

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. 0381

Котов Д.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Исследование возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры.

Постановка задачи.

Шаг 1. Для выполнения лабораторной работы необходимо написать и отладить программный модуль типа .EXE, который выполняет следующие функции:

1) Проверяет, установлено ли пользовательское прерывание с вектором 09h.

2) Устанавливает резидентную функцию для обработки прерывания и настраивает вектор прерываний, если прерывание не установлено, и осуществляет выход по функции 4Ch прерывания int 21h. Адрес точки входа в стандартный обработчик находится в теле пользовательского обработчика.

3) Если прерывание установлено, то выводится соответствующее сообщение и осуществляется выход по функции 4Ch прерывания int 21h.

4) 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.

Программа должна содержать код устанавливаемого прерывания в виде удалённой процедуры. Этот код будет работать после установки при возникновении прерывания. Он должен выполнять следующие функции:

1) Сохранить значения регистров в стеке при выходе 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 должна проверяться 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 отчёт.

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

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 отчёт.

Выполнение работы.

Шаг 1.

Подготовлены строки для вывода требуемых сообщений.

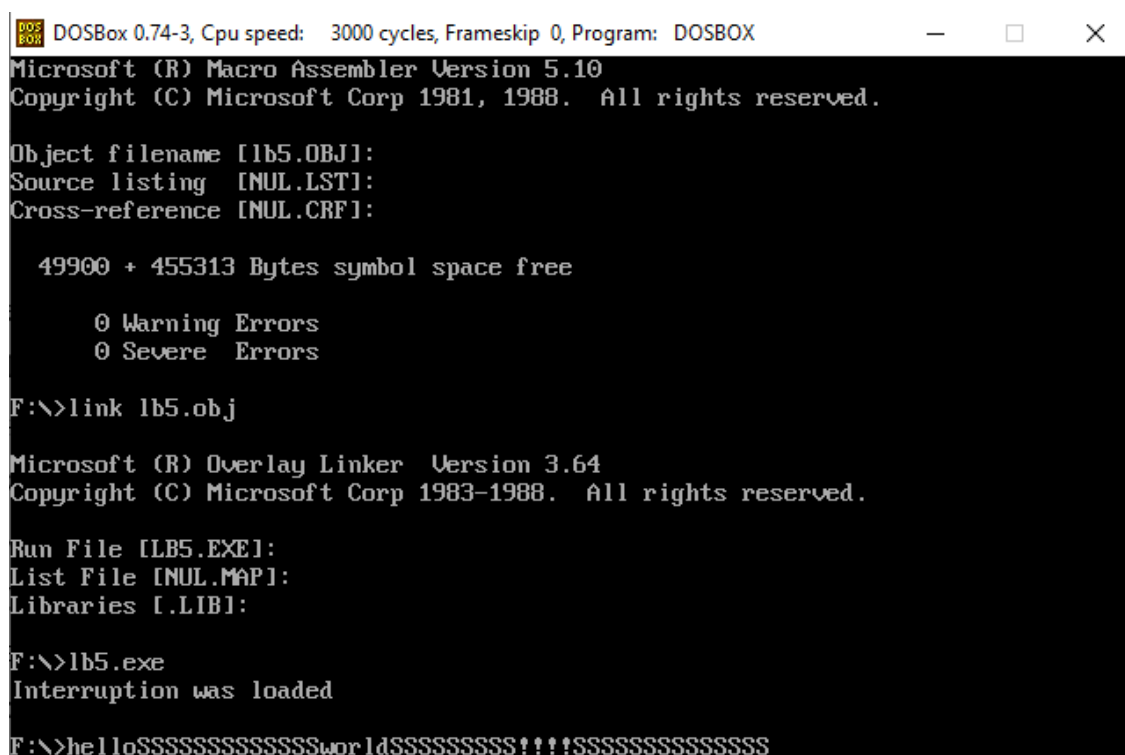
Написан обработчик прерывания 09h NEWINT. В обработчике организован стек на 64 слова. В слове NEW хранится идентификатор обработчика, который позволяет отличить его от стандартного. В слова KEEP_IP и KEEP_CS помещаются значения смещения и адреса сегмента стандартного обработчика при установке нового. В строке REQ_KEY хранится скан-код клавиши SHIFT, при нажатии которой срабатывает пользовательский обработчик, а в буфер клавиатуры заносится символ «S».

Для выполнения задания написаны следующие процедуры:

- PUTS, нужная для вывода строк.
- LOAD_NEWINT, устанавливающая нового обработчика.
- CHECK_NEWINT, определяющая, установлен ли новый обработчик. Если это так, то в al заносится 1, иначе – 0.

- UNLOAD_CHECK, проверяющая, была ли подана команда выгружать новый обработчик. Если это так, то в bl заносится 1, иначе – 0.
- UNLOAD_NEWINT, восстанавливающая стандартный обработчик.

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



```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [lb5.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

49900 + 455313 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

F:\>link lb5.obj

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [LB5.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

F:\>lb5.exe
Interruption was loaded

F:\>helloSSSSSSSSSSSSworldSSSSSSSSS!!!!SSSSSSSSSSSSSS

```

Рисунок 1 – Проверка установки и работы резидентного обработчика

Шаг 3. Проверим размещение прерывания в памяти. Для этого запустим программу ЛР 3, которая отображает карту памяти в виде списка блоков МСВ.

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Libraries [.LIB]:
F:\>lb5.exe
Interruption was loaded
F:\>lb3_1.com

Available memory size: 64 bytes
Extended memory size: 15728640 bytes
MCB Type: 4Dh Address: 016Fh Owner: MS DOS Area size: 16 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0171h Owner: Free Area size: 64 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0176h Owner: 0040h Area size: 256 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0187h Owner: 0192h Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0191h Owner: 0192h Area size: 864 bytes
SC/SD: LB5
MCB Type: 4Dh Address: 01C8h Owner: 01D3h Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 5Ah Address: 01D2h Owner: 01D3h Area size: 647872 bytes
SC/SD: LB3_1
F:\>_
```

Рисунок 2 – Проверка размещение прерывания в памяти

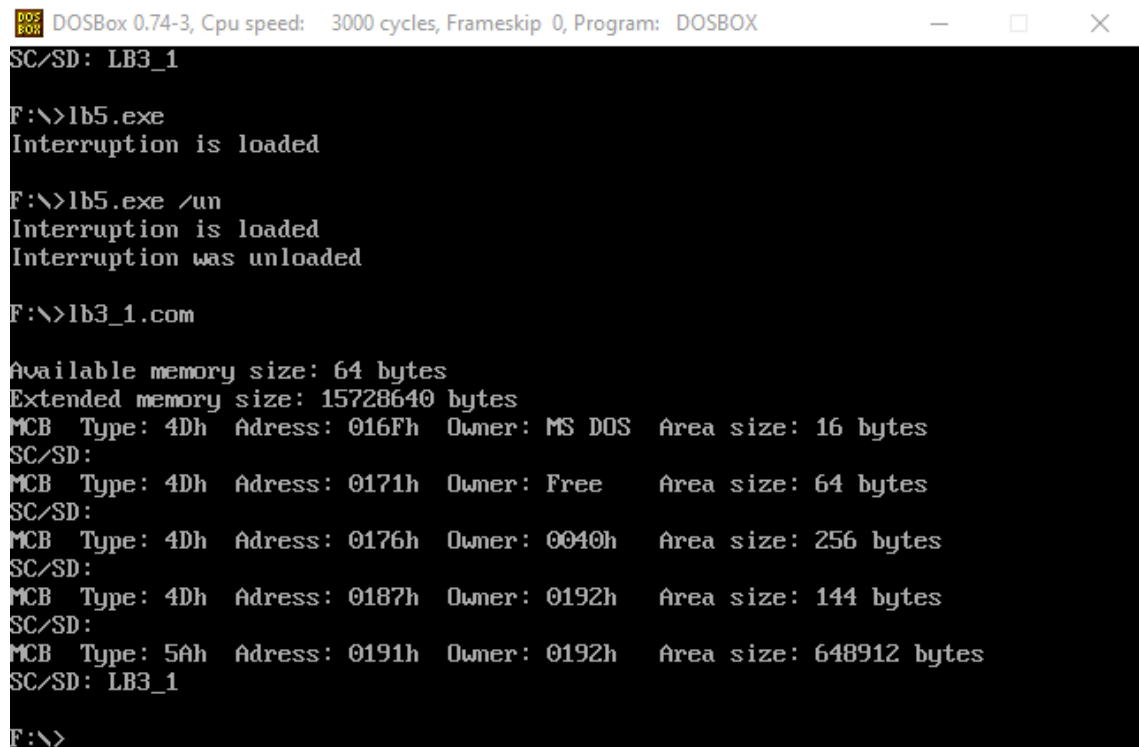
Шаг 4. Запустим отлаженную программу ещё раз и убедимся, что программа определяет установленный обработчик прерываний.

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Interruption was loaded
F:\>lb3_1.com

Available memory size: 64 bytes
Extended memory size: 15728640 bytes
MCB Type: 4Dh Address: 016Fh Owner: MS DOS Area size: 16 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0171h Owner: Free Area size: 64 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0176h Owner: 0040h Area size: 256 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0187h Owner: 0192h Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0191h Owner: 0192h Area size: 864 bytes
SC/SD: LB5
MCB Type: 4Dh Address: 01C8h Owner: 01D3h Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 5Ah Address: 01D2h Owner: 01D3h Area size: 647872 bytes
SC/SD: LB3_1
F:\>lb5.exe
Interruption is loaded
F:\>_
```

Рисунок 3 – Программа определяет установленный обработчик

Шаг 5. Запустим отлаженную программу с ключом выгрузки и убедимся, что резидентный обработчик прерывания выгружен, то есть сообщения на экран не выводятся, а память, занятая резидентом освобождена. Для этого также воспользуемся программой ЛР 3.



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
SC/SD: LB3_1
F:\>lb5.exe
Interruption is loaded
F:\>lb5.exe /un
Interruption is loaded
Interruption was unloaded
F:\>lb3_1.com

Available memory size: 64 bytes
Extended memory size: 15728640 bytes
MCB Type: 4Dh Address: 016Fh Owner: MS DOS Area size: 16 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0171h Owner: Free Area size: 64 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0176h Owner: 0040h Area size: 256 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0187h Owner: 0192h Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 5Ah Address: 0191h Owner: 0192h Area size: 648912 bytes
SC/SD: LB3_1
F:\>
```

Рисунок 4 – Список блоков MCB после выгрузки обработчика

Выводы.

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

ВОПРОСЫ

1) Какого типа прерывания использовались в работе?

Программное прерывание 21h и аппаратные прерывания 09h и 16h.

2) Чем отличается скан-код от ASCII-кода?

Скан-код – это уникальный идентификатор клавиши, при нажатии которой контроллер распознаёт клавишу и посылает её скан-код в порт 60h.

ASCII-код – это код печатного символа из таблицы ASCII.

Скан-код характеризует клавишу, а ASCII-код – печатный символ.