

**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.**

Факультет: КТИ

Дата выполнения работы: 28.03.2021

Студент гр. 9381

Семенов А. Н.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург
2021

Цель работы.

В архитектуре компьютера существуют стандартные прерывания, за которыми закреплены определенные вектора прерываний. Вектор прерываний хранит адрес подпрограммы обработчика прерываний. При возникновении прерывания, аппаратура компьютера передает управление по соответствующему адресу вектора прерывания. Обработчик прерываний получает управление и выполняет соответствующие действия.

В лабораторной работе №4 предлагается построить обработчик прерываний сигналов таймера. Эти сигналы генерируются аппаратурой через определенные интервалы времени и, при возникновении такого сигнала, возникает прерывание с определенным значением вектора. Таким образом, управление будет передано функции, чья точка входа записана в соответствующий вектор прерывания.

Функции и структуры данных.

ITERRUPT – Функция резидентного прерывания, которое загружается в память и выполняет накопление и вывод числа накопленных прерываний на экран.

PRINT – Функция вывода строки на экран.

FLOAD – функция проверки на наличие флага «/un».

IS_SET – Функция проверки, загружено ли пользовательское прерывание в память.

SET_INTERRUPT – Функция сохранения первоначального прерывания и загрузки пользовательского прерывания в память.

UNSET_INTERRUPT – Выгрузка пользовательского прерывания из памяти, а также освобождение памяти и восстановление первоначальных прерываний.

MAIN – основная функция.

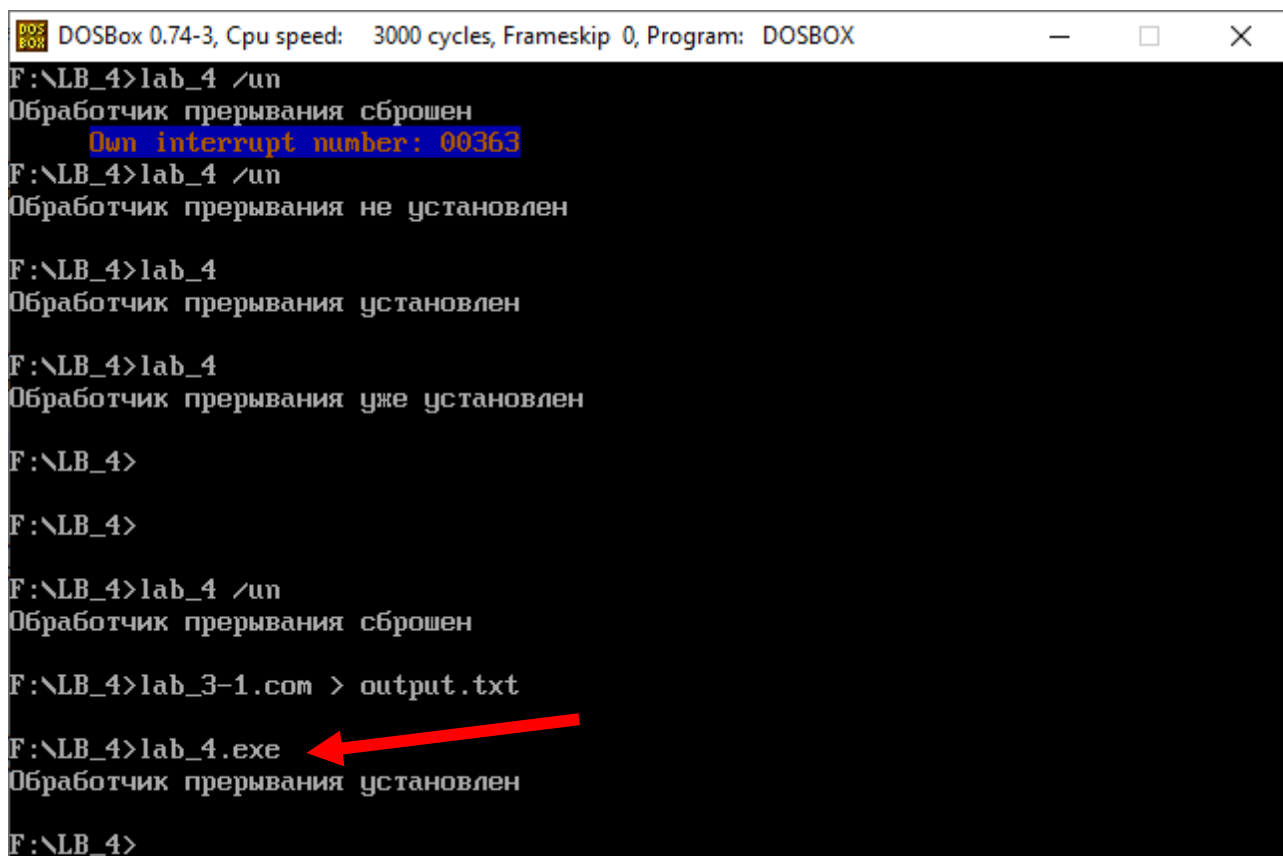
Ход работы

1. Написание исходного текста .EXE модуля на языке ассемблера, файл: *LAB_4.ASM*. Данная программа выполняет следующие функции:
 - Проверяет, установлено ли пользовательское прерывание с вектором 1Ch;
 - Устанавливает резидентную функцию для обработки прерывания и настраивает вектор прерываний, если прерывание не установлено.
 - Если прерывание установлено, выводится об этом сообщение.
 - Выгрузка прерывания о соответствующему значению параметра в командной строке /un. Выгрузка прерывания состоит в восстановлении стандартного вектора прерываний и освобождении памяти, занимаемой резидентом.
2. Трансляция исходного кода командой: *masm LAB_4.ASM*, отладка и получение объектного модуля *LAB_4.OBJ*.
3. Сборка объектного модуля командой: *link LAB_4.OBJ*, и получение загрузочного модуля *LAB_4.EXE*.
4. Проверка установки нового резидентного обработчика прерывания 1Ch с помощью запуска программы *LAB_3-1.COM*, которая осуществляет вывод списка блоков MCB. Результаты работы программы *LAB_3-1.COM* представлены на рисунке 1.

```
Количество доступной памяти: 633 килобайт 720 байт
Размер расширенной памяти: 15360 килобайт
-----
МСВ-адрес: 016F
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0008
Размер участка: 0 килобайт 16 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0171
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0000
Размер участка: 0 килобайт 64 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0176
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0040
Размер участка: 0 килобайт 256 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0187
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0192
Размер участка: 0 килобайт 144 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0191
МСВ-тип: 5A
PSP-адрес владельца участка памяти: 0192
Размер участка: 633 килобайт 720 байт
Зарезервировано: LAB_3-1
```

Рис. 1. Запуск программы LAB_3-1.COM до установки обработчика прерывания

5. Запуск программы LAB_4.EXE в терминале ДОС – установка обработчика прерывания. Результаты работы программы представлены на рисунке 2.



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
F:\LB_4>lab_4 /un
Обработчик прерывания сброшен
Own interrupt number: 00363
F:\LB_4>lab_4 /un
Обработчик прерывания не установлен
F:\LB_4>lab_4
Обработчик прерывания установлен
F:\LB_4>lab_4
Обработчик прерывания уже установлен
F:\LB_4>
F:\LB_4>
F:\LB_4>lab_4 /un
Обработчик прерывания сброшен
F:\LB_4>lab_3-1.com > output.txt
F:\LB_4>lab_4.exe
Обработчик прерывания установлен
F:\LB_4>
```

Рис. 2. Запуск программы LAB_4.EXE

6. Запуск программы *LAB_3-1.COM* после установки обработчика прерывания (рисунок 3). По рисунку видно, что среди МСВ блоков в списке появились блоки программы обработчика прерывания.


```

Количество доступной памяти: 633 килобайт 32 байт
Размер расширенной памяти: 15360 килобайт
-----
МСВ-адрес: 016F
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0008
Размер участка: 0 килобайт 16 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0171
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0000
Размер участка: 0 килобайт 64 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0176
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0040
Размер участка: 0 килобайт 256 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0187
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0192
Размер участка: 0 килобайт 144 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0191
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0192
Размер участка: 0 килобайт 512 байт
Зарезервировано: LAB_4
-----
МСВ-адрес: 01B2
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 01BD
Размер участка: 0 килобайт 144 байт
Зарезервировано: </
-----
МСВ-адрес: 01BC
МСВ-тип: 5A
PSP-адрес владельца участка памяти: 01BD
Размер участка: 633 килобайт 132 байт
Зарезервировано: SOHETXLAB_3-1

```

Рис. 3. Запуск программы LAB_3-1.COM после установки обработчика прерывания

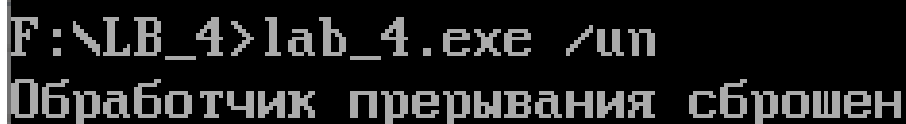
7. Повторный запуск программы *LAB_4.EXE* в терминале ДОС при запущенном обработчике прерывания. Результаты работы программы представлены на рисунке 4.



```
F:\LB_4>lab_4.exe
Обработчик прерывания уже установлен
```

Рис. 4. Запуск программы LAB_4.EXE при запущенном обработчике

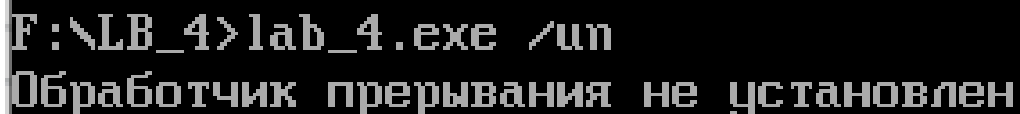
8. Запуск программы *LAB_4.EXE* в терминале ДОС с аргументом `/un` – сброс обработчика прерываний (рисунок 5).



```
F:\LB_4>lab_4.exe /un
Обработчик прерывания сброшен
```

Рис. 5. Запуск программы LAB_4.EXE для сброса обработчика

9. Запуск программы *LAB_4.EXE* в терминале ДОС с аргументом `/un` при не запущенном обработчике прерываний (рисунок 6).



```
F:\LB_4>lab_4.exe /un
Обработчик прерывания не установлен
```

Рис. 6. Запуск программы LAB_4.EXE при незапущенном обработчике

10. Запуск программы *LAB_3-1.COM* после сброса обработчика прерывания для проверки того, что обработчик прерываний был выгружен (рисунок 7). По рисунку видно, что MSV блоки обработчика прерывания отсутствуют в списке.

```

Количество доступной памяти: 633 килобайт 720 байт
Размер расширенной памяти: 15360 килобайт
-----
МСВ-адрес: 016F
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0008
Размер участка: 0 килобайт 16 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0171
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0000
Размер участка: 0 килобайт 64 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0176
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0040
Размер участка: 0 килобайт 256 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0187
МСВ-тип: 4D
PSP-адрес владельца участка памяти: 0192
Размер участка: 0 килобайт 144 байт
Зарезервировано:
-----
МСВ-адрес: 0191
МСВ-тип: 5A
PSP-адрес владельца участка памяти: 0192
Размер участка: 633 килобайт 720 байт
Зарезервировано: LAB_3-1

```

Рис. 7. Запуск программы LAB_3-1.COM после сброса обработчика прерывания

Ответы на вопросы.

1) Как реализован механизм прерывания от часов?

1. Прием сигнала на прерывание и его идентификация.
2. Запоминание состояния прерванного процесса. Состояние процесса определяется прежде всего значением счетчика команд (адресом следующей команды), содержимым регистров процессора и может включать также спецификацию режима (пользовательский или привилегированный) и другую информацию.
3. Управление аппаратно передается программе обработки прерывания.

4. Сохранение информации о прерванной программе, которую не удалось спасти на шаге 2 с помощью действий аппаратуры.

5. Обработка прерывания. Чаще реализуется посредством вызова соответствующей подпрограммы, хотя может быть выполнена и той же подпрограммой, которой было передано управление на шаге 3.

6. Восстановление информации, относящейся к прерванному процессу (этап, обратный шагу 4).

7. Возврат в прерванную программу.

Шаги 1–3 реализуются аппаратно, а шаги 4–7 – программно.

2) Какого типа прерывания использовались в работе? Аппаратные прерывания (прерывание от часов *1Ch*) и программные прерывания (*DOS: int 21h*, *BIOS: int 10h*).

Вывод.

В ходе лабораторной работы была разработана программа обработчика прерывания от сигналов таймера и освоена техника установки резидентного обработчика в память и его выгрузка из памяти.