

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

Михайлов В.А.

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.

Постановка задачи.

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. Для этого также следует запустить программу ЛР 3. Полученные результаты поместите в отчет.

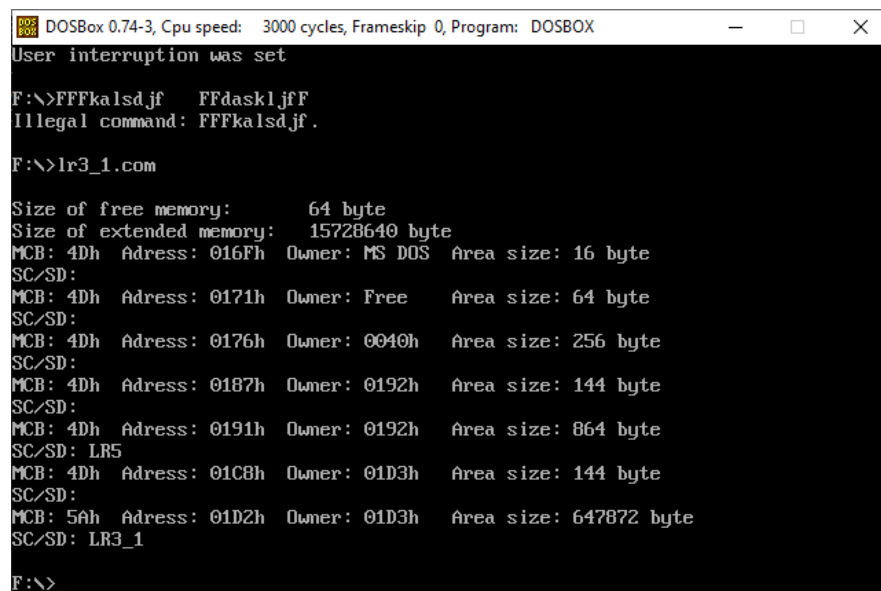
Шаг 5. Запустите отлаженную программу с ключом выгрузки и убедитесь, что резидентный обработчик прерывания выгружен, то есть сообщения на экран не выводятся, а память, занятая резидентом освобождена. Для этого также следует запустить программу ЛР 3. Полученные результаты поместите в отчет.

Шаг 6. Ответьте на контрольные вопросы.

Выполнение работы.

Реализован обработчик прерывания 09h – процедура NEWINTERRUPTION, в которой организован стек на 64 слова. В KEEP_IP и KEEP_CS, при установке пользовательского обработчика (SET_INTERRUPTION), будут записаны смещения и адреса сегмента стандартного обработчика прерываний. В слове SIGNATURE хранится идентификатор обработчика. Строка REQ_KEY хранит скан-код клавиши «f4», по которой и будет вызываться пользовательский обработчик.

При первом запуске модуля lr5.exe устанавливается пользовательский обработчик. По нажатию клавиши «f4» выводится символ «F».



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
User interruption was set
F:\>FFfkalsdjf  FFdaskljfF
Illegal command: FFFkalsdjf .
F:\>lr3_1.com
Size of free memory:      64 byte
Size of extended memory: 15728640 byte
MCB: 4Dh  Address: 016Fh  Owner: MS DOS  Area size: 16 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0171h  Owner: Free    Area size: 64 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0176h  Owner: 0040h   Area size: 256 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0187h  Owner: 0192h   Area size: 144 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh  Address: 0191h  Owner: 0192h   Area size: 864 byte
SC/SD: LR5
MCB: 4Dh  Address: 01C8h  Owner: 01D3h   Area size: 144 byte
SC/SD:
MCB: 5Ah  Address: 01D2h  Owner: 01D3h   Area size: 647872 byte
SC/SD: LR3_1
F:\>_
```

Рис. 1 – Работа прерывания и выделение для него памяти.

При повторном запуске видим, что обработчик уже установлен и он продолжает определять нажатие заданной клавиши:

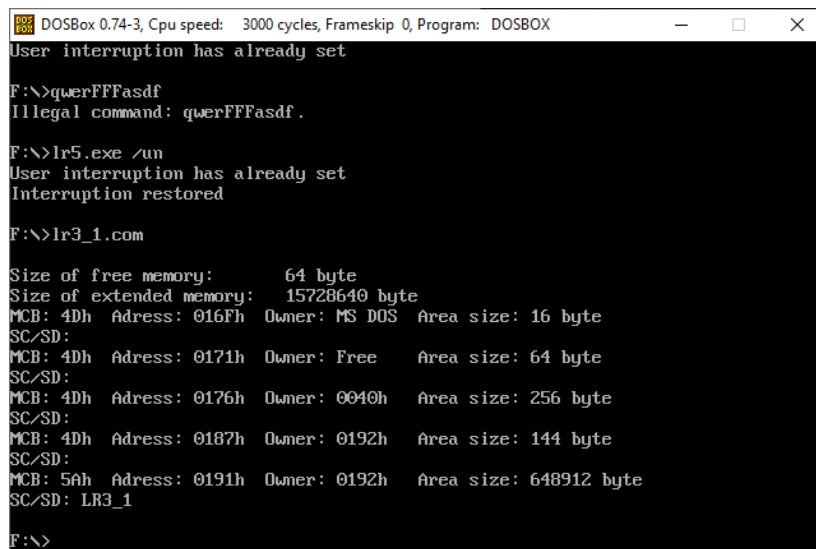
```
F:\>lr5.exe
User interruption has already set

F:\>qwerFFFasdf
Illegal command: qwerFFFasdf.

F:\>_
```

Рис. 2 – Повторный запуск.

Если запустить программу с параметром /un, то обработчик прерываний вновь станет стандартным (клавиша «F4» перестанет срабатывать), а память очистится:



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
User interruption has already set

F:\>qwerFFFasdf
Illegal command: qwerFFFasdf.

F:\>lr5.exe /un
User interruption has already set
Interruption restored

F:\>lr3_1.com

Size of free memory:      64 byte
Size of extended memory: 15728640 byte
MCB: 4Dh Address: 016Fh Owner: MS DOS Area size: 16 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh Address: 0171h Owner: Free Area size: 64 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh Address: 0176h Owner: 0040h Area size: 256 byte
SC/SD:
MCB: 4Dh Address: 0187h Owner: 0192h Area size: 144 byte
SC/SD:
MCB: 5Ah Address: 0191h Owner: 0192h Area size: 648912 byte
SC/SD: LR3_1

F:\>
```

Рис. 3 – Запуск с параметром.

Вывод.

Была исследована возможность встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры.

Контрольные вопросы.

1) Какого типа прерывания использовались в работе?

Программное прерывание 21h и аппаратные прерывания 9h, 16h.

2) Чем отличается скан-код от ASCII-кода?

Скан-код определяет клавишу и действие с ней произведённое, а ascii-код определяет символ на клавише.