

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

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**  
**по дисциплине «Операционные системы»**  
**Тема: Исследование интерфейсов программных модулей.**

Студент гр. 9381

Матвеев А. Н.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

### **Цель работы.**

Исследование управляющей программы и загрузочных модулей. Этот интерфейс состоит в передаче запускаемой программе управляющего блока, содержащего адреса и системные данные. Так загрузчик строит префикс сегмента программы (PSP) и помещает его адрес в сегментный регистр. Исследование префикса сегмента программы (PSP) и среды, передаваемой программе.

### **Задание.**

Необходимо написать и отладить программный модуль типа .COM, который выбирает и распечатывает следующую информацию:

1. Сегментный адрес недоступной памяти, взятый из PSP, в шестнадцатеричном виде.
2. Сегментный адрес среды, передаваемой программе, в шестнадцатеричном виде.
3. Хвост командной строки в символьном виде.
4. Содержимое области среды в символьном виде.
5. Путь загружаемого модуля.

### **Сведения о функциях и структурах данных.**

Программа использует процедуры, приведённые в таблице ниже.

Названия процедур	Назначение
TETR_TO_HEX	Перевод десятичной цифры в код символа.
BYTE_TO_HEX	Перевод байта в 16-ной с/с в символьный код
WRD_TO_HEX	Перевод слова в 16-ной с/с в символьный код
WRITE	Вывод строки. (Функция 09h прерывания 21h)
GET_SEG_ADR	Печатает сегментный адрес недоступной памяти, взятый из PSP, в 16-ном виде

GET_ENVIR	Печатает сегментный адрес среды, передаваемой программе, в 16-ном виде
GET_TAIL_COM	Печатает хвост командной строки в символьном виде
GET_CONTENT_AND_PATH	Печатает содержимое области среды в символьном виде и путь загружаемого модуля

### **Последовательность действий программы.**

- 1) Вызывается GET\_SEG\_ADR, которая печатает сегментный адрес недоступной памяти, взятый из PSP, в 16-ном виде.
- 2) Вызывается GET\_ENVIR, которая печатает сегментный адрес среды, передаваемой программе, в 16-ном виде.
- 3) Вызывается GET\_TAIL\_COM, которая печатает хвост командной строки в символьном виде.
- 4) Вызывается GET\_CONTENT\_AND\_PATH, которая печатает содержимое области среды в символьном виде и путь загружаемого модуля.
- 5) Программа завершается.

### **Выполнение работы.**

Был написан исходный .com модуль lab2.asm. Затем при помощи компилятора masm.exe, компоновщика link.exe и утилиты exe2bin.exe был создан загрузочный модуль lab2.com. Процесс его получения: lab2.asm -> lab2.obj -> lab2.exe -> lab2.com. Далее программа была отлажена и протестирована. Тесты представлены ниже.

## Тест 1. Без аргументов командной строки

```
F:\>lab2.com
Segment address of inaccessible memory: 9FFF
Segment address of environment: 0188
Tail of command string:
Environment area content:
PATH=Z:\
COMSPEC=Z:\COMMAND.COM
BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6
Path of module: F:\LAB2.COM
F:\>_
```

## Тест 2. С аргументами

```
F:\>lab2.com hello world
Segment address of inaccessible memory: 9FFF
Segment address of environment: 0188
Tail of command string: hello world
Environment area content:
PATH=Z:\
COMSPEC=Z:\COMMAND.COM
BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6
Path of module: F:\LAB2.COM
F:\>
```

## Результаты исследования проблем.

### *Сегментный адрес недоступной памяти.*

1. На какую область памяти указывает адрес недоступной памяти?

Он указывает на первый байт после памяти, отведённой программе.

2. Где расположен этот адрес по отношению области памяти, отведенной программе?

Он занимает второй и третий байты, считая от начала PSP, причём второй байт - старший байт адреса, а третий - младший.

3. Можно ли в эту область памяти писать?

Можно, так как контроля доступа к памяти в DOS нет.

### *Среда, передаваемая программе*

1. Что такое среда?

Среда - это массив символов, состоящий из последовательности символьных строк вида:

<имя> = <параметр>, 00h

(00h - нулевой байт, обозначающий конец строки). Конец среды - также байт нулей. Среда хранит такую служебную информацию, как данные об используемом командном процессоре, путь к модулю COMMAND.COM и др.

## 2. Когда создаётся среда? Перед запуском приложения или в другое время?

Запуск программ в DOS осуществляется программой COMMAND.COM, (это командный интерпретатор), который имеет свою среду, запуск COMMAND.COM происходит при загрузке DOS, команды, запускаемые интерпретатором получают копию блока его среды. Отсюда вытекает, что изначально среда создается при загрузке DOS, но перед запуском программы она копируется (возможно, с некоторыми изменениями) со среды COMMAND.COM.

## 3. Откуда берется информация, записываемая в среду?

Она берётся системного пакетного файла AUTOEXEC.BAT, который находится в корневой папке загрузочного устройства. В нём находятся ключевые переменные среды (наиболее известны PATH, PROMPT, COMSPEC), которые участвуют в создании среды в простейшем случае.

### **Заключение.**

Исследована управляющая программа и загрузочные модули. Исследованы префикс сегмента программы (PSP) и среда, передаваемая программе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ИСХОДНЫЙ КОД

Файл lab2.asm:

```
MAIN SEGMENT

    ASSUME CS:MAIN, DS:MAIN, ES:NOTHING, SS:NOTHING

    ORG 100H

START: JMP BEGIN

; ДАННЫЕ
INAC_MEM db 'Segment address of inaccessible memory:      ', 0DH, 0AH,
'$'
ENVIR db 'Segment address of environment:      ', 0DH, 0AH, '$'
TAIL_COM db 'Tail of command string: ', '$'
ENVIR_AREA db 'Environment area content: ', 0DH, 0AH, '$'
MOD_PATH db 'Path of module: ', '$'
buffer db 256 dup('$')
other_info db 256 dup ('$')
path db 256 dup ('$')

; процедуры
TETR_TO_HEX PROC near ;представляет 4 младших бита al в виде цифры
16-ой с.сч. и представляет её в символьном виде
    and AL,0Fh
    cmp AL,09
    jbe NEXT
    add AL,07
NEXT:
    add AL,30h ; результат в al
    ret
TETR_TO_HEX ENDP

; -----

BYTE_TO_HEX PROC near
; байт в al переводится в 2 символа шест. числа в AX
    push CX
    mov AH,AL
    call TETR_TO_HEX
    xchg AL,AH
```

```

        mov CL,4
        shr AL,CL
        call TETR_TO_HEX ;в AL старшая цифра
        pop CX ;в AH младшая
        ret
BYTE_TO_HEX ENDP
;-----
WRD_TO_HEX PROC near ; предполагает, что в al - младший байт числа, в
ah - старший
; перевод в 16 с/с 16-ти разрядного числа
; в AX - число, DI - адрес последнего символа
        push BX
        mov BH,AH
        call BYTE_TO_HEX ; сначала обработка: число в al -> al - старшая
цифра, ah - младшая
        mov [DI],AH
        dec DI
        mov [DI],AL
        dec DI
        mov AL,BH
        call BYTE_TO_HEX
        mov [DI],AH
        dec DI
        mov [DI],AL
        pop BX
        ret
WRD_TO_HEX ENDP

WRITE PROC NEAR
        push ax
        mov AH, 9
        int 21h ; Вызов функции DOS по прерыванию
        pop ax
        ret
WRITE ENDP
;-----

```

```

GET_SEG_ADR PROC NEAR ;сегментный адрес недоступной памяти
    mov ax, ds:[0002h]
    mov dx, offset INAC_MEM
    mov di, dx
    add di, 42
    call WRD_TO_HEX
    call WRITE
    ret
GET_SEG_ADR ENDP

```

```

GET_ENVIR PROC NEAR ;сегментный адрес среды
    mov ax, ds:[002Ch]
    mov dx, offset ENVIR
    mov di, dx
    add di, 35
    call WRD_TO_HEX
    call WRITE
    ret
GET_ENVIR ENDP

```

```

GET_TAIL_COM PROC NEAR ;хвост командной строки
    ;TAIL_COM
    mov dx, offset TAIL_COM
    call WRITE

    xor cx, cx
    mov cl, ds:[0080h] ; храним в cx размер аргумента

    mov bx, offset buffer
    xor di, di ; индекс приёмника изначально нулевой

    cmp cl, 0 ; проверяем на пустоту аргументов командной строки
    je end_of_cycle

    mov si, 0081h ; по умолчанию смещение указывается относительно
начала ds, поэтому si (источник) будет 81h
tail:
    mov al, [si]

```



```

        mov  [bx + di], al
        inc di
        inc si
        cmp di, cx ; если индекс равен максимальному количеству -
ВЫХОД ИЗ ЦИКЛА
        jnb tail

```

```

        end_of_cycle::установка конечных управляющих символов
        mov     byte ptr [bx + di], 0Dh
        mov     byte ptr [bx + di + 1], 0Ah

```

```

        mov dx, offset buffer
        call WRITE
        ret
GET_TAIL_COM ENDP

```

```

GET_CONTENT_AND_PATH PROC near
        mov dx, offset ENVIR_AREA
        call WRITE
        push ds
        mov ax, ds:[002Ch]; содержимое среды
        mov ds, ax
        xor si, si
        mov di, offset other_info
        content: ; цикл записи содержимого среды из psp в строку
                lodsb
                cmp al, 00h; встретили 0 - проверяем следующий элемент
                je is_end
                stosb
                jmp content
        is_end:
                lodsb
                cmp al, 00h ; если и второй 0, то конец среды
                je end_envir
                mov byte ptr es:[di], 0Ah
                inc di
                dec si
                jmp content

```

```

end_envir:
    mov     byte ptr es:[di], 0Dh
    mov     byte ptr es:[di+1], 0Ah
    pop ds
    mov dx, offset other_info
    call WRITE

get_path: ; получение маршрута
    mov dx, offset MOD_PATH
    call WRITE
    push ds
    mov ax, ds:[002Ch]
    mov ds, ax
    add si, 2 ; теперь si установлен на начало маршрута
    mov di, offset es:path
path_loop:
    lodsb
    cmp al, 00h; встретили 0 - достигли конца пути
    je the_end
    stosb
    jmp path_loop
the_end:
    mov     byte ptr es:[di], 0Dh
    mov     byte ptr es:[di+1], 0Ah
    pop ds
    mov dx, offset path
    call WRITE

    ret

GET_CONTENT_AND_PATH ENDP

; код
BEGIN:
    call GET_SEG_ADR
    call GET_ENVIR
    call GET_TAIL_COM
    call GET_CONTENT_AND_PATH

; выход в ДОС
    xor AL, AL
    mov AH, 4Ch

```

```
int 21H  
MAIN ENDS  
END START  
  
; КОНЕЦ МОДУЛЯ, START - ТОЧКА ВХОДА
```