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

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

по дисциплине «Операционные системы»

ТЕМА: Исследование организации управления основной памятью.

Студентка гр. 9381 _____ Москаленко Е.М.

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.

Функции:

Название	Описание
PRINT_SYMB	Вывод символа на экран (используя функцию DOS 02h, прерывания 21h).
TETR_TO_HEX	Перевод четырех младших битов регистре AL в 16-ричную цифру.
BYTE_TO_HEX	Перевод байта из AL в число 16-ной с.с. Символы записываются в регистры AL и AH.
WRD_TO_HEX	Перевод слова из AH в число в 16-ной с.с. Записывается в виде 4 символов по адресу из DI.
BYTE_TO_DEC	Перевод байта из AL в 16-ной с.с в число в 10-ной с.с.. Записывается по адресу, на который указывает SI (младшая цифра).
PRINT	Вывод строки на экран при помощи функции 9h прерывания 21h.

Выполнение работы.

1) Был написан и отлажен программный модуль .COM, который выбирает и распечатывает следующую информацию:

- Количество доступной памяти

- Размер расширенной памяти
- Выводит цепочку битов управления памятью

```
F:\> lab3_1.com
Available memory:  648912 b
Extended memory:    15360 Kb
List of MCB:
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_1
```

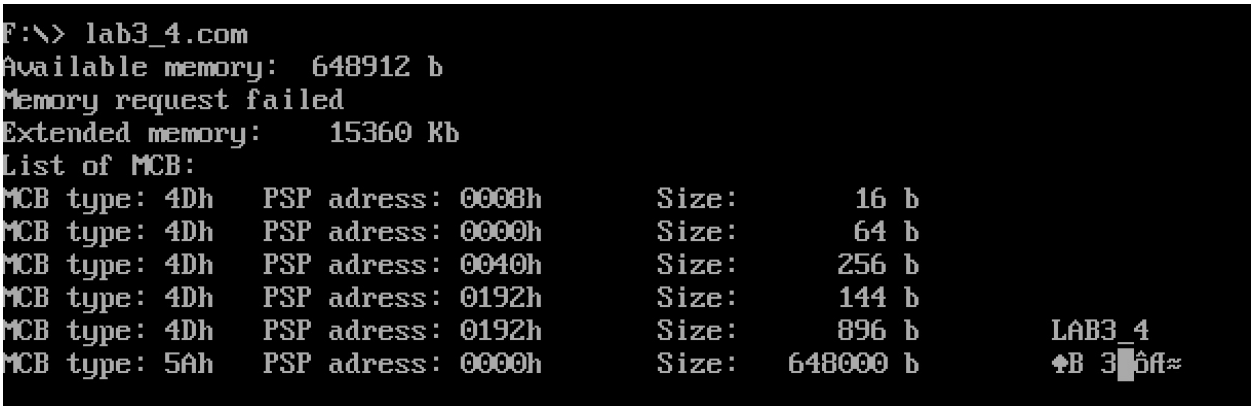
2) Далее программа была изменена таким образом, что она освобождает память, которую она не занимает. Для этого использована функция 4Ah прерывания 21H. Результат программы представлен ниже.

```
F:\> lab3_2.com
Available memory:  648912 b
Extended memory:    15360 Kb
List of MCB:
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: 4Dh   PSP adress: 0192h       Size:      800 b        LAB3_2
MCB type: 5Ah   PSP adress: 0000h       Size:   648096 b        Qº ïθY=
```

3) Затем программа была изменена еще раз таким способом, что после освобождения памяти она запрашивает 64Кб памяти функцией 48H прерывания 21H. Результат программы представлен ниже.

```
F:\>lab3_3.com
Available memory:  648912 b
Memory request successed
Extended memory:    15360 Kb
List of MCB:
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: 4Dh   PSP adress: 0192h       Size:      896 b        LAB3_3
MCB type: 4Dh   PSP adress: 0192h       Size:    65536 b        LAB3_3
MCB type: 5Ah   PSP adress: 0000h       Size:   582448 b        ght (C)
```

4) Программа была изменена таким образом, что запрашивает 64Кб памяти функцией 48H прерывания 21H до освобождения памяти. Результат программы представлен ниже.



Выводы:

В ходе выполнения лабораторной работы были освоены и применены функции управления памятью ядра операционной системы и изучены способы управления динамическими разделами памяти.

Ответы на контрольные вопросы:

1. Что означает “доступный объем памяти”?

Доступный объем памяти – это область основной памяти, выделенная программе.

2. Где MCB блок вашей программы в списке?

MCB блок моей программы PSP адрес (сегментный адрес владельца участка памяти) = 0192h.

3.Какой размер памяти занимает программа в каждом случае?

В 1-ой версии программы она занимает всю доступную память: 648912 б + 144 б = **649056 б.**

Во 2-ой – только объем, занимаемый самой программой: 800 б + 144б = **944 б**.

В 3-ей – 65536 + 896 б + 144 б = **66576 б**, 4кб выделили

В 4-ой – выделить 64кб невозможно: 896 б + 144 б **= 1040 б**.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД

lab3_1.asm

```
       TESTPC    segment
           ASSUME CS: TESTPC, DS: TESTPC, ES:nothing, SS:nothing
       ORG  100h

Start:
      jmp Begin

      Available_memory      db 'Available memory:         b$'
      Extended_memory db 'Extended memory:          Kb$'
      MCB                 db 'List of MCB:$'
      MCBtype db 'MCB type: 00h$'
      PSP_address     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

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

;print a symbol
Print_symb proc near
     push  ax
     mov        ah, 02h
     int        21h
     pop        ax
     ret
Print_symb endp


Begin:
     mov   ah, 4Ah      ;amount of available memory
     mov   bx, 0FFFFh   ; max amount
     int   21h

     mov dx, 0
     mov   ax, bx
     mov   cx, 10h
     mul   cx

     lea   si,   Available_memory
  add si, 24
     call  wrd_to_dec
```

```
    lea   dx, Available_memory
    call  print
    lea   dx, Endl
    call  print

    mov   al, 30h      ;  amount of extended memory
    out   70h, al
    in    al, 71h
    mov   bl, al
    mov   al, 31h
    out   70h, al
    in    al, 71h
    mov   ah, al
    mov   al, bl

    lea   si, Extended_memory
add si, 24
    mov dx, 0
    call  wrd_to_dec

    lea   dx, Extended_memory
    call  print
    lea   dx, Endl
    call  print

lea       dx, MCB    ;   MCB blocks
call      print
    lea         dx, Endl
    call  print

mov       ah, 52h  ;getting access to MCB
int       21h
mov       ax, es:[bx-2]
mov       es, ax
```

```
    ;type of MCB
tag1:
       mov      al, es:[0000h]
    call   BYTE_TO_HEX
    lea          di,  MCBtype
    add di, 10
    mov    [di], ax

    lea          dx, MCBtype
    call   print
    lea          dx, Tab
    call   print


    mov    ax, es:[1h]    ; segment address PSP owner of piece of memory
    lea    di, PSP_address
    add   di, 15
    call   WRD_TO_HEX

    lea    dx, PSP_address
    call   print
    lea    dx, Tab
    call   print

    mov    ax, es:[0003h] ;
    mov    cx, 10h
    mul    cx

    lea    si, size_s
    add   si, 13
    call   WRD_TO_DEC
    lea          dx, Size_s
    call   Print
    lea          dx, Tab
```

```
    call   Print

    ;последние 8 байт
    push   ds
    push   es
    pop    ds

    mov    dx, 8h
    mov    di, dx
    mov    cx, 8h
tag2:
       cmp      cx,0
       je       tag3
    mov         dl, byte PTR [di]
    call   Print_symb
    dec    cx
    inc         di
    jmp         tag2
tag3:
     pop   ds
       lea      dx, Endl
    call   Print

    cmp    byte ptr es:[0000h], 5Ah  ; check is the last block or not
    je          Quit

    mov    ax, es      ; address of next block
    add    ax, es:[3h]
    inc    ax
    mov    es, ax
    jmp    tag1

Quit:
    mov ax, 0
    mov    ah, 4ch ;finish
```

```
    int  21h
TESTPC     ENDS
           END  Start
```

lab3_2.asm

```
TESTPC     segment
ASSUME CS: TESTPC, DS: TESTPC, ES:nothing, SS:nothing
ORG  100h

Start:
jmp Begin

Available_memory     db 'Available memory:         b$'
Extended_memory db 'Extended memory:          Kb$'
MCB                 db 'List of MCB:$'
MCBtype db 'MCB type: 00h$'
PSP_address     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

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

;print a symbol
Print_symb proc near
push  ax
mov         ah, 02h
int         21h
pop         ax
ret
Print_symb endp


Begin:
mov   ah, 4Ah       ;amount of available memory
mov   bx, 0FFFFh    ; max amount
int   21h

mov dx, 0
mov   ax, bx
mov   cx, 10h
mul   cx

lea   si,   Available_memory
add si, 24
call  wrd_to_dec
```

```
lea   dx, Available_memory
call  print
lea   dx, Endl
call  print

; clear memory
lea   ax, ProgEnds
mov   bx, 10h
mov     dx, 0
div   bx
inc   ax
mov   bx, ax
mov   al, 0
mov   ah, 4Ah
int   21h

mov   al, 30h       ;  amount of extended memory
out   70h, al
in    al, 71h
mov   bl, al
mov   al, 31h
out   70h, al
in    al, 71h
mov   ah, al
mov   al, bl

lea   si, Extended_memory
add si, 24
mov dx, 0
call  wrd_to_dec

lea   dx, Extended_memory
call  print
lea   dx, Endl
```

```
call print

lea        dx, MCB    ;   MCB blocks
call print
lea        dx, Endl
call print

mov        ah, 52h  ;getting access to MCB
int  21h
mov  ax, es:[bx-2]
mov  es, ax

;type of MCB
tag1:
mov  al, es:[0000h]
call BYTE_TO_HEX
lea        di,  MCBtype
add di, 10
mov  [di], ax

lea        dx, MCBtype
call print
lea        dx, Tab
call print


mov  ax, es:[1h]    ; segment address PSP owner of piece of memory
lea  di, PSP_address
add   di, 15
call WRD_TO_HEX

lea  dx, PSP_address
call print
lea  dx, Tab
call print
```

```
mov   ax, es:[0003h] ;
mov   cx, 10h
mul   cx

lea   si, size_s
add    si, 13
call  WRD_TO_DEC
lea         dx, Size_s
call  Print
lea         dx, Tab
call  Print

;последние 8 байт
push  ds
push  es
pop   ds

mov   dx, 8h
mov   di, dx
mov   cx, 8h
tag2:
cmp         cx,0
je          tag3
mov         dl, byte PTR [di]
call  Print_symb
dec   cx
inc         di
jmp         tag2
tag3:
pop   ds
lea         dx, Endl
call  Print

cmp   byte ptr es:[0000h], 5Ah  ; check is the last block or not
```

```
je         Quit

mov   ax, es      ; address of next block
add   ax, es:[3h]
inc   ax
mov   es, ax
jmp   tag1

Quit:
mov ax, 0
mov ah, 4ch ;finish
int  21h
ProgEnds:
TESTPC     ENDS
END  Start
```

lab3_3.asm

```
TESTPC     segment
           ASSUME CS: TESTPC, DS: TESTPC, ES:nothing, SS:nothing
       ORG  100h

Start:
      jmp Begin

      Available_memory      db 'Available memory:         b$'
      Extended_memory db 'Extended memory:          Kb$'
      MCB                 db 'List of MCB:$'
      MCBtype db 'MCB type: 00h$'
      PSP_address     db 'PSP adress: 0000h$'
      size_s     db 'Size:          b$'
  Endl     db  13, 10, '$'
  Tab      db    9,'$'
  Fail db 'Memory request failed$'
  Success db 'Memory request successed$'

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
   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

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

;print a symbol
Print_symb proc near
     push  ax
     mov        ah, 2h
     int        21h
     pop        ax
     ret
Print_symb endp


Begin:
```

```
    mov   ah, 4Ah      ;amount of available memory
    mov   bx, 0FFFFh   ; max amount
    int   21h

    mov dx, 0
    mov   ax, bx
    mov   cx, 10h
    mul   cx

    lea   si,  Available_memory
add si, 24
    call  wrd_to_dec

    lea   dx, Available_memory
    call  print
    lea   dx, Endl
    call  print

; clear memory
lea ax, ProgEnds
mov     bx, 10h
mov  dx, 0
div     bx
inc     ax
mov     bx, ax
mov     al, 0
mov     ah, 4Ah
int     21h

;requst of memory
    mov        ax, 0
    mov        bx, 1000h ; 64kb
mov     ah, 48h
int     21h
```

```
      jnc        Success_Ex
  lea      dx, Fail
  call     Print
      lea        dx, Endl
      call  Print

Success_Ex:
  lea      dx, Success
  call     Print
  lea      dx, Endl
  call     Print
      mov   al, 30h      ;  amount of extended memory
      out   70h, al
      in    al, 71h
      mov   bl, al
      mov   al, 31h
      out   70h, al
      in    al, 71h
      mov   ah, al
      mov   al, bl

      lea   si, Extended_memory
  add si, 24
      mov dx, 0
      call  wrd_to_dec

      lea   dx, Extended_memory
      call  print
      lea   dx, Endl
      call  print

  lea      dx, MCB    ;   MCB blocks
  call     print
      lea        dx, Endl
      call  print
```

```
  mov      ah, 52h  ;getting access to MCB
  int      21h
  mov      ax, es:[bx-2]
  mov      es, ax

    ;type of MCB
tag1:
       mov      al, es:[0000h]
    call   BYTE_TO_HEX
    lea          di,  MCBtype
    add di, 10
    mov    [di], ax

    lea          dx, MCBtype
    call   print
    lea          dx, Tab
    call   print


    mov    ax, es:[1h]    ; segment address PSP owner of piece of memory
    lea    di, PSP_address
    add   di, 15
    call   WRD_TO_HEX

    lea    dx, PSP_address
    call   print
    lea    dx, Tab
    call   print

    mov    ax, es:[0003h] ;
    mov    cx, 10h
    mul    cx

    lea    si, size_s
```

```
    add   si, 13
    call   WRD_TO_DEC
    lea          dx, Size_s
    call   Print
    lea          dx, Tab
  call     Print

    push   ds
    push   es
    pop    ds

    mov    dx, 8h
    mov    di, dx
    mov    cx, 8h
tag2:
       cmp      cx,0
       je       tag3
    mov          dl, byte PTR [di]
    call   Print_symb
    dec    cx
    inc          di
    jmp          tag2
tag3:
     pop   ds
       lea      dx, Endl
    call   Print

    cmp    byte ptr es:[0000h], 5Ah  ; check is the last block or not
    je           Quit

    mov    ax, es      ; address of next block
    add    ax, es:[3h]
    inc    ax
    mov    es, ax
    jmp    tag1
```

```
Quit:
    mov ax, 0
    mov ah, 4ch ;finish
    int  21h
ProgEnds:
TESTPC     ENDS
     END  Start
```

lab3_4.asm

```
TESTPC     segment
           ASSUME CS: TESTPC, DS: TESTPC, ES:nothing, SS:nothing
       ORG  100h

Start:
     jmp Begin

     Available_memory      db 'Available memory:          b$'
     Extended_memory db 'Extended memory:          Kb$'
     MCB                 db 'List of MCB:$'
     MCBtype db 'MCB type: 00h$'
     PSP_address     db 'PSP adress: 0000h$'
     size_s     db 'Size:          b$'
  Endl     db  13, 10, '$'
  Tab      db   9,'$'
  Fail db 'Memory request failed$'
  Success db 'Memory request successed$'

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
     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_1:
    pop    dx
    pop    cx
    ret
WRD_TO_DEC endp

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

;print a symbol
Print_symb proc near
     push  ax
     mov        ah, 2h
     int        21h
     pop        ax
     ret
Print_symb endp


Begin:
     mov   ah, 4Ah      ;amount of available memory
     mov   bx, 0FFFFh   ; max amount
     int   21h

     mov dx, 0
     mov   ax, bx
     mov   cx, 10h
     mul   cx

     lea   si,  Available_memory
  add si, 24
     call  wrd_to_dec

     lea   dx, Available_memory
     call  print
     lea   dx, Endl
     call  print

  ;requst of memory
     mov        ax, 0
     mov        bx, 1000h ; 64kb
  mov      ah, 48h
  int      21h

     jnc        Success_Ex
  lea      dx, Fail
  call     Print
     lea        dx, Endl
     call  Print
  jmp Clear
```

```
Success_Ex:
  lea      dx, Success
  call     Print
  lea      dx, Endl
  call     Print

  ; clear memory
Clear:
  lea ax, ProgEnds
  mov      bx, 10h
  mov  dx, 0
  div      bx
  inc      ax
  mov      bx, ax
  mov      al, 0
  mov      ah, 4Ah
  int      21h


     mov   al, 30h      ;  amount of extended memory
     out   70h, al
     in    al, 71h
     mov   bl, al
     mov   al, 31h
     out   70h, al
     in    al, 71h
     mov   ah, al
     mov   al, bl

     lea   si, Extended_memory
  add si, 24
     mov dx, 0
     call  wrd_to_dec

     lea   dx, Extended_memory
     call  print
     lea   dx, Endl
     call  print

  lea      dx, MCB    ;   MCB blocks
  call     print
     lea       dx, Endl
     call  print

  mov      ah, 52h  ;getting access to MCB
  int      21h
  mov      ax, es:[bx-2]
  mov      es, ax

    ;type of MCB
tag1:
       mov      al, es:[0000h]
    call   BYTE_TO_HEX
    lea         di,  MCBtype
    add di, 10
    mov    [di], ax
```

```
          lea         dx, MCBtype
          call   print
          lea         dx, Tab
          call   print


          mov    ax, es:[1h]    ; segment address PSP owner of piece of
memory
          lea    di, PSP_address
          add   di, 15
          call   WRD_TO_HEX

          lea    dx, PSP_address
          call   print
          lea    dx, Tab
          call   print

          mov    ax, es:[0003h] ;
          mov    cx, 10h
          mul    cx

          lea    si, size_s
          add   si, 13
          call   WRD_TO_DEC
          lea         dx, Size_s
          call   Print
          lea         dx, Tab
          call   Print

          push   ds
          push   es
          pop    ds

          mov    dx, 8h
          mov    di, dx
          mov    cx, 8h
     tag2:
             cmp      cx,0
             je       tag3
          mov         dl, byte PTR [di]
          call   Print_symb
          dec    cx
          inc         di
          jmp         tag2
     tag3:
           pop  ds
             lea      dx, Endl
          call   Print

          cmp    byte ptr es:[0000h], 5Ah  ; check is the last block or
not
          je          Quit

          mov    ax, es      ; address of next block
          add    ax, es:[3h]
          inc    ax
          mov    es, ax
```

```
    jmp    tag1

Quit:
    mov ax, 0
    mov ah, 4ch ;finish
    int  21h
ProgEnds:
TESTPC     ENDS
     END  Start
```