

**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.**

Студентка гр. 1303

Андреева 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	(AX) = 0000 (DS) = 19F5

			(IP) = 0005 (SP) = 0000 Stack +0 0000	(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
00C	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	(AX) = 0907 (DS) = 1A07

			(IP) = 0000	(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  (SP) = 0012	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A  (SP) = 0014

			Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5	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

## Выводы

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

## 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 - Андреева 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 ; указываем сегмент, который мы считаем
стеком

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 - Andreeva Elizaveta$'
DATA ENDS

; Код программы

CODE SEGMENT
```



```

; Процедура печати строки
WriteMsg PROC NEAR
    mov     AH,9
    int     21h ; Вызов функции DOS по прерыванию || печатает из
DS:dx
    ret ; берет значение из стека и записывает в ip
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 ; начинается программа с main

; если не int, то f1, если int, то f2

```

## Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
16:39:59

9/20/22

Page

1-1

```

; HELLO1.ASM - упрощенная версия
; учебной программы лаб.р\
; °б. N1
;
; по дисциплине "Ар
хитектура компьютера"
; *****
*****
; Назначение: Программа фо
рмирует и выводит на экраИ
½ приветствие
;
; пользователя с поИ
½остью функции ДОС "Вывод с½
½роки"
;
; (номер 09 прерывани
е 21h), которая:
;
; - обеспечивает выИ
½од 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 D0 92 D0 B0 D1 81 DB 'Вас приветствует ст.гэ
□.1303 - Андреева Е.А.',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
31 33 30 33 20 2D

```

1-2

```

    20 D0 90 D0 BD D0
    B4 D1 80 D0 B5 D0
    B5 D0 B2 D0 B0 20
    D0 95 2E D0 90 2E
    0D 0A 24

        .CODE                                ; Наэ
        ; начало сегмента кода
0000 B8 ---- R        mov ax, @data          ; За
        ; грузка в DS адреса начала
0003 8E D8            mov ds, ax              ;
се
        ; мента данных
0005 BA 0000 R        mov dx, OFFSET Greeting ; За
        ; 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                  ;
выИ
        ; од на экран приветствия
000C B4 4C            mov ah, 4ch              ;
# ф
        ; ункции ДОС завершения про
        ; граммы
000E CD 21            int 21h                  ;
зай
        ; 2ершение программы и выхой
        ; в ДОС
        END

```

### Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	. . . . .	GROUP			
DATA	. . . . .	004B	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
```

Название файла: hello2.lst

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

```
= 0024      EOFLine EQU '$'      ; Определений
```

```

,e СИМВОЛЬНОЙ КОНСТАНТЫ
; "Конец сэ
проки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack ; указываем
сегмент, который мы считаем
стеком

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

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 - Andreeva
Eliz
aveta$'
74 20 66 72 6F 6D
20 31 33 30 33 20
2D 20 41 6E 64 72
65 65 76 61 20 45
6C 69 7A 61 76 65
74 61 24
0037 DATA ENDS

; Код программы

0000 CODE SEGMENT
; Процедура печати строки
0000 WriteMsg PROC NEAR
0000 B4 09 mov AH,9

```

1-2

```
0002  CD 21                                int    21h  ; Вызов функций
; DOS по прерыванию || печата
ет из DS:dx
0004  C3                                ret  ; берет значение ий
· стека и записывает в ip
0005  WriteMsg ENDP

; Головная процедура
0005  Main      PROC  FAR
0005  1E                                push  DS      ;\  Сохранени
е адреса начала PSP в стеке
0006  2B C0                                sub    AX,AX    ; > для послед
'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      ; регистр
□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 ; начинается при
§грамма с main
```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK . . . . .	0018	PARA	STACK
CODE . . . . .	001B	PARA	NONE
DATA . . . . .	0037	PARA	NONE

Symbols:

N a m e	Type	Value	Attr
EOFLINE . . . . .	NUMBER	0024	
GREETING . . . . .	L BYTE	0010	DATA
HELLO . . . . .	L BYTE	0000	DATA
MAIN . . . . . 0016	F PROC	0005	CODE Length =
WRITEMSG . . . . . 0005	N PROC	0000	CODE Length =
@CPU . . . . .	TEXT	0101h	
@FILENAME . . . . .	TEXT	hello2	
@VERSION . . . . .	TEXT	510	

52 Source Lines  
52 Total Lines  
13 Symbols

48002 + 459258 Bytes symbol space free

0 Warning Errors  
0 Severe Errors