

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. 7383

Власов Р.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2019

Цель работы: Исследование организации и реализации стандартных прерываний, их обработки, подмены и восстановления. Построение обработчика прерываний сигналов таймера.

Необходимые сведения для составления программы

Резидентные обработчики прерываний – это программные модули, которые вызываются при возникновении прерываний определенного типа (сигнал таймера, нажатие клавиши и т.д.), которым соответствуют определенные вектора прерывания. Когда вызывается прерывание, процессор переключается на выполнение кода обработчика, а затем возвращается на выполнение прерванной программы. Адрес возврата в прерванную программу (CS:IP) запоминается в стеке вместе с регистром флагов. Затем в CS:IP загружается адрес точки входа программы обработки прерывания и начинается выполнение его код. Обработчик прерывания должен заканчиваться инструкцией IRET (возврат из прерывания).

Вектор прерывания имеет длину 4 байта. В первом хранится значение IP, во втором – CS. Младшие 1024 байта памяти содержат 256 векторов. Вектор для прерывания 0 начинается с ячейки 0000:0000, для прерывания 1 – с ячейки 0000:0004 и т.д.

Ход работы:

- 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 осуществляется выход о 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.

- Далее необходимо запустить отлаженную программу и убедиться, что резидентный обработчик прерывания 1Ch установлен. Работа прерывания должна отображаться на экране, а также необходимо проверить размещение прерывания в памяти. Для этого нужно запустить программу ЛРЗ, которая отображает карту памяти в виде списка блоков МСВ.
- Затем необходимо запустить отлаженную программу еще раз и убедиться, что программа определяет установленный обработчик прерываний.
- Далее нужно запустить отлаженную программу с ключом выгрузки и убедиться, что резидентный обработчик прерывания выгружен, то есть сообщения на экран не выводятся, а память, занятая резидентом освобождена. Для этого также следует запустить программу ЛРЗ.

Описание функций

Название	Назначение
ROUT	Функция для обработки прерывания
LOAD	Установка пользовательского прерывания
UNLOAD	Удаление пользовательского прерывания
TAILID	Проверка ключа «/un»
PRINTSYMB	Вывод символа на экран

Результат загрузки обработчика в память и проверки состояния памяти с помощью LAB3_2.COM представлен на рисунке 1. При попытке загрузки обработчика в память повторно программа выводит сообщение об ошибке, результат работы показан на рисунке 2. Результат выгрузки обработчика из памяти и проверки состояния памяти с помощью LAB3_2.COM показан на рисунке 3. Программа работает корректно.

```

DOSBox 0.74-2, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
C:\>
C:\>
C:\>
C:\> 2
C:\>LAB4.EXE
C:\>LAB3_2.COM
Amount of available memory: 648128 b
Size of extended memory: 15360 Kb
List of memory control blocks:
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 16 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 64 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0040h Size: 256 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 600 b LAB4
MCB type: 4Dh PSP address: 01C3h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 01C3h Size: 816 b LAB3_2
MCB type: 5Ah PSP address: 0000h Size: 647296 b
C:\>

```

Рисунок 1 – Запуск программы и проверка состояния памяти

```

DOSBox 0.74-2, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
C:\>
C:\>
C:\> 2
C:\>LAB4.EXE
C:\>LAB3_2.COM
Amount of available memory: 648128 b
Size of extended memory: 15360 Kb
List of memory control blocks:
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 16 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 64 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0040h Size: 256 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 600 b LAB4
MCB type: 4Dh PSP address: 01C3h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 01C3h Size: 816 b LAB3_2
MCB type: 5Ah PSP address: 0000h Size: 647296 b
C:\>LAB4.EXE
ERROR: already set
C:\>_

```

Рисунок 2 – Попытка повторной установки прерывания

```

DOSBox 0.74-2, Cpu speed: 3000 cycles, Fram...
Size of extended memory: 15360 Kb
List of memory control blocks:
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 16 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 64 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0040h Size: 256 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 600 b LAB4
MCB type: 4Dh PSP address: 01C3h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 01C3h Size: 816 b LAB3_2
MCB type: 5Ah PSP address: 0000h Size: 647296 b
C:\>LAB4.EXE /un
C:\>LAB3_2.COM
Amount of available memory: 648912 b
Size of extended memory: 15360 Kb
List of memory control blocks:
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 16 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0000h Size: 64 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0040h Size: 256 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 144 b
MCB type: 4Dh PSP address: 0192h Size: 816 b LAB3_2
MCB type: 5Ah PSP address: 0000h Size: 648000 b
C:\>_

```

Рисунок 3 – Выгрузка обработчика и проверка состояния памяти

Ответы на контрольные вопросы:

1. Как реализован механизм прерывания от часов?

Сигналы таймера посылаются через определенные интервалы времени. При получении сигнала устанавливается источник прерывания, находится соответствующий вектор прерывания, устанавливается CS:IP, сохраняется состояние прерванной программы, выполняется процедура обработчика прерывания, восстанавливается состояние прерванной программы и управление передается ей.

2. Какого типа прерывания использовались в работе?

Системные:

INT 10H – стандартного видеосервиса ROM-BIOS

INT 21H – сервис DOS

Пользовательские:

INT 1CH – пользовательское прерывание по таймеру

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работы были исследованы работа и организация обработчиков прерываний, загрузка и выгрузка их из памяти. Был отлажен обработчик прерывания сигналов таймера.