

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

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

Студент гр. 0383

Коротков А.В.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

## **Цель работы.**

Ознакомиться с процессом трансляции, отладкой и запуском программ на языке Ассемблера

## **Основные теоретические положения.**

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. 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.

## Выполнение работы:

Часть 1:

- 1) Был просмотрен и проанализирован код программы hello1.asm
- 2) Программа была протранслирована с помощью директивы `masm` с созданием файла листинга. Ошибок обнаружено не было.
- 3) Загрузочный модуль была скомпилирована с помощью директивы `link`
- 4) Программа корректно выполнена в автоматическом режиме
- 5) Программа была запущена под управлением отладчика `afddpro`. Результаты прогона программы представлены в таблице 1.

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

Таблица 1.

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

По аналогии с частью 1 настоящего задания были выполнены компиляция, линковка и запуск программы hello2.asm под управлением отладчика afdpro.

Результаты прогона программы hello2.asm представлены в таблице 2.

Результат работы программы:

“Hello Worlds! \n Student from 0383 - Korotkov A.V.”

Начальные значения: (CS)=1A0B, (DS)=19F5, (ES)=19F5, (SS)=1A05

Таблица 2.

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти до выполнения	Содержимое регистров и ячеек памяти после выполнения
0005	PUSH DS	1E	(SP)=0018 (IP)=0005	(SP)=0016 (IP)=0006
0006	SUB AX, AX	2BC0	(AX)=0000 (IP)=0006	(AX)=0000 (IP)=0015
0008	PUSH AX	50	(SP)=0016 (IP)=0008	(SP)=0014 (IP)=0009
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	(SP)=0012 (IP)=0000

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	(IP)=0014 (SP)=0014
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(DX)=0000 (IP)=0014	(DX)=0010 (IP)=0017
0017	CALL 0000	E6FF	(SP)=0014 (IP)=0017	(SP)=0012 (IP)=0000
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	(IP)=001A (SP)=0014
001A	RET Far	CB	(IP) = 001A (SP) = 0014 (CS) = 1A0B	(IP) = 0000 (SP) = 0018 (CS) = 19F5
0000	INT 20	CD 20	(IP)=0000	Завершение программы

### **Выводы.**

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены процессы компиляции файла на языке Ассемблера компилятором MASM и работы с отладчиком AFDPRO, а также изучен синтаксис языка.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## ТЕКСТЫ ИСХОДНЫХ ФАЙЛОВ ПРОГРАММ

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 'Вас приветствует ст.гр.0383 - Коротков А. В.',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 4350 - Korotkov A.V. $'
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  
20:48:39

9/12/21

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 ДОС "Вывод строки"
♦роки"
;               (номер 09 прерывания 21h), которая:
;               - обеспечивает вывод♦
♦од на экран строки символов,
;               заканчивающейся знаком "$";
;               - требует задания в регистре ah номера функции♦
♦и=09h,
;               а в регистре dx - ♦♦
♦мещения адреса выводимой строки;
;               - использует регистры♦
♦трах 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 D0 92 D0 B0 D1 81 DB 'Вас приветствует ст.г♦
♦.0383 - Коротков А. В.',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 33 20 2D

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/12/21

20:48:39

Page

1-2

```

20 D0 9A D0 BE D1
80 D0 BE D1 82 D0
BA D0 BE D0 B2 20
D0 90 2E 20 D0 92
2E 0D 0A 24

.CODE ; На♦
♦ало сегмента кода
0000 B8 ---- R mov ax, @data ;
За

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

функции ДОС печати строки
000A CD 21 int 21h ;
вы♦

♦од на экран приветствия
000C B4 4C mov ah, 4ch ; #
Ф

функции ДОС завершения про
граммы
000E CD 21 int 21h ;
за♦

♦ершение программы и выхо♦
♦ в ДОС
END

```

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
DGROUP	. . . . .	GROUP		
	_DATA . . . . .	004C	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 "♦
♦рхитектура компьютера"
;          Программа использу♦
♦т процедуру для печати ст
```

```

роки
;
;      ТЕКСТ  ПРОГРАММЫ

= 0024      EOFLine  EQU  '$'      ; Определен
♦е символьной константы
;      "Конец с
♦роки"

; Стек  программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

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 4350 - Korotkov
A.V.
      $'
      74 20 66 72 6F 6D
      20 34 33 35 30 20
      2D 20 4B 6F 72 6F
      74 6B 6F 76 20 41
      2E 56 2E 20 24
0033      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
0004  C3      ret

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      9/12/21
21:18:18

```

1-2

```

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
21:18:18

```

9/12/21

Symbols-1

## Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
ASTACK	. . . . .	0018	PARA	STACK
CODE	. . . . .	001B	PARA	NONE
DATA	. . . . .	0033	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

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors  
 0 Severe Errors