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

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

по дисциплине «Операционные системы»

ТЕМА: Построение модуля динамической структуры.

Студентка гр. 9381 Андрух И.А.

Преподаватель Ефремов М.А.

Санкт-Петербург
2021

Цель работы.

Исследование возможности построения загрузочного модуля динамической структуры. В отличие от предыдущих лабораторных работ в этой работе рассматривается приложение, состоящее из нескольких модулей, а не из одного модуля простой структуры. В этом случае разумно предположить, что все модули приложения находятся в одном каталоге и полный путь в этот каталог можно взять из среды, как это делалось в работе 2. Понятно, что такое приложение должно запускаться в соответствии со стандартами ОС.

В работе исследуется интерфейс между вызывающим и вызываемым модулями по управлению и по данным. Для запуска вызываемого модуля используется функция 4B00h прерывания int 21h. Все загрузочные модули находятся в одном каталоге. Необходимо обеспечить возможность запуска модуля динамической структуры из любого каталога.

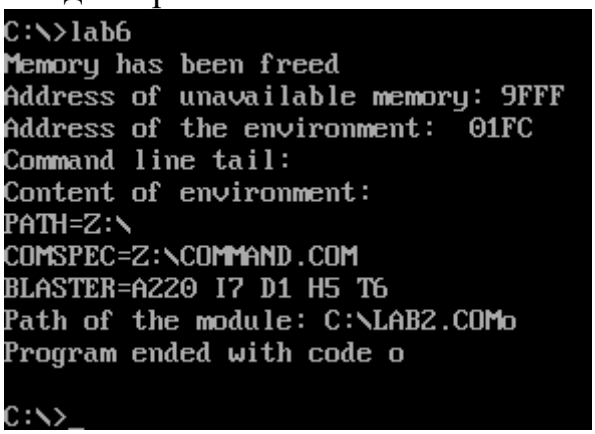
Ход работы.

1) Написан и отлажен программный модуль типа .EXE, который выполняет функции:

- Подготавливает параметры для запуска загрузочного модуля из того же каталога, в котором находится он сам. Вызываемому модулю передается новая среда, созданная вызывающим модулем и новая командная строка.
- Вызываемый модуль запускается с использованием загрузчика.
- После запуска проверяется выполнение загрузчика, а затем результат выполнения вызываемой программы. Необходимо проверять причину завершения и, в зависимости от значения, выводить соответствующее сообщение. Если причина завершения 0, то выводится код завершения.

2) Запустим отлаженную программу, когда текущим каталогом являлся каталог с разработанными модулями. Тут программа вызвала другую программу, которая остановилась, ожидая символ с клавиатуры.

Введем произвольный символ из A-Z.



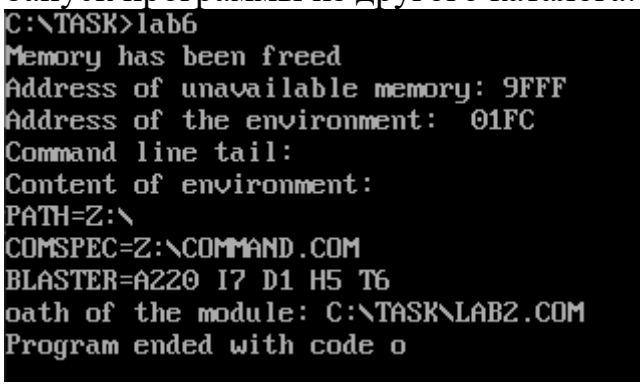
3) Запустим отлаженную программу, когда текущим каталогом являлся каталог с разработанными модулями. Тут программа вызвала другую программу, которая остановилась, ожидая символ с клавиатуры.

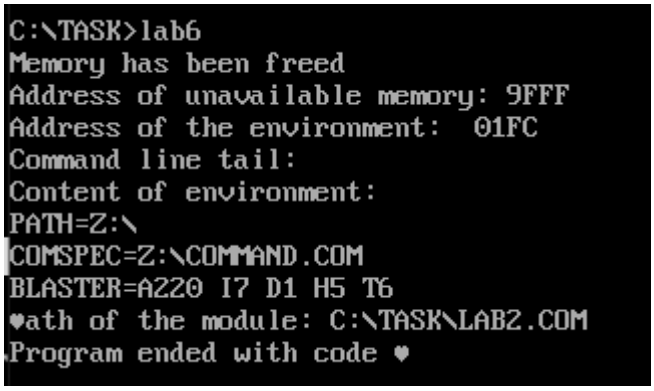
Введем комбинацию символов Ctrl+C.

(DOSBox не поддерживает комбинацию клавиш Ctrl + C, поэтому вывод считаем успешным)

4) Запустим отлаженную программу, когда текущим каталогом являлся какой-либо другой каталог, отличный от того, в котором содержатся разработанные программные модули.

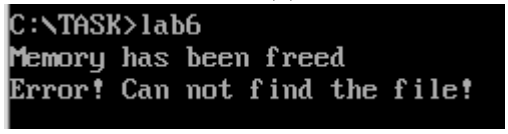
Запуск программы из другого каталога:





5) Запустим отлаженную программу, когда модули находятся в разных каталогах.

Файл не был найден.



Вывод:

Был построен загрузочный модуль динамической структуры. Исследован интерфейс между вызывающим и вызываемым модулями по управлению и по данным.

Ответы на контрольные вопросы:

1. Как реализовано прерывание Ctrl+C?

Если было нажато сочетание клавиш CTRL+C, то управление передаётся по адресу 0000:008Ch. Этот адрес копируется в PSP функциями 26h и 4Ch и восстанавливается из него при выходе из программы.

2. В какой точке заканчивается вызываемая программа, если код причины завершения 0?

Код причины завершения 0 – это код успешного завершения программы. Программа завершается при выполнении функции 4ch прерывания int 21h.

3. В какой точке заканчивается вызываемая программа по прерыванию Ctrl+C?

Программа завершается в любой ее точке, сразу после обработки прерывания по Ctrl+C. Конкретно в данной программе, точкой завершения была инструкция, ожидающая ввода символа от пользователя (именно на этом моменте произошло завершение программы, функции 01h вектора прерывания 21h).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
КОД ИСХОДНОЙ ПРОГРАММЫ

```
MY_STACK segment stack
	dw 128 dup(?)
MY_STACK ends

DATA segment
	program db 'lab2.com', 0
	block_parameters dw 0
					dd 0
					dd 0
					dd 0
	memory db 0
	cmd db 1h, 0dh
	pos db 128 dup(0)
	ss_val dw 0
	sp_val dw 0
	psp_val dw 0

	McbCrashError db 'Error! MCB crashed!',
0dh, 0ah, '$'
	NoMemoryError db 'Error! Not enough
memory!', 0dh, 0ah, '$'
	AddressError db 'Error! Invalid memory
address!', 0dh, 0ah, '$'
	FunctionNumberError db 'Error! Invalid
function number', 0dh, 0ah, '$'
	NoFileError db 'Error! Can not find the file!',
0dh, 0ah, '$'
	DiskError db 'Error! Disk error!', 0dh, 0ah,
'$'
	MemoryError db 'Error! Insufficient
memory', 0dh, 0ah, '$'
	EnvironmentError db 'Error! Wrong string
of environment ', 0dh, 0ah, '$'
	WrongFormatError db 'Error! Wrong
format', 0dh, 0ah, '$'
	DeviceError db 0dh, 0ah, 'Program ended by
device error' , 0dh, 0ah, '$'

	FreeMemoryMessage db 'Memory has been
freed' , 0dh, 0ah, '$'

	EndedCode db 0dh, 0ah, 'Program ended
with code    ' , 0dh, 0ah, '$'
	EndedCtrl db 0dh, 0ah, 'Program ended by
CTRL-break' , 0dh, 0ah, '$'
	Ended31 db 0dh, 0ah, 'Program ended by int
31h' , 0dh, 0ah, '$'
	end_data db 0
DATA ends
```

```
CODE segment

assume cs:CODE, ds:DATA, ss:MY_STACK

PRINT proc
	push ax
	mov ah, 09h
	int 21h
	pop ax
	ret
PRINT endp

FREE_MEM proc
	push ax
	push bx
	push cx
	push dx

	mov ax, offset end_data
	mov bx, offset FINISH
	add bx, ax

	mov cl, 4
	shr bx, cl
	add bx, 2bh
	mov ah, 4ah
	int 21h

	jnc FINISH_FREE
	mov memory, 1

MCB_DESTR:
	cmp ax, 7
	jne NOT_ENOUGH_MEMORY
	mov dx, offset McbCrashError
	call PRINT
	jmp RET_F
NOT_ENOUGH_MEMORY:
	cmp ax, 8
	jne ADD_TROUBLE
	mov dx, offset NoMemoryError
	call PRINT
	jmp RET_F
ADD_TROUBLE:
	cmp ax, 9
	mov dx, offset AddressError
	call PRINT
	jmp RET_F
FINISH_FREE:
	mov memory, 1
	mov dx, offset FreeMemoryMessage
	call PRINT

RET_F:
	pop dx
```

```
        pop cx
        pop bx
        pop ax
        ret
FREE_MEM endp

LOAD proc
        push ax
        push bx
        push cx
        push dx
        push ds
        push es
        mov sp_val, sp
        mov ss_val, ss

        mov ax, DATA
        mov es, ax
        mov bx, offset block_parameters
        mov dx, offset cmd
        mov [bx+2], dx
        mov [bx+4], ds
        mov dx, offset pos

        mov ax, 4b00h
        int 21h

        mov ss, ss_val
        mov sp, sp_val
        pop es
        pop ds

        jnc loads

F_N_ERROR:
        cmp ax, 1
        jne FILE_ERROR
        mov dx, offset FunctionNumberError
        call PRINT
        jmp load_end
FILE_ERROR:
        cmp ax, 2
        jne DISK_ERROR
        mov dx, offset NoFileError
        call PRINT
        jmp load_end
DISK_ERROR:
        cmp ax, 5
        jne MEMORY_ERROR
        mov dx, offset DiskError
        call PRINT
        jmp load_end
MEMORY_ERROR:
        cmp ax, 8
        jne ENV_ERROR
```

```
        mov dx, offset MemoryError
        call PRINT
        jmp load_end
ENV_ERROR:
        cmp ax, 10
        jne FORMAT_ERROR
        mov dx, offset EnvironmentError
        call PRINT
        jmp load_end
FORMAT_ERROR:
        cmp ax, 11
        mov dx, offset WrongFormatError
        call PRINT
        jmp load_end

loads:
        mov ah, 4dh
        mov al, 00h
        int 21h

        cmp ah, 0
        jne CTRL_FUNC
        push di
        mov di, offset EndedCode
        mov [di+26], al
        pop si
        mov dx, offset EndedCode
        call PRINT
        jmp load_end
CTRL_FUNC:
        cmp ah, 1
        jne DEVICE
        mov dx, offset EndedCtrl
        call PRINT
        jmp load_end
DEVICE:
        cmp ah, 2
        jne INT_31
        mov dx, offset DeviceError
        call PRINT
        jmp load_end
INT_31:
        cmp ah, 3
        mov dx, offset Ended31
        call PRINT

load_end:
        pop dx
        pop cx
        pop bx
        pop ax
        ret
load endp

WAY proc
```

```
        push ax
        push bx
        push cx
        push dx
        push di
        push si
        push es

        mov ax, psp_val
        mov es, ax
        mov es, es:[2ch]
        mov bx, 0

WAY_LOOK:
        inc bx
        cmp byte ptr es:[bx-1], 0
        jne WAY_LOOK

        cmp byte ptr es:[bx+1], 0
        jne WAY_LOOK

        add bx, 2
        mov di, 0

FIND_LOOP:
        mov dl, es:[bx]
        mov byte ptr [pos+di], dl
        inc di
        inc bx
        cmp dl, 0
        je QUIT_LOOP
        cmp dl, '\'
        jne FIND_LOOP
        mov cx, di
        jmp FIND_LOOP

QUIT_LOOP:
        mov di, cx
        mov si, 0

END_FN:
        mov dl, byte ptr [program+si]
        mov byte ptr [pos+di], dl
        inc di
        inc si
        cmp dl, 0
        jne END_FN

        pop es
        pop si
        pop di
        pop dx
        pop cx
        pop bx
        pop ax
```

```
        ret
WAY endp

BEGIN proc far
        push ds
        xor ax, ax
        push ax
        mov ax, DATA
        mov ds, ax
        mov psp_val, es
        call FREE_MEM
        cmp memory, 0
        je QUIT
        call WAY
        call LOAD
QUIT:
        xor al, al
        mov ah, 4ch
        int 21h

BEGIN   endp

FINISH:
CODE ends
end BEGIN
```