

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. 9383

Лысова А.М.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Научиться работать с эмулятором dosbox. Освоить навыки трансляции отладки программ на Ассемблере.

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. 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.

Результаты прогона программы под управлением отладчика должны быть представлены в виде, показанном на примере одной команды в табл.1, и подписаны преподавателем.

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.

Содержание 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.9383 — Лысова А.М.',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
```

Содержание файла hello1.lst:

```
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      9/18/20 20:53:02
Page 1-1
; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной прогр
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
0000 Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия

```

```

0000 82 A0 E1 20 AF E0 DB 'Вас приветствует ст.гр.93833 — Лысова А.М.
      ',13,10','$'

```

```

A8 A2 A5 E2 E1 E2
A2 E3 A5 E2 20 E1
E2 2E A3 E0 2E 37
33 30 33 20 2D 20
88 A2 A0 AD AE A2
20 88 2E 88 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      9/18/20 20:53:02
                                Page 1-2

```

```

                                ; адрес
                                а текста приветствия
0008      DisplayGreeting:
0008 B4 09          mov ah, 9      ; # фу
                                нкции ДОС печати строки
000A CD 21          int 21h      ; вывод
                                на экран приветствия
000C B4 4C          mov ah, 4ch      ; # фу
                                нкции ДОС завершения программы
000E CD 21          int 21h      ; завер
                                шение программы и выход в ДОС
                                END
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      9/18/20 20:53:02
                                Symbols-1

```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP			GROUP	
_DATA	002C	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

Протокол по действиям 1-6:

1. Создание объектного файла и файла листинга с помощью команды `masm hello1.asm`.
2. Линковка файла и создание `hello1.exe` с помощью команды `link hello1.obj`.
3. Запуск `hello1.exe` под управлением отладчика `afdrpro`, фиксация значений регистров в протоколе.

ПРОТОКОЛ 1

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 (AX) = 1A07 (IP) = 0013	(DS) = 1A07 (AX) = 1A07 (IP) = 0015
0015	MOV DX, 0000	BA0000	(DX) = 0000 (IP) = 0015	(DX) = 0000 (IP) = 0018
0018	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07 (IP) = 0018	(AX) = 0907 (IP) = 001A
001A	INT 21	CD21	(IP) = 001A (CS) = 1A05	(IP) = 14A0 (CS) = F000
001C	MOV AH, 4C	B44C	(AX) = 0907 (IP) = 001C	(AX) = 4C07 (IP) = 001E
001E	INT 21	CD21	(IP) = 001E (CS) = 1A05 (SP) = 0100	(IP) = 14A0 (CS) = F000 (SP) = 00F4

Содержание 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
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 9383 - $'
DATA     ENDS
; Код программы
CODE     SEGMENT
        ASSUME CS:Code DS:DATA SS:AStack
; 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

```

Содержание файла hello2.lst:

```

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      9/18/20 20:56:41
                                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 символъ
                                ной константы
                                ;      "Конец строки"

                                ; Стек программы

```

```

0000          AStack  SEGMENT STACK
0000 000C[          DW 12 DUP(?) ; Отводится 12 слов п
                          амяти
          ????
```

```

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 9383 - $'
74 20 66 72 6F 6D
20 34 33 35 30 20
2D 20 24
```

```

0025          DATA   ENDS
```

```

; Код программы
```

```

0000          CODE    SEGMENT
```

```

          ASSUME CS:Code DS:DATA SS:AStack
```

```

hello2.asm(28): warning A4001: Extra characters on line
```

```

; 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
```

```

0005          Main    PROC FAR
```

```

0005 1E          push DS ;\ Сохранение адреса
                          начала PSP в стеке
```

```

0006 2B C0          sub  AX,AX ; > для последующего в
                          останова по
```

```
0008 50                push AX    ;/ команде ret, завер
                          шающей процедуры.
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,
                          ; находящей
                          ся 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	0025	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

51 Source Lines

51 Total Lines

13 Symbols

48002 + 461305 Bytes symbol space free

1 Warning Errors

0 Severe Errors

Протокол по действиям 1-6:

1. Создание объектного файла и файла листинга с помощью команды `masm hello2.asm`.
2. Линковка файла и создание `hello2.exe` с помощью команды `link hello2.obj`.
3. Запуск `hello2.exe` под управлением отладчика `afddpro`, фиксация значений регистров в протоколе.

ПРОТОКОЛ 2

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

0006	SUB AX, AX	2BC0	(IP) = 0006 (AX) = 0000	(IP) = 0008 (AX) = 0000
0008	PUSH AX	50	(IP) = 0008 (SP) = 0016	(IP) = 0009 (SP) = 0014
0009	MOV AX, 1A07	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 (DX) = 8B83	(IP) = 0011 (DX) = 0000
0011	CALL 0000	E8ECFF	(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 (SP) = 0012 (CS) = 1A0A	(IP) = 14A0 (SP) = 0006 (CS) = F000
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(IP) = 0014 (DX) = 0000	(IP) = 0017 (DX) = 0010
0017	CALL 0000	E8E6FF	(IP) = 0017 (SP) = 0014	(IP) = 0000 (SP) = 0012
0000	MOV AH, 09	B409	(IP) = 0000 (AX) = 0907	(IP) = 0002 (AX) = 0907
0002	INT 21	CD21	(IP) = 0002 (SP) = 0012 (CS) = 1A0A	(IP) = 14A0 (SP) = 0006 (CS) = F000
0000	INT 20	CD20	(IP) = 0000 (SP) = 0018 (CS) = 19F5	(IP) = 1480 (SP) = 0012 (CS) = F000

Выводы:

В ходе проделанной работы была изучена работа с эмулятором dosbox, так же получены навыки трансляции и отладке файлов на Ассемблере. Составлены таблицы с изменениями регистров при отладке программ.