

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Программирование»
ТЕМА: ТРАНСЛЯЦИИ, ОТЛАДКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ НА ЯЗЫКЕ
АССЕМБЛЕРА.

Студентка гр. 1303

Андреева Е.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Изучить основные принципы 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 hello1.asm
```

с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений (файла листинга).

5. Скомпонован загрузочный модуль с помощью строки

```
> link 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 hello1.exe
```

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 (DS) = 19F5 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (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

hello2.exe

Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			до выполнения	после выполнения

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 +4 19F5	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 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	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A

			(SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5	(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 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0005

Выводы

Были изучены основные принципы трансляции, отладки и выполнения программ на языке Ассемблера.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: hello1.asm

```
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 - Андреева Е.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

```
EOFLine EQU '$' ; Определение символьной константы
; "Конец строки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack ; указываем сегмент, который мы считаем стеком

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 - Andreeva Elizaveta$'
DATA ENDS

; Код программы

CODE SEGMENT
; Процедура печати строки
WriteMsg PROC NEAR
mov AH,9
```



```

int    21h    ; Вызов функции DOS по прерыванию || печатает из
DS:dx
ret ; берет значение из стека и записывает в ip
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 ; начинается программа с main

; если не int, то f1, если int, то f2

```

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
16:39:59

9/20/22

Page 1-

1

```

; HELLO1.ASM - упрощенная версия
; учебной программы лаб.р\И
; °Б. N1
;
; по дисциплине "Архитектура компьютера"
; *****
; *****
; Назначение: Программа формирует и выводит на экран
; 1/2 приветствие
;
; пользователя с помощью функции ДОС "Вывод строки"
;
; (номер 09 прерывания 21h), которая:
;
; - обеспечивает вывод
; 2од на экран строки символов,
;
; заканчивающейся
; знаком "$";
;
; - требует задания
; в регистре ah номера функции,
; и=09h,
;
; а в регистре dx - э

```

```

мещения адреса выводимо
й
; строки;
; - использует регистр
тр ах и не сохраняет его
; содержимое.
; *****
*****

```

```

DOSSEG
; Задание сегментов под ДО
С
.MODEL SMALL
; Модель памяти-SMALL (Малая)
.STACK 100h
; Отвести под Стек 256 байт
.DATA
; Начало сегмента данных
0000 Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия
0000 DB 'Вас приветствует ст.гэ
.1303 - Андреева Е.А.',13,10,'$'
20 DB 92 D0 B0 D1 81
B8 DB 20 D1 81 D1 82 D0
82 DB D1 83 D0 B5 D1
B2 DB 82 20 D1 81 D1 82
82 DB D0 B3 D1 80 2E
2E DB 31 33 30 33 20 2D
31 DB
33 DB
30 DB
33 DB
20 DB
2D DB

```

2

```

20 D0 90 D0 BD D0
B4 D1 80 D0 B5 D0
B5 D0 B2 D0 B0 20
D0 95 2E D0 90 2E
0D 0A 24

.CODE ; Наэ
ало сегмента кода
0000 B8 ---- R      mov ax, @data ; За
грузка в DS адреса начала
0003 8E D8          mov ds, ax ;
се
гмента данных
0005 BA 0000 R      mov dx, OFFSET Greeting ; За
грузка в dx смещения
; адэ
еса текста приветствия
0008 DisplayGreeting:
0008 B4 09          mov ah, 9 ; #
Ф
ункции ДОС печати строки
000A CD 21          int 21h ;
выЙ
од на экран приветствия
000C B4 4C          mov ah, 4ch ; #
Ф
ункции ДОС завершения про
граммы
000E CD 21          int 21h ;
зай
ершение программы и выхй
' в ДОС
END

```

Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	004B	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

1

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

= 0024

EOFLine EQU '\$'

; Определен

```

        ,е СИМВОЛЬНОЙ КОНСТАНТЫ
                                ;      "Конец сэ
        роки"

; Стек  программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack ; указываем
сегмент, который мы считай
ум стеком

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,
0DH,EOFLine
          57 6F 72 6C 64 73
          21 0A 0D 24
0010  53 74 75 64 65 6E      GREETING  DB  'Student from 1303 - Andreeva
Eliz
          aveta$'
          74 20 66 72 6F 6D
          20 31 33 30 33 20
          2D 20 41 6E 64 72
          65 65 76 61 20 45
          6C 69 7A 61 76 65
          74 61 24
0037      DATA       ENDS

; Код программы

0000      CODE        SEGMENT
; Процедура печати строки
0000      WriteMsg  PROC  NEAR
0000  B4 09          mov  AH,9

```

2

```
0002  CD 21                                int    21h  ; Вызов функций
; DOS по прерыванию || печата
ет из DS:dx
0004  C3                                ret  ; берет значение ий
· стека и записывает в ip
0005  WriteMsg ENDP

; Головная процедура
0005  Main      PROC  FAR
0005  1E                push  DS          ;\ Сохранени
е адреса начала PSP в стеке
0006  2B C0                sub   AX,AX      ; > для послед
'ующего восстановления по
0008  50                push  AX          ;/  команде ret
, завершающей процедуру.
0009  B8 ---- R          mov   AX,DATA      ; Загрэ
зка сегментного
000C  8E D8                mov   DS,AX      ; регистр
тра данных.
000E  BA 0000 R          mov   DX, OFFSET HELLO ; Вывой
' на экран первой
0011  E8 0000 R          call  WriteMsg      ; строй
°и приветствия.
0014  BA 0010 R          mov   DX, OFFSET GREETING ; Вывой
' на экран второй
0017  E8 0000 R          call  WriteMsg      ; строй
°и приветствия.
001A  CB                ret                ; Выхой
' в DOS по команде,
; нахой
'ящейся в 1-ом слове PSP.
001B  Main      ENDP
001B  CODE      ENDS
END Main ; начинается при
зграмма с main
```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK	0018	PARA	STACK
CODE	001B	PARA	NONE
DATA	0037	PARA	NONE

Symbols:

N a m e	Type	Value	Attr
EOFLINE	NUMBER	0024	
GREETING	L BYTE	0010	DATA
HELLO	L BYTE	0000	DATA
MAIN 0016	F PROC	0005	CODE Length =
WRITEMSG 0005	N PROC	0000	CODE Length =
@CPU	TEXT	0101h	
@FILENAME	TEXT	hello2	
@VERSION	TEXT	510	

52 Source Lines
52 Total Lines
13 Symbols

48002 + 459258 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors