

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине «Операционные системы»
Тема: Обработка стандартных прерываний

Студент гр. 0381

Балакин В.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Изучение принципа работы стандартного обработчика прерываний.
Построить обработчик прерываний таймера.

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 1Ch.
- 2) Устанавливает резидентную функцию для обработки прерывания и настраивает вектор прерываний, если прерывание не установлено, и осуществляет выход по функции 4Ch прерывания int 21h.
- 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 накапливать общее суммарное и выводить на экран. Для вывода на экран следует использовать прерывание int 10h, которое позволяет непосредственно выводить информацию на экран.

Шаг 2. Запустите отлаженную программу и убедитесь, что резидентный обработчик прерывания 1Ch установлен. Работа прерывания должна отражаться на экране, а 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 3. Запустите отлаженную программу ещё раз и убедитесь, что программа определяет установленный обработчик прерываний. Полученные результаты поместите в отчёт.

Шаг 4. 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.

Исходные данные.

За основу был взят код, представленный в методическом пособии, содержащий процедуры: outputBP, setCurs, getCurs.

Выполнение работы.

Шаг 1.

Подготовлены строки для вывода требуемых сообщений.

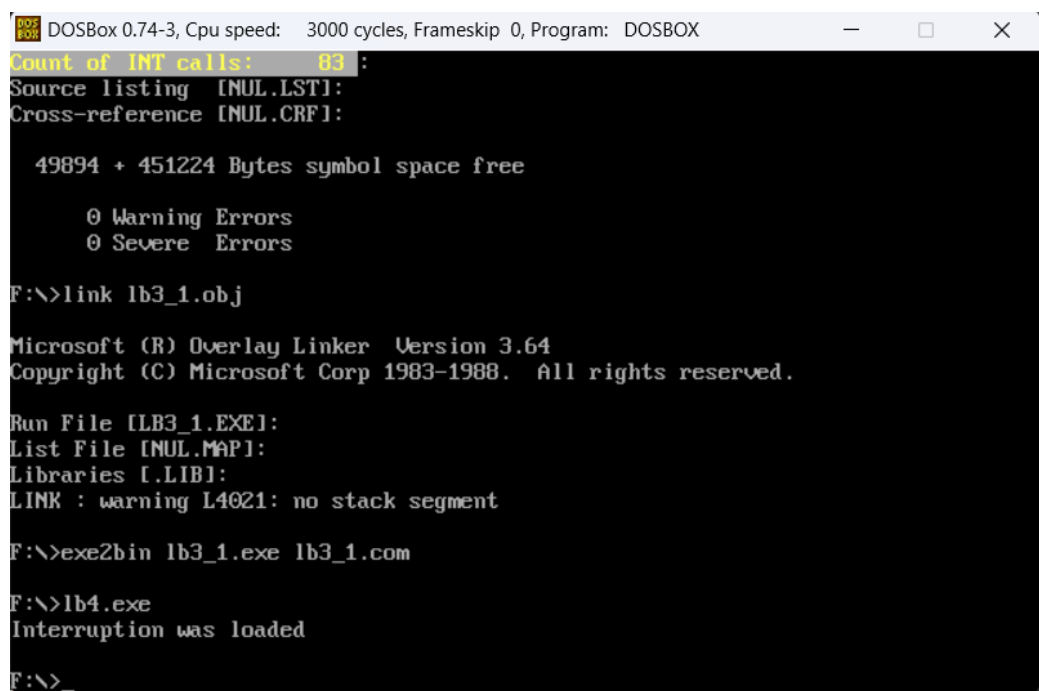
Написан обработчик прерывания 1Ch NEWINT. В обработчике организован стек на 512 слов. В слове NEW хранится идентификатор обработчика, который позволяет отличить его от стандартного. В слова KEEP_IP и KEEP_CS помещаются значения смещения и адреса сегмента стандартного обработчика при установке нового. В INT_COUNT хранится строка, в которой записано, сколько раз был вызван обработчик прерываний.

Для выполнения задания написаны следующие процедуры:

- PUTS, нужная для вывода строк.
- COUNTER, записывающая количество прерываний в строку INT_COUNT.
- 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 1Ch установлен. Работа прерывания должна отражаться на экране, а также 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
Count of INT calls: 83 :
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

49894 + 451224 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

F:\>link lb3_1.obj

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

Run File [LB3_1.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:
LINK : warning L4021: no stack segment

F:\>exe2bin lb3_1.exe lb3_1.com

F:\>lb4.exe
Interruption was loaded

F:\>_

```

Рисунок 1 – Установка резидентного обработчика

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Count of INT calls: 2001 .com

F:\>lb4.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: 1520 bytes
SC/SD: LB4
MCB Type: 4Dh Address: 01F1h Owner: 01FCh Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 5Ah Address: 01FBh Owner: 01FCh Area size: 647216 bytes
SC/SD: LB3_1

F:\>
```

Рисунок 2 – Список блоков МСВ после установки обработчика

Шаг 3. 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
Count of INT calls: 11646

F:\>lb3_1.com

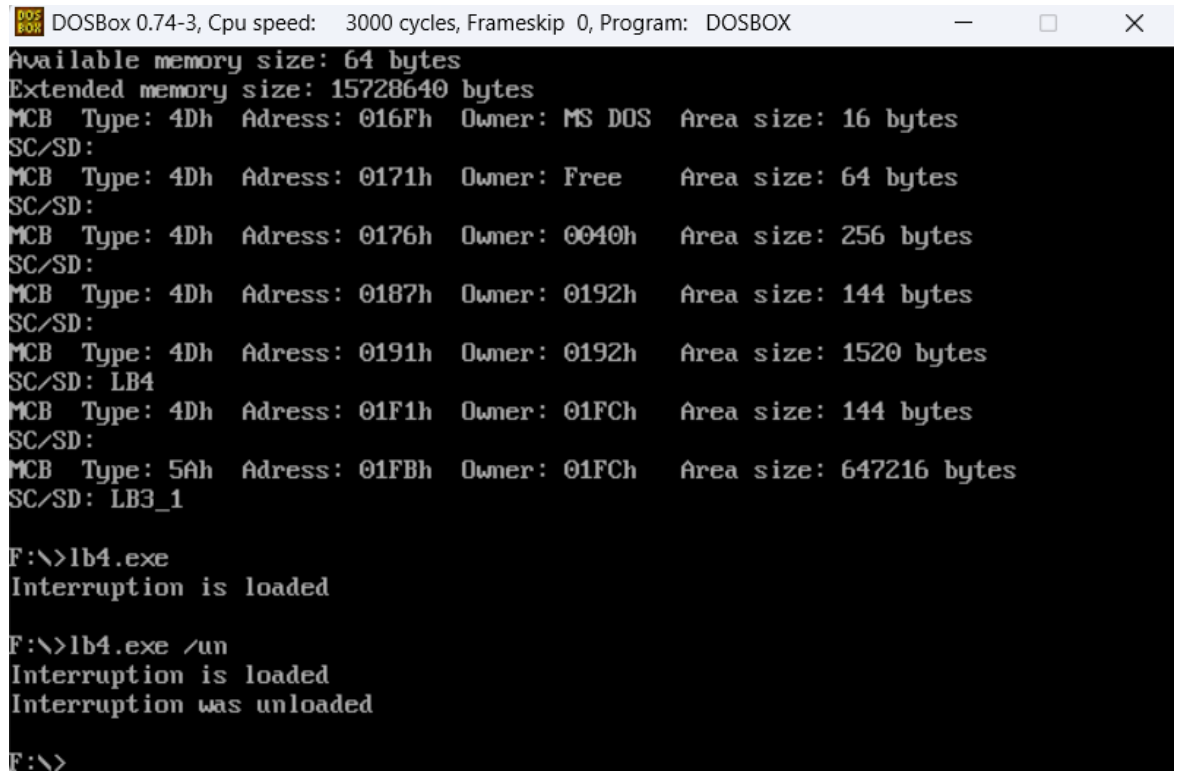
Available memory size: 64 bytes
Extended memory size: 15728640 bytes
MCB Type: 4Dh Address: 016Fh Owner: MS DOS Area size: 16 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0171h Owner: Free Area size: 64 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0176h Owner: 0040h Area size: 256 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0187h Owner: 0192h Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 4Dh Address: 0191h Owner: 0192h Area size: 1520 bytes
SC/SD: LB4
MCB Type: 4Dh Address: 01F1h Owner: 01FCh Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 5Ah Address: 01FBh Owner: 01FCh Area size: 647216 bytes
SC/SD: LB3_1

F:\>lb4.exe
Interruption is loaded

F:\>_
```

Рисунок 3 – Программа определяет установленный обработчик

Шаг 4. 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 запустим программу ЛР 3.



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
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: 1520 bytes
SC/SD: LB4
MCB Type: 4Dh Address: 01F1h Owner: 01FCh Area size: 144 bytes
SC/SD:
MCB Type: 5Ah Address: 01FBh Owner: 01FCh Area size: 647216 bytes
SC/SD: LB3_1

F:\>lb4.exe
Interruption is loaded

F:\>lb4.exe /un
Interruption is loaded
Interruption was unloaded

F:\>
```

Рисунок 4 – Выгрузка резидентного обработчика

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
SC/SD: LB3_1
F:\>lb4.exe
Interruption is loaded
F:\>lb4.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 5 – Список блоков MCB после выгрузки обработчика

Ответы на вопросы см. в разделе «Вопросы».

Выводы.

Был изучен принцип работы стандартного обработчика прерываний. Был построен обработчик прерываний таймера.

ВОПРОСЫ

1) Как реализован механизм прерывания от часов?

Прерывание 1Ch вызывается каждые 55 миллисекунд (по каждому тикку аппаратных часов). Происходит следующее:

- a) Сохраняется состояние регистров.
- b) Определяется источник прерывания по номеру источника прерывания определяется смещение в таблице векторов прерываний.
- c) Первые 2 байта помещаются в IP, вторые 2 байта в CS.
- d) Передаётся управление по адресу CS:IP, то есть запускается обработчик прерывания.
- e) Обработка прерывания.
- f) Возврат управления прерванной программе.

2) Какого типа прерывания использовались в работе?

Программные прерывания 10h, 21h и аппаратное прерывание 1Ch.