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

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №1
по дисциплине «Операционные системы»
Тема: Исследование структур загрузочных модулей

Студент гр. 9382 Дерюгин Д.А.

Преподаватель Ефремов М.А.

Санкт-Петербург
2021

Цель работы.

Исследование различий в структурах исходных текстов модулей типов .COM и .EXE, структур файлов загрузочных модулей и способов их загрузки в основную память.

Задание.

Шаг 1. Напишите текст исходного .COM модуля, который определяет тип PC и версию системы. Это довольно простая задача и для тех, кто уже имеет опыт программирования на ассемблере, это будет небольшой разминкой. Для тех, кто раньше не сталкивался с программированием на ассемблере, это неплохая задача для первого опыта.

За основу возьмите шаблон, приведенный в разделе «Основные сведения». Необходимые сведения о том, как извлечь требуемую информацию, представлены в следующем разделе.

Ассемблерная программа должна читать содержимое предпоследнего байта ROM BIOS, по таблице, сравнивая коды, определять тип PC и выводить строку с названием модели. Если код не совпадает ни с одним значением, то двоичный код переводиться в символьную строку, содержащую запись шестнадцатеричного числа и выводиться на экран в виде соответствующего сообщения.

Затем определяется версия системы. Ассемблерная программа должна по значениям регистров AL и AH формировать текстовую строку в формате xx.yy, где xx - номер основной версии, а yy - номер модификации в десятичной системе счисления, формировать строки с серийным номером OEM и серийным номером пользователя. Полученные строки выводятся на экран.

Отладьте полученный исходный модуль.

Результатом выполнения этого шага будет «хороший» .COM модуль, а также необходимо построить «плохой» .EXE, полученный из исходного текста для .COM модуля

Шаг 2. Напишите текст исходного .EXE модуля, который выполняет те же функции, что и модуль в Шаге 1 и постройте и отладьте его. Таким образом, будет получен «хороший» .EXE.

Шаг 3. Сравните исходные тексты для .COM и .EXE модулей. Ответьте на контрольные вопросы «Отличия исходных текстов COM и EXE программ».

Шаг 4. Запустите FAR и откройте (F3/F4) файл загрузочного модуля .COM

файл «плохого» .EXE в шестнадцатеричном виде. Затем откройте (F3/F4) файл загрузочного модуля «хорошего» .EXE и сравните его с предыдущими файлами.

Ответьте на контрольные вопросы «Отличия форматов файлов COM и EXE модулей».

Шаг 5. Откройте отладчик TD.EXE и загрузите .COM. Ответьте на контрольные вопросы «Загрузка COM модуля в основную память». Представьте в отчете план загрузки модуля .COM в основную память.

Шаг 6. Откройте отладчик TD.EXE и загрузите «хороший» .EXE. Ответьте на контрольные вопросы «Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память».

Шаг 7. Оформление отчета в соответствии с требованиями. В отчете необходимо привести скриншоты. Для файлов их вид в шестнадцатеричном виде, для загрузочных модулей – в отладчике.

Выполнение работы.

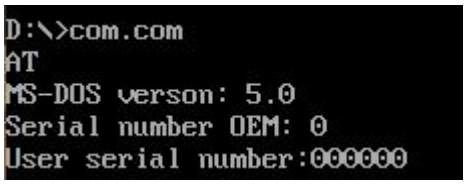


Рис. 1 Результат работы “хорошего” .com модуля

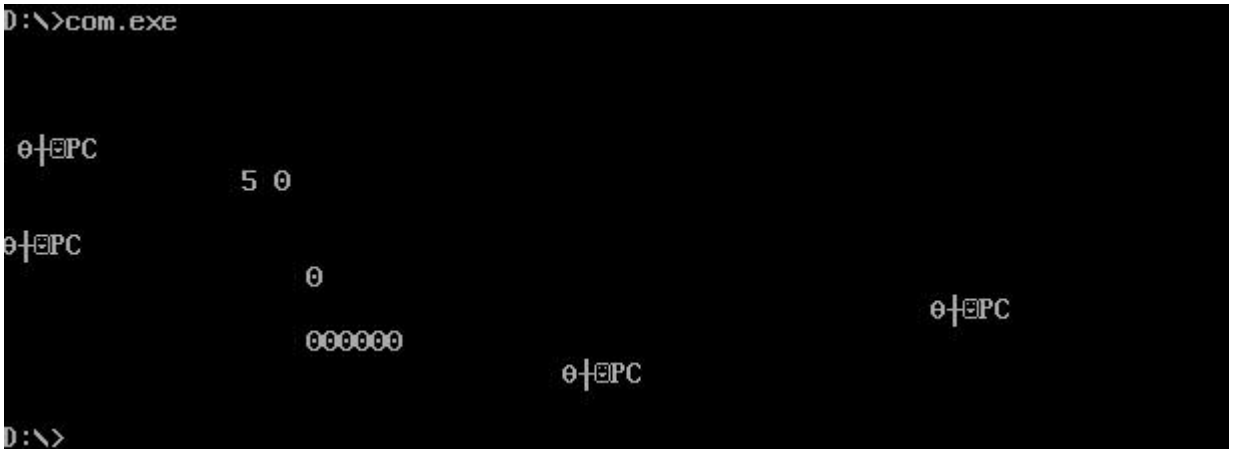


Рис. 2 Результат работы «плохого» .exe модуля

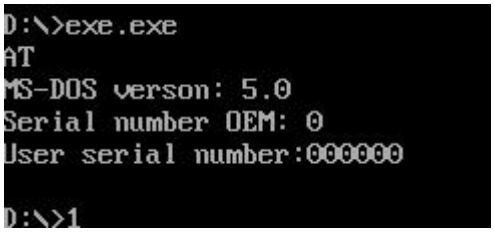


Рис.3 Результат работы «хорошего» .exe модуля

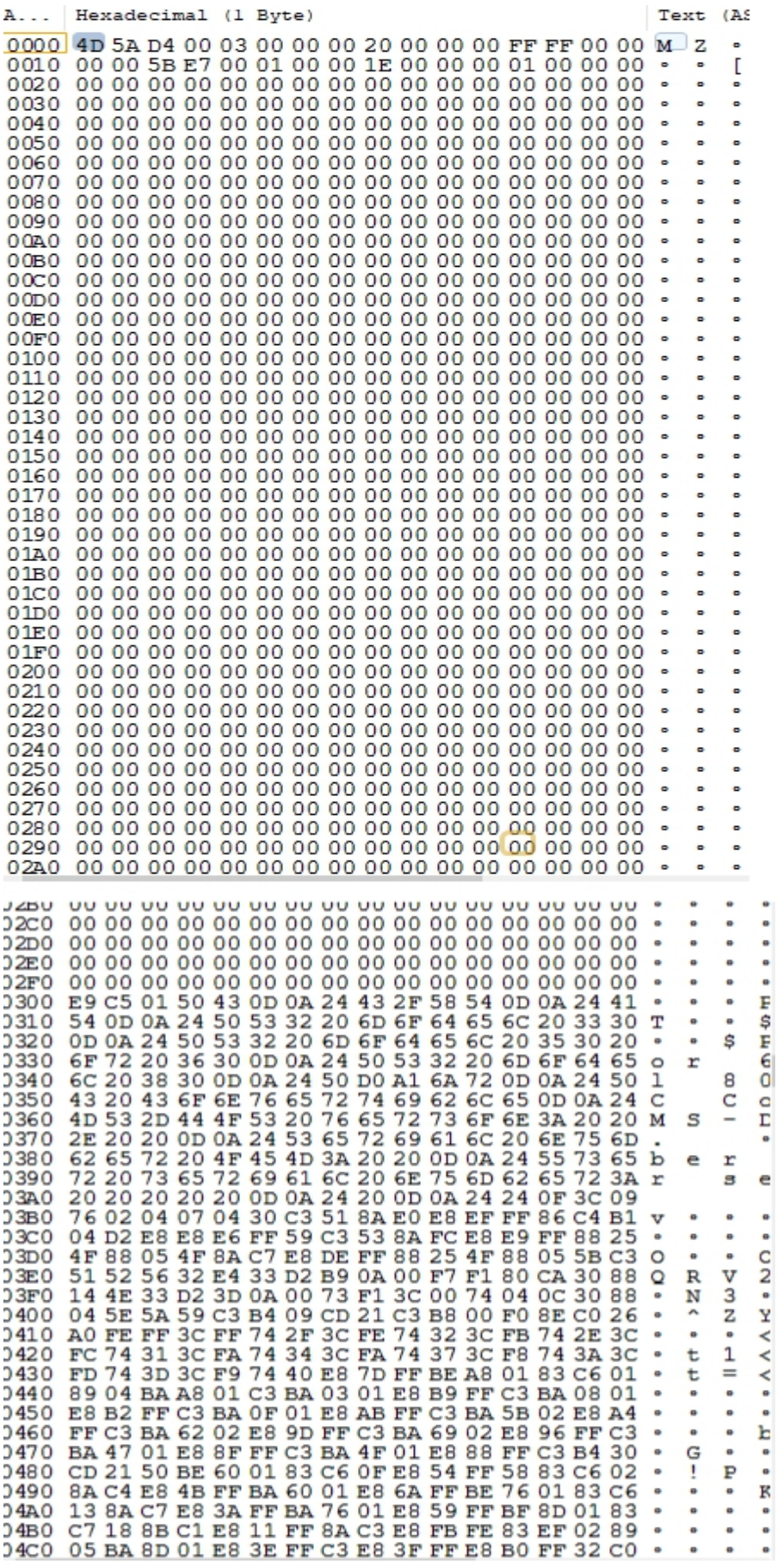
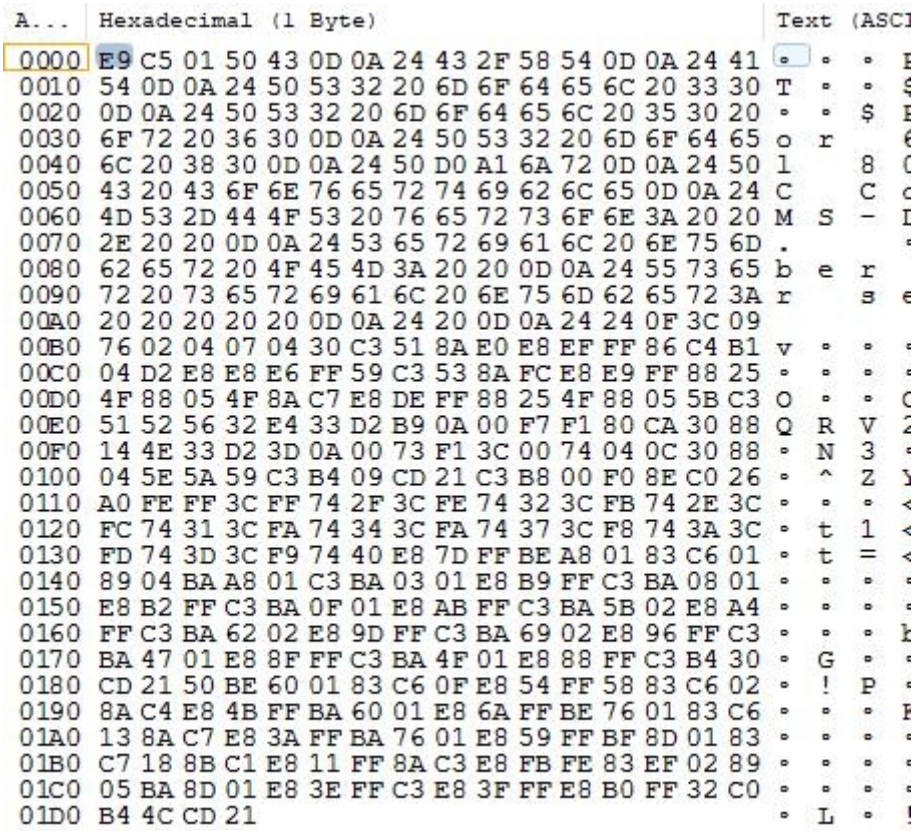


Рис.4 Файл загрузочного модуля «плохого» .EXE в 16-ном виде



```
A...  Hexadecimal (1 Byte)                                Text (ASCI
0000  E9 C5 01 50 43 0D 0A 24 43 2F 58 54 0D 0A 24 41  ◦  ◦  ◦  P
0010  54 0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 33 30  T  ◦  ◦  $
0020  0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 35 30 20  ◦  ◦  $  P
0030  6F 72 20 36 30 0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65  o  r     6
0040  6C 20 38 30 0D 0A 24 50 D0 A1 6A 72 0D 0A 24 50  l     8  0
0050  43 20 43 6F 6E 76 65 72 74 69 62 6C 65 0D 0A 24  C     C  o
0060  4D 53 2D 44 4F 53 20 76 65 72 73 6F 6E 3A 20 20  M  S  -  I
0070  2E 20 20 0D 0A 24 53 65 72 69 61 6C 20 6E 75 6D  .           ◦
0080  62 65 72 20 4F 45 4D 3A 20 20 0D 0A 24 55 73 65  b  e  r
0090  72 20 73 65 72 69 61 6C 20 6E 75 6D 62 65 72 3A  r     s  e
00A0  20 20 20 20 20 0D 0A 24 20 0D 0A 24 24 0F 3C 09
00B0  76 02 04 07 04 30 C3 51 8A E0 E8 EF FF 86 C4 B1  v  ◦  ◦  ◦
00C0  04 D2 E8 E8 E6 FF 59 C3 53 8A FC E8 E9 FF 88 25  ◦  ◦  ◦  ◦
00D0  4F 88 05 4F 8A C7 E8 DE FF 88 25 4F 88 05 5B C3  O  ◦  ◦  C
00E0  51 52 56 32 E4 33 D2 B9 0A 00 F7 F1 80 CA 30 88  Q  R  V  2
00F0  14 4E 33 D2 3D 0A 00 73 F1 3C 00 74 04 0C 30 88  ◦  N  3  ◦
0100  04 5E 5A 59 C3 B4 09 CD 21 C3 B8 00 F0 8E C0 26  ◦  ^  Z  Y
0110  A0 FE FF 3C FF 74 2F 3C FE 74 32 3C FB 74 2E 3C  ◦  ◦  ◦  <
0120  FC 74 31 3C FA 74 34 3C FA 74 37 3C F8 74 3A 3C  ◦  t  1  <
0130  FD 74 3D 3C F9 74 40 E8 7D FF BE A8 01 83 C6 01  ◦  t  =  <
0140  89 04 BA A8 01 C3 BA 03 01 E8 B9 FF C3 BA 08 01  ◦  ◦  ◦  ◦
0150  E8 B2 FF C3 BA 0F 01 E8 AB FF C3 BA 5B 02 E8 A4  ◦  ◦  ◦  ◦
0160  FF C3 BA 62 02 E8 9D FF C3 BA 69 02 E8 96 FF C3  ◦  ◦  ◦  b
0170  BA 47 01 E8 8F FF C3 BA 4F 01 E8 88 FF C3 B4 30  ◦  G  ◦  ◦
0180  CD 21 50 BE 60 01 83 C6 0F E8 54 FF 58 83 C6 02  ◦  !  P  ◦
0190  8A C4 E8 4B FF BA 60 01 E8 6A FF BE 76 01 83 C6  ◦  ◦  ◦  K
01A0  13 8A C7 E8 3A FF BA 76 01 E8 59 FF BF 8D 01 83  ◦  ◦  ◦  ◦
01B0  C7 18 8B C1 E8 11 FF 8A C3 E8 FB FE 83 EF 02 89  ◦  ◦  ◦  ◦
01C0  05 BA 8D 01 E8 3E FF C3 E8 3F FF E8 B0 FF 32 C0  ◦  ◦  ◦  ◦
01D0  B4 4C CD 21                                      ◦  L  ◦  !
```

Рис.5 Файл загрузочного модуля .COM в 16-ном виде

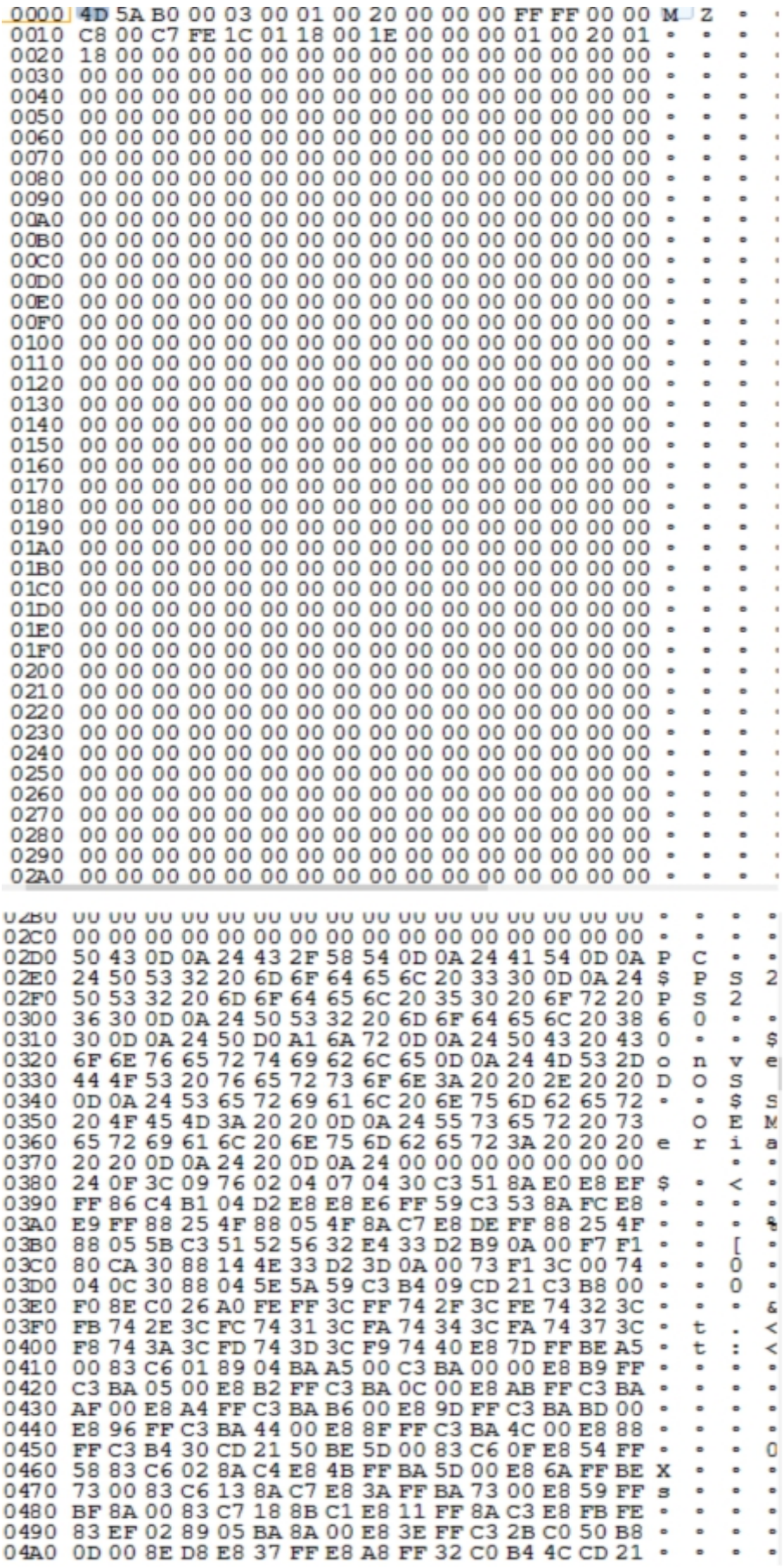


Рис.6 Файл загрузочного модуля «хорошего» .EXE в 16-ном виде

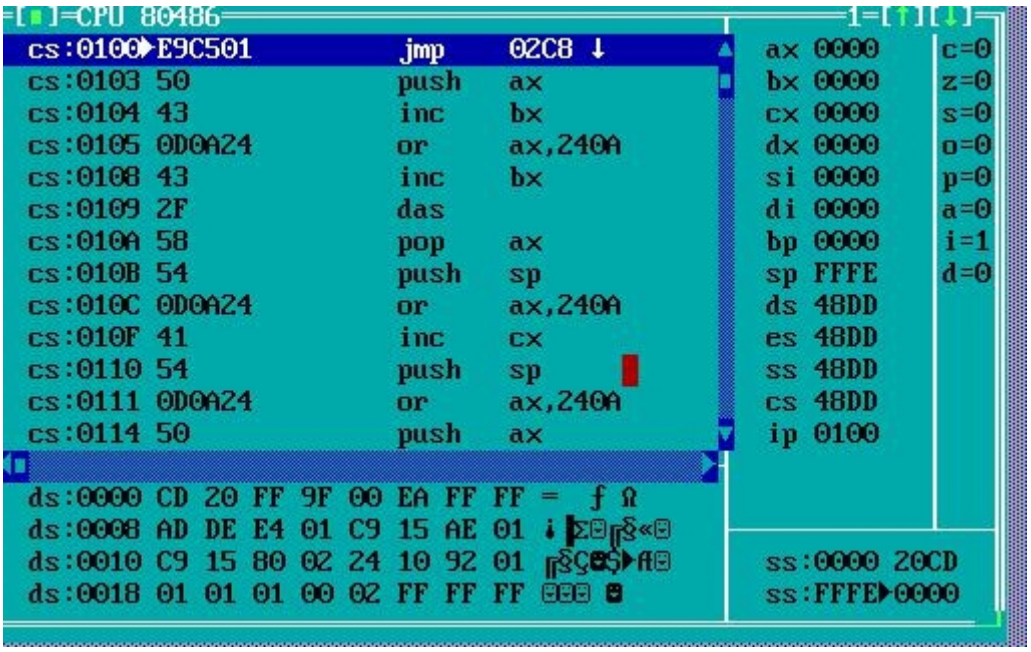


Рис. 7 Отладчик TD.EXE для .COM

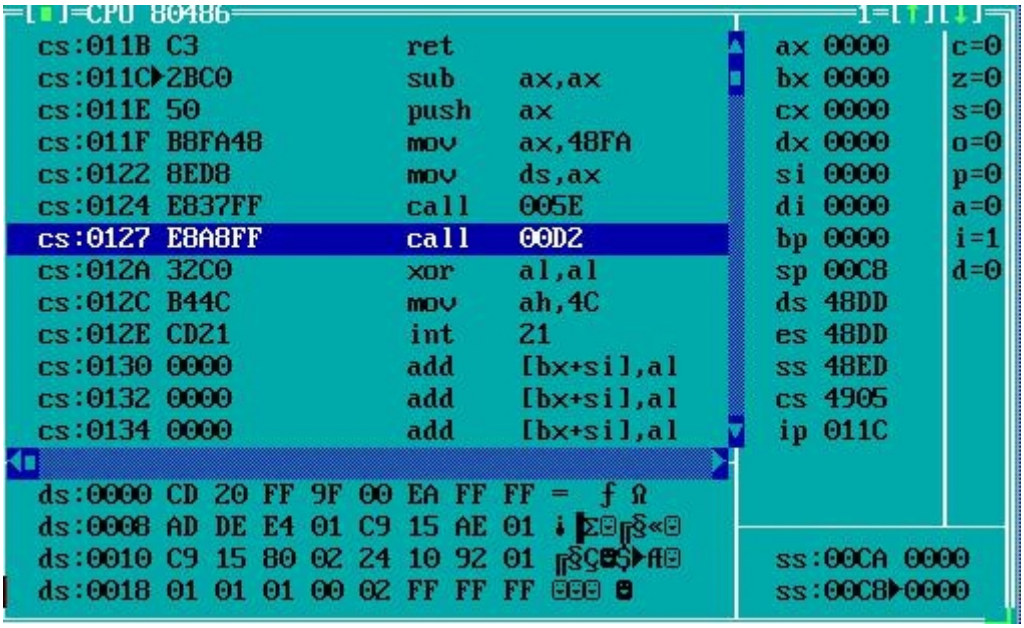


Рис. 8 Отладчик TD.EXE для .EXE

Ответы на вопросы.

1. Сколько сегментов должна содержать COM-программа?

COM-программа должна содержать один сегмент.

2. EXE-программа от 1 и более сегментов.

3. Какие директивы должны быть обязательно в тексте COM-программы?

org 100h – обязательная директива для COM-программы, подгружается PSP размером в 100h, а также assume для задания соответствия между сегментов и сегментными регистрами

4. Все ли форматы команд можно использовать в COM-программе?

Нельзя использовать команды, где используются перемещаемые сегменты, так как нет таблицы настроек.

Отличия форматов файлов .COM и.EXE программ:

1. Какова структура файла .COM? С какого адреса располагается код?

Файл .COM состоит из одного сегмента и содержит как данные, так и сам код программы. Код начинается с адреса 0h.

2. Какова структура файла «плохого» EXE? С какого адреса располагается код? Что располагается с адреса 0?

В «плохом» EXE все находится в одном сегменте. Код располагается с адреса 300h. С адреса ноль располагается заголовок и таблица настроек.

3. Какова структура «хорошего» EXE? Чем он отличается от файла «плохого» EXE?

В “хорошем” exe код и данные хранятся в отдельных сегментах, а в “плохом” они не разделяются на сегменты. “плохой” exe не разделяет код и данные по сегментам и не учитывает стек, а также происходит дополнительное смещение на 100h. В итоге у “плохого” exe код начинается с 300h, а в “хорошем” exe стек располагается в отдельном сегменте и код начинается с 2D0h

Загрузка COM модуля в основную память:

1. Какой формат загрузки модуля COM? С какого адреса располагается код?

Первые 100h уходят на PSP. Затем инициализируются сегментные регистры, которые указывают на начало PSP. Код начинается с адреса 100h, сразу после PSP.

2. Что располагается с адреса 0?

PSP

3.Какие значения имеют сегментные регистры? На какие области памяти они указывают?

Регистры имеют значения 48DD, указывают на начало PSP.

4. Как определяется стек? Какую область памяти он занимает? Какие адреса?

Стек определяется автоматически, располагается с 0h до fffeh.

Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память:

1. Как загружается “хороший” EXE? Какие значения имеют сегментные регистры?

Первые 100h присваиваются PSP. Потом инициализируются сегментные регистры. DS и ES указывают на 48DD, SS на 48ED, CS на 4905.

2. На что указывают регистры DS и ES?

Регистры DS и ES указывают на начало PSP.

3. Как определяется стек?

При помощи директивы .STACK, задается размер стека. Регистр SS указывает на начало сегмента стека, а SP на его конец.

4. Как определяется точка входа?

Точка входа определяется при помощи директивы END.

Выводы.

В ходе данной лабораторной работы были изучены структуры модулей типов COM и EXE.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.
ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

```
AStack SEGMENT STACK
 DB 1000 DUP(?)
AStack ENDS

DATA SEGMENT
;IS_INTERRUPT_LOAD dw, 0
;IS_UN_LOAD dw, 0
LOADED dw 0
INTERRUPT_LOADED db 'Interruption was already loaded' , 0dh, 0ah, '$'
UN_LOADED db '/un loaded',  0dh, 0ah, '$'
RESET_INTERRUPTION db 'Reset interruption', 0dh, 0ah, '$'
COMPLITE_LOADING db 'loading complete', 0dh, 0ah, '$'
NOT_INTERRUPTION db 'Interruption is not loaded', 0dh, 0ah, '$'
DATA ENDS

CODE SEGMENT
      ASSUME CS:CODE, DS:DATA, SS:AStack

ROUT PROC FAR
      jmp start
      KEEP_CS DW 0; для хранения сегмента
      KEEP_IP DW 0; и мещения прерывания
      KEEP_SP DW 0
      KEEP_SS DW 0
      KEEP_PSP DW 0
      SIGNATURE DW 1234h
      int9_vect dd 0
      REQ_KEY db 21h; f
      new_stack dw 100h dup (?)

      start:

      mov KEEP_SP, sp
      mov KEEP_SS, ss
      mov sp, offset new_stack
      add sp, 100
      push ax
      mov ax, seg new_stack
      mov ss, ax
```

```
pop ax

push ax
push cx
push ds
push es

in al, 60h
cmp al, REQ_KEY
je do_req

pop es
pop ds
pop cx
pop ax
mov ss, KEEP_SS
mov sp, KEEP_SP
jmp cs:[int9_vect]

do_req:
push ax
in al, 61h
mov ah, al
or al, 80h
out 61h, al
xchg ah, al
out 61h, al
mov al, 20h
out 20h, al
pop ax

print_0:
mov ah, 05h
mov cl, '0'
mov ch, 00h
int 16h
or al, al
jnz skip
jmp end_int

skip:
mov ax, 0040h
```

```
      mov es, ax
      mov ax, es:[1ah]
      mov es:[1ch], ax
      jmp print_0

      end_int:
      pop es
      pop ds
      pop cx
      pop ax
      mov ss, KEEP_SS
      mov sp, KEEP_SP
      iret

ROUT endp

print proc near
    mov     AH,   09h
      int   21h

      ret
print ENDP

IS_INERRUPTION_SET proc near
      push bx
      push es
      push si

      mov ah, 35h; функция получения вектора
      mov al, 09h; номер вектора
      int 21h


      mov si, offset SIGNATURE
      sub si, offset ROUT
      cmp es:[bx+si], 1234h
      jne return

      mov dx, offset INTERRUPT_LOADED
      call print

      mov LOADED, 1
```

```
        jmp end_ret

        return:
        mov KEEP_IP, bx; запоминание смещения
        mov KEEP_CS, es; и сегмента

        end_ret:
        pop si
        pop es
        pop bx
        ret
IS_INERRUPTION_SET endp

IS_UN_SET proc near


        mov al, es:[81h + 1]
        cmp al, '/'
        jne ending
        mov al, es:[81h + 2]
        cmp al, 'u'
        jne ending
        mov al, es:[81h + 3]
        cmp al, 'n'
        jne ending


        cmp LOADED, 1
        je int_and_un

        mov dx, offset NOT_INTERRUPTION
        call print
        mov LOADED, 2
        jmp ending

        int_and_un:
        mov LOADED, 10
        mov dx, offset UN_LOADED
        call print

        ending:
ret
```

```
IS_UN_SET ENDP

FREE_MEMORY proc near

    mov ah,35h
      mov al,09h
      int 21h
      xor ax,ax

      cli
      push ds
      mov dx, es:KEEP_IP
      mov ax, es:KEEP_CS
      mov ds, ax
      mov ah, 25h
      mov al, 09h
      int 21h; восстанавливаем вектор
      pop ds
      sti

      mov ax, es:KEEP_PSP
      mov es, ax
      push es
      mov ax, es:[2ch]; адрес среды
      mov es, ax

      mov ah, 49h
      int 21h; овобождение среды

      pop es
      mov ah,49h
      int 21h


      mov dx, offset RESET_INTERRUPTION
      call print




ret
```

```
FREE_MEMORY ENDP

SET_INTERRUPTION proc near

      mov ah, 35h
      mov al, 09h
      int 21h
      mov KEEP_CS, es
      mov KEEP_IP, bx
      mov word ptr int9_vect[02h], es
      mov word ptr int9_vect, bx

      push ds
      push ax
      push dx
      mov dx, offset ROUT
      mov ax, seg ROUT
      mov ds,ax
      mov ah,25h
      mov al,09h
      int 21h

      pop dx
      pop ax
      pop ds
ret
SET_INTERRUPTION ENDP

SAVE_MEMORY proc near

      push ax
      push bx
      push dx
      push cx

      mov dx, offset COMPLITE_LOADING
      call print

    mov DX,offset LAST
    mov cl,4h
      shr dx,cl
      inc dx
```

```
        mov ax,cs
        sub ax, KEEP_PSP
        add dx,ax
        xor ax,ax
        mov ah,31h
        int 21h


        pop cx
        pop dx
        pop bx
        pop ax


ret
SAVE_MEMORY ENDP



Main proc far


        mov ax, DATA
        mov ds, ax
        mov KEEP_PSP, es

        call IS_INERRUPTION_SET
        call IS_UN_SET

        cmp LOADED, 10
        je free_mem
        cmp LOADED, 2
        je finish
        cmp LOADED, 1
        je finish
        call SET_INTERRUPTION
        call SAVE_MEMORY
        jmp finish

        free_mem:
        call FREE_MEMORY
```

```
      finish:
      mov ah, 4ch
      int 21h
      LAST:

Main endp

CODE ENDS

END Main
```