

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №1**  
**по дисциплине «ОЭВМиС»**  
**Тема: Трансляции, отладка и выполнение программ на языке**  
**Ассемблер**

Студент гр. 0382

Самулевич В.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

## **Цель работы.**

Познакомиться с трансляцией, отладкой и выполнением программ на языке Ассемблера.

## **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 4

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.

## 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.

Часть 1:

- 1) Просмотрена и разобрана программа hello1.asm.Строка приветствия преобразована в соответствии с личными данными.
- 2) Выполнена загрузка hello1.asm в каталог Masm.
- 3) Произведена трансляция hello1.asm в hello1.obj с созданием файла листинга hello1.lst .Синтаксические ошибки не обнаружены.
- 4) Произведена компоновка объектного файла с созданием карты памяти(hello1.map) и исполняемого файла(hello1.exe).
- 5) Произведен запуск исполняемого файла в автоматическом режиме. На экран вывелось “Вас приветствует ст.гр.0382 - Самулевич В.А.”
- 6) Произведен запуск исполняемого файла с помощью отладчика. Результаты пошагового прогона hello1.exe представлены в табл.1

Таблица 1-Результаты выполнения части 1.

Начальные значения: (CS)=1A05,(DS)=19F5,(ES)=19F5,(SS)=1A0C

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 (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
001E	INT 21	CD21	(IP)=001E	(IP)=0010

Часть 2:

Для файла hello2.asm были проделаны те же шаги что и для hello1.asm.

При запуске hello2.exe на экран было выведено:” Hello Worlds! \n Student from 0382 -Samulevich V.A. “

Результаты пошагового прогона hello2.exe представлены в таблице 2:

Начальные значения: (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 (SP)=0016 (DS)=19F5 Stack:+0 19F5
0006	SUB AX,AX	2BC0	(AX)=0000 (IP)=0006	(AX)=0000 (IP)=0008

0008	PUSH AX	50	(AX)=0000 (SP)=0016 (IP)=0008 Stack:+0 19F5	(AX)=0000 (SP)=0014 (IP)=0009 Stack: +0 0000 Stack:+2 19F5
0009	MOV AX,1A07	B8071A	(AX)=0000 (IP)=0009	(AX)=1A07 (IP)=000C
000C	MOV DS, AX	BED8	(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	(SP)=0014 (IP) = 0011 Stack: +0 0000 Stack:+2 19F5	(SP)=0012 (IP) = 0000 Stack: +0 0014 Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5
0000	MOV AH,9	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 Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5	(IP)=0014 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(DX)=0000 (IP)=0014	(DX)=0010 (IP)=0017

0017	CALL 0000	E6FF	(SP)=0014 (IP)=0017 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(SP)=0012 (IP)=0000 Stack: +0 001A Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5
0000	MOV AH,9	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 001A Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5	(IP)=001A (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
001A	RET Far	CB	(IP) = 001A (SP) = 0014 (CS) = 1A0B	(IP) = 0000 (SP) = 0018 (CS) = 19F5
0000	INT 20	CD 20	(IP)=0000	(IP)=0005

### **Выводы.**

Был изучен синтаксис ассемблера и основные правила написания программ на нем. Также были разобраны процессы трансляции, компоновки и выполнения программы.

## 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 (Ма-
        .STACK  100h                          ; Отвести под Стек 256
байт
        .DATA                                ; Начало сегмента данных
Greeting LABEL BYTE                          ; Текст приветствия
        DB 'Вас приветствует ст.гр. 0382 - Самулевич В.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 про-
граммы
        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 0382 - Samulevich V.A. $'
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

```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ СООБЩЕНИЕ

Название файла: HELLO1.LST

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/7/21 17:37:35

Page 1-1

```

                                DOSSEG
                                .MODEL  SMALL
                                .STACK  100h
                                .DATA
0000      Greeting LABEL  BYTE
0000  D0 92 D0 B0 D1 81      DB ' Вас приветствует ст.гр.0382 - Самулевич
                                B.A.',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 A1 D0 B0 D0
                                BC D1 83 D0 BB D0
                                B5 D0 B2 D0 B8 D1
                                87 20 D0 92 2E D0
                                90 2E 0D 0A 24
                                .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
```

## Segments and Groups:

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

18 Source Lines  
18 Total Lines  
19 Symbols

47994 + 463361 Bytes symbol space free

0 Warning Errors  
0 Severe Errors

Название файла: HELLO2.LST

= 0024 EOFLine EQU '\$'

ASSUME CS:CODE, SS:ASStack

```

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

0018          AStack      ENDS


0000          DATA       SEGMENT


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 - Samulevich V.
      A. $'
      74 20 66 72 6F 6D
      20 30 33 38 32 20
      2D 20 53 61 6D 75
      6C 65 76 69 63 68
      20 56 2E 41 2E 20
      24
0035          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


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
```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
ASTACK . . . . .	0018	PARA	STACK	
CODE . . . . .	001B	PARA	NONE	
DATA . . . . .	0035	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	

48 Source Lines  
48 Total Lines  
13 Symbols

47986 + 461321 Bytes symbol space free

0 Warning Errors  
0 Severe Errors

