

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»
ТЕМА: «трансляции, отладка и выполнение программ на языке
Ассемблер»

Студент гр. 1381

Возмитель В.Е.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022 г.

Цель работы.

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

Выполнение работы.

Часть 1.

В консоли DosBox был смонтирована папка tools, путем перетаскивания ее на ярлык DosBox.

```
Z:\>mount C C:\lb1\masm
Drive C is mounted as local directory C:\lb1\masm\

Z:\>C:
C:\>_
```

Была изучена структура программы и изменен выводимый текст.

```

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 'Greetings from Vozmitel Vlas!|',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
```

Был протранслирован файл Hello1.ASM с созданием объектного файла HELLO1.OBJ и листинга L1.LST

```
C:\>masm HELLO1.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO1.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: L1.lst
Cross-reference [NUL.CRF]:

48002 + 459258 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>S
```

Просмотрен файл L1.LST (Приложение А)

Далее выполняется линковка объектного файла HELLO1.OBJ с помощью команды link и создана карта памяти L1.MAP.

```
C:\>link HELLO1.OBJ


Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [HELLO1.EXE]:
List File [NUL.MAP]: l1.map
Libraries [LIB]:

C:\>
```

Содержание L1.MAP:

Открыть ▾



L1.M

Windows (C:) \Users\A078\Desktop\ЭБМ comp_

Start	Stop	Length	Name	Class
00000H	0001FH	00020H	_TEXT	CODE
00020H	0003FH	00020H	_DATA	DATA
00040H	0013FH	00100H	STACK	STACK

Origin	Group
0002:0	DGROUP

Запускаем исполняемый файл HELLO1.EXE. Выводится нужное нам сообщение: Greetings from Vozmitel Vlas!

```
C:\>HELLO1.EXE
Greetings from Vozmitel Vlas!

C:\>
```

Запускаем HELLO1.EXE в отладчике:

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: AFDPRO

AX 0000 SI 0000 CS 1A05 IP 0010 Stack +0 0000 Flags 7202
 BX 0000 DI 0000 DS 19F5 +2 0000
 CX 0040 BP 0000 ES 19F5 HS 19F5 +4 0000 OF DF IF SF ZF AF PF CF
 DX 0000 SP 0100 SS 1A09 FS 19F5 +6 0000 0 0 1 0 0 0 0 0

CMD >

0010	B8071A	MOV	AX, 1A07
0013	8ED8	MOV	DS, AX
0015	BA0000	MOV	DX, 0000
0018	B409	MOV	AH, 09
001A	CD21	INT	21
001C	B44C	MOV	AH, 4C
001E	CD21	INT	21
0020	47	INC	DI

Memory dump (DS:0000 to DS:0048) showing hex values and ASCII representation.

Содержание регистров до отладки: CS = 1A05, DS = 19F5, ES = 19F5, SS = 1A09.

Таблица 1. – Таблица изменения регистров памяти

Адрес команды	Символьный код программы	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	DS 19F5 AX 1A07	DS 1A07 AX 1A07
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	AX 4C07 IP 001E DS 1A07	AX 0000 IP 0010 DS 19F5
------	--------	------	-------------------------------	-------------------------------

Часть 2.

Транслируем файл HELLO2.ASM с созданием объектного файла HELLO2.OBJ и листинга L2.LST.

```
C:\>masm HELLO2.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO2.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: L2.lst
Cross-reference [NUL.CRF]:

    47994 + 459263 Bytes symbol space free

    0 Warning Errors
    0 Severe Errors

C:\>
```

Содержимое файла L2.LST см. в приложении А.

Далее выполняется компоновка объектного файла HELLO2.OBJ с помощью команды link и создана карта памяти L2.MAP.

```
C:\>link HELLO2.OBJ

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [HELLO2.EXE]:
List File [NUL.MAP]: L2.MAP
Libraries [LIB]:

C:\>
```

Содержимое L2.MAP:

```
|
Start Stop Length Name Class
00000H 00017H 00018H STACK
00020H 00054H 00035H DATA
00060H 0007AH 0001BH CODE

Program entry point at 0006:0005
```

Запуск исполняемого файла HELLO2.EXE:

```

C:\>HELLO2.EXE
Hello World!
Student from 1381 - Uozmitel Ulas!
C:\>S

```

Запустим HELLO2.EXE в отладчике:

Содержание регистров до отладки: CS = 1A0B, DS = 19F5, ES = 19F5, SS = 1A05.

Таблица 2. – Таблица изменения регистров памяти

Адрес команды	Символьный код программы	16- ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			до выполнения	после выполнения
0005	PUSH DS	1E	SP 0018 IP 0005 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000	SP 0016 IP 006 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000
0006	SUB AX, AX	2BC0	AX 0000 IP 0006	AX0000 IP 0008
0008	PUSH AX	50	AX 0000 IP 0008 SP 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000	AX 0000 IP 0009 SP 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
0009	MOV AX, 1A07	B8071A	AX 0000 IP 0009	AX 1A07 IP 000C
000C	MOV DS, AX	8ED8	DS 19F5	DS 1A07

			IP 000C	IP 000E
000E	MOV DX, 0000	BA0000	DX 8B83 IP 000E	DX 0000 IP 0011
0011	CALL 0000	EBECFF	SP 0014 IP 0011 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	SP 0012 IP 0000 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000
0000	MOV AH, 09	B409	AX 1A07 IP 0000	AX 0907 IP 0002
0002	INT 21	CD21	IP 0002	IP 0004
0004	RET	C3	SP 0012 IP 0004 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000	SP 0014 IP 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
0014	MOV DX, 0010	BA1000	DX 0000 IP 0014	DX 0010 IP 0017
0017	CALL 0000	E8E6FF	SP 0014 IP 0017 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	SP 0012 IP 0000 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000
0000	MOV AH, 09	B409	AX 0907 IP 0000	AX 0907 IP 0002
0002	INT 21	CD21	IP 0002	IP 0004

0004	RET	C3	SP 0012 IP 0004 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000	SP 0014 IP 001A Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
001A	RET Far	CB	SP 0014 CS 1A0B IP 001A Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	SP 0018 CS 19F5 IP 0000 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000
0000	INT 20	CD20	AX 0907 CX 007B DX 0010 DS 1A07 IP 0000	AX 0000 CX 0000 DX 0000 DS 19F5 IP 0005

Вывод.

В ходе выполнения лабораторной работы были изучен ход выполнения и отладки программ на языке ассемблер, а также разобраны структуры созданных при работе файлов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: L1.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
18:32:56

9/13/22

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"
; (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
трех и не сохраняет его
; содержимое.
;
*****
*****
```

DOSSEG

```

; Задание сегментов под ДО
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 47 72 65 65 74 69 DB 'Greetings from Vozmitel
Vlas!',13,10,'$'
6E 67 73 20 66 72
6F 6D 20 56 6F 7A
6D 69 74 65 6C 20
56 6C 61 73 21 0D
0A 24

.CODE ;

На?
; начало сегмента кода
0000 B8 ---- R mov ax, @data ;

За
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/13/22
18:32:56
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?
; аса 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 выход?
        ? в ДОС
        END
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          9/13/22
18:32:56

```

Symbols-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

```

48002 + 459258 Bytes symbol space free

```

0 Warning Errors
0 Severe  Errors

```

Название файла: L2.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
19:03:28

9/13/22

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 символная константа
; "Конец строки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000      AStack      SEGMENT      STACK
0000      000C[      DW      12      DUP('!')      ;
; 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
0000      57 6F 72 6C 64 73
0000      21 0A 0D 24
0010      53 74 75 64 65 6E      GREETING      DB 'Student from 1381 -
Vozmitel Vlas
! ', 13, 10, '$'
```

```

74 20 66 72 6F 6D
20 31 33 38 31 20
2D 20 56 6F 7A 6D
69 74 65 6C 20 56
6C 61 73 21 0D 0A
24

```

```
0035          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
19:03:28
```

```
9/13/22
```

```
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
19:03:28

9/13/22

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	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
= 0016	MAIN	F PROC		0005 CODE Length
= 0005	WRITEMSG	N PROC		0000 CODE Length
	@CPU	TEXT	0101h	
	@FILENAME	TEXT	HELLO2	
	@VERSION	TEXT	510	

52 Source Lines
52 Total Lines
13 Symbols

47994 + 459263 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors