

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Организация систем и ЭВМ»
Тема «Трансляция, отладка и выполнение программ
на языке Ассемблера»

Студент гр. 1303

Кропотов Н.Д.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Ознакомиться с тем, как происходит трансляция, отладка и выполнение программ на языке Ассемблера.

Задание.

Часть 1

1. Просмотреть программу `hello1.asm`, которая формирует и выводит на экран приветствие пользователя с помощью функции ОС MSDOS, вызываемой через прерывание с номером 21H. Выполняемые функцией действия и задаваемые ей параметры - следующие: - обеспечивается вывод на экран строки символов, заканчивающейся знаком "\$"; - требуется задание в регистре `ah` номера функции, равного 09h, а в регистре `dx` - смещения адреса выводимой строки; - используется регистр `ax` и не сохраняется его содержимое.

2. Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программы. Непонятные фрагменты прояснить у преподавателя. Строку-приветствие преобразовать в соответствии со своими личными данными.

3. Загрузить файл `hello1.asm` из каталога Задания в каталог Masm.

4. Протранслировать программу с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений. Объяснить и исправить синтаксические ошибки, если они будут обнаружены транслятором. Повторить трансляцию программы до получения объектного модуля.

5. Скомпоновать загрузочный модуль с созданием карты памяти и исполняемого файла `HELLO1.exe`.

6. Выполнить программу в автоматическом режиме, убедиться в корректности ее работы и зафиксировать результат выполнения в протоколе.

7. Запустить выполнение программы под управлением отладчика.

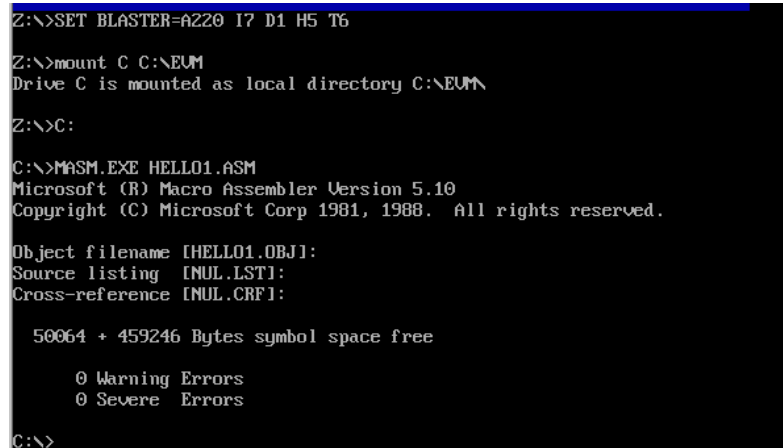
Записать начальное содержимое сегментных регистров CS, DS, ES и SS. Выполнить программу в пошаговом режиме с фиксацией используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения каждой команды. Результаты прогона программы под управлением отладчика должны быть представлены в таблице.

Часть 2

Выполнить пункты 1 - 7 части 1 настоящего задания применительно к программе hello2.asm, приведенной в каталоге Задания, которая выводит на экран приветствие пользователя с помощью процедуры WriteMsg, а также использует полное определение сегментов. Сравнить результаты прогона под управлением отладчика программ HELLO1 и HELLO2 и объяснить различия в размещении сегментов.

Выполнение работы. Протокол работы на компьютере. Протоколы пошагового исполнения каждой из программ под управлением отладчика.

Выполнены основные пункты 1-7 части 1 настоящего задания. Программа была протранслирована «см. рис. 1» для HELLO1, «см. рис. 3» для HELLO2. Был скомпонован загрузочный модуль с созданием карты памяти и исполняемого файла, а также была выполнена программа в автоматическом режиме «см. рис. 2» для HELLO1, «см. рис. 4» для HELLO2.



```
Z:\>SET BLASTER=A220 17 D1 H5 T6

Z:\>mount C C:\EUM
Drive C is mounted as local directory C:\EUM\

Z:\>C:

C:\>MASM.EXE HELLO1.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO1.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

      50064 + 459246 Bytes symbol space free

      0 Warning Errors
      0 Severe Errors

C:\>_
```

Рис. 1

```

C:\>LINK.EXE HELLO1.OBJ

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [HELLO1.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

C:\>HELLO1.EXE
You are welcomed by the student gr.1303 - Kropotov N.D.

```

Рис. 2

```

C:\>MASM.EXE HELLO2.ASM

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO2.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

    50072 + 459238 Bytes symbol space free

    0 Warning Errors
    0 Severe Errors

C:\>_

```

Рис. 3

```

C:\>LINK.EXE HELLO2.OBJ

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [HELLO2.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

C:\>HELLO2.EXE
Hello Worlds!
Student from 1303 -
C:\>_

```

Рис. 4

Запущено выполнение программ под управлением отладчика.
Полученные результаты приведены в таблицах.

Начальное содержимое сегментных регистров CS= 1A05, DS = 19F5, ES = 19F5 и SS = 1A0B.

Таблица 1 – Протокол пошагового исполнения hello1

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0000	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 0013
0003	MOV DS,AX	8ED8	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 0013	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0015
0005	MOV DX,0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0015	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0018
0008	MOV AH,09	B409	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0018	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A
000A	INT 21	CD21	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001C
000C	MOV AH, 4C	B44C	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001C	(AX) = 4C07 (DS) = 1A07 (IP) = 001E
000E	INT 21	CD21	(AX) = 4C07 (DS) = 1A07 (IP) = 001E (CX) = 005A	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010 (CX) = 0000

Начальное содержимое сегментных регистров CS= 1A0A, DS = 19F5, ES = 19F5 и SS = 1A05.

Таблица 2 - Протокол пошагового исполнения hello2

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	PUSH DS	1E	Stack(+0) = 0000 (IP) = 0005 (SP) = 0018	Stack(+0) = 19F5 (IP) = 0006 (SP) = 0016
0006	SUB AX,AX	2BC0	(IP) = 0006 (AX) = 0000	(IP) = 0008 (AX) = 0000
0008	PUSH AX	50	(IP) = 0008 (SP) = 0016 Stack(+0) = 19F5 Stack(+2) = 0000	(IP) = 0009 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5

0009	MOV AX,1A07	B8071A	(AX) = 0000 (IP) = 0009	(AX) = 1A07 (IP) = 000C
000C	MOV DS,AX	8ED8	(DS) = 19F5 (IP) = 000C	(DS) = 1A07 (IP) = 000E
000E	MOV DX,0000	BA0000	(IP) = 000E (DX) = 0000	(IP) = 0011 (DX) = 0000
0011	CALL 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (IP) = 0011 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000	(AX) = 0907 (IP) = 0000 (SP) = 0012 Stack(+0) = 0014 Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5
0000	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (IP) = 0002
0002	INT 21H	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	RET	C3	(IP) = 0004 (SP) = 0012 Stack(+0) = 0014 Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5	(IP) = 0014 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000
0014	MOV DX,0010	BA1000	(IP) = 0014 (DX) = 0000	(IP) = 0017 (DX) = 0010
0017	CALL 0000	E8E6FF	(IP) = 0017 (DX) = 0010 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000	(IP) = 0000 (DX) = 0010 (SP) = 0012 Stack(+0) = 001A Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5
0000	MOV AH, 9	B409	(IP) = 0000	(IP) = 0002
0002	INT 21	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	RET	C3	(IP) = 0004 (SP) = 0012 Stack(+0) = 001A Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5	(IP) = 001A (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000
001A	RET Far	CB	(IP) = 001A (CS) = 1A0A (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5	(IP) = 0000 (CS) = 19F5 (SP) = 0018 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 0000
0000	INT 20	CD20	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (CS) = 19F5 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 (CX) = 006B	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (CS) = 1A0A (DS) = 19F5 (IP) = 0005 (CX) = 0000

Вывод.

Выполнена трансляция, отладка программ на языке Ассемблера.
Разобраны структуры и реализации каждого сегмента программы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Тексты исходных файлов программ HELLO1 и HELLO2.

```
; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной программы лаб.раб. N1
;               по дисциплине "Архитектура компьютера"
*****
; Назначение: Программа формирует и выводит на экран приветствие
;               пользователя с помощью функции ДОС "Вывод строки"
;               (номер 09 прерывание 21h), которая:
;               - обеспечивает вывод на экран строки символов,
;               заканчивающейся знаком "$";
;               - требует задания в регистре ah номера функции=09h,
;               а в регистре dx - смещения адреса выводимой
;               строки;
;               - использует регистр ax и не сохраняет его
;               содержимое.
*****
        DOSSEG                               ; Задание сегментов под ДОС
        .MODEL  SMALL                       ; Модель памяти SMALL (Малая)
        .STACK  100h                       ; Отвести под Стек 256 байт
        .DATA                                ; Начало сегмента данных
Greeting LABEL BYTE                        ; Текст приветствия
        DB  'You are welcomed by the student gr.1303 - Kropotov
N.D.',13,10,'$'
        .CODE                               ; Начало сегмента кода
        mov  ax, @data                      ; Загрузка в DS адреса начала
        mov  ds, ax                        ; сегмента данных
        mov  dx, OFFSET Greeting           ; Загрузка в dx смещения
                                           ; адреса текста приветствия

DisplayGreeting:
        mov  ah, 9                         ; # функции ДОС печати строки
        int  21h                          ; вывод на экран приветствия
        mov  ah, 4ch                       ; # функции ДОС завершения программы
        int  21h                          ; завершение программы и выход в ДОС
        END

; HELLO2 - Учебная программа N2 лаб.раб.#1 по дисциплине
"Архитектура компьютера"
; Программа использует процедуру для печати строки

; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

EOFLine EQU  '$'                          ; Определение символьной константы
                                           ; "Конец строки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

AStack  SEGMENT  STACK
        DW  12 DUP('!') ; Отводится 12 слов памяти
AStack  ENDS
```



```

; Данные программы

DATA      SEGMENT

; Директивы описания данных

HELLO      DB ' Hello Worlds!', 0AH, 0DH,EOFLine
GREETING   DB '' Student from 1303 - $'
DATA      ENDS

; Код программы

CODE      SEGMENT
; Процедура печати строки
WriteMsg   PROC   NEAR
            mov    AH,9
            int    21h      ; Вызов функции DOS по прерыванию
            ret
WriteMsg   ENDP

; Головная процедура
Main       PROC   FAR
            push   DS        ;\  Сохранение адреса начала PSP в стеке
            sub    AX,AX     ; > для последующего восстановления по
            push   AX        ;/  команде ret, завершающей процедуру.
            mov    AX,DATA    ; Загрузка сегментного
            mov    DS,AX      ; регистра данных.
            mov    DX, OFFSET HELLO ; Вывод на экран первой
            call   WriteMsg   ; строки приветствия.
            mov    DX, OFFSET GREETING ; Вывод на экран второй
            call   WriteMsg   ; строки приветствия.
            ret              ; Выход в DOS по команде,
                               ; находящейся в 1-ом слове PSP.

Main       ENDP
CODE       ENDS
END Main

```

Тексты файлов диагностических сообщений HELLO1.lst и HELLO2.lst.

```

; HELLO1.ASM- упрощенная версия учебной программы лаб.раб. N1
; по дисциплине "Архитектура компьютера"
; *****
; Назначение: Программа формирует и выводит на экран приветствие
;           пользователя с помощью функции ДОС "Вывод строки"
;           (номер 09 прерывание 21h), которая:
;           - обеспечивает вывод на экран строки символов, заканчивающейся знаком "$";
;           - требует задания в регистре ah номера функции=09h,а в регистре dx- смещения
адреса выводимой строки;
;           - использует регистр ax и не сохраняет его содержимое.
; *****
                DOSSEG
; Задание сегментов под ДОС
.MODEL SMALL
; Модель памяти-SMALL(Малая)
.STACK 100h
; Отвести под Стек 256 байт
.DATA
; Начало сегмента данных
0000                                Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия
0000  D0 92 D0 B0 D1 81              DB ' You are welcomed by the student gr.1303- Kropotov N.D
                                     ',13,10,'$'

        20 D0 BF D1 80 D0
        B8 D0 B2 D0 B5 D1
        82 D1 81 D1 82 D0
        B2 D1 83 D0 B5 D1
        82 20 D1 81 D1 82
        2E D0 B3 D1 80 2E
        37 33 30 33 20 2D
        20 D0 98 D0 B2 D0
        B0 D0 BD D0 BE D0
        B2 20 D0 98 2E D0
        98 2E 0D 0A 24
.CODE
; Начало сегмента кода
0000  B8---- R                      mov ax, @data                ; Загрузка в DS адреса начала
0003  8E D8                          mov ds, ax                ; сегмента данных
0005  BA 0000 R                      mov dx, OFFSET Greeting    ; Загрузка в dx смещения
                                     ; адреса текста приветствия

0008                                DisplayGreeting:
0008  B4 09                          mov ah, 9                ; # функции ДОС печати строки
000A  CD 21                          int 21h                 ; вывод на экран приветствия
000C  B4 4C                          mov ah, 4ch             ; # функции ДОС завершения программы
000E  CD 21                          int 21h                 ; завершение программы и выход в ДОС
                                     END
                                     Symbols-1

```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP			GROUP	
__DATA	0047	WORD	PUBLIC	'DATA'
STACK	0100	PARA	STACK	'STACK'
__TEXT	0010	WORD	PUBLIC	'CODE'

Symbols:

N a m e	Type	Value	Attr
DISPLAYGREETING	L NEAR	0008	__TEXT
GREETING	L BYTE	0000	__DATA
@CODE	TEXT	__TEXT	
@CODESIZE	TEXT	0	
@CPU	TEXT	0101h	
@DATASIZE	TEXT	0	
@FILENAME	TEXT	HELLO1	
@VERSION	TEXT	510	

33 Source Lines

33 Total Lines

19 Symbols

47994 + 459266 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

```

; HELLO2- Учебная программа N2 лаб.раб.#1 по дисциплине "архитектура компьютера"
; Программа использует процедуру для печати строки
;
; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

= 0024                                EOFLine EQU '$'      ; Определение символьной константы
                                      ; "Конец строки"

; Стек программы

                                ASSUME CS:CODE, SS:AStack
0000                                AStack SEGMENT STACK
0000 000C[                        DW 12 DUP('!') ; Отводится 12 слов памяти
                                0021
                                ]
0018                                AStack ENDS

; Данные программы

0000                                DATA SEGMENT

; Директивы описания данных

0000 48 65 6C 6C 6F 20            HELLO DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH, EOFLine
                                57 6F 72 6C 64 73
                                21 0A 0D 24
0010 53 74 75 64 65 6E            GREETING DB 'Student from 1303- $'
                                74 20 66 72 6F 6D
                                20 31 33 30 33 20
                                2D 20 24
0025                                DATA ENDS

; Код программы

0000                                CODE SEGMENT

; Процедура печати строки
0000                                WriteMsg PROC NEAR
0000 B4 09                        mov AH,9
0002 CD 21                        int 21h ; Вызов функции DOS по прерыванию
0004 C3                          ret
0005                                WriteMsg ENDP

; Головная процедура

0005                                Main PROC FAR
0005 1E                        push DS ; \ Сохранение адреса начала PSP в стеке
0006 2B C0                      sub AX,AX ; > для последующего восстановления по
0008 50                        push AX ; / команде ret, завершающей процедуру.
0009 B8 ---- R                  mov AX,DATA ; Загрузка сегментного
000C 8E D8                      mov DS,AX ; регистра данных.
000E BA 0000 R                  mov DX, OFFSET HELLO ; Вывод на экран первой
0011 E8 0000 R                  call WriteMsg ; строки приветствия.
0014 BA 0010 R                  mov DX, OFFSET GREETING ; Вывод на экран второй

```

```

0017 E8 0000 R          call WriteMsg      ; строки приветствия.
001A CB                ret                ; Выход в DOS по команде,
                                           ; находящейся в 1-ом слове PSP.

001B                  Main    ENDP
001B                  CODE    ENDS
                                END Main

```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK	0018	PARA	STACK
CODE	001B	PARA	NONE
DATA	0025	PARA	NONE

Symbols:

N a m e	Type	Value	Attr
EOFLINE		NUMBER	0024
GREETING		L BYTE	0010 DATA
HELLO		L BYTE	0000 DATA
MAIN	F PROC	0005	CODE Length = 0016
WRITEMSG	N PROC	0000	CODE Length = 0005
@CPU	TEXT	0101h	
@FILENAME	TEXT	HELLO2	
@VERSION	TEXT	510	

52 Source Lines

52 Total Lines

13 Symbols

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors