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. 9381 Шахин Н.С

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 не страничная 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.

Ход работы.

1. Написан и отлажен программный модуль типа .COM, который выбирает и распечатывает следующую информацию:

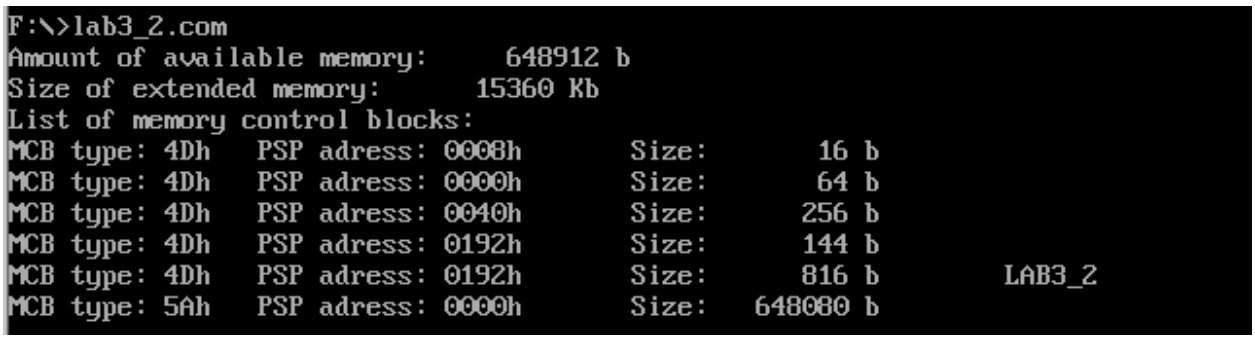
Количество доступной памяти

Размер расширенной памяти

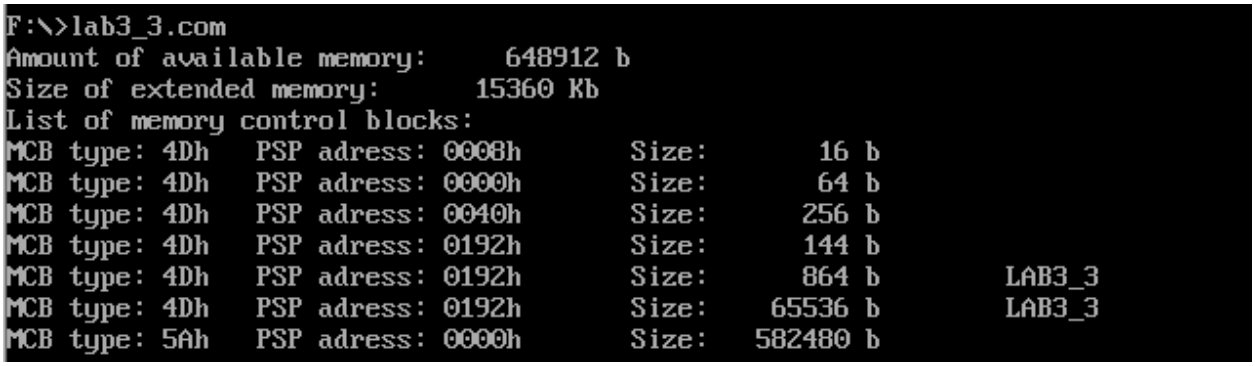
Выводит цепочку битов управления памятью

```
F:\>lab3.com
Amount of available memory:     648912 b
Size of extended memory:      15360 Kb
List of memory control blocks:
MCB type: 4Dh   PSP adress: 0008h       Size:       16 b
MCB type: 4Dh   PSP adress: 0000h       Size:       64 b
MCB type: 4Dh   PSP adress: 0040h       Size:      256 b
MCB type: 4Dh   PSP adress: 0192h       Size:      144 b
MCB type: 5Ah   PSP adress: 0192h       Size:   648912 b       LAB3
```

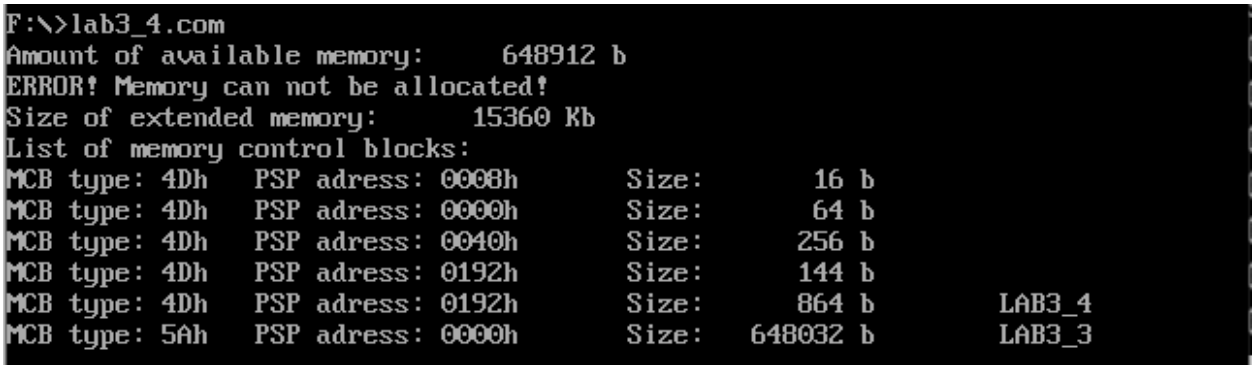
2. Программа изменена таким образом, что память, которая не использована освобождается с помощью функции 4Ah прерывания 21H.



3. Программа изменена. После освобождения памяти, программа запрашивает 64Кб памяти функцией 48H прерывания 21H.



4. Изменен первоначальный вариант программы. Запрашивается 64Кб памяти функцией 48H прерывания 21H до освобождения памяти.



Описание функций.

Название	Описание
TETR_TO_HEX	осуществляет перевод половины байта в символ.
BYTE_TO_HEX	осуществляет перевод байта, помещенного в al, в два символа в шестнадцатеричной системе счисления, помещая результат в ax.

WRD_TO_HEX	осуществляет перевод числового значения, помещенного в регистр AX, в символьную строку в шестнадцатеричной системе счисления, помещая результат в регистр di.
BYTE_TO_DEC	осуществляет перевод байта, помещенного в AL, в два символа в десятичной системе счисления, помещая результат в SI.
WRD_TO_DEC	осуществляет перевод слова, помещенного в AX, в последовательность символов в десятичной системе счисления, помещая результат в SI. (по аналогии с BYTE_TO_DEC)
PRINT	осуществляет вывод строки на экран.
PRINT_SYMB	осуществляет вывод символа на экран (используя функцию DOS 02h, прерывания 21).

Ответы на контрольные вопросы.

1. Что означает “доступный объем памяти”?

Доступный объем памяти – область основной памяти, выделенная программе.

2. Где MCB блок вашей программы в списке?

В первой версии программы он расположен в конце списка(номер 5), т.к. программа была последней загружена в память и обладает всем объемом свободной ранее памяти.

Во второй версии, MCB блок – предпоследний(номер 5). Последним является блок, освобожденной программой памяти.

В третьей версии, блок так же пятый в списке, но после него располагаются блок, памяти в 64Кб, выделенный по запросу программы и после – блок свободной памяти.

В четвертой версии, MCB блок – предпоследний (номер 5).

3.Какой размер памяти занимает программа в каждом случае?

В первой программе, она занимает всю выделенную ей память: 648912б.

Во второй – только объем, занимаемый самой программой: 800 б.

В третьей – объем, занимаемый самой программой и 64 Кб, выделенные ей по требованию: 65536 б.

В четвертой – только объем, занимаемый самой программой, т. к. выделить 64кБ было невозможно: 864 б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ИСХОДНЫЙ КОД ПОГРАММЫ

Файл lab3.asm

```
PCinfo segment
       assume cs:PCinfo, ds:PCinfo, es:nothing, ss:nothing
 org   100h

start:
 jmp         begin

 ;data
 av_mem      db 'Amount of available memory:            b$'
 ex_mem      db 'Size of extended memory:            Kb$'
 mcb   db 'List of memory control blocks:$'
 typeMCB db 'MCB type: 00h$'
 adrPSP      db 'PSP adress: 0000h$'
 size_s      db 'Size:          b$'
    endl     db  13, 10, '$'
    tab      db    9,'$'

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

;Байт в al переводится в два символа 16-ричного числа в ax
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 ;В al старшая цифра, в ah младшая
    pop      cx
    ret
   byte_to_hex endp

;Перевод в 16 сс 16-ти разрядного числа
;ax - число, di - адрес последнего символа
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

;Перевод в 10 сс, si - адрес поля младшей цифры
byte_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    xor      ah, ah
    xor      dx, 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_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
end_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   byte_to_dec endp

wrd_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    mov      cx, 10
wloop_bd:
    div      cx
    or       dl, 30h
    mov      [si], dl
    dec      si
 xor   dx, dx
    cmp      ax, 10
    jae      wloop_bd
    cmp      al, 00h
    je       wend_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
wend_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   wrd_to_dec endp

;вывод строки
print proc near
    push     ax
    push     dx
    mov      ah, 09h
    int      21h
    pop      dx
    pop      ax
    ret
   print endp

;вывод символа
print_symb proc near
 push  ax
```

```
 push  dx
 mov         ah, 02h
 int         21h
 pop         dx
 pop         ax
 ret
   print_symb endp


begin:

;количество доступной памяти
 mov   ah, 4Ah
 mov   bx, 0ffffh
 int   21h

 xor   dx, dx
 mov   ax, bx
 mov   cx, 10h
 mul   cx

 mov   si, offset av_mem+37
 call  wrd_to_dec

 mov   dx, offset av_mem
 call  print
 mov   dx, offset endl
 call  print

;размер расширенной памяти
 mov   al, 30h
 out   70h, al
 in    al, 71h
 mov   bl, al ;младший байт
 mov   al, 31h
 out   70h, al
 in    al, 71h ;старший байт
 mov   ah, al
 mov   al, bl

 mov   si, offset ex_mem+34
 xor   dx, dx
 call  wrd_to_dec

 mov   dx, offset ex_mem
 call  print
 mov   dx, offset endl
 call  print

;цепочка блоков управления памятью
    mov      dx, offset mcb
    call     print
 mov         dx, offset endl
 call  print

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

    ;тип MCB
tag1:
```

```
 mov   al, es:[0000h]
    call     byte_to_hex
    mov      di, offset typeMCB+10
    mov      [di], ax

    mov      dx, offset typeMCB
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;сегментный адрес PSP владельца участка памяти
    mov      ax, es:[0001h]
    mov      di, offset adrPSP+15
    call     wrd_to_hex

    mov      dx, offset adrPSP
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;размер участка в параграфах
    mov      ax, es:[0003h]
    mov      cx, 10h
    mul      cx

 mov         si, offset size_s+13
    call     wrd_to_dec
    mov      dx, offset size_s
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;последние 8 байт
    push     ds
    push     es
    pop      ds

    mov      dx, 08h
    mov      di, dx
    mov      cx, 8
tag2:
 cmp         cx,0
 je          tag3
    mov      dl, byte PTR [di]
    call     print_symb
    dec      cx
    inc      di
    jmp      tag2
tag3:
 pop   ds
 mov         dx, offset endl
    call     print

    ;проверка, последний блок или нет
    cmp      byte ptr es:[0000h], 5ah
    je       quit

    ;адрес следующего блока
    mov      ax, es
    add      ax, es:[0003h]
    inc      ax
    mov      es, ax
    jmp      tag1
```

```
quit:

    xor      ax, ax
    mov      ah, 4ch
    int      21h
PCinfo ENDS
       END    START
```

Файл lab3_2.asm

```
PCinfo segment
       assume cs:PCinfo, ds:PCinfo, es:nothing, ss:nothing
 org   100h

start:
 jmp         begin

 ;data
 av_mem      db 'Amount of available memory:            b$'
 ex_mem      db 'Size of extended memory:            Kb$'
 mcb   db 'List of memory control blocks:$'
 typeMCB db 'MCB type: 00h$'
 adrPSP      db 'PSP adress: 0000h$'
 size_s      db 'Size:          b$'
    endl     db  13, 10, '$'
    tab      db    9,'$'

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

;Байт в al переводится в два символа 16-ричного числа в ax
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 ;В al старшая цифра, в ah младшая
    pop      cx
    ret
   byte_to_hex endp

;Перевод в 16 сс 16-ти разрядного числа
;ax - число, di - адрес последнего символа
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

;Перевод в 10 сс, si - адрес поля младшей цифры
byte_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    xor      ah, ah
    xor      dx, 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_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
end_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   byte_to_dec endp

wrd_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    mov      cx, 10
wloop_bd:
    div      cx
    or       dl, 30h
    mov      [si], dl
    dec      si
 xor   dx, dx
    cmp      ax, 10
    jae      wloop_bd
    cmp      al, 00h
    je       wend_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
wend_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   wrd_to_dec endp

;вывод строки
print proc near
    push     ax
    push     dx
    mov      ah, 09h
    int      21h
    pop      dx
    pop      ax
    ret
   print endp
```

```
;вывод символа
print_symb proc near
 push  ax
 push  dx
 mov         ah, 02h
 int         21h
 pop         dx
 pop         ax
 ret
   print_symb endp



begin:

;количество доступной памяти
 mov   ah, 4Ah
 mov   bx, 0ffffh
 int   21h

 xor         dx, dx
 mov   ax, bx
 mov   cx, 10h
 mul   cx

 mov   si, offset av_mem+37
 call  wrd_to_dec

 mov   dx, offset av_mem
 call  print
 mov         dx, offset endl
 call  print

;освобождение памяти
    mov      ax,offset SegEnd
    mov      bx, 10h
    xor      dx, dx
    div      bx
    inc      ax
    mov      bx, ax
    mov      al, 0
    mov      ah, 4Ah
    int      21h

;размер расширенной памяти
 mov         al, 30h
 out         70h, al
 in          al, 71h
 mov         bl, al ;младший байт
 mov         al, 31h
 out         70h, al
 in          al, 71h ;старший байт
 mov         ah, al
 mov         al, bl

 mov         si, offset ex_mem+34
 xor   dx, dx
 call  wrd_to_dec

 mov         dx, offset ex_mem
 call  print
 mov         dx, offset endl
```

```
 call  print

;цепочка блоков управления памятью
    mov      dx, offset mcb
    call     print
 mov         dx, offset endl
 call  print

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

    ;тип MCB
tag1:
 mov   al, es:[0000h]
    call     byte_to_hex
    mov      di, offset typeMCB+10
    mov      [di], ax

    mov      dx, offset typeMCB
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;сегментный адрес PSP владельца участка памяти
    mov      ax, es:[0001h]
    mov      di, offset adrPSP+15
    call     wrd_to_hex

    mov      dx, offset adrPSP
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;размер участка в параграфах
    mov      ax, es:[0003h]
    mov      cx, 10h
    mul      cx

 mov         si, offset size_s+13
    call     wrd_to_dec
    mov      dx, offset size_s
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;последние 8 байт
    push     ds
    push     es
    pop      ds

    mov      dx, 08h
    mov      di, dx
    mov      cx, 8
tag2:
 cmp         cx,0
 je          tag3
    mov      dl, byte PTR [di]
    call     print_symb
    dec      cx
    inc      di
    jmp      tag2
```

```
tag3:
 pop   ds
 mov         dx, offset endl
    call     print

    ;проверка, последний блок или нет
    cmp      byte ptr es:[0000h], 5ah
    je       quit

    ;адрес следующего блока
    mov      ax, es
    add      ax, es:[0003h]
    inc      ax
    mov      es, ax
    jmp      tag1

quit:

    xor      ax, ax
    mov      ah, 4ch
    int      21h
SegEnd:
PCinfo ENDS
       END    START
```

Файл lab3_3.asm

```
PCinfo segment
       assume cs:PCinfo, ds:PCinfo, es:nothing, ss:nothing
 org   100h

start:
 jmp         begin

 ;data
 av_mem      db 'Amount of available memory:            b$'
 ex_mem      db 'Size of extended memory:            Kb$'
 mcb   db 'List of memory control blocks:$'
 typeMCB db 'MCB type: 00h$'
 adrPSP      db 'PSP adress: 0000h$'
 size_s      db 'Size:          b$'
    endl     db  13, 10, '$'
    tab      db    9,'$'
    error    db 'ERROR! Memory can not be allocated!$'

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

;Байт в al переводится в два символа 16-ричного числа в ax
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 ;В al старшая цифра, в ah младшая
```

```
    pop      cx
    ret
   byte_to_hex endp

;Перевод в 16 сс 16-ти разрядного числа
;ax - число, di - адрес последнего символа
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

;Перевод в 10 сс, si - адрес поля младшей цифры
byte_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    xor      ah, ah
    xor      dx, 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_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
end_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   byte_to_dec endp

wrd_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    mov      cx, 10
wloop_bd:
    div      cx
    or       dl, 30h
    mov      [si], dl
    dec      si
 xor   dx, dx
    cmp      ax, 10
    jae      wloop_bd
    cmp      al, 00h
    je       wend_l
    or       al, 30h
```

```
    mov      [si], al
wend_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   wrd_to_dec endp

;вывод строки
print proc near
    push     ax
    push     dx
    mov      ah, 09h
    int      21h
    pop      dx
    pop      ax
    ret
   print endp

;вывод символа
print_symb proc near
 push  ax
 push  dx
 mov         ah, 02h
 int         21h
 pop         dx
 pop         ax
 ret
   print_symb endp



begin:

;количество доступной памяти
 mov   ah, 4Ah
 mov   bx, 0ffffh
 int   21h

 xor         dx, dx
 mov   ax, bx
 mov   cx, 10h
 mul   cx

 mov   si, offset av_mem+37
 call  wrd_to_dec

 mov   dx, offset av_mem
 call  print
 mov         dx, offset endl
 call  print

;освобождение памяти
    mov      ax,offset SegEnd
    mov      bx, 10h
    xor      dx, dx
    div      bx
    inc      ax
    mov      bx, ax
    mov      al, 0
    mov      ah, 4Ah
    int      21h

;запрос памяти
```

```
 xor         ax, ax
 mov         ah, 48h
 mov         bx, 1000h
 int         21h
 jnc         mem_ok
 mov         dx, offset error
 call  print
 mov         dx,   offset endl
 call  print
mem_ok:

;размер расширенной памяти
 mov         al, 30h
 out         70h, al
 in          al, 71h
 mov         bl, al ;младший байт
 mov         al, 31h
 out         70h, al
 in          al, 71h ;старший байт
 mov         ah, al
 mov         al, bl

 mov         si, offset ex_mem+34
 xor   dx, dx
 call  wrd_to_dec

 mov         dx, offset ex_mem
 call  print
 mov         dx, offset endl
 call  print

;цепочка блоков управления памятью
    mov      dx, offset mcb
    call     print
 mov         dx, offset endl
 call  print

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

    ;тип MCB
tag1:
 mov   al, es:[0000h]
    call     byte_to_hex
    mov      di, offset typeMCB+10
    mov      [di], ax

    mov      dx, offset typeMCB
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;сегментный адрес PSP владельца участка памяти
    mov      ax, es:[0001h]
    mov      di, offset adrPSP+15
    call     wrd_to_hex

    mov      dx, offset adrPSP
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print
```

```
    ;размер участка в параграфах
    mov      ax, es:[0003h]
    mov      cx, 10h
    mul      cx

 mov         si, offset size_s+13
    call     wrd_to_dec
    mov      dx, offset size_s
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;последние 8 байт
    push     ds
    push     es
    pop      ds

    mov      dx, 08h
    mov      di, dx
    mov      cx, 8
tag2:
 cmp         cx,0
 je          tag3
    mov      dl, byte PTR [di]
    call     print_symb
    dec      cx
    inc      di
    jmp      tag2
tag3:
 pop   ds
 mov         dx, offset endl
    call     print

    ;проверка, последний блок или нет
    cmp      byte ptr es:[0000h], 5ah
    je       quit

    ;адрес следующего блока
    mov      ax, es
    add      ax, es:[0003h]
    inc      ax
    mov      es, ax
    jmp      tag1

quit:

    xor      ax, ax
    mov      ah, 4ch
    int      21h
SegEnd:
PCinfo ENDS
       END    START
```

Файл lab3_4.asm

```
PCinfo segment
       assume cs:PCinfo, ds:PCinfo, es:nothing, ss:nothing
 org   100h

start:
 jmp         begin
```

```
 ;data
 av_mem      db 'Amount of available memory:            b$'
 ex_mem      db 'Size of extended memory:            Kb$'
 mcb   db 'List of memory control blocks:$'
 typeMCB db 'MCB type: 00h$'
 adrPSP      db 'PSP adress: 0000h$'
 size_s      db 'Size:          b$'
    endl     db  13, 10, '$'
    tab      db    9,'$'
    error    db 'ERROR! Memory can not be allocated!$'

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

;Байт в al переводится в два символа 16-ричного числа в ax
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 ;В al старшая цифра, в ah младшая
    pop      cx
    ret
   byte_to_hex endp

;Перевод в 16 сс 16-ти разрядного числа
;ax - число, di - адрес последнего символа
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

;Перевод в 10 сс, si - адрес поля младшей цифры
byte_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    xor      ah, ah
    xor      dx, 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_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
end_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   byte_to_dec endp

wrd_to_dec proc near
    push     cx
    push     dx
    mov      cx, 10
wloop_bd:
    div      cx
    or       dl, 30h
    mov      [si], dl
    dec      si
 xor   dx, dx
    cmp      ax, 10
    jae      wloop_bd
    cmp      al, 00h
    je       wend_l
    or       al, 30h
    mov      [si], al
wend_l:
    pop      dx
    pop      cx
    ret
   wrd_to_dec endp

;вывод строки
print proc near
    push     ax
    push     dx
    mov      ah, 09h
    int      21h
    pop      dx
    pop      ax
    ret
   print endp

;вывод символа
print_symb proc near
 push  ax
 push  dx
 mov         ah, 02h
 int         21h
 pop         dx
 pop         ax
 ret
   print_symb endp



begin:
```

```
;количество доступной памяти
 mov   ah, 4Ah
 mov   bx, 0ffffh
 int   21h

 xor         dx, dx
 mov   ax, bx
 mov   cx, 10h
 mul   cx

 mov   si, offset av_mem+37
 call  wrd_to_dec

 mov   dx, offset av_mem
 call  print
 mov         dx, offset endl
 call  print


;запрос памяти
 xor         ax, ax
 mov         ah, 48h
 mov         bx, 1000h
 int         21h
 jnc         mem_ok
 mov         dx, offset error
 call  print
 mov         dx,   offset endl
 call  print
mem_ok:

;освобождение памяти
    mov      ax,offset SegEnd
    mov      bx, 10h
    xor      dx, dx
    div      bx
    inc      ax
    mov      bx, ax
    mov      al, 0
    mov      ah, 4Ah
    int      21h

;размер расширенной памяти
 mov         al, 30h
 out         70h, al
 in          al, 71h
 mov         bl, al ;младший байт
 mov         al, 31h
 out         70h, al
 in          al, 71h ;старший байт
 mov         ah, al
 mov         al, bl

 mov         si, offset ex_mem+34
 xor   dx, dx
 call  wrd_to_dec

 mov         dx, offset ex_mem
 call  print
 mov         dx, offset endl
 call  print

;цепочка блоков управления памятью
```

```
    mov      dx, offset mcb
    call     print
 mov         dx, offset endl
 call  print

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

    ;тип MCB
tag1:
 mov   al, es:[0000h]
    call     byte_to_hex
    mov      di, offset typeMCB+10
    mov      [di], ax

    mov      dx, offset typeMCB
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;сегментный адрес PSP владельца участка памяти
    mov      ax, es:[0001h]
    mov      di, offset adrPSP+15
    call     wrd_to_hex

    mov      dx, offset adrPSP
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;размер участка в параграфах
    mov      ax, es:[0003h]
    mov      cx, 10h
    mul      cx

 mov         si, offset size_s+13
    call     wrd_to_dec
    mov      dx, offset size_s
    call     print
    mov      dx, offset tab
    call     print

    ;последние 8 байт
    push     ds
    push     es
    pop      ds

    mov      dx, 08h
    mov      di, dx
    mov      cx, 8
tag2:
 cmp         cx,0
 je          tag3
    mov      dl, byte PTR [di]
    call     print_symb
    dec      cx
    inc      di
    jmp      tag2
tag3:
 pop   ds
 mov         dx, offset endl
```

```
    call     print

    ;проверка, последний блок или нет
    cmp      byte ptr es:[0000h], 5ah
    je       quit

    ;адрес следующего блока
    mov      ax, es
    add      ax, es:[0003h]
    inc      ax
    mov      es, ax
    jmp      tag1

quit:

    xor      ax, ax
    mov      ah, 4ch
    int      21h
SegEnd:
PCinfo ENDS
       END    START
```