

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: Трансляции, отладка и выполнение программ на языке
ассемблера

Студент гр. 1303

Жилин И.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Целью лабораторной работы №1 является изучение основных принципов трансляции, отладки и выполнения программ на языке Ассемблера.

Задание.

1. Просмотреть программу `hello1.asm`.
2. Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программы. Строку-приветствие преобразовать в соответствии со своими личными данными.
3. Загрузить файл `hello1.asm` из каталога Задания в каталог Masm.
4. Протранслировать программу 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 созданием карты памяти и исполняемого файла `hello1.exe`.
6. Выполнить программу в автоматическом режиме, убедиться в корректности ее работы и зафиксировать результат выполнения в протоколе.
7. Запустить выполнение программы под управлением отладчика. 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.

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.

1. Просмотрена программа hello1.asm, которая формирует и выводит на экран приветствие пользователя с помощью функции ОС MSDOS, вызываемой через прерывание с номером 21H.
2. Разобрана структура и реализация каждого сегмента программы. Строка-приветствие преобразована в соответствии с личными данными.
3. Загружен файл hello1.asm из каталога Задания в каталог Masm.
4. Протранслирована программа с помощью строки "MASM.EXE HELLO1.ASM" с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений (файла листинга).
5. Скомпонован загрузочный модуль с помощью строки "LINK.EXE HELLO1.OBJ" с созданием карты памяти и исполняемого файла HELLO1.EXE.
6. Выполнена программа в автоматическом режиме путем набора строки "HELLO1.EXE".
7. Запущено выполнение программы под управлением отладчика с помощью команды "AFDPRO.EXE HELLO1.EXE".

Начальное значение сегментных регистров: CS = 1A05; DS = 19F5; ES = 19F5; SS = 1A0C.

Таблица 1 – Ход выполнения HELLO1.EXE

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	AX = 1A07

			DS = 19F5 IP = 0010	DS = 19F5 IP = 0013
0013	Mov DS, AX	8ED8	AX = 1A07 DS = 19F5 IP = 0013	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0015
0015	Mov DX, 0000	BA0000	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0015	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0018
0018	Mov AH, 09	B409	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0018	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 001A
001A	Int 21	CD21	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 001A	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 001C
001C	Mov AH, 4C	B44C	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 001C	AX = 4C07 DS = 1A07 IP = 001E
001E	Int 21	CD21	AX = 4C07 DS = 1A07 IP = 001E	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0010

Таблица 2 – Ход выполнения HELLO2.EXE

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек па- мяти	
			До выполнения	После выполне- ния
0005	Push DS	1E	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0005 SP = 0018 Stack +0 0000	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0006 SP = 0016 Stack +0 19F5
0006	Sub AX, AX	2BC0	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0006	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0008

0008	Push AX	50	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0008 SP = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0009 SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5
0009	Mov AX, 1A07	B8071A	AX = 0000 DS = 19F5 IP = 0009	AX = 1A07 DS = 19F5 IP = 000C
000C	Mov DS, AX	8ED8	AX = 1A07 DS = 19F5 IP = 000C	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 000E
000E	Mov DX, 0000	BA0000	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 000E	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0011
0011	Call 0000	E8ECFF	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0011 SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0000 SP = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5
0000	Mov AH, 09	B409	AX = 1A07 DS = 1A07 IP = 0000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0002
0002	Int 21	CD21	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0002	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0004
0004	Ret	C3	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0004 SP = 0012 Stack +0 0014 +2 0000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0014 SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5

			+4 19F5	+4 0000
0014	Mov DX, 0010	BA1000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0014 DX = 0000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0017 DX = 0010
0017	Call 0000	E8E6FF	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0017 SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0000 SP = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5
0000	Mov AH, 09	B409	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0002
0002	Int 21	CD21	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0002	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0004
0004	Ret	C3	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0004 SP = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 001A SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000
001A	Ret Far	CB	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 001A CS = 1A0B SP = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000	AX = 0907 DS = 1A07 IP = 0000 CS = 19F5 SP = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000
0000	Int 20	CD20	AX = 0907	AX = 0000

			DS = 1A07 IP = 0000	DS = 19F5 IP = 0005
--	--	--	------------------------	------------------------

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы №1 были изучены основные принципы трансляции, отладки и выполнения программ на языке Ассемблера.

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 'Вас приветствует ст.гр.1303 - Жилин И.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 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 1303 - Zhilin Ilya$'
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
 10/8/22 15:44:17
 Page 1-1

```

; 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
DOS "Вывод строки"
; (номер 09 прерывания 21h), которая:
; - обеспечивает вывод на экран строки символ
ов,
; заканчивающейся
; знаком "$";
; - требует задания в регистре ah номера функции=09h,
; а в регистре dx - смещения адреса выводимо
й
; строки;
; - использует регистр ax 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 0000 D0 92 D0 B0 D1 81 DB 'Вас приветствует ст.гр.1303 -
Жилин И.А.',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
                31 33 30 33 20 2D
Microsoft      (R)      Macro      Assembler      Version      5.10
10/8/22 15:44:17
Page
1-2

```

```

                20 D0 96 D0 B8 D0
                BB D0 B8 D0 BD 20
                D0 98 2E D0 90 2E
                0D 0A 24
                                .CODE                                ;
Начало сегмента кода
0000 B8 ---- R      mov ax, @data                                ;
3a
                                грузка в DS адреса начала
0003 8E D8      mov ds,
ax                                ; се
                                гмента данных
0005 BA 0000 R      mov dx, OFFSET Greeting                        ;
3a
                                грузка в dx смещения
                                ;
адреса текста приветствия
0008      DisplayGreeting:
0008 B4 09      mov ah,
9                                ; # ф
                                ункции ДОС печати строки
000A CD 21      int
21h                                ; вывод на экран приветствия
000C B4 4C      mov ah,
4ch                                ; # ф
                                ункции ДОС завершения про
                                граммы
000E CD 21      int
21h                                ; завершение программы и выход в ДОС
                                END
Microsoft      (R)      Macro      Assembler      Version      5.10
10/8/22 15:44:17

```

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
DGROUP	GROUP		
_DATA	0045	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*

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
10/8/22 16:23:38
1-1 Page

```
; HELLO2 - Учебная программа N2
лаб.раб.#1 по дисциплине "Архитектура
компьютера"
; Программа использует процедуру
для печати ст
роки
;
; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

= 0024 EOFLine EQU '$' ;
Определение символьной константы
; "Конец
строки"

; 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,
00DH,EOFLine
                57 6F 72 6C 64 73
                21 0A 0D 24
        0010  53 74 75 64 65 6E  GREETING      DB 'Student from 1303 -
Zhilin Ilya$'
                74 20 66 72 6F 6D
                20 31 33 30 33 20
                2D 20 5A 68 69 6C
                69 6E 20 49 6C 79
                61 24

0030                                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
0005                                WriteMsg  ENDP
Microsoft      (R)      Macro      Assembler      Version      5.10
10/8/22 16:23:38

                                ; Головная процедура
0005                                Main      PROC  FAR
0005  1E                                push    DS      ;\ Сохранени
                                е адреса начала PSP в стеке
0006  2B C0                                sub     AX,AX      ; > для
последующего восстановления по
0008  50                                push    AX      ;/ команде ret
                                , завершающей процедуру.
0009  B8 ---- R                                mov     AX,DATA      ;
Загрузка сегментного
000C  8E D8                                mov     DS,AX      ;
регистра данных.
000E  BA 0000 R                                mov     DX, OFFSET HELLO      ; Вывод
на экран первой

```

```

0011 E8 0000 R      call WriteMsg      ; строки
приветствия.
0014 BA 0010 R      mov  DX, OFFSET GREETING ; Вывод
на экран второй
0017 E8 0000 R      call WriteMsg      ; строки
приветствия.
001A CB            ret                  ; Выход
в DOS по команде,
;
находящейся в 1-ом слове PSP.
001B                Main      ENDP
001B                CODE      ENDS
                                END Main
Microsoft      (R)      Macro      Assembler      Version      5.10
10/8/22 16:23:38

```

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	ASTACK	0018	PARA	STACK
	CODE	001B	PARA	NONE
	DATA	0030	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

```

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors