

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

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

Студент гр. 0382

Довченко М.К.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

## **Цель работы.**

Целью данной работы является изучение процесса трансляции, отладки и выполнения программы на языке Ассемлера.

## **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 (команда `Int 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 помощью строки `>masm hello1.asm` с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений (файла листинга).

Объяснить и исправить синтаксические ошибки, если они будут обнаружены транслятором.

Повторить трансляцию программы до получения объектного модуля.

5. Скомпоновать загрузочный модуль с помощью строки

`> link hello1.obj`

с созданием карты памяти и исполняемого файла `hello1.exe`.

6. Выполнить программу в автоматическом режиме путем набора строки

`> hello1.exe`

убедиться в корректности ее работы и зафиксировать результат выполнения в протоколе.

7. Запустить выполнение программы под управлением отладчика с помощью команды `> afd hello1.exe`

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. Обычные команды выполняются по F1 (Step), а вызовы обработчиков прерываний (Int) - по F2 (StepProc), чтобы не входить внутрь обработчика прерываний. Продвижение по сегментам экранной формы отладчика выполняется с помощью клавиш F7 – F10 (up, down, left, right). Перезапуск программы в отладчике выполняется клавишей F3 (Retrieve). Выход из отладчика - по команде Quit.

## 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.**

Программа `hello1.asm`:

1. Просмотрен код программы `hello1.asm`, прочитаны комментарии к коду, разобрано действие всех строк программы.
2. Изменена строка приветствие.
3. Была выполнена трансляция файла `hello1.asm`, создан файл листинга `hello1.lst`. Синтаксических ошибок во время трансляции и создания файла обнаружено не было.
4. Была выполнена компоновка объектного файла `hello1.obj`, создание файла `hello1.map` и исполняемого файла `hello1.exe`.

5. Файл был запущен в автоматическом режиме. На экран было выведено: «Вас приветствует ст.гр.0382 - Довченко М.К.»
6. Исполняемый файл запущен при помощи отладчика, результаты были записаны в таблицу 1.

Таблица 1 — Результаты отладки hello1.exe.

Начальные состояния регистров: CS =1A05, DS =19F5, ES =19F5, SS =1A09.

Адрес команды	Символический код страницы	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0010	MOV AX, 1A07	B8071A	AX = 0000 IP = 0010	AX = 1A07 IP = 0013
0013	MOV DS, AX	8ED8	DS = 19F5 IP = 0013	DS = 1A07 IP = 0015
0015	MOV DX, 0000	BA0000	DX = 0000 IP = 0015	DX = 0000 IP = 0018
0018	MOV AH, 09	B409	AX = 1A07 IP = 0018	AX = 0907 IP = 001A
001A	INT 21	CD21	IP = 001A	IP = 001C
001C	MOV AH, 4C	B44C	AX = 0907 IP = 001C	AX = 4C07 IP = 001E
001F	INT 21	CD21	IP = 001E	IP = 14A0

Программа hello2.asm:

1. Просмотрен код программы hello2.asm, прочитаны комментарии к коду, разобрано действие всех строк программы.
2. Изменена строка приветствие.
3. Была выполнена трансляция файла hello2.asm, создан файл листинга hello2.lst. Синтаксических ошибок во время трансляции и создания файла обнаружено не было.

4. Была выполнена компоновка объектного файла hello2.obj, создание карты памяти hello2.map и исполняемого файла hello2.exe.
5. Файл был запущен в автоматическом режиме. На экран было выведено:  
«Hello Worlds! \n Student from 0382 – Dovchenko M.K.»
6. Исполняемый файл запущен при помощи отладчика, результаты были записаны в таблицу 2.

Результаты представлены в таблице 2: Таблица 2 — Результаты отладки hello2.exe. Начальные значения сегментных регистров: (CS)=1A0B, (DS)=19F5, (ES)=19F5, (SS)=1A05

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	PUSH DS	1E	IP = 0005 DS = 19F5 SP = 0018 STACK +0 0000	IP = 0006 DS = 19F5 SP = 0016 STACK +0 19F5
0006	SUB AX, AX	2BC0	AX = 0000 IP = 0006	AX = 0000 IP = 0008
0008	PUSH AX	50	IP = 0008 AX = 0000 STACK +0 19F5 +2 0000	IP = 0009 AX = 0000 STACK +0 0000 +2 19F5
0009	MOV AX, 1A07	B8071A	AX = 0000 IP = 0009	AX = 1A07 IP = 000C
000C	MOV DS, AX	8ED8	DS = 19F5 AX = 1A07 IP = 000C	DS = 1A07 AX = 1A07 IP = 000E
000E	MOV DX, 0000	BA0000	DX = 0000 IP = 000E	DX = 0000 IP = 0011
0011	CALL 0000	E8ECFF	IP = 0011	IP = 0000

			SP = 0014 STACK +0 0000 +2 19F5 +4 0000	SP = 0012 STACK +0 0014 +2 0000 +4 19F5
0000	MOV AH, 09	B409	AX = 1A07 IP = 0000	AX = 0907 IP = 0002
0002	INT 21	CD21	IP = 0002	IP = 0004
0004	RET	C3	IP = 0004 SP = 0012 STACK +0 0014 +2 0000 +4 19F5	IP = 0014 SP = 0014 STACK +0 0000 +2 19F5 +4 0000
0014	MOV DX, 0010	BA1000	DX = 0000 IP = 0014	DX = 0010 IP = 0017
0017	CALL 0000	E8E6FF	IP = 0017 SP = 0014 STACK +0 0000 +2 19F5 +4 0000	IP = 0000 SP = 0012 STACK +0 001A +2 0000 +4 19F5
0000	MOV AH, 09	B409	AX = 0907 IP = 0000	AX = 0907 IP = 0002
0002	INT 21	CD21	IP = 0002	IP = 0004
0004	RET	C3	IP = 0004 SP = 0012 STACK +0 001A +2 0000 +4 19F5	IP = 001A SP = 0014 STACK +0 0000 +2 19F5 +4 0000
001A	RET FAR	CB	IP = 001A SP = 0014 CS = 1A0B	IP = 0000 SP = 0018 CS = 19F5

			STACK +0 0000 +2 19F5	STACK +0 0000
0000	INT 20	CD20	IP = 0000	IP = 0005

### **Выводы.**

Были изучены основы синтаксиса языка ассемблер, а также процесс трансляции, компоновки и запуска кода программы.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: hello1.asm

```
DOSSEG
.MODEL    SMALL
.STACK    100h
.DATA
Greeting LABEL BYTE
    DB 'Вас приветствует ст.гр.0382 – Довченко М.К.',13,10,'$'
.CODE
    mov ax, @data
    mov ds, ax
    mov dx, OFFSET Greeting

DisplayGreeting:
    mov ah, 9
    int 21h
    mov ah, 4ch
    int 21h
END
```

Название файла: hello2.asm

```
EOFLine EQU '$'

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

AStack SEGMENT STACK
    DW 12 DUP('!')
AStack ENDS

DATA SEGMENT

HELLO DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH,EOFLine
GREETING DB 'Student from 0382 – Dovchenko M.K.$'
DATA ENDS

CODE SEGMENT
WriteMsg PROC NEAR
    mov AH,9
    int 21h
    ret
WriteMsg ENDP

Main PROC FAR
    push DS
    sub AX,AX
    push AX
    mov AX,DATA
    mov DS,AX
    mov DX, OFFSET HELLO
    call WriteMsg
    mov DX, OFFSET GREETING
    call WriteMsg
    ret
Main ENDP
CODE ENDS
```



END Main

## Название файла: HELLO1.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
20:31:34

9/13/21

```

                                DOSSEG
                                .MODEL    SMALL
                                .STACK    100h
                                .DATA
0000          Greeting LABEL BYTE
0000  D0 92 D0 B0 D1 81          DB «Вас приветствует ст.гр.0382 -
Довченко М.К.',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
          30 33 38 32 20 2D
          20 D0 9E D1 85 D0
          BE D1 82 D0 BD D0
          B8 D0 BA D0 BE D0
          B2 D0 B0 20 D0 93
          2E D0 A1 2E 0D 0A
          24
```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
20:31:34

9/13/21

Page

1-2

```

                                .CODE
0000  B8 ---- R          mov  ax, @data
0003  8E D8              mov  ds, ax
0005  BA 0000 R          mov  dx, OFFSET Greeting

0008          DisplayGreeting:
0008  B4 09              mov  ah, 9
000A  CD 21              int  21h
000C  B4 4C              mov  ah, 4ch
000E  CD 21              int  21h
```

END

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
20:31:34

9/13/21

Symbol

s-1

### Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine Class
DGROUP . . . . .	GROUP		
_DATA . . . . .	004F	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

48006 + 459254 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

Название файла: HELLO2.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
20:48:32

9/13/21

```
                ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000            AStack      SEGMENT  STACK
0000 000C[                DW 12 DUP('!!')
                0021
                ]

0018            AStack      ENDS


0000            DATA      SEGMENT

                C< C...

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 0382 -
Dovchenko M.K.$'
                74 20 66 72 6F 6D
                20 30 33 38 32 20
                2D 20 4F 6B 68 6F
                74 6E 69 6B 6F 76
                61 20 47 61 69 6E
                61 24
```

```

0036          DATA      ENDS

0000          CODE      SEGMENT

0000          WriteMsg  PROC   NEAR
0000    B4 09          mov    AH,9
0002    CD 21          int    21h
0004    C3             ret
0005          WriteMsg  ENDP

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
20:48:32

9/13/21

Page

1-2

```

0005          Main      PROC   FAR
0005    1E             push   DS
0006    2B C0          sub     AX,AX
0008    50             push   AX
0009    B8 ---- R      mov     AX,DATA
000C    8E D8          mov     DS,AX
000E    BA 0000 R      mov     DX, OFFSET HELLO
0011    E8 0000 R      call    WriteMsg
0014    BA 0010 R      mov     DX, OFFSET GREETING
0017    E8 0000 R      call    WriteMsg
001A    CB             ret

001B          Main      ENDP
001B          CODE      ENDS
                        END Main

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
20:48:32

9/13/21

Symbol

s-1

# Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK . . . . .	0018	PARA	STACK
CODE . . . . .	001B	PARA	NONE
DATA . . . . .	0036	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

0005 WRITEMSG . . . . . N PROC 0000 CODE Length =

@CPU . . . . . TEXT 0101h  
@FILENAME . . . . . TEXT hello2  
@VERSION . . . . . TEXT 510

52 Source Lines  
52 Total Lines  
13 Symbols

47998 + 459259 Bytes symbol space free

0 Warning Errors  
0 Severe Errors