

**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. 1382

\_\_\_\_\_ Исайкин Г. И.

Преподаватель

\_\_\_\_\_ Ефремов М. А

Санкт-Петербург

2022

### **Цель работы.**

Понять основы программирования, трансляции и отладки на языке Ассемблера в эмуляторе DOSBox.

### **Задание.**

Лабораторная работа 1 использует 2 готовых программы на ассемблере:

- hello1 – составлена с использованием сокращенного описания сегментов
- hello2 – составлена с полным описанием сегментов и выводом строки, оформленным как процедура.

Выполнение работы состоит из двух частей, по каждой из которых необходимо представить протокол с фиксацией всех выполняемых действий и полученных результатов, и подписать его у преподавателя. Более точные указания следует посмотреть в соответствующем текстовом документе.

### **Выполнение работы.**

Лабораторная работа была мной выполнена в следующих шагах:

1. Изменил строку приветствия в файле hello1.asm на «Hello, I'm Georgy, student from 1381!».
2. Протранслировал программу через `nasm` и получил файлы hello1.obj и hello1.lst.
3. Скомпоновал загрузочный файл и создал исполняемый файл hello1.exe.
4. Выполнил программу hello1.exe и получил корректное исполнение — в консоль вывелась строка «Hello, I'm Georgy, student from 1381!».
5. Запустил отладчик для программы hello1.exe и зафиксировал все изменения в регистрах и ячейках памяти в табл. 1.

6. Прodelать антологичную процедуру с hello2.asm и зафиксировал все изменения в регистрах и ячеек памяти в табл. 2.

Таблица 1 — Изменения в регистрах и ячейках памяти при выполнении программы hello1.exe

Начальные значения регистров				
CS		DS		SS
1A05		19F5		1A09
Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До	После
0010	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000	(AX) = 1A07
0013	MOV DS, AX	8ED8	(DS) = 19F5	(DS) = 1A07
0015	MOV DX, 0000	BA0000	(DX) = 0000	(DX) = 0000
0018	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07	(AX) = 0907
001A	INT 21	CD21		
001C	MOV AH, 4C	B44C	(AX) = 0907	(AX) = 4C07
001E	INT 21	CD21		

Таблица 2 — Изменения в регистрах и ячейках памяти при выполнении программы hello2.exe

Начальные значения регистров				
CS		DS		SS
1A0B		19F5		1A05
Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До	После
0005	PUSH DS	1E	(SP) = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000	(SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000
0006	SUB AX, AX	2BC0	(AX) = 0000	(AX) = 0000
0008	PUSH AX	50	(SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000

0009	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000	(AX) = 1A07
000C	MOV DS, AX	8ED8	(DS) = 19F5	(DS) = 1A07
000E	MOV DX, 0000	BA0000	(DX) = 0000	(DX) = 0000
0011	CALL 0000	E8E6FF	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	(SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000
0000	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07	(AX) = 0907
0002	INT 21	CD21		
0004	RET	C3	(SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(DX) = 0000	(DX) = 0010
0017	CALL 0000	E8E6FF	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	(SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000
0000	MOV AH, 09	B409	(AX) = 0907	(AX) = 0907
0002	INT 21	CD21		
0004	RET	C3	(SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
001A	RET Far	CB	(SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000 (CS) = 1A0B	(SP) = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000 (CS) = 19F5
0000	INT 20	CD20		

### **Тестирование.**

Результаты тестирования представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты тестирования

Название программы	Выведенный текст в консоль
Hello1.exe	Hello, I`m student from 1381!
Hello2.exe	Hello Worlds! Student from 1381 – Georgy Isaykin!!!

### **Выводы.**

Были изучены начальные основы программирования, трансляции и отладки на языке Ассемблера в эмуляторе DOSBox.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: hello1.asm

```
; 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 'Hello, I`m student from 1381!',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

```
; 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 1381 - Georgy Isaykin!!!$'
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

```

# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/10/22 04:45:08

Page 1-1

```
; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной программы лаб.р
?б. N1
; по дисциплине "Архитектура компьютера"
; *****
*****
; Назначение: Программа формирует и выводит на экран
? приветствие
; пользователя с помощью функции DOS "Вывод с
? роки"
; (номер 09 прерывания 21h), которая:
; - обеспечивает вывод
? од на экран строки символов,
; заканчивающейся знаком "$";
; - требует задания в регистре ah номера функции=09h,
; а в регистре dx - ?
? мещения адреса выводимой строки;
; - использует регистры ax и не сохраняет его содержимое.
; *****
*****

DOSSEG
; Задание сегментов под DOS
C
.MODEL SMALL
; Модель памяти-SMALL (Малая)
.STACK 100h
; Отвести под стек 256 байт
.DATA
; Начало сегмента данных
0000 Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия
0000 48 65 6C 6C 6F 2C DB 'Hello, I`m student from 1381!',
13, 10, '$'
20 49 60 6D 20 73
```



```

74 75 64 65 6E 74
20 66 72 6F 6D 20
31 33 38 31 21 0D
0A 24

```

```

                                .CODE                                ; На
                                ; ало сегмента кода
0000 B8 ---- R                mov ax, @data                        ;
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10                      9/10/22 04:45:08
                                                                    Page      1-2

                                грузка в DS адреса начала
0003 8E D8                    mov ds, ax                            ; се
                                гмента данных
0005 BA 0000 R                mov dx, OFFSET Greeting              ; За
                                грузка в dx смещения
                                ; ад
                                ; еса текста приветствия
0008 DisplayGreeting:
0008 B4 09                    mov ah, 9                            ; # ф
                                ункции ДОС печати строки
000A CD 21                    int 21h                                ; вы
                                ; од на экран приветствия
000C B4 4C                    mov ah, 4ch                          ; # ф
                                ункции ДОС завершения про
                                граммы
000E CD 21                    int 21h                                ; за
                                ; ершение программы и выхо
                                ; в ДОС
                                END
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10                      9/10/22
04:45:08
                                                                    Symb
ols-1

```

# Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
DGROUP	. . . . .	GROUP		
_DATA	. . . . .	0020 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

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10  
10:23:44

9/11/22

Page

1-1

```

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

= 0024      EOFLine EQU '$' ; Определена символьная константа
; "Конец строки"
;
; стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000      AStack SEGMENT STACK
0000 000C[          DW 12 DUP('!') ; Отводит 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 1381 - Georgy
Isayki
      n!!!$'
      74 20 66 72 6F 6D
      20 31 33 38 31 20
      2D 20 47 65 6F 72
      67 79 20 49 73 61
      79 6B 69 6E 21 21
      21 24
0036 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
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/11/22
10:23:44

```

Page

1-2

```

0004 C3 ret
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 после
;ующего восстановления по
0008 50 push AX ;/ команде ret
, завершающей процедуру.
0009 B8 ---- R mov AX,DATA ; Загр
;зка сегментного
000C 8E D8 mov DS,AX ; реги
;тра данных.
000E BA 0000 R mov DX, OFFSET HELLO ; Выво
; на экран первой
0011 E8 0000 R call WriteMsg ; стро
;и приветствия.
0014 BA 0010 R mov DX, OFFSET GREETING ; Выво
; на экран второй
0017 E8 0000 R call WriteMsg ; стро
;и приветствия.
001A CB ret ; Выхо
; в DOS по команде,
; нахо
;ящейся в 1-ом слове PSP.

```

```

001B          Main      ENDP
001B          CODE      ENDS
                        END Main
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          9/11/22
10:23:44
                                           Symbols-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
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

```