

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №1**  
**по дисциплине «Программирование»**  
**ТЕМА: ТРАНСЛЯЦИИ, ОТЛАДКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ НА ЯЗЫКЕ**  
**АССЕМБЛЕРА.**

Студент гр. 1303

Бутыло Е.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

### **Цель работы.**

Изучить основные принципы трансляции, отладки и выполнения программ на языке Ассемблера.

### **Задание.**

1. Просмотреть программу `hello1.asm`.

2. Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программы.

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 (файла листинга). 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.

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**

1. Просмотрена программа `hello1.asm`, которая формирует и выводит на экран приветствие пользователя с помощью функции ОС MSDOS, вызываемой через прерывание с номером 21H.

2. Разобрана структура и реализация каждого сегмента программы. Строка-приветствие преобразована в соответствии с личными данными.

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

4. Протранслирована программа с помощью строки

```
> masm hello1.asm
```

с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений (файла листинга).

5. Скомпонован загрузочный модуль с помощью строки

```
> link hello1.obj
```

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

6. Выполнена программа в автоматическом режиме путем набора строки

```
> hello1.exe
```

7. Запущено выполнение программы под управлением отладчика с помощью команды

```
> afdpro hello1.exe
```

hello1.exe

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 (DS) = 19F5 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 0013
0013	Mov DS, AX	8ED8	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 0013	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0015
0015	Mov DX, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0015	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (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

hello2.exe

Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			до выполнения	после выполнения

0005	Push DS	1E	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0005  (SP) = 0000 Stack +0 0000	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0006  (SP) = 0016 Stack +0 19F5
0006	Sub AX, AX	2BC0	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0006	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0008
0008	Push AX	50	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0008  (SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0009  (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5
0009	Mov AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0009	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 000C
000C	Mov DS, AX	8ED8	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 000C	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 000E
000E	Mov DX, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 000E	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0011
0011	Call 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0011  (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0000  (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5

0000	Mov AH, 09	B409	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002
0002	Int 21	CD21	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004
0004	Ret	C3	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004  (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014  (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000
0014	Mov DX, 0010	BA1000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014  (DX) = 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0017  (DX) = 0010
0017	Call 0000	E8E6FF	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0017  (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000  (SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5
0000	Mov AH, 09	B409	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002
0002	Int 21	CD21	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004
0004	Ret	C3	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A

			(SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000
001A	Ret Far	CB	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A  (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000  (SP) = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000
0000	Int 20	CD20	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0005

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: hello1.asm

```
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 'Вас приветствует ст.гр.1303 - Бутыло Е.А.',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
```

Название файла: hello2.asm

```
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 - Butylo Egor$'
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

```

## Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/21/22 20:39:25

Page

1-1

```

; HELLO1.ASM - упрощенная верси
я учебной программы лаб.рй
°б. N1

;           по дисциплине "Ар
хитектура компьютера"
; *****
*****

; Назначение: Программа фо
рмирует и выводит на экраИ
½ приветствие

;           пользователя с поИ
½ощью функции DOS "Вывод сЭ
□роки"

;           (номер 09 прерывани
е 21h), которая:

```

```

;                - обеспечивает вый
од на экран строки символ
ов,
;                заканчивающейся
знаком "$";
;                - требует задания
в регистре ah номера функци
,и=09h,
;                а в регистре dx - э
мещения адреса выводимо
й
;                строки;
;                - использует регистр
тр ах и не сохраняет его
;                содержимое.
; *****
*****

```

```

DOSSEG
; Задание сегментов под ДО
С
.MODEL SMALL
; Модель памяти-SMALL (Малая)
.STACK 100h
; Отвести под Стек 256 байт
.DATA
; Начало сегмента данных
0000 Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия
0000 DB 'Вас приветствует ст.гэ
.1303 - Бутыло Е.А.',13,10,'$'
20 DB 0 BF D1 80 D0
B8 DB 0 B2 D0 B5 D1
82 DB 0 D1 81 D1 82 D0
B2 DB 0 D1 83 D0 B5 D1
82 DB 0 20 D1 81 D1 82
2E DB 0 D0 B3 D1 80 2E
31 DB 0 33 30 33 20 2D

```

1-2

```

                20 D0 91 D1 83 D1
                82 D1 8B D0 BB D0
                BE 20 D0 95 2E D0
                90 2E 0D 0A 24

                .CODE                                ; Наэ
                ;ало сегмента кода
0000 B8 ---- R          mov ax, @data                ;
3a
                ;грузка в DS адреса начала
0003 8E D8              mov ds,
ax
                ; се
                ;гмента данных
0005 BA 0000 R          mov dx, OFFSET Greeting      ;
3a
                ;грузка в dx смещения
                ; адэ
                ;еса текста приветствия
0008                  DisplayGreeting:
0008 B4 09              mov ah,
9
                ; # ф
                ;ункции ДОС печати строки
000A CD 21              int
21h
                ; вый
                ;од на экран приветствия
000C B4 4C              mov ah,
4ch
                ; # ф
                ;ункции ДОС завершения про
                ;граммы
000E CD 21              int
21h
                ; зай
                ;ершение программы и выхой
                ; в ДОС
                END
```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
 9/21/22 20:39:25

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	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 Severe Errors

Название файла: hello2.lst

```
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
```

9/21/22 21:01:22

Page

1-1

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

```
= 0024      EOFLine EQU '$'      ; Определён
           ,е Символьной константы
           ;      "Конец сэ
           проки"
```

; Стек программы

```
ASSUME CS:CODE, SS:AStack
```

```

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

```

ОТВОДИТСЯ

☐ 12 слов памяти

0021

1

```
0018                                AStack    ENDS
```

; Данные программы

```

0000                                DATA      SEGMENT

                                ;  Директивы описания данн
                                ых

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 -
Butylo Egor$'
                                74 20 66 72 6F 6D
                                20 31 33 30 33 20
                                2D 20 42 75 74 79
                                6C 6F 20 45 67 6F
                                72 24
0030                                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 функций
                                ,  DOS по прерыванию
0004  C3                                ret
0005                                WriteMsg  ENDP

```

1-2

```

; Главная процедура
0005          Main      PROC  FAR
0005  1E              push  DS          ;\  Сохранени
; адреса начала PSP в стеке
0006  2B C0          sub   AX,AX      ; > для
послей
; ующего восстановления по
0008  50              push  AX          ;/  команде ret
, завершающей процедуру.
0009  B8 ---- R      mov   AX,DATA      ; Загрэ
;зка сегментного
000C  8E D8          mov   DS,AX          ;
региэ
;тра данных.
000E  BA 0000 R      mov   DX, OFFSET HELLO ; Вывой
; на экран первой
0011  E8 0000 R      call  WriteMsg      ; строй
;и приветствия.
0014  BA 0010 R      mov   DX, OFFSET GREETING ; Вывой
; на экран второй
0017  E8 0000 R      call  WriteMsg      ; строй
;и приветствия.
001A  CB              ret                ; Выхой
; в DOS по команде,
; нахой
;ящейся в 1-ом слове PSP.
001B          Main      ENDP
001B          CODE      ENDS
END Main

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
9/21/22 21:01:22

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	ASTACK . . . . .	0018	PARA	STACK
	CODE . . . . .	001B	PARA	NONE
	DATA . . . . .	0030	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