owner: 0192

Size: 144 bytes

SC/SD:

MCB #05

Address MCB: 0191

Address PSP owner: 0192

Size: 648912 bytes

SC/SD: INFO

После замены прерывания:

Size available memory: 647696 bytes
Size extended memory: 245760 bytes

MCB #01
Address MCB: 016F
Address PSP owner: 0008
Size: 16 bytes
SC/SD:

MCB #02
Address MCB: 0171
Address PSP owner: 0000
Size: 64 bytes
SC/SD:

MCB #03
Address MCB: 0176
Address PSP owner: 0040
Size: 256 bytes
SC/SD:

MCB #04
Address MCB: 0187
Address PSP owner: 0192
Size: 144 bytes
SC/SD:

MCB #05
Address MCB: 0191
Address PSP owner: 0192
Size: 1040 bytes
SC/SD: MAIN

MCB #06
Address MCB: 01D3
Address PSP owner: 01DE

Size: 1144 bytes

SC/SD:

MCB #07

Address MCB: 01DD

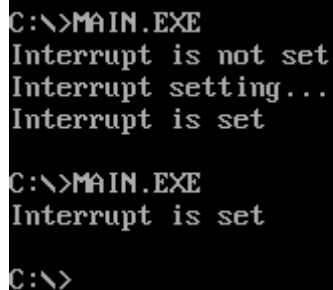
Address PSP owner: 01DE

Size: 647696 bytes

SC/SD: INFO

Как видим добавилось два новых блока памяти (один для MAIN, другой для пользовательского прерывания).

4. При повторном запуске программы, программа определяет установленный обработчик прерываний и выводит соответствующее сообщение.

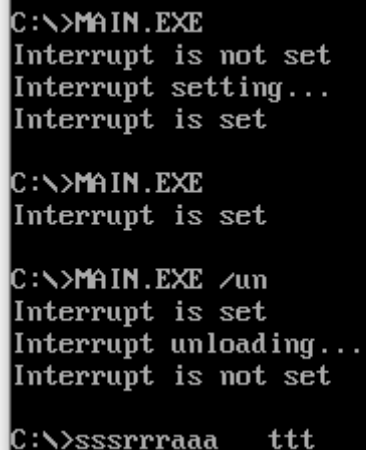


```
C:\>MAIN.EXE
Interrupt is not set
Interrupt setting...
Interrupt is set

C:\>MAIN.EXE
Interrupt is set

C:\>
```

5. Запустим программу с ключом выгрузки /un и убедимся что обработчик прерывания заменился на стандартный, для этого введем ту же последовательность «ssrrrraaa ttt»:



```
C:\>MAIN.EXE
Interrupt is not set
Interrupt setting...
Interrupt is set

C:\>MAIN.EXE
Interrupt is set

C:\>MAIN.EXE /un
Interrupt is set
Interrupt unloading...
Interrupt is not set

C:\>ssrrrraaa ttt_
```

Как видим теперь выводится на экран та же последовательность что и вводится с клавиатуры, что означает пользовательский обработчик прерывания был успешно выгружен.

Проверим, что память занятая пользовательским прерыванием была освобождена, для этого еще раз запустим программу из лабораторной №3:

```
Size available memory: 648912 bytes
Size extended memory: 245760 bytes
```

```
MCB #01
Address MCB: 016F
Address PSP owner: 0008
Size:      16 bytes
SC/SD:
```

```
MCB #02
Address MCB: 0171
Address PSP owner: 0000
Size:      64 bytes
SC/SD:
```

```
MCB #03
Address MCB: 0176
Address PSP owner: 0040
Size:      256 bytes
SC/SD:
```

```
MCB #04
Address MCB: 0187
Address PSP owner: 0192
Size:      144 bytes
SC/SD:
```

```
MCB #05
Address MCB: 0191
Address PSP owner: 0192
Size: 648912 bytes
```


Как видим все вернулось в изначальное состояние.

Ответы на контрольные вопросы.

1) Какого типа прерывания использовались в работе?

Ответ: В работе использовались аппаратные прерывания (int 09h) и программные прерывания (int 21h).

2) Чем отличается скан код от кода ASCII?

Ответ: Скан-код – это код, который клавиатура передаёт системе. Тем самым система определяет, какая клавиша (или комбинация клавиш) была нажата. ASCII-код – это таблица кодировок для печатных символов.

Вывод.

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена возможность встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры. Так была разработана программа, которая встраивает пользовательский обработчик прерывания в стандартный обработчик. Этот пользовательский обработчик 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. Также если запустить программу с ключом /un , то программа обратно вернет стандартный обработчик прерывания.