

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

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

Студент гр. 0381

Балакин В.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Исследование возможности встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры.

Постановка задачи.

1. Написать и отладить программный модуль типа .EXE, который выполняет следующие функции:

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

2) Устанавливает резидентную функцию для обработки прерывания и настраивает вектор прерываний, если прерывание не установлено, и осуществляет выход по 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 функциям 4Ch прерывания int 21h.

Программа должна содержать код устанавливаемого прерывания в виде удаленной процедуры. Этот код должен выполнять следующие функции:

1) Сохранить значения регистров в стеке при входе и восстановить при выходе

2) При выполнении тела процедуры проанализировать скан-кол

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.

2. Запустить отлаженную программу и убедиться, что она работает.

3. Проверить размещение прерывания в памяти с помощью программы, написанной в ЛР3.

4. Запустить программу еще раз и убедиться, что программа определяет установленный обработчик прерываний.

5. Запустить программу с ключом выгрузки и убедиться, что резидентный обработчик прерываний выгружен, а память, занятая резидентом, освобождена.

6. Ответить на контрольные вопросы

Выполнение работы.

Для вывода сообщений написана процедура WRITEMESSAGE.

Написан обработчик прерывания 09h NEW_INT. В обработчике организован стек на 64 слова. В слове CUSTOM хранится уникальный идентификатор обработчика, который позволяет отличить его от стандартного. В слова KEEP_IP и KEEP_CS будут записаны значения смещения и адреса сегмента стандартного обработчика прерываний при установке пользовательского обработчика. В строке REQ_KEY хранится код клавиши (левый Ctrl), при нажатии которой будет вызываться пользовательский обработчик, а в буфер клавиатуры заноситься символ "I".

Пользовательское прерывание устанавливается в процедуре SET_INT. В данной процедуре сохраняется адрес сегмента и смещение стандартного прерывания, чтобы его можно было восстановить, после чего устанавливает резидентную функцию на его место.

Для того, чтобы определить, установлен ли пользовательский обработчик прерываний, написана процедура CHECK_CUSTOM. Эта функция проверяет значение слова CUSTOM и в зависимости от его значения определяет, установлено пользовательское прерывание или нет. Если установлено, то в AL заносится значение 1, иначе - значение 0.

Для того, чтобы вернуть стандартное прерывание, написана процедура DISABLE_CUSTOM. Эта процедура будет вызвана, если программа запущена с параметром /un. Наличие этого параметра определяется процедурой GET_COMMANDLINE_TAIL на основе значения, лежащего со смещением 81h в PSP.

При запуске программа вызывает процедуры CHECK_CUSTOM и CHECK_COMMANDLINE_TAIL. Если пользовательский обработчик прерывания уже установлен, выводится сообщение «Custom interruption is set»; если обработчик не установлен, вызывается устанавливающая его процедура SET_INTERRUPTION и выводится сообщение «Custom interruption was set».

Если обработчик был установлен, то проверяется наличие параметра /un. Если он есть, вызывается процедура DISABLE_CUSTOM, после чего выводится сообщение «Custom interruption is no longer set».

Результат запусков программы см. Рис. 1-5.

```
F:\>15.exe
Custom interruption was set
```

Рис.1. Запуск программы. Обработчик установлен.

```
F:\>hbhjb,jhb,jIIIIb,jkb,jhbI,jhbIIb,jhIb,jIIIIIIII
```

Рис.2. Отображение символа I при нажатии на левый Ctrl, иначе - вывод нажатого символа.

```
F:\>lab3.com
Available memory size: 648224 byte
Extended memory size: 245760 byte
MCB || Type: 4Dh | Address: 016Fh | Size: 16      bytes | Owner: MS DOS
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0171h | Size: 64      bytes | Owner: Free
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0176h | Size: 256     bytes | Owner: 0040h
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0187h | Size: 144     bytes | Owner: 0192h
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0191h | Size: 512     bytes | Owner: 0192h
      | Other: L5
MCB || Type: 4Dh | Address: 01B2h | Size: 144     bytes | Owner: 01BDh
      | Other:
MCB || Type: 5Ah | Address: 01BCh | Size: 648224 bytes | Owner: 01BDh
      | Other: LAB3
```

Рис.3. Запуск модуля из ЛР3. Прерыванию выделена память в 5 строке (в поле Other - L5)

```
F:\>15.exe
Custom interruption is set
F:\>IIInjknkjnalIIII
```

Рис.4. Повторный запуск программы. Пользовательский обработчик был определен, продолжает определять нажатие заданной клавиши.

```

F:\>15.exe /un
Custom interruption is set
Custom interruption is no longer set

F:\>lab3.com
Available memory size: 648912 byte
Extended memory size: 245760 byte
MCB || Type: 4Dh | Address: 016Fh | Size: 16      bytes | Owner: MS DOS
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0171h | Size: 64      bytes | Owner: Free
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0176h | Size: 256     bytes | Owner: 0040h
      | Other:
MCB || Type: 4Dh | Address: 0187h | Size: 144     bytes | Owner: 0192h
      | Other:
MCB || Type: 5Ah | Address: 0191h | Size: 648912 bytes | Owner: 0192h
      | Other: LAB3

F:\>adsasdada_

```

Рис.5. Запуск с параметром /un. Пользовательский обработчик был выгружен, а память - очищена. При нажатии на левый Ctrl ничего не выводится.

Ответы на контрольные вопросы:

1. Какого типа прерывания использовались в работе?

В работе использованы программное прерывание 21h, аппаратные прерывания 9h и 16h.

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

Скан-код идентифицирует клавишу на клавиатуре и произведенное с ней действие (нажали клавишу или отпустили), а ASCII-код - символ на данной клавише (если он есть).

Вывод.

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