

**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: Трансляции, отладка и выполнение программ на языке**  
**Ассемблера**

Студент гр. 9382

Демин В.В.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2018

## **Цель работы.**

Анализировать процесс выполнения программы “Hello, world!” на языке программирования ассемблер.

## **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.

Результаты прогона программы под управлением отладчика должны быть представлены в виде, показанном на примере одной команды в табл.1, и подписаны преподавателем.

## 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.

# Таблица программы HELLO1.ASM

Начальное содержимое регистров.

AX 0000	SI 0000	CS 1A05	IP 0010	Stack +0 0000
BX 0000	DI 0000	DS 19F5		+2 0000
CX 004B	BP 0000	ES 19F5	HS 19F5	+4 0000
DX 0000	SP 0100	SS 1A0A	FS 19F5	+6 0000

Адрес Команды	Символический код команды	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	(AX)1A07 (DS)19F5 (IP)0013	(AX)1A07 (DS)1A07 (IP)0015
0015	MOV DX,0000	BA0000	(DX) 0000 (IP)0015	(DX)0000 (IP)0018
0018	MOV AH,09	B409	(AX) 1A07 (DS)1A07 (IP)0018	(AX)0907 (DS)1A07 (IP)001A
001A	INT 21	CD21	(AX)0907 (DS)1A07 (IP)001A	(AX)0907 (DS)1A07 (IP)001C
001C	MOV AH, 4C	B44C	(AX)0907 (DS)1A07 (IP)001C	(AX)4C07 (DS)1A07 (IP)001E
001E	INT 21	CD21	(AX)4C07 (DS)1A07 (IP)001E	(AX)0000 (DS)19F5 (IP)0010

## Таблица программы HELLO2.ASM

Начальное содержимое регистров.

```
AX 0000 SI 0000 CS 1A0A IP 0005 Stack +0 0000
BX 0000 DI 0000 DS 19F5 +2 0000
CX 0000 BP 0000 ES 19F5 HS 19F5 +4 0000
DX 0000 SP 0018 SS 1A05 FS 19F5 +6 0000
```

Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	PUSH DS	1E	(SP)0018 (Stack) +0 0000 (IP)0005	(SP)0016 (Stack) +0 19F5 (IP)0006
0006	SUB AX,AX	2BC0	(AX)0000 (DS)19F5 (IP)0006	(AX)0000 (DS)19F5 (IP)0008
0008	PUSH AX	50	(SP)0016 (AX)0000 (Stack) +0 0000 +2 19F5 (IP)0008	(SP)0014 (AX)0000 (Stack) +0 0000 +2 19F5 (IP)0009
0009	MOV AX,1A07	B8071A	(AX)0000 (IP)0009	(AX)1A07 (IP)000C
000C	MOV DS,AX	8ED8	(AX)1A07	(AX)1A07

			(DS)19F5 (IP)000C	(DS)1A07 (IP)000E
000E	MOV DX,0000	BA0000	(DX)0000 (IP)000E	(DX)0000 (IP)0011
0011	CALL 0000	E8ECFF	(SP)0014 (Stack) +0 0000 +2 19F5 (IP)0011	(SP)0012 (Stack) +0 0014 +2 0000 +4 19F5 IP)0000
0000	MOV AH,09	B409	(AX)1A07 (IP)0000	(AX)0907 (IP)0002
0002	INT 21	CD21	(AX)0907 (DS)1A07 (IP)0002	(AX)0907 (DS)1A07 (IP)0004
0004	RET	C3	(SP)0012 (Stack) +0 0014 +2 0000 +4 19F5 (IP)0004	(SP)0014 (Stack) +0 0000 +2 19F5 (IP)0014
0014	MOV DX,0010	BA1000	(DX)0000 (IP)0014	(DX)0010 (IP)0017
0017	CALL 0000	E8E6FF	(SP)0014 (Stack) +0 0000 +2 19F5 (IP)0017	(SP)0012 (Stack) +0 001A +2 0000 +4 19F5 IP)0000

0000	MOV AH,09	B409	(IP)0000	(IP)0002
0002	INT 21	CD21	(IP)0002	(IP)0002
0004	RET	C3	(SP)0012 (Stack) +0 001A +2 0000 +4 19F5 (IP)0002	(SP)0014 (Stack) +0 0000 +2 19F5 (IP)001A
001A	RET Far	CB	(CS)1A0A (Stack) +0 0000 +2 19F5 (SP)0014 (IP)001A	(CS)19F5 (SP)0018 (IP)0000 (Stack) +0 0000
0000	INT 20	CD20	(IP)0000	(IP)0005

### **Выводы.**

В процессе выполнения работы была изучена структура программ на языке Ассемблера.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: HELLO1.ASM

HELLO1.ASM

```
.MODEL
.STACK 100h
.DATA
Greeting LABEL BYTE
    DB 'Вас приветствует ст.гр. 9382 - Демин В.В.',13,10,'$'
.CODE
mov ax, @data
mov ds, ax
mov dx, OFFSET

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

Название файла: HELLO2.ASM

```
EOFLine EQU '$'

AStack    SEGMENT STACK
          DW 12 DUP(?)      ; 7вў®ёвбп 12 б«®ў ĩ ¬пвё
AStack    ENDS

DATA      SEGMENT

HELLO     DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH,EOFLine
GREETING  DB 'Student from 9382 -„Г¬ё ,.,. $'
DATA      ENDS

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

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

Main      PROC FAR
          push DS
          sub AX,AX
          push
```



```

mov     AX, DATA
mov     DS, AX
mov     DX, OFFSET HELLO
call    WriteMsg
mov     DX, OFFSET GREETING
call    WriteMsg
ret

                                PSP.

Main     ENDP
CODE     ENDS
        END Main

```

## Название файла: HELLO1.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
11:52:59

9/22/20

Page

1-1

```

1
2      ; HELLO1.ASM -  рїа®йГ п ўґабёп гзгў
3      ®© ĩа®Ja ґґл « ў.а ў. N1
4      ;      ĩ® ґёбжёї«ёг "ґаеёвґёв
5      ґа  €®ґїмовґа "
6      ; *****
7      ; *****
8      ; К § згёг: ґа®Ja ґґ д®аґёагґв ё ўлў
9      ®ґёв нса ĩаёўґвбвўёг
10     ;      ĩ®«м§®ў вґ«п б ĩ®ґймо дг
11     €жёё „ґ` ",лў® бва®ёё"
12     ;      (®ґа 09 ĩаґалў ёг 21h)
13     , €в®а п:
14     ;      - ®ўгбїгзёў гв ўлў®
15     нса бва®ёё бёґў®«®ў,
16     ;      § € зёў ойг®бп § €®ґ
17     "$";
18     ;      - вагўгґв § ґ ёп ў агґё
19     бваг аһ ®ґа дг€жёё=09h,
20     ;      ў агґёбваг dx - бґґ
21     йгёп ґагб ўлў®ґёґ®
22     ;      бва®ёё;
23     ;      - ёбї®«м§гґв агґёбва ах
24     ё г б®еа пґв гґ®
25     ;      б®ґґа|ёґґґ.
26     ; *****
27     ; *****
28
29     DOSSEG
30     ; ‡ ґ ёг бгґґґв®ў ĩ®ґ „ґ`
31     .MODEL SMALL
32     ; ґ®ґґ«м ĩ ґпвё-SMALL(ґ « п)
33     .STACK 100h
34     ; ґвўгбвё ĩ®ґ `вґ€ 256 ў €в
35     .DATA
36     ; К з «® бгґґґв ґ ле
37     Greeting LABEL BYTE
38     ; 'ґёбв ĩаёўґвбвўёп

```

```

22 0000 82 A0 E1 20 AF E0 DB ', б ЁёЎГвбВЎгГв бВ.Ja.9382 -
„Г
      -Ё ,.,.,',13,10,'$'
23      A8 A2 A5 E2 E1 E2
24      A2 E3 A5 E2 20 E1
25      E2 2E A3 E0 2E 39
26      33 38 32 20 2D 20
27      84 A5 AC A8 AD 20
28      82 2E 82 2E 0D 0A
29      24
30      .CODE
      ; К з «® бГJ-Гв €®
31 0000 B8 ---- R      mov ax, @data
      ; ‡ Jar$€ ў DS ‡аГб з «
32 0003 8E D8      mov ds, ax
      ; бГJ-Гв ‡ ле
33 0005 BA 0000 R      mov dx, OFFSET Greeting
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      9/22/20 11:52:59
                                           Page
1-2

```

```

      ; ‡ Jar$€ ў dx б-ГйГёп
34
      ; ‡аГб вГёбв ЁаЁўГвбВўёп
35 0008      DisplayGreeting:
36 0008 B4 09      mov ah, 9
      ; # дгёжёё „Г` іГз вё бва®ёё
37 000A CD 21      int 21h
      ; ўлў® нСа ЁаЁўГвбВўёп
38 000C B4 4C      mov ah, 4ch
      ; # дгёжёё „Г` $ ўГаиГёп Ёа®Ja -Гл
39 000E CD 21      int 21h
      ; $ ўГаиГёГ Ёа®Ja -Гл ё ўле® ў „Г`
40      END
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      9/22/20 11:52:59

```

Symbols-1

#### Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine Class
DGROUP	. . . . .	GROUP		
_DATA	. . . . .	002B 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
```

47460 + 461847 Bytes symbol space free

```
0 Warning Errors
0 Severe Errors
```

## Название файла: HELLO2.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/22/20 11:56:36

Page

1-1

1

0DH,

```
1          ; HELLO2 - "зГŸ п ĩa@Ja ¬¬ N2 « Ÿ.a
          Ÿ.#1 ĩ® ¤ĖбжĖĭ«Ėĭ "БаеĖвГĖвга €®¬ĭмов
          Га "
2          ;          Цa@Ja ¬¬ Ėбĭ®«м$гГв ĩa®жГ¤г
          аГ ¤«п ĭГ'з вĖ бва®€Ė
3          ;
4          ;          '...Љ'' ЦђГѓђГђђђ>
5
6 = 0024          EOFLine EQU '$'          ; ГĭаГ¤Г«ГĖГ
          бĖ¬Ÿ®«м®€ €®бв вл
7                                     ;          "Љ®Гж
          бва®€Ė"
8
9          ; 'вГ€ ĩa@Ja ¬¬л
10
11 0000          AStack      SEGMENT  STACK
12 0000 000C[          DW 12 DUP(?)          ; ГвŸ®¤Ėвбп
1
          2 б«®Ÿ ĭ ¬пвĖ
13      ????
14      ]
15
16 0018          AStack      ENDS
17
18          ; „ лГ ĩa@Ja ¬¬л
19
20 0000          DATA      SEGMENT
21
22          ; „ĖаГĖвĖŸл ®ĭĖб Ėп ¤ лe
23
24 0000 48 65 6C 6C 6F 20HELLO          DB 'Hello Worlds!', 0AH,
0DH,
          EOFLine
25      57 6F 72 6C 64 73
26      21 0A 0D 24
```

```

27 0010 53 74 75 64 65 6E GREETING DB 'Student from 9382 -
,,Г-Ё

28          74 20 66 72 6F 6D
29          20 39 33 38 32 20
30          2D 84 A5 AC A8 AD
31          20 82 2E 82 2E 20
32          24
33 002F          DATA          ENDS
34
35          ; Ъ®¤ ĩa®Ja ¬¬л
36
37 0000          CODE          SEGMENT
38          ASSUME CS:Code DS:DATA SS:ASt
ack
HELLO2.ASM(28): warning A4001: Extra characters on line
39          ; Цa®жГ¤ra ĩГз вЁ бва®СЁ
40 0000          WriteMsg PROC NEAR
41 0000 B4 09          mov AH,9
42 0002 CD 21          int 21h ; ,л$®ў дгЄжЁЁ

DO
          S ĩ® ĩaГалў Ёo
43 0004 C3          ret
44 0005          WriteMsg ENDP
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/22/20 11:56:36
Page
1-2

45
46          ; í®«®ў п ĩa®жГ¤ra
47 0005 Main PROC FAR
48 0005 1E          push DS ;\ '®ea ГЁГ
          ¢aГб з « PSP ў бвГЄГ
49 0006 2B C0          sub AX,AX ; > ¢«п
ĩ®б«Г¤
          роЙГJ® ў®ббв ў«ГЁп ĩ®
50 0008 50          push AX ;/ €®¬ aГ
re
          t, $ ўГaи ойГ® ĩa®жГ¤raг.
51 0009 B8 ---- R          mov AX,DATA ;
+
          Jar$Є бГJ¬Гв®J®
52 000C 8E D8          mov DS,AX ;
a
          ГJЁбва ¢ ле.
53 000E BA 0000 R          mov DX, OFFSET HELLO ;
,
          лў®¤ нЄa ĩГaў®©
54 0011 E8 0000 R          call WriteMsg ;
б
          ба®СЁ ĩaЁўГвбвўЁп.
55 0014 BA 0010 R          mov DX, OFFSET GREETING ;
,
          лў®¤ нЄa ўв®a®©
56 0017 E8 0000 R          call WriteMsg ;
б
          ба®СЁ ĩaЁўГвбвўЁп.

```

```

57 001A CB ret ;
,
ле®я ў DOS ĩ® €®¬ ¢Ĭ,
58 ;
е®¤пйĬ®бп ў 1-®¬ б«®ўĬ PSP.
59 001B Main ENDP
60 001B CODE ENDS
61 END Main

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/22/20 11:56:36

Symbols-1

# Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK . . . . .	0018	PARA	STACK
CODE . . . . .	001B	PARA	NONE
DATA . . . . .	002F	PARA	NONE

## Symbols:

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

51 Source Lines  
51 Total Lines  
13 Symbols

47472 + 461835 Bytes symbol space free

1 Warning Errors  
0 Severe Errors