

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе № 5
по дисциплине «Операционные системы»
Тема: «Сопряжение стандартного и пользовательского обработчика
прерываний»

Студент гр. 8304

Гоголев Е.Е.

Преподаватель

Губкин А.Ф.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Исследование возможности изменения стандартного обработчика прерываний от клавиатуры. Пользовательский обработчик прерывания получает управление по прерыванию (int 09h) при нажатии клавиши на клавиатуре. Он обрабатывает скан-код и осуществляет определённые действия, если скан-код совпадает с определёнными кодами, которые он должен обрабатывать. Если скан-код не совпадает с этими кодами, то управление передаётся стандартному прерыванию.

Постановка задачи:

Шаг 1. Необходимо написать и отладить программный модуль типа .EXE, который выполняет такие же функции как лабораторной работе 4, а именно:

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 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 (восстановление стандартного вектора прерываний и освобождение памяти, занимаемой резидентом) происходит по соответствующему значению параметра в командной строке /un. Затем осуществляется выход по функции 4Ch прерывания 21h.

Чтобы проверить установку прерывания, нужно прочитать адрес, записанный в векторе прерывания. Предположим, что этот адрес указывает на точку входа в установленный резидент. На определённом, 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. Длина кода сигнатуры должна быть достаточной, чтобы сделать случайное совпадение маловероятным.

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

- Сохранить значение регистров в стеке при входе и восстановить их при выходе.
- При выполнении тела процедуры анализируется скан-код.
- Если этот код совпадает с одним из заданных, то требуемый код записывается в буфер клавиатуры.
- 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 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.

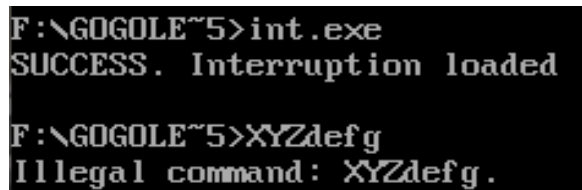
Описание программы.

В результате выполнения лабораторной работы была написана программа, содержащая следующие функции:

- INTERRUPT - резидентный обработчик прерывания, обрабатывает введённые символы;
- LOAD - загрузка резидентного обработчика INTERRUPTION;
- UNLOAD - выгрузка резидентного обработчика INTERRUPTION;
- PRINT_STRING - вывод строки из DX на экран;
- INT_CHECK - проверка того, установлен ли резидентный обработчик INTERRUPTION;
- TAIL_CHECK - проверка того, содержат ли аргументы, с которыми была вызвана программа /un.

Ход работы

Написанный обработчик заменяет символы ABC на XYZ соответственно.



```
F:\GOGOLE~5>int.exe
SUCCESS. Interruption loaded

F:\GOGOLE~5>XYZdefg
Illegal command: XYZdefg.
```

Рисунок 1 — Вывод программы int.exe после первого запуска

В консоль была введена строка «abcdefg». Как видно на рис. 1, символы были успешно заменены.

```
F:\GOGOLE~5>EXEC.COM
```

```
--- Available memory (kilobytes): 640
```

```
--- Extended memory (kilobytes): 15360
```

```
-----MCB blocks-----
```

| Address | Type | PSP | Address | Size(kb) | Name |
|---------|------|-----|---------|----------|------|
| 016F | 4D | | 0008 | 16 | |
| 0171 | 4D | | 0000 | 64 | |
| 0176 | 4D | | 0040 | 256 | |
| 0187 | 4D | | 0192 | 144 | |
| 0191 | 4D | | 0192 | 704 | INT |
| 01BE | 4D | | 01C9 | 144 | |
| 01C8 | 5A | | 01C9 | 648032 | EXEC |

Рисунок 2 — Вывод программы exes.com после выполнения int.exe

Как видно из рисунка, процедура прерывания осталось резидентной в памяти.

```
F:\GOGOLE~5>int.exe
```

```
ERROR. Already loaded
```

Рисунок 3 — Вывод программы int.exe при повторном запуске

На рис. 3 показано, как при повторном запуске программа выводит сообщение о том, что резидентный обработчик уже загружен.

```
F:\GOGOLE~5>int.exe /un
SUCCESS. Interruption unloaded

F:\GOGOLE~5>EXEC.COM
--- Available memory (kilobytes): 640
--- Extended memory (kilobytes): 15360
----- MCB blocks -----
| Address | Type | PSP | Address | Size(kb) | Name      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 016F | 4D | | 0008 | 16 | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0171 | 4D | | 0000 | 64 | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0176 | 4D | | 0040 | 256 | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0187 | 4D | | 0192 | 144 | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0191 | 5A | | 0192 | 648912 | EXEC      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
```

Рисунок 4 - Вывод программы exes.com после выполнения int.exe с ключом /un

Из рисунка 4 видно, что после выгрузки резидентного обработчика из памяти занятая им память была освобождена.

```
F:\GOGOLE~5>int.exe /un
ERROR. Interruption isn't loaded
```

Рисунок 5 — Вывод программы int.exe при повторной попытке запуска с ключом выгрузки

Как видно на рис. 5, при запросе повторной выгрузки было показано, что резидентный обработчик не загружен.

Вывод.

В результате выполнения данной лабораторной работы была изучена возможность встраивания пользовательского обработчика прерываний от клавиатуры в стандартный.

Контрольные вопросы.

- **Какого типа прерывания использовались в программе?**

В коде использовались программные прерывания, такие, как `int 21h`, а прерывание от клавиатуры (`09h`) является аппаратным.

- **Чем отличается скан-код и ASCII код?**

ASCII код — код символа, используемый для хранения и печати символа. Скан-код — код клавиши на клавиатуре, необходимый для распознавания нажатых клавиш.