

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

Студентка гр. 1383

Сапожников А.Э.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Получение навыков трансляции, выполнения и отладки программ на языке Ассемблера.

Задание.

Часть 1

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

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.

Часть 2

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.

Часть 1. hello1.asm

1. Изменен файл hello1.asm.

В файле hello1.asm изменены имя, фамилия, группа в соответствии с условием задания

2. Протранслирована программа hello1.asm, с помощью программы:

>MASM.EXE

В результате созданы объектный и листинг файлы:

HELLO1.OBJ, HELLO1.LST

3. Скомпонован объектный файл HELLO1.OBJ, с помощью программы:

>LINK.EXE

В результате создан исполняемый файл HELLO1.EXE

4. Запущена программа HELLO1.EXE, вывод программы изображен на Рис. 1.



```
C:\>HELLO1.EXE
Вас приветствует ст.гр.1383 – Сапожников А.Э.
```

Рис. 1 Вывод программы HELLO1.EXE

5. Запущена программа отладки:

>AFDPRO.EXE HELLO1.EXE

6. Начальное содержимое сегментных регистров

CS = 1A05, DS = 19F5, ES = 19F5, SS = 1A0D.

Таблица 1- исполнение файла 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 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (IP) = 0013
0013	Mov DS, AX	8ED8	(DS) = 19F5	(DS) = 1A07

			(IP) = 0013	(IP) = 0015
0015	Mov dx, OFFSET Greeting	BA0000	(IP) = 0015	(IP) = 0018
0018	Mov ah, 9	B409	(AX) = 1A07 (IP) = 0018	(AX) = 0907 (IP) = 001A
001A	int 21h	CD21	(IP) = 001A	(IP) = 001C
001C	Mov ah, 4ch	B44C	(AX) = 0907 (IP) = 001C	(AX) = 4C07 (IP) = 001E
001E	int 21h	CD21	(AX) = 4C07 (CX) = 0050 (DS) = 1A07 (IP) = 001E	(AX) = 0000 (CX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010

Часть 2. hello2.asm

1. Изменен файл hello2.asm.

В файле hello2.asm изменены имя, фамилия, группа в соответствии с условием задания

2. Протранслирована программа hello2.asm, с помощью программы:

>MASM.EXE

В результате созданы объектный и листинг файлы:

HELLO2.OBJ, HELLO2.LST

3. Скомпонован объектный файл HELLO2.OBJ, с помощью программы

>LINK.EXE

В результате создан исполняемый файл HELLO2.EXE

4. Запущена программа HELLO2.EXE, вывод программы изображен на Рис. 2.

```
C:\>HELLO2.EXE
Hello World!
Student from 1383 SapozhnikovAleksej -
```

Рис. 2 Вывод программы HELLO2.EXE

5. Запущена программа отладки:

>AFDPRO.EXE HELLO2.EXE

6. Начальное содержимое сегментных регистров

CS = 1A0B, DS = 19F5, ES = 19F5, SS = 1A05.

Таблица 2- исполнение файла HELLO2.EXE

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	PUSH DS	1E	Stack: +0 0000 (SP) = 0018 (IP) = 0005	Stack: +0 19F5 (SP) = 0016 (IP) = 0006
0006	SUB AX,AX	2BC0	(IP) = 0006	(IP) = 0008
0008	PUSH AX	50	Stack: +0 19F5 +2 0000 (IP) = 0008 (SP) = 0016	Stack: +0 0000 +2 19F5 (IP) = 0009 (SP) = 0014
0009	MOV AX,DATA	B8071A	(IP) = 0009 (AX) = 0000	(IP) = 000C (AX) = 1A07
000C	MOV DS,AX	8ED8	(IP) = 000C (DS) = 19F5	(IP) = 000E (DS) = 1A07
000E	MOV DX, 0000	BA0000	(IP) = 000E	(IP) = 0011
0011	CALL 0000	E8ECFF	Stack: +0 0000 +2 19F5 +4 0000	Stack: +0 0014 +2 0000 +4 19F5

			(IP) = 0011 (SP) = 0014	(IP) = 0000 (SP) = 0012
0000	MOV AH, 09	B409	(IP) = 0000 (AX) = 1A07	(IP) = 0002 (AX) = 0907
0002	INT 21	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	RET	C3	Stack: +0 0014 +2 0000 +4 19F5 (IP) = 0004 (SP) = 0012	Stack: +0 0000 +2 19F5 +4 0000 (IP) = 0014 (SP) = 0014
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(IP) = 0014 (DX) = 0000	(IP) = 0017 (DX) = 0010
0017	CALL 0000	E8E6FF	Stack: +0 0000 +2 19F5 +4 0000 (IP) = 0017 (SP) = 0014	Stack: +0 001A +2 0000 +4 19F5 (IP) = 0000 (SP) = 0012
0000	MOV AH, 09	B409	(IP) = 0000	(IP) = 0002
0002	INT 21	CD21	(IP) = 0001	(IP) = 0004
0004	RET	C3	Stack: +0 001A +2 0000 +4 19F5 (IP) = 0004 (SP) = 0012	Stack: +0 0000 +2 19F5 +4 0000 (IP) = 001A (SP) = 0014

001A	RET Far	CB	Stack: +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000 (IP) = 001A (SP) = 0014 (CS) = 1A0A	Stack: +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000 (IP) = 0000 (SP) = 0018 (CS) = 19F5
0000	INT 20	CD20	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (IP) = 0000 (CS) = 19F5 (DS) = 1A07	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (IP) = 0005 (CS) = 1A0B (DS) = 19F5

Программный код см. в приложении А.

Файлы диагностических сообщений см. в приложении Б.

Выводы.

Выполняя эту лабораторную работу мной были получены базовые знания по работе с Ассемблером.

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.1383 - Сапожников А.Э.',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 1383 SapozhnikovAleksiej - $'
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
стеке      push    DS           ; \ Сохранение адреса начала PSP в
          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 ФАЙЛЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
18:17:4

10/15/22

Page 1-1

```
; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной прог  
аммы лаб.раб. N1  
;           по дисциплине "Архитектура комп  
ьютера"  
; *****  
*****  
; Назначение: Программа формирует и выводит на  
экран приветствие  
;           пользователя с помощью функции ДО  
С "Вывод строки"  
;           (номер 09 прерывание 21h), котора  
я:  
;           - обеспечивает вывод на экран ст  
роки символов,  
;           заканчивающейся знаком "$";  
;           - требует задания в регистре ah  
номера функции=09h,  
;           а в регистре dx - смещения а  
дреса 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
```

0000 82 A0 E1 20 AF E0 DB 'Вас приветствует ст.гр.1383 -
Сапожников

A.Э.',13,10,'\$'

```
A8 A2 A5 E2 E1 E2  
A2 E3 A5 E2 20 E1  
E2 2E A3 E0 2E 31  
33 38 33 20 2D 20  
91 A0 AF AE A6 AD  
A8 AA AE A2 20 80  
2E 9D 2E 0D 0A 24
```

.CODE

; Начал

```

о сегмента кода
0000 B8 ---- R      mov ax, @data      ; Загр
        узка в DS адреса начала
0003 8E D8          mov ds, ax      ; сегм
        ента данных
0005 BA 0000 R      mov dx, OFFSET Greeting ; Загр
        узка в dx смещения

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/15/22

18:17:4

Page 1-2

```

; адрес
а текста приветствия
0008      DisplayGreeting:
0008 B4 09      mov ah, 9      ; # фy
        нкции ДОС печати строки
000A CD 21      int 21h      ; вывод
        на экран приветствия
000C B4 4C      mov ah, 4ch      ; # фy
        нкции ДОС завершения программы
000E CD 21      int 21h      ; завер
        шение программы и выход в ДОС
        END

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/15/22

18:17:4

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	0030	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

```

47978 + 459282 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

Название файла: hello2.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
10/15/22 18:20:2

Page

1-1

```

; HELLO2 - Учебная программа N2 лаб.раб.#1 по
; дисциплине "Архитектура компьютера"
; Программа использует процедуру для п
; ечати строки
;
; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

= 0024          EOFLine EQU '$'          ; Определение
СИМВОЛЬ        ной 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 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 1383
SapozhnikovAlek
                sej - '$'
                74 20 66 72 6F 6D
                20 31 33 38 33 20
                53 61 70 6F 7A 68
                6E 69 6B 6F 76 41
                6C 65 6B 73 65 6A
                20 2D 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
пре
                                рыванию
0004  C3          ret
0005          WriteMsg  ENDP

```

; Головная процедура

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
10/15/22 18:20:2

Page

1-2

```

0005          Main      PROC  FAR
0005  1E          push   DS          ; \ Сохранение
адреса
                                начала PSP в стеке
0006  2B C0          sub   AX,AX      ; > для
последующего в
                                останавления по
0008  50          push   AX          ; / команде ret,
завер
                                шающей 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 пр
                                иветствия.
0014  BA 0010 R      mov   DX, OFFSET GREETING ; Вывод
на
                                экран второй
0017  E8 0000 R      call  WriteMsg      ;
строки пр
                                иветствия.
001A  CB          ret                  ; Выход
в D
                                OS по команде,
                                ; находящейся
                                ся в 1-ом слове PSP.
001B          Main      ENDP
001B          CODE      ENDS
                                END Main

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
10/15/22 18:20:2

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	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

47984 + 459276 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors