

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Организация систем и ЭВМ»
Тема «Трансляция, отладка и выполнение программ
на языке Ассемблера»

Студент гр. 1303

Мусатов Д.Е.

Преподаватель

Ефремов М.А

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Ознакомиться с тем, как происходит трансляция, отладка и выполнение 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`. Выполняемые функцией действия и задаваемые ей параметры - следующие: - обеспечивается вывод на экран строки символов, заканчивающейся знаком "\$"; - требуется задание в регистре `ax` 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 созданием объектного файла и файла диагностических сообщений. 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. Результаты

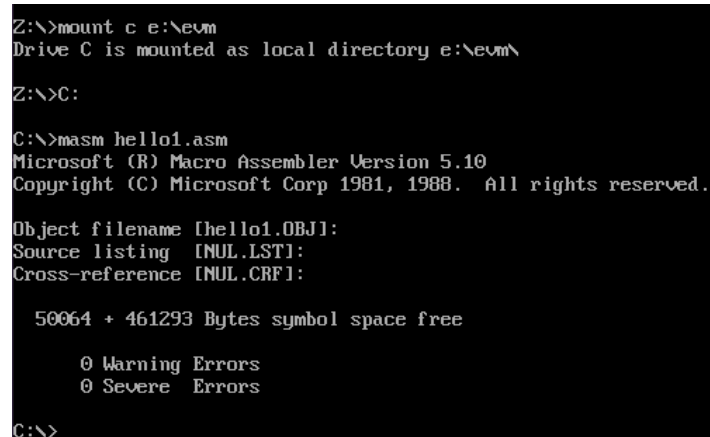
прогона программы под управлением отладчика должны быть представлены в таблице.

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. Протокол работы на компьютере. Протоколы пошагового исполнения каждой из программ под управлением отладчика.

Выполнены основные пункты 1-6 части 1 настоящего задания. Программа была протранслирована «см. рис. 1» для hello1, «см. рис. 3» для hello2. Был скомпилирован загрузочный модуль с созданием карты памяти и исполняемого файла, а также была выполнена программа в автоматическом режиме «см. рис. 2» для hello1, «см. рис. 4» для hello2.



```
Z:\>mount c e:\evm
Drive C is mounted as local directory e:\evm\

Z:\>C:

C:\>masm 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]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

50064 + 461293 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>
```

Рисунок1

```

C:\>link 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]:
Libraries [LIB]:

C:\>hello1
Вас приветствует ст.гр.1303 - Мусатов Д.Е.

C:\>

```

Рисунок2

```

C:\>masm 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]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

50072 + 461285 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>

```

Рисунок3

```

C:\>link 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]:
Libraries [LIB]:

C:\>hello2
Здравствуйтє!
Вас приветствует ст.гр.1303 - Мусатов Д.Е.

C:\>

```

Рисунок4

Запущено выполнение программ под управлением отладчика. Полученные результаты приведены в таблицах.

Таблица 1 – Протокол пошагового исполнения hello1

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0000	MOV AX,1A07	B8071A	(AX) =0000 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (IP) = 0013

0003	MOV DS,AX	8ED8	(DS) = 19F5 (IP) = 0013	(DS) = 1A07 (IP) = 0015
0005	MOV DX,0000	BA0000	(IP) = 0015 (DX) = 0000	(IP) = 0018 (DX) = 0000
0008	MOV AH,09	B409	(AX) = 1A07 (IP) = 0018	(AX) = 0907 (IP) = 001A
000A	INT 21	CD21	(IP) = 001A	(IP) = 001C
000C	MOV AH,4C	B44C	(AX) = 0907 (IP) = 001C	(AX) = 4C07 (IP) = 001E
000E	INT 21	CD21	(AX) = 4C07 (DS) = 1A07 (IP) = 001E (CX) = 006B	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010 (CX) = 0000

Таблица 2 - Протокол пошагового исполнения hello2

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 (IP) = 0005 (SP) = 0018	Stack(+0) = 19F5 (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 Stack(+0) = 19F5 Stack(+2) = 0000	(IP) = 0009 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5
0009	MOV AX,1A07	B8071A	(AX) = 0000 (IP) = 0009	(AX) = 1A07 (IP) = 000C
000C	MOV DS,AX	8ED8	(DS) = 19F5 (IP) = 000C	(DS) = 1A07 (IP) = 000E
000E	MOV DX,0000	BA0000	(IP) = 000E (DX) = 0000	(IP) = 0011 (DX) = 0000
0011	CALL 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (IP) = 0011 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000	(AX) = 0907 (IP) = 0000 (SP) = 0012 Stack(+0) = 0014 Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5
0000	MOV AH, 09	B409	(AX)=1A07 (IP) = 0000	(AX)=0907 (IP) = 0002
0002	INT 21H	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	RET	C3	(IP) = 0004 (SP) = 0012 Stack(+0) = 0014 Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5	(IP) = 0014 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000
0014	MOV DX,0010	BA1000	(IP) = 0014 (DX) = 0000	(IP) = 0017 (DX) = 0010

0017	CALL 0000	E8E6FF	(IP) = 0017 (DX) = 0010 (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000	(IP) = 0000 (DX) = 0010 (SP) = 0012 Stack(+0) = 001A Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5
0000	MOV AH, 9	B409	(IP) = 0000	(IP) = 0002
0002	INT 21	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	RET	C3	(IP) = 0004 (SP) = 0012 Stack(+0) = 001A Stack(+2) = 0000 Stack(+4) = 19F5	(IP) = 001A (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5 Stack(+4) = 0000
001A	RET Far	CB	(IP) = 001A (CS) = 1A0A (SP) = 0014 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 19F5	(IP) = 0000 (CS) = 19F5 (SP) = 0018 Stack(+0) = 0000 Stack(+2) = 0000
0000	INT 20	CD20	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (CS) = 19F5 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 (CX) = 006B	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (CS) = 1A0A (DS) = 19F5 (IP) = 0005 (CX) = 0000

Вывод.

Выполнена трансляция, отладка программ на языке Ассемблера.
Разобраны структуры и реализации каждого сегмента программы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Тексты исходных файлов программ hello1 и hello2.

```
; 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 "$";
;               - требует задания в регистре ah номера функции=09h,
;               а в регистре dx - смещения адреса выводимой
;               строки;
;               - использует регистр ax и не сохраняет его
;               содержимое.
*****
        DOSSEG                               ; Задание сегментов под ДОС
        .MODEL  SMALL                       ; Модель памяти SMALL (Малая)
        .STACK  100h                       ; Отвести под стек 256 байт
        .DATA                               ; Начало сегмента данных
Greeting LABEL BYTE                       ; Текст приветствия
        DB 'Вас приветствует ст.гр.1303 - Мусатов Д.Е.',13,10,'$'
        .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

; 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 'Здравствуйте!', 0AH, 0DH,EOFLine
GREETING   DB '"Вас приветствует ст.гр.1303 - Мусатов Д.Е.$'
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

```

Тексты файлов диагностических сообщений hello1.lst и hello2.lst.

```

; 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      Greeting LABEL BYTE
          ; Текст приветствия
0000  C2 E0 F1 20 EF F0      DB 'Вас приветствует ст.гр.1303- Мусатов Д.Е.
          ',13,10,'$'

          E8 E2 E5 F2 F1 F2
          E2 F3 E5 F2 20 F1
          F2 2E E3 F0 2E 31
          33 30 33 20 2D 20
          D1 FB F0 F6 E5 E2
          E0 20 C4 2E C4 2E
          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 ; Загрузка в dx смещения
          ; адреса текста приветствия

0008      DisplayGreeting:
0008  B4 09      mov ah, 9      ; # функции ДОО печати строки
000A  CD 21      int 21h      ; вывод на экран приветствия
000C  B4 4C      mov ah, 4ch      ; # функции ДОО завершения программы
000E  CD 21      int 21h      ; завершение программы и выход в ДОО
          END
          Symbols-1

```

Segments and Groups:

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

47998 + 461309 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

; **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 'Здравствуйте!', 0AH, 0DH, EOFLine
57 6F 72 6C 64 73
21 0A 0D 24
0010 53 74 75 64 65 6E GREETING DB 'Вас приветствует ст.гр.1303- Мусатов Д.Е. \$'
74 20 66 72 6F 6D
20 34 33 35 30 20
2D 20 24

0025 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
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	

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	
52 Source Lines			
52 Total Lines			
13 Symbols			
47990 + 459267 Bytes symbol space free			
0 Warning Errors			
0 Severe Errors			