

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: Освоение трансляции, выполнения и отладки на языке
Ассемблер

Студентка гр. 1381

Куприянова А. М.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Освоение трансляции, выполнения и отладки на языке Ассемблера процессора Intel x86.

Ход работы.

Часть 1:

1. При помощи VisualStudio был открыт файл HELLO1.ASM, далее проанализирована его структура и изменены данные в приветствии.
2. Была открыта программа DosBox, затем в качестве нужной директории был смонтирован диск d для того, чтобы сделать его доступным операционной системе и подключить его каталог к файловой системе.

```
Z:\>mount d: c:\tools
Drive D is mounted as local directory c:\tools\

Z:\>d:

D:\>
```

3. Программа была протранслирована с помощью строки MASM.EXE HELLO1.ASM, в результате чего были созданы файл диагностический сообщений LST1.LST и объектный файл HELLO1.OBJ.

```
D:\>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
```

4. Была выполнена линковка строкой LINK.EXE HELLO.OBJ, в результате чего были созданы загрузочный модуль HELLO1.EXE и файл карты памяти HELLO1.MAP.

```
D:\>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 [LIB]:

D:\>_
```

5. Была запущена программа при помощи строки HELLO1.EXE.

```
D:\>HELLO1.EXE
Student Kuprianova Sasha from the group 1381 is greeting you.

D:\>
```

6. Для программы был запущен отладчик строкой AFDPRO.EXE
HELLO1.EXE.

Таблица №1 «Результаты отладки программы HELLO1.EXE»

Начальные значения регистров и стека:

```
AX 0000 SI 0000 CS 1A05 IP 0010 Stack +0 E4D9 Flags 7202
BX 0000 DI 0000 DS 19F5 +2 0F25
CX 0000 BP 0000 ES 19F5 HS 19F5 +4 9BD8 OF DF IF SF ZF AF PF CF
DX 0000 SP 0100 SS 1A0B FS 19F5 +6 1F30 0 0 1 0 0 0 0 0 0
```

	Адрес команды	Символический код	16-ричный код	Содержимое регистров	
				До изменения	После
1	0010	MOV AX, 1A07	B8071A	IP=0010 AX=0000	IP=0013 AX=1A07
2	0013	MOV AX, DX	8ED8	IP=0013 DS = 19F5	IP=0015 DS = 1A07
3	0015	MOV DX, 0000	BA0000	IP = 0015 AX=1A07	IP = 0018 AX=1A07
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 = 0052 DS= 1A07	AX =0000 IP = 0010 CX =0000 DS = 19F5

Часть 2:

1. При помощи VisualStudio был открыт файл HELLO2.ASM, далее проанализирована его структура и изменены данные в приветствии.
2. Программа была протранслирована с помощью строки MASM.EXE HELLO2.ASM, в результате чего были созданы файл диагностический сообщений HELLO2.LST и объектный файл HELLO2.OBJ.

```

D:\>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
D:\>

```

3. Была выполнена линковка строкой LINK.EXE HELLO2.OBJ, в результате чего были созданы загрузочный модуль HELLO2.EXE и файл карты памяти HELLO2.MAP.

```
D:\>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 [LIB]:

D:\>_
```

4. Была запущена программа при помощи строки HELLO2.EXE.

```
D:\>HELLO2.EXE
Hello Worlds!
Student from 1381 -- Kuprianova Sasha
D:\>
```

5. Для программы был запущен отладчик строкой AFDPRO.EXE HELLO2.EXE.

Таблица 2 «Результаты отладки программы HELLO2.EXE»

Начальные значения регистров и стека:

```
AX 0000 SI 0000 CS 1A0B IP 0005 Stack +0 0000 Flags 7202
BX 0000 DI 0000 DS 19F5 +2 0000
CX 007B BP 0000 ES 19F5 HS 19F5 +4 0000 OF DF IF SF ZF AF PF CF
DX 0000 SP 0018 SS 1A05 FS 19F5 +6 0000 0 0 1 0 0 0 0 0
```

№	Адрес команды	Символический код	16-ричный код	Содержимое регистров	
				До	После
1	0005	PUSH DS	1E	IP=0005 SP=0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000	IP=0006 SP=0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000
2	0006	SUB AX, AX	2BC0	IP=0006	IP=0008
3	0008	PUSH AX	50	IP = 0008 SP =0016 Stack	IP = 0009 SP = 0014 Stack

				+0 19F5; +2 0000 +4 0000 +6 0000	+0 0000; +2 19F5 +4 0000 +6 0000
4	0009	MOV AX, 1A07	B8071A	IP=0009 AX=0000	IP=000C AX=1A07
5	000C	MOV DX, AX	8ED8	IP=000C DS=19F5	IP=000E DS=1A07
6	000E	MOV DX, 0000	BA0000	IP=000E	IP=0011
7	0011	CALL 0000	E8ECFF	IP=0011 SP=0014 Stack +0 000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	IP=0000 SP=0012 Stack +0 014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000
8	0000	MOV AH,09	B409	AX=1A07 IP = 0000	AX=0907 IP = 0002
9	0002	INT 21	CD21	IP = 0002	IP = 0004
10	0004	RET	C3	IP = 0004 SP = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000	IP = 0014 SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000

11	0014	MOV DX,0010	BA1000	DX=0000 IP = 0014	DX=0010 IP = 0017
12	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
13	0000	MOV AH,09	B409	AX=0907 IP = 0000	AX=0907 IP = 0002
14	0002	INT 21	CD21	IP = 0002	IP = 0004
15	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
16	001A	RET Far	CB	SP = 0014 IP = 001A CS=1A0B Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	SP = 0018 IP = 0000 CS=19F5 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000

				+6 0000	+6 0000
17	0000	INT 20	CD 20	AX=0907 DX =0010 DS=1A07 IP = 0000	AX=0000 DX=0000 DS=19F5 IP = 0005

Выводы.

В ходе данной лабораторной работы были разобраны структуры предложенных программ, а также были изучены процессы трансляции, отладки и 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 Kuprianova Sasha from the group 1381 is greeting
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 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 1381 -- Kuprianova Sasha $'
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
18:49:02

9/21/22

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"

; Стэк программы

ASSUME CS:CODE, SS:ASStack

0000          ASStack SEGMENT STACK
0000 000C[      DW 12 DUP('!') ; Отводится 12 слов памяти
                0021
                ]

0018          ASStack 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 --
Kuprianova S
                asha '$'
                74 20 66 72 6F 6D
                20 31 33 38 31 20
                2D 2D 20 4B 75 70
                72 69 61 6E 6F 76

```

```

        61 20 53 61 73 68
        61 20 20 24
0038          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
18:49:02

9/21/22

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
18:49:02

9/21/22

Symbols-1

Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine Class
	ASTACK	0018	PARA	STACK
	CODE	001B	PARA	NONE
	DATA	0038	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

47990 + 459267 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

Название файла: LST2.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
22:03:30

9/21/22

Page

1-1

```

; HELLO2 - Учебная программа N2
; лаб.раб.#1 по дисциплине "
; архитектура компьютера"
; Программа использу
; т процедуру для печати ст
; роки
;
; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

```

= 0024

```

EOFLine EQU '$' ; Определен
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 from 1381 --
Kuprianova S
    asha $'
    74 20 66 72 6F 6D
    20 31 33 38 31 20
    2D 2D 20 4B 75 70
    72 69 61 6E 6F 76
    61 20 53 61 73 68
    61 20 20 24
0038 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 9/21/22
22:03:30
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
22:03:30

9/21/22

Symbols-1

Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK		0018	PARA	STACK
CODE		001B	PARA	NONE
DATA		0038	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

47990 + 459267 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 МАППИНГИ

Название файла: HELLO1.MAP

Start	Stop	Length	Name	Class
00000H	0001FH	00020H	_TEXT	CODE
00020H	0005FH	00040H	_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	00057H	00038H	DATA	
00060H	0007AH	0001BH	CODE	

Program entry point at 0006:0005