

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: Трансляция, отладка и выполнение программ на языке
Ассемблера

Студент гр. 1303

Токун Г.С.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Изучить программу на Ассемблере, выводящую строку на экран, её трансляцию, компоновку, отладку.

Задание.

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.

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.

Просмотрена и изучена программа hello1.asm, изменена строка Greeting «You are greeted by Tokun G.S. st. from 1303».

Выполнена трансляция программы с созданием объектного файла и файла листинга:

>masm hello1.asm

Выполнена компоновка:

>link hello1.obj

Запущен исполняемый файл hello1.exe. Была выведена строка «You are greeted by Tokun G.S. st. from 1303».

Далее с помощью отладчика AFDPRO была осуществлена отладка программы и просмотр регистров процессора.

>afdpro hello1.exe

Была проведена аналогичная работа с программой hello2.asm. Строка Greeting была изменена на «'Student from 1303 – Tokun G.S.\$»

Результаты отладки обеих программ представлены в табл. 1 и табл. 2.

Файлы листинга см. в приложении А.

Таблица 1 – Результаты отладки программы hello1.exe

Начальные значения сегментных регистров: CS — 1A05, DS - 19F5, ES — 19F5, SS - 1A0A

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0010	MOV AX, 1A07	B8071A	(IP) = 0010 (AX) = 0000	(IP) = 0013 (AX) = 1A07
0013	MOV DS, AX	8ED8	(IP) = 0013 (AX) = 1A07 (DS) = 19F5	(IP) = 0015 (AX) = 1A07 (DS) = 1A07
0015	MOV DX, 0000	BA0000	(IP) = 0015 (DX) = 0000	(IP) = 0018 (DX) = 0000
0018	MOV AH, 09	B409	(IP) = 0018 (AX) = 1A07	(IP) = 001A (AX) = 0907
001A	INT 21	CD21	(IP) = 001A	(IP) = 001C
001C	MOV AH, 4C	B44C	(IP) = 001C (AX) = 0907	(IP) = 001E (AX) = 4C07
001E	INT 21	CD21	(IP) = 001E	(IP) = 0010

Таблица 2 – Результаты отладки программы hello2.exe

Начальные значения сегментных регистров: CS — 1A0A, DS - 19F5, ES — 19F5, SS — 1A05.

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	PUSH DS	1E	(IP) = 0005 (DS) = 19F5 (SP) = 0018	(IP) = 0006 (DS) = 19F5 (SP) = 0016

			Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000	Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000
0006	SUB AX, AX	2BC0	(IP) = 0000 (AX) = 0000	(IP) = 0008 (AX) = 0000
0008	PUSH AX	50	(IP) = 0008 (AX) = 0000 (SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000	(IP) = 0009 (AX) = 0000 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000
0009	MOV AX, 1A07	B8071A	(IP) = 0009 (AX) = 0000	(IP) = 000C (AX) = 1A07
000C	MOV DS, AX	8ED8	(IP) = 000C (AX) = 1A07 (DS) = 19F5	(IP) = 000E (AX) = 1A07 (DS) = 1A07
000E	MOV DX, 0000	BA0000	(IP) = 000E (DX) = 0000	(IP) = 0011 (DX) = 0000
0011	CALL 0000	E8ECFF	(IP) = 0011 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	(IP) = 0000 (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000
0000	MOV AH, 09	B4 09	(IP) = 0000 (AX) = 1A07	(IP) = 0002 (AX) = 0907
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	BA 1000	(IP) = 0014 (DX) = 0000	(IP) = 0017 (DX) = 0010
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 (AX) = 0907	(IP) = 0002 (AX) = 0907
0002	INT 21	CD21	(IP) = 0002	(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	(IP) = 001A (SP) = 0014 (CS) = 1A0A Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	(IP) = 0000 (SP) = 0018 (CS) = 19F5 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000
0000	INT 20	CD20	(IP) = 0000 (AX) = 0907	(IP) = 0005 (AX) = 0000

			(DX) = 0010 (CS) = 19F5	(DX) = 0000 (CS) = 1A0A
--	--	--	----------------------------	----------------------------

Выводы.

Были изучены два варианта программы на Ассемблере, осуществляющей вывод строки с помощью прерывания 21h, их отладка.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Название файла: HELLO1.LST

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/14/22 19:32:26
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 ДОС "Вывод строки"
;               (номер 09 прерывание 21h), которая:
;               - обеспечивает вывод на экран строки символов,
;               заканчивающейся знаком "$";
;               - требует задания в регистре ah номера функции=09h,
;               а в регистре dx - смещения адреса выводимой
;               строки;
;               - использует регистр ax и не сохраняет его
;               содержимое.
; *****
*****
DOSSEG                      ; Задание сегментов под ДОС
.MODEL SMALL                ; Модель памяти-SMALL (Малая)
.STACK 100h                 ; Отвести под стек 256 байт
.DATA                       ; Начало сегмента данных
0000                        ; Текст приветствия
0000 59 6F 75 20 61 72 DB 'You are greeted by
                            Tokun G.S. st. from
                            1303',13,10,'$'

        65 20 67 72 65 65
        74 65 64 20 62 79
        20 4D 61 6E 74 73
        65 76 61 20 54 2E
        4B 2E 20 73 74 2E
        20 66 72 6F 6D 20
        31 33 38 31 0D 0A
        24

.CODE                      ; Начало сегмента кода
0000 B8 ---- R mov ax, @data ; Загрузка в DS адреса начала
0003 8E D8      mov ds, ax   ; сегмента данных
0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting ; Загр
```

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/14/22 19:32:26
Page 1-2

узка в dx смещения

; адреса

текста приветствия

```
0008 DisplayGreeting:
0008 B4 09      mov ah, 9      ; # функции ДОС печати строки
000A CD 21      int 21h        ; вывод на экран приветствия
000C B4 4C      mov ah, 4ch    ; # функции ДОС завершения программы
000E CD 21      int 21h        ; завершение программы и выход в ДОС
```



```

                                END
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/14/22 19:32:26
                                Symbols-1

```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	0031	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 + 461313 Bytes symbol space free

```

0 Warning Errors
0 Severe Errors

```

Название файла: HELLO2.LST

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/14/22 19:33:47
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 '\$' ; 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 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 1303 - Tokun
G.S.\$'
74 20 66 72 6F 6D
20 31 33 38 31 20
2D 20 4D 61 6E 74
73 65 76 61 20 54
2E 4B 2E 24

0032 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

; Головная процедура

0005 Main PROC FAR

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/14/22 19:33:47
Page 1-2

```

0005 1E                push  DS                ;\  Сохранение 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
9/14/22 19:33:47

```

Symbo

ls-1

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
ASTACK	0018	PARA	STACK	
CODE	001B	PARA	NONE	
DATA	0032	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

47986 + 459274 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

ПРИЛОЖЕНИЕ В

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 'You are greeted by Mantseva T.K. st. from 1381',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 1381 - Mantseva T.K.$'
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
```