

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:
Освоение трансляции, выполнения и отладки программ на языке
Ассемблера.

Студент гр. 1381

Куприянов Н. М.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

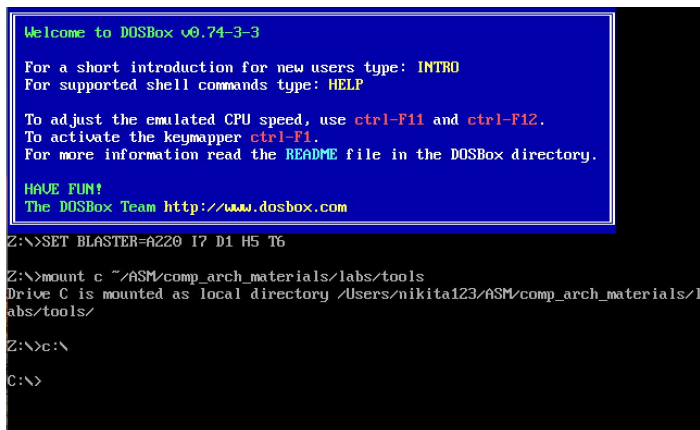
Цель работы.

Освоение трансляции, выполнения и отладки программ на языке Ассемблера.

Ход работы.

Часть 1.

1. Был открыт файл HELLO1.ASM при помощи приложения VS code, в режиме редактирования. Далее были изменены личные данные в приветствии.
2. Был открыт DosBox, смонтирован диск C, а также указан путь к нужной директории.



```
Welcome to DOSBox v0.74-3-3
For a short introduction for new users type: INTRO
For supported shell commands type: HELP

To adjust the emulated CPU speed, use ctrl-F11 and ctrl-F12.
To activate the keymapper ctrl-F1.
For more information read the README file in the DOSBox directory.

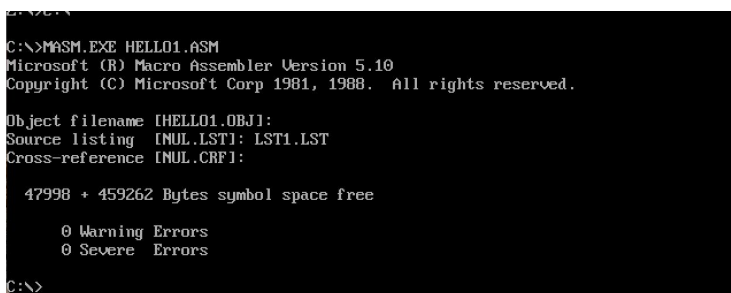
HAVE FUN!
The DOSBox Team http://www.dosbox.com

Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6

Z:\>mount c ~/ASM/comp_arch_materials/labs/tools
Drive C is mounted as local directory /Users/nikita123/ASM/comp_arch_materials/labs/tools/

Z:\>c:\
C:\>
```

3. Протранслирована программа с помощью команды MASM.EXE HELLO1.ASM. Во время трансляции создаётся объектный файл HELLO1.OBJ и файл диагностических сообщений LST1.LST. Ошибок при трансляции не обнаружено.



```
C:\>MASM.EXE 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]: LST1.LST
Cross-reference [NUL.CRF]:

  47998 + 459262 Bytes symbol space free

  0 Warning Errors
  0 Severe Errors

C:\>
```

4. Была выполнена линковка командой «LINK.EXE HELLO1.OBJ». В результате был создан загрузочный модуль HELLO1.EXE и файл карты памяти HELLO1.MAP.

```
C:\>LINK.EXE 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]: HELLO1.MAP
Libraries [LIB1]:

C:\>
```

5. Была запущена программа с помощью «HELLO1.EXE».

```
C:\>HELLO1.EXE
Student Kupriyanov Nikita from group 1381 welcomes you

C:\>
```

6. Был запущен отладчик для программы HELLO1.EXE с помощью «AFDPRO.EXE HELLO1.EXE».

```
C:\>AFDPRO.EXE HELLO1.EXE_
```

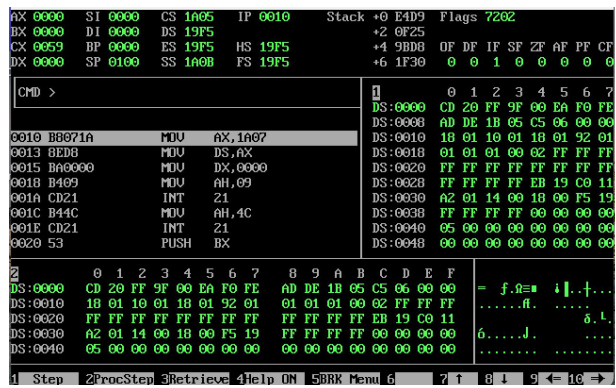


Таблица 1 – Результаты отладки программы части 1 (HELLO1.EXE).

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

No	Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
				До	После
1.	0010	MOV AX,1A07	B8071A	AX = 0000 IP = 0010	AX = 1A07 IP = 0013
2.	0013	MOV DS,AX	8ED8	DS = 19F5	DS = 1A07

				AX = 1A07 IP = 0013	AX = 1A07 IP = 0015
3.	0015	MOV DX,0000	BA0000	DX = 0000 IP = 0015	DX = 0000 IP = 0018
4.	0018	MOV AH,09	B409	AX = 1A07 IP = 0018	AX = 0907 IP = 001A
5.	001A	INT 21	CD21	IP = 001A	IP = 001C
6.	001C	MOV AH,4C	B44C	AX = 0907 IP = 001C	AX = 4C07 IP = 001E
7.	001E	INT 21	CD21	AX = 4C07 IP = 001E CX = 004E DS = 1A07	AX = 0000 IP = 0010 CX = 0000 DS = 19F5

Часть 2.

1. Был открыт файл HELLO2.ASM в режиме редактирования, были изменены личные данные в приветствии.

2. Была протранслирована программа с помощью строки MASM.EXE HELLO2.ASM. Во время трансляции создаётся объектный файл HELLO2.OBJ и файл диагностических сообщений LST2.LST.

```

Drive C is mounted as local directory /Users/nikita123/ASM/comp_arch_materials/
abs/tools/

Z:\>c:\

C:\>MASM.EXE 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]: LST2.LST
Cross-reference [NUL.CRF]:

47990 + 459267 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

```

3. Была выполнена линковка командой «LINK HELLO2.OBJ». В результате был создан загрузочный модуль HELLO2.EXE и файл карты памяти HELLO2.MAP.

```
C:\>LINK.EXE 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]: HELLO2.MAP
Libraries [LIB1]:

C:\>
```

4. Была запущена программа с помощью «HELLO2.EXE».

```
C:\>HELLO2.EXE
Hello World!
Student Kupriyanov Nikita from 1381 -
C:\>
```

5. Был запущен отладчик для программы HELLO2.EXE при помощи команды «AFDPRO.EXE HELLO2.EXE».

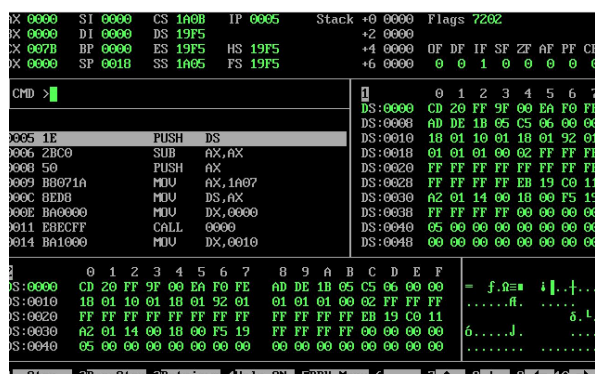


Таблица 2 – Результаты отладки программы части 2 (HELLO2.EXE).

Начальные значения сегментных регистров: CS = 1A0B, DS = 19F5, ES = 19F5, SS = 1A05.

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До	После
0005	PUSH DS	1E	SP = 0018 IP = 0005 Stack +0 0000 +2 0000	SP = 0016 IP = 0006 Stack +0 19F5 +2 0000

			+4 0000 +6 0000	+4 0000 +6 0000
0006	SUB AX,AX	2BC0	AX = 0000 IP = 0006	AX = 0000 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 IP = 000C	DS = 1A07 IP = 000E
000E	MOV DX,0000	BA0000	IP = 000E DX = 0000	IP = 0011 DX = 0000
0011	CALL 0000	E8ECFF	SP = 0014 IP = 0011 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	SP = 0012 IP = 0000 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5
0000	MOV AH,09	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

			Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000	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	IP = 0017 SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	IP = 0000 SP = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000
0000	MOV AH,09	B409	IP = 0000	IP = 0002
0002	INT 21	CD21	AX = 0907 IP = 0002	AX = 0907 IP = 0004
0004	RET	C3	IP = 0004 SP = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000	IP = 001A SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
001A	RET Far	CB	SP = 0014 IP = 001A CS = 1A0B Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	SP = 0018 IP = 0000 CS = 19F5 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000

0000	INT 20	CD 20	AX = 0907 CX = 007B DX = 0010 DS = 1A07 IP = 0000	AX = 0000 CX = 0000 DX = 0000 DS = 19F5 IP = 0005
------	--------	-------	---	---

Вывод.

В ходе лабораторной работы были изучены процессы трансляции, отладки, а также ход выполнения программ на языке Ассемблер.

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 'Student Kupriyanov Nikita from group 1381 welcomes you',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 Kupriyanov Nikita from 1381 - $'
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 В

Листинги.

Название файла: LST1.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
18:53:47

9/21/22

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 на экран строки символов,  
; заканчивающейся знаком "$";  
; - требует задания в регистре ah номера функции=09h,  
; а в регистре dx - смещение адреса выводимой строки;  
; - использует регистры ax и не сохраняет его содержимое.  
; *****  
  
DOSSEG  
; Задание сегментов под DOS  
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 53 74 75 64 65 6E DB 'Student Kupriyanov Nikita from group
138
1 welcomes you',13,10,'$'
74 20 4B 75 70 72
69 79 61 6E 6F 76
20 4E 69 6B 69 74
61 20 66 72 6F 6D
20 67 72 6F 75 70
20 31 33 38 31 20
77 65 6C 63 6F 6D

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
18:53:47

9/21/22

Page 1-2

```

65 73 20 79 6F 75
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
; 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

```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	0039	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

47998 + 459262 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

Название файла: LST2.LST

```
; HELLO2 - Учебная программа N2
; лаб.раб.#1 по дисциплине "
; Архитектура компьютера"
; Программа использует
; процедуру для печати строки
;
; 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('!')      ; Отводитс
; 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 Kupriyanov Nikita from
13
81 - '$'
74 20 4B 75 70 72
69 79 61 6E 6F 76
20 4E 69 6B 69 74
61 20 66 72 6F 6D
20 31 33 38 31 20
2D 20 24

0037          DATA      ENDS

; Код программы

0000          CODE      SEGMENT
; Процедура печати строки
WriteMsg PROC NEAR
0000          B4 09          mov     AH,9
0002          CD 21          int     21h ; Вызов функции
; DOS по прерыванию

```

```

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

```

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	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

47990 + 459267 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

Приложение С

Маппинги.

Название файла: HELLO1.MAP

Start	Stop	Length	Name	Class
00000H	0001FH	00020H	_TEXT	CODE
00020H	00058H	00039H	_DATA	DATA
00060H	0015FH	00100H	STACK	STACK

Origin	Group
0002:0	DGROUP

Название файла: HELLO2.MAP

Start	Stop	Length	Name	Class
00000H	00017H	00018H	ASTACK	
00020H	00056H	00037H	DATA	
00060H	0007AH	0001BH	CODE	

Program entry point at 0006:0005