

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

Ибатов Н.Э.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Исследование возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры. Пользовательский обработчик прерывания получает управление по прерыванию (int 09h) при нажатии клавиши на клавиатуре. Он обрабатывает скан-код и осуществляет определенные действия, если скан-код совпадает с определенными кодами, которые он должен обрабатывать. Если скан-код не совпадает с этими кодами, то управление передается стандартному прерыванию.

Задание.

Шаг 1. Для выполнения лабораторной работы необходимо написать и отладить программный модуль типа **.EXE**, который выполняет такие же функции, как в программе ЛР 4, а именно:

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

2) Если прерывание не установлено то, устанавливает резидентную функцию для обработки прерывания и настраивает вектор прерываний. Адрес точки входа в стандартный обработчик прерывания находится в теле пользовательского обработчика. 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 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. Для того чтобы проверить установку прерывания, можно поступить следующим образом. Прочитать адрес, записанный в векторе прерывания. Предположим, что этот адрес указывает на точку входа в установленный резидент. На определенном, 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. Длину кода сигнатуры должна быть достаточной, чтобы сделать случайное совпадение маловероятным. Программа должна содержать код устанавливаемого прерывания в виде удаленной процедуры. Этот код будет работать после установки при возникновении прерывания. Он должен выполнять следующие функции:

1) Сохранить значения регистров в стеке при входе 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 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 отчет.

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

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 отчет.

Шаг 6. Ответьте на контрольные вопросы.

Выполнение работы.

Шаг 1.

Для лабораторной работы был взят код из лабораторной работы № 4 и модифицирован.

При запуске программы происходит проверка на наличие уже установленного прерывания, для этого используется функция `check_int`.

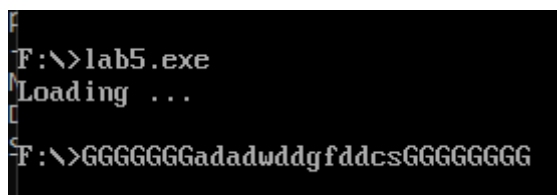
Функция `load_usr_int` устанавливает пользовательское прерывание с помощью функции `25h int 21h`, и выходит из программы, при этом оставляет её резидентной.

Функция `unload_usr_int` обращается к сохраненным в теле прерывания переменным и восстанавливает по ним стандартный вектор прерывания.

В теле прерывания были внесены следующие изменения: добавлена переменная, которая хранит скан-код клавиши, по которой будет срабатывать программа, добавлено считывание скан-кода нажатой клавиши и проверкой с требуемой клавишей. Если скан-код не совпадает, то управление передается стандартному прерыванию, иначе обрабатывается прерывание клавиатуры. После обработки прерывания клавиатуры, в буфер клавиатуры записывается символ «G», если буфер был заполнен, то он освобождается и попытается записать снова.

Шаг 2.

Резидентный обработчик установлен, при нажатии на ESC на клавиатуре, выводится символ «G». При нажатии других клавиш, выполняется их стандартная функция.



```
F:\>lab5.exe
Loading ...
F:\>GGGGGGGadadwddgfddcsGGGGGGGG
```

Шаг 3.

Прерывание размещается в памяти по адресу 0192h, после выполнения lab3 прерывание продолжает свою работу.

```
F:\>lab5.exe
Loading ...

F:\>lb3.com
Avaliable memory: 64 bytes
Extended memory: 15728640 bytes
MCB Type: 4Dh MCB Address: 016Fh Owner: 0008 Size: 16 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0171h Owner: 0000 Size: 64 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0176h Owner: 0040 Size: 256 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0187h Owner: 0192 Size: 144 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0191h Owner: 0192 Size: 448 bytes
Reserved: 00h SD/SC: LAB5
MCB Type: 4Dh MCB Address: 01AEh Owner: 01B9 Size: 144 bytes
Reserved: 26h SD/SC:
MCB Type: 5Ah MCB Address: 01B8h Owner: 01B9 Size: 648288 bytes
Reserved: CDh SD/SC: LB3
F:\>GGGGGGGfgfgsdfdsGGGG
```

Шаг 4.

При повторной попытке запустить программу, она выдает сообщение о том, что прерывание уже загружено.

```
F:\>lab5.exe
User interrupt is already loaded.

F:\>
```

Шаг 5.

После запуска программы с ключом /un, при нажатии на ESC не происходит печатание символа «G», так как память занята резидентом освобождения.

```

F:\>lab5.exe /un
Unloading ...

F:\>lb3.com
Avaliable memory: 64 bytes
Extended memory: 15728640 bytes
MCB Type: 4Dh MCB Address: 016Fh Owner: 0008 Size: 16 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0171h Owner: 0000 Size: 64 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0176h Owner: 0040 Size: 256 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 4Dh MCB Address: 0187h Owner: 0192 Size: 144 bytes
Reserved: 00h SD/SC:
MCB Type: 5Ah MCB Address: 0191h Owner: 0192 Size: 648912 bytes
Reserved: 00h SD/SC: LB3
F:\>

```

Выводы.

Исследовали возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры. Пользовательский обработчик прерывания получает управление по прерыванию (int 09h) при нажатии клавиши на клавиатуре. Он обрабатывает скан-код и осуществляет определенные действия, если скан-код совпадает с определенными кодами, которые он должен обрабатывать. Если скан-код не совпадает с этими кодами, то управление передается стандартному прерыванию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ВОПРОСЫ

- 1) Какого типа прерывания используются в работе?
Были использованы программные прерывания `int 21h` – сервис DOS, `int 16h` – функция BIOS и `int 09h` – обработчик прерывания от клавиатуры.
- 2) Чем отличается скан-код от кода ASCII?
Скан-код – это уникальный идентификатор клавиши на клавиатуре. Каждой клавише соответствует свой скан-код.
Код ASCII – это идентификатор символа. Не у каждой клавише есть свой код в ASCII.