

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

Студентка гр. 7381

Преподаватель

Кортев Ю. В.

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург
2019

Постановка задачи.

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.

Процедуры:

- MAIN – главная процедура.
- ROUT – функция обработки прерывания, при

нажатии клавиши левый Ctl, выводит символ «\$»;

- Print – выводит сообщение на экран;
- Set_Int – устанавливает пользовательское прерывание;
- Rem_Int – удаляет пользовательское прерывание в поле

векторов прерываний;

Структуры данных:

- alreadyloaded – строка, оповещающая о том, что

прерывание уже было загружено;

- loaded – строка, оповещающая о том, что прерывание

загружено;

- unloaded – строка, оповещающая о том, что прерывание

выгружено;

- IDFN – идентификатор пользовательского прерывания;

- KEEP_IP – переменная, хранящая значение регистра IP;

- KEEP_CS – переменная, хранящая значение регистра CS;

- KEEP_PSP – переменная, хранящая значение PSP;

- KEEP_SS – переменная, хранящая значение регистра SS;

- KEEP_AX – переменная, хранящая значение регистра AX;
- KEEP_SP – переменная, хранящая значение регистра SP;
- REQ_KEY – переменная, хранящая скан-код для обработки нажатия левой клавиши Ctrl.

Ход работы.

Был написан исходный текст .EXE модуля, программа которого проверяет, установлено ли пользовательское прерывание с вектором 09h. Если прерывание не установлено, то устанавливает резидентную функцию для обработки пребывания и настраивает вектор прерываний. Если же прерывание установлено, то выводится соответствующее сообщение. В обоих случаях 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 осуществляет выход по функции 4Ch прерывания int 21h. Результаты работы программы приведены на рис. 1- 3.

```

C:\>LAB5.EXE
The resident has been loaded.

C:\>lab3_1.com

Available memory: 646256 B
Extended memory: 15360 KB

  MCB Address  MCB Type  Owner      Size      Name
  016F         4D      0008         16
  0171         4D      0000         64
  0176         4D      0040        256
  0187         4D      0192        144
  0191         4D      0192       1152      LAB5
  01DA         4D      01E5       1144
  01E4         4D      01E5       1152      LAB5
  022D         4D      0238       1144
  0237         5A      0238     646256     LAB3_1

```

Рисунок 1 — Загрузка обработчика прерываний

```
C:\>$$$$$$ abcd1234_
```

Рисунок 2 — Замена ctrl на \$

```
C:\>LAB5.EXE /un
The resident has been unloaded.

C:\>lab3_1.com

Available memory: 646256 B
Extended memory: 15360 KB
```

MCB Address	MCB Type	Owner	Size	Name
016F	4D	0008	16	
0171	4D	0000	64	
0176	4D	0040	256	
0187	4D	0192	144	
0191	4D	0192	1152	LAB5
01DA	4D	01E5	1144	
01E4	4D	01E5	1152	LAB5
022D	4D	0238	1144	
0237	5A	0238	646256	LAB3_1

Рисунок 3 — Состояние памяти после выгрузки

Ответы на контрольные вопросы.

1) Какого типа прерывания использовались в работе?

Ответ: программные прерывания 21h, 16h, 35h, 25h, а также пользовательское прерывание 09h.

2) Чем отличается скан-код от кода ASCII?

Ответ: Код ASCII – код символа, скан-код – код клавиши (одна клавиша может генерировать несколько различных кодов в сочетании с другими клавишами, такими как ctrl, alt, shift и т.д.)

Выводы.

В данной лабораторной работе была исследована возможность встраивания пользовательского обработчика прерываний в стандартный обработчик от клавиатуры. Был построен пользовательский обработчик прерываний, встроенный в стандартный обработчик от клавиатуры.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

КОД ИСХОДНОЙ ПРОГРАММЫ

AStack SEGMENT STACK

DW 100h DUP(?)

AStack ENDS

DATA SEGMENT

alreadyloaded db 'The resident has already been loaded.',0DH,0AH,'\$'

unloaded db 'The resident has been unloaded.',0DH,0AH,'\$'

loaded db 'The resident has been loaded.',0DH,0AH,'\$'

DATA ENDS

CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE, DS:DATA, ES:DATA, SS:AStack

Print PROC NEAR

push ax

mov ah, 09h

int 21h

pop ax

ret

Print ENDP

ROUT PROC FAR

jmp case_begin

IDFN db '0000'

KEEP_AX dw 0

KEEP_SS dw 0

KEEP_SP dw 0

KEEP_IP dw 0

KEEP_CS dw 0

KEEP_PSP dw 0

REQ_KEY db 1Dh

INTER_STACK dw 64 dup (?)

END_STACK dw 0

case_begin:

mov KEEP_AX,ax

mov KEEP_SS,ss

mov KEEP_SP,sp

mov ax,cs

mov ss,ax

mov sp,offset END_STACK

mov ax,KEEP_AX

push ax

push dx

push ds

push es

in al,60H ; читать ключ

cmp al,REQ_KEY

je case_req ; да, активизировать обработку REQ_KEY, нет-уйти на исходный обработчик

```

    pushf ; Сохранить в стеке регистр FLAGS
    call dword ptr cs:KEEP_IP
    jmp case_end
case_req:
    push ax

    in al,61h
    mov ah, al
    or al,80h
    out 61h,al
    xchg ah,al ; извлечь исходное значение порта
    out 61h,al
    mov al,20h
    out 20h,al
    pop ax
add_to_buff:
    mov cl,'$' ;
    mov ah,05h ; запись символа в буфер клавиатуры
    mov ch,00h
    int 16h
    or al, al ; проверка переполнения буфера
    jz case_end
    mov ax,es:[1Ah]
    mov es:[1Ch],ax
    jmp add_to_buff
case_end:
    pop es
    pop ds
    pop dx
    pop ax
    mov ss,KEEP_SS
    mov sp,KEEP_SP

    mov al,20h
    out 20h,al

    mov ax,KEEP_AX
    iret
LAST_BYTE:
ROUT ENDP

Set_Int PROC
    push ax
    push dx
    push ds
    mov ah,35h
    mov al,09h
    int 21h
    mov KEEP_IP,bx
    mov KEEP_CS,es
    mov dx,offset ROUT
    mov ax,seg ROUT
    mov ds,ax

```

```

    mov ah,25h
    mov al,09h
    int 21h
    pop ds
    mov dx,offset loaded
    call Print
    pop dx
    pop ax
    ret
Set_Int ENDP

Rem_Int PROC
    push ax
    push ds
    CLI
    mov ah,35h
    mov al,09h
    int 21h
    mov si,offset KEEP_IP
    sub si,offset ROUT
    mov dx,es:[bx+si]
    mov ax,es:[bx+si+2]
    mov ds,ax
    mov ah,25h
    mov al,09h
    int 21h
    pop ds
    mov ax,es:[bx+si-2]
    mov es,ax
    mov ax,es:[2Ch]
    push es
    mov es,ax
    mov ah,49h
    int 21h
    pop es
    mov ah,49h
    int 21h
    STI
    pop ax
    ret
Rem_Int ENDP

MAIN PROC Far
    mov ax,DATA
    mov ds,ax
    mov KEEP_PSP,es
    mov ah,35h
    mov al,09h
    int 21h
    mov si,offset IDFN
    sub si,offset ROUT
    mov ax,'00'
    cmp ax,es:[bx+si]
    jne not_loaded
    cmp ax,es:[bx+si+2]

```



```

    je loadadd
not_loaded:
    call Set_Int
    mov dx,offset LAST_BYTE
    mov cl,4
    shr dx,cl
    inc dx
    add dx,CODE
    sub dx,KEEP_PSP
    xor al,al
    mov ah,31h
    int 21h
loadadd:
    push es
    push ax
    mov ax,KEEP_PSP
    mov es,ax
    mov al,es:[82h]
    cmp al,'/'
    jne not_unloaded
    mov al,es:[83h]
    cmp al,'u'
    jne not_unloaded
    mov al,es:[84h]
    cmp al,'n'
    je unload
not_unloaded:
    pop ax
    pop es
    mov dx,offset alreadyloaded
    call Print
    jmp ending
unload:
    pop ax
    pop es
    call Rem_Int
    mov dx,offset unloaded
    call Print
ending:
    xor al,al
    mov ah,4Ch
    int 21H
MAIN ENDP
CODE ENDS

END MAIN

```