

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
по дисциплине «Операционные системы»
Тема: Исследование организации управления основной памятью

Студент гр. 9382

Дерюгин Д.А.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Для исследования организации управления памятью необходимо ориентироваться на тип основной памяти, реализованный в компьютере и способ организации, принятый в ОС. В лабораторной работе рассматривается нестраничная память и способ управления динамическими разделами. Для реализации управления памятью в этом случае строится список занятых и свободных участков памяти. Функции ядра, обеспечивающие управление основной памятью, просматривают и преобразуют этот список.

В лабораторной работе исследуются структуры данных и работа функций управления памятью ядра операционной системы.

Задание.

Шаг 1. Для выполнения лабораторной работы необходимо написать и отладить программный модуль типа .COM, который выбирает и распечатывает следующую информацию:

- 1) Количество доступной памяти.
- 2) Размер расширенной памяти.
- 3) Выводит цепочку блоков управления памятью.

Адреса при выводе представляются шестнадцатеричными числами. Объем памяти функциями управления памятью выводится в параграфах. Необходимо преобразовать его в байты и выводить в виде десятичных чисел. Последние восемь байт МСВ выводятся как символы, не следует преобразовывать их в шестнадцатеричные числа.

Запустите программу и внимательно оцените результаты. Сохраните результаты, полученные программой, и включите их в отчет в виде скриншота.

Шаг 2. Измените программу таким образом, чтобы она освобождала память, которую она не занимает. Для этого используйте функцию 4Ah прерывания 21h (пример в разделе «Использование функции 4АН»). Повторите эксперимент, запустив модифицированную программу. Сравните выходные данные с результатами, полученными на предыдущем шаге. Сохраните результаты, полученные программой, и включите их в отчет в виде скриншота.

Шаг 3. Измените программу еще раз таким образом, чтобы после освобождения памяти, программа запрашивала 64Кб памяти функцией 48H прерывания 21H. Повторите эксперимент, запустив модифицированную программу. Сравните выходные данные с результатами, полученными на предыдущих шагах. Сохраните результаты, полученные программой, и включите их в отчет в виде скриншота.

Шаг 4. Измените первоначальный вариант программы, запросив 64Кб памяти функцией 48H прерывания 21H до освобождения памяти. Обязательно обрабатывайте завершение функций ядра, проверяя флаг CF. Сохраните результаты, полученные программой, и включите их в отчет в виде скриншота.

Шаг 5. Оцените результаты, полученные на предыдущих шагах. Ответьте на контрольные вопросы и оформите отчет.

Необходимые сведения для составления программы

Учет занятой и свободной памяти ведется при помощи списка блоков управления памятью MCB (Memory Control Block). MCB занимает 16 байт (параграф) и располагается всегда с адреса кратного 16 (адрес сегмента ОП) и находится в адресном пространстве непосредственно перед тем участком памяти, которым он управляет.

Смещение	Длина поля (байт)	Содержимое поля
00h	1	тип MCB: 5Ah, если последний в списке, 4Dh, если не последний
01h	2	Сегментный адрес PSP владельца участка памяти, либо 0000h - свободный участок, 0006h - участок принадлежит драйверу OS XMS UMB 0007h - участок является исключенной верхней памятью драйверов 0008h - участок принадлежит MS DOS FFFAh - участок занят управляющим блоком 386MAX UMB FFFDh - участок заблокирован 386MAX FFFEh - участок принадлежит 386MAX UMB
03h	2	Размер участка в параграфах
05h	3	Зарезервирован
08h	8	"SC" - если участок принадлежит MS DOS, то в нем системный код "SD" - если участок принадлежит MS DOS, то в нем системные данные

МСВ имеет следующую структуру:

По сегментному адресу и размеру участка памяти, контролируемого этим МСВ можно определить местоположение следующего МСВ В списке.

Адрес первого МСВ хранится во внутренней структуре MS DOS, называемой "List of Lists" (список списков). Доступ к указателю на эту структуру можно получить используя функцию 52h "Get List of Lists" int 21h. В результате выполнения этой функции ES:BX будет указывать на список списков. Слово по адресу ES:[BX—2] и есть адрес самого первого МСВ.

Размер расширенной памяти находится в ячейках 3011, 3111 CMOS. CMOS это энергонезависимая память, в которой хранится информация о конфигурации ПЭВМ. Объем памяти составляет 64 байта. Размер расширенной памяти в Кбайтах можно определить обращаясь к ячейкам CMOS следующим образом:

```
mov AL,30h ; запись адреса ячейки
CMOS out 70h,AL
in AL,71h ; чтение младшего байта
mov BL,AL ; размера расширенной
памяти mov AL,31h ; запись адреса ячейки
CMOS out 70h,AL
in AL,71h ; чтение старшего байта
; размера расширенной памяти
```

Результат работы.

1) Результат работы исходной программы

```

D:\>lab3_1.com
Available memory: 648912
Extended memory: 246720
PSP address: 0008
Size of paragraph:      16
Last 8 bytes:

PSP address: 0000
Size of paragraph:      64
Last 8 bytes:

PSP address: 0040
Size of paragraph:      256
Last 8 bytes:

PSP address: 0192
Size of paragraph:      144
Last 8 bytes:

PSP address: 0192
Size of paragraph: 648912
Last 8 bytes: LAB3_1

```

Рис.1 Результат lab3_1.com

2)

На данном рисунке результат программы, которая освобождает память, которую не занимает.

```

Extended memory: 246720
PSP address: 0008
Size of paragraph:      16
Last 8 bytes:

PSP address: 0000
Size of paragraph:      64
Last 8 bytes:

PSP address: 0040
Size of paragraph:      256
Last 8 bytes:

PSP address: 0192
Size of paragraph:      144
Last 8 bytes:

PSP address: 0192
Size of paragraph:      140
Last 8 bytes: LAB3_2

PSP address: 0000
Size of paragraph: 648896
Last 8 bytes: i l l  =

```

Рис.2 Результат lab3_2.com

3) На данном рисунке показан результат работы программы, которая запрашивает 64Кб памяти после освобождения.

```
0D:\>lab3_3.com
Available memory: 648912
Extended memory: 246720
PSP address: 0008
Size of paragraph: 16
Last 8 bytes:
PSP address: 0000
Size of paragraph: 64
Last 8 bytes:
PSP address: 0040
Size of paragraph: 256
Last 8 bytes:
PSP address: 0192
Size of paragraph: 144
Last 8 bytes:
PSP address: 0192
Size of paragraph: 6064
Last 8 bytes: LAB3_3
PSP address: 0192
Size of paragraph: 65536
Last 8 bytes: LAB3_3
PSP address: 0000
Size of paragraph: 577280
Last 8 bytes:
```

Рис.3 Результат lab3_3.com

4) В данной модификации программы, она запрашивает 64Кб памяти до освобождения памяти, но память не выделилась и процедура проверки выделения памяти выдала ошибку

```
0:\>lab3_4.com
Available memory: 648912
Extended memory: 246720
Error
PSP address: 0008
Size of paragraph: 16
Last 8 bytes:
PSP address: 0000
Size of paragraph: 64
Last 8 bytes:
PSP address: 0040
Size of paragraph: 256
Last 8 bytes:
PSP address: 0192
Size of paragraph: 144
Last 8 bytes:
PSP address: 0192
Size of paragraph: 6192
Last 8 bytes: LAB3_4
PSP address: 0000
Size of paragraph: 642704
Last 8 bytes: t)<
```

Рис.4 Результат lab3_4.com

Вывод.

В ходе выполнения данной лабораторной работы была написана программа, которая работает с памятью, а также выводит некоторую информация о ней(количество расширенной и доступной памяти, информацию о МСВ блоках).

Ответы на контрольные вопросы

1) Что означает "доступный объем памяти"?

Это объем памяти, который может быть использован в программе.

2) Где MCB блок Вашей программы в списке?

В первом случае на последней позиции в списке блоков

Во втором случае на предпоследней позиции

В третьем случае на предпоследней и на 5 позициях

В четвёртом случае на предпоследней позиции

3) Какой размер памяти занимает программа в каждом случае?

На первом шаге: вся доступная память

На втором шаге: только та часть, которая выделена ей

На третьем шаге: 64Кб + необходимый объем памяти для программы(6064)

На четвертом шаге: 6192.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

TESTPC SEGMENT

ASSUME CS:TESTPC, DS:TESTPC, ES:NOTHING,
SS:NOTHING ORG 100H

START: JMP BEGIN

SIZE_OF_PARAGRAPH db "Size of pharagraph: ", 0dh, 0ah, '\$'
PSP_ADDRESS db "PSP address: ", 0dh, 0ah, '\$'
EXTENDED_MEMORY db "Extended memory: ", 0dh, 0ah, '\$'
AVAILABLE_MEMORY db "Available memory: ", 0dh, 0ah, '\$'
LAST db "Last 8 bytes:", '\$'
NEXT_LINE db 0dh, 0ah

TETR_TO_HEX PROC near

and AL, 0Fh

cmp AL, 09

jbe NEXT

add AL, 07

NEXT: add AL, 30h

ret

TETR_TO_HEX ENDP

BYTE_TO_HEX PROC near

push CX

mov AH, AL

call TETR_TO_HEX

xchg AL, AH

mov CL, 4

shr AL, CL

call TETR_TO_HEX

pop CX

ret

BYTE_TO_HEX ENDP

WRD_TO_HEX PROC near

push BX

mov BH, AH

call BYTE_TO_HEX

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

```

```

BYTE_TO_DEC PROC near
push CX
push DX
mov CX,10
loop_bd:
div CX
or DL,30h
mov [SI],DL
dec SI
xor DX,DX
cmp AX,10
jae loop_bd
cmp AL,00h
je end_1
or AL,30h
mov [SI],AL
end_1:
pop DX
pop CX
ret
BYTE_TO_DEC ENDP

```

```

;-----

```

```

; КОД

```

```

print proc near
mov ah, 09h
int 21h
ret
print endp

```

```

HEX_TO_BYTE proc
push ax
push bx
push cx
push dx

```

```

    push si

    mov bx, 16
    mul bx
    mov bx, 0ah
    mov cx, 0

div_loop:
    div bx
    push dx
    inc cx
    sub dx, dx
    cmp ax, 0
    jnz div_loop

print_sym:
    pop dx
    add dl, 30h
    mov [si], dl
    inc si
loop print_sym

    pop si
    pop dx
    pop cx
    pop bx
    pop ax
ret
HEX_TO_BYTE endp

AVAILABLE_MEMORY_PROC proc near
    mov bx, 0ffffh
    mov ah, 4ah
    int 21h

    mov ax, bx
    mov dx, offset AVAILABLE_MEMORY
    mov si, offset AVAILABLE_MEMORY
    add si, 18
    call HEX_TO_BYTE
    call print
ret

```

```
AVAILABLE_MEMORY_PROC ENDP
```

```
EXTENDED_MEMORY_PROC PROC near
```

```
    mov AL,30h
```

```
    out 70h,AL
```

```
    in AL,71h
```

```
    mov BL,AL;
```

```
    mov AL,31h
```

```
    out 70h,AL
```

```
    in AL,71h
```

```
    mov ah, al
```

```
    mov dx, offset EXTENDED_MEMORY
```

```
    mov si, offset EXTENDED_MEMORY
```

```
    add si, 17
```

```
    call HEX_TO_BYTE
```

```
    call print
```

```
    ret
```

```
EXTENDED_MEMORY_PROC ENDP
```

```
PSP_ADDRESS_PROC proc near
```

```
    push ax
```

```
    push di
```

```
    mov di, offset PSP_ADDRESS
```

```
    add di, 16
```

```
    mov ax, es:[01h]
```

```
    call WRD_TO_HEX
```

```
    mov dx, offset PSP_ADDRESS
```

```
    call print
```

```
    pop di
```

```
    pop ax
```

```
    ret
```

```
PSP_ADDRESS_PROC ENDP
```

```
SIZE_OF_PARAGRAPH_PROC proc near
```

```
    push ax
```

```
    push bx
```

```
    push si
```

```
mov si, offset SIZE_OF_PARAGRAPH
add si, 25
mov ax, es:[03h]
mov bx, 10h
mul bx
call BYTE_TO_DEC
mov dx, offset SIZE_OF_PARAGRAPH
call print
```

```
pop si
pop bx
pop ax
ret
```

```
SIZE_OF_PARAGRAPH_PROC ENDP
```

```
LAST_EIGHT_PROC proc
```

```
push bx
push cx
push ax
```

```
mov dx, offset LAST
call print
```

```
sub bx, bx
mov cx, 8
```

```
last_eight:
    mov al, es:[08h+bx]
    int 29h
    inc bx
    loop last_eight
```

```
pop ax
pop cx
pop bx
ret
```

```
LAST_EIGHT_PROC ENDP
```

```
MCP_PROC proc near
```

```
mov ah, 52h
int 21h
mov ax, es:[bx-2]
```

```
mov es, ax
```

```
looping:
```

```
    call PSP_ADDRESS_PROC  
    call SIZE_OF_PARAGRAPH_PROC  
    call LAST_EIGHT_PROC
```

```
    mov al, es:[0]  
    cmp al, 5ah  
    je ending  
    mov ax, es:[03h]  
    mov bx, es  
    add bx, ax  
    inc bx  
    mov es, bx  
    mov dx, offset NEXT_LINE  
    call print  
    call print  
    jmp looping
```

```
ending:
```

```
    ret
```

```
MCP_PROC ENDP
```

```
BEGIN:
```

```
    call AVAILIBLE_MEMORY_PROC  
    call EXTENDED_MEMORY_PROC  
    call MCP_PROC
```

```
xor AL,AL
```

```
mov AH,4Ch
```

```
int 21H
```

```
TESTPC ENDS
```

```
END START
```