

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. 0383
Преподаватель

Смирнов И.А.
Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Знакомство с процессами трансляции, отладки и выполнения 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:

- 1.a.обеспечивается вывод на экран строки символов, заканчивающейся знаком "\$";
- 1.b.требуется задание в регистре `ah` номера функции, равного 09h, а в регистре `dx` - смещения адреса выводимой строки;
- 1.c.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.

Загрузить файл `hello1.asm` из каталога Задания в каталог Masm.

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.

Скомпоновать загрузочный модуль с помощью

```
строки o link hello1.obj
```

созданием карты памяти и исполняемого файла `hello1.exe`.

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.

Табл.1

Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			до выполнения .	После выполнения
0003	Mov DS, AX	8E D8	(AX) = 2D87 (DS) = 2D75 (IP) = 0003	(AX) = 2D87 (DS) = 2D87 (IP) = 0005

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

1. Программа hello1.asm была просмотрена, структура и реализация каждого сегмента программы были изучены
2. Программа была протранслирована с помощью строки
masm hello1.asm
3. Загрузочный модуль был скомпонован с помощью строки
link hello1.obj
4. Программа была выполнена в автоматическом режиме строкой
hello1.exe
5. Выполнение программы было запущено под управлением отладчика с помощью команды
afdbro.exe hello1.exe
6. Начальное содержимое сегментов:
(CS) = 1A05
(DS) = 19F5
(ES) = 19F5
(SS) = 1A0A
7. Результаты прогона программы под управлением отладчика представлена в Таблице 2

Таблица 2.

Адрес команды	Символический код команды	16-ичный 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	Завершение работы

Часть 2.

1. Были проделаны пункты 1-5 из 1 части выполнения работы с файлами hello2.xxx

2. Начальное содержимое сегментов:

(CS) = 1A0A

(DS) = 19F5

(ES) = 19F5

(SS) = 1A05

Адрес команды	Символическ ийкод команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	push ds	1E	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A
			(SP) = 0018 (IP) = 0005 Stack +0 0000	(SP) = 0016 (IP) = 0006 Stack +0 19F5
0006	sub ax, ax	2BC0	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A (SP) = 0016 (IP) = 0006 Stack +0 19F5	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A (SP) = 0016 (IP) = 0008 Stack +0 19F5
0008	push ax	50	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A (SP) = 0016 (IP) = 0008 Stack +0 19F5	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0009 Stack +0 0000 Stack +0 19F5
0009	mov ax, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A (SP) = 0014	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (CS) = 1A0A (SP) = 0014

			(IP) = 0009 Stack +0 0000 Stack +0 19F5	(IP) = 000C Stack +0 0000 Stack +0 19F5
000C	mov ds, ax	8ED8	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 19F5	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07
			(CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000C Stack +0 0000 Stack +0 19F5	(CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000E Stack +0 0000 Stack +0 19F5
000E	mov dx, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000E Stack +0 0000 Stack +0 19F5	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0011 Stack +0 0000 Stack +0 19F5
0011	call 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0011 Stack +0 0000 Stack +0 19F5	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000 Stack +0 0014 Stack +2 0000 Stack +4 19F5
0000	mov ah 09	B409	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A

			(SP) = 0012 (IP) = 0000 Stack +0 0014	(SP) = 0012 (IP) = 0002 Stack +0 0014
			Stack +2 0000 Stack +4 19F5	Stack +2 0000 Stack +4 19F5
0002	int 21	CD21	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002 Stack +0 0014 Stack +2 0000 Stack +4 19F5	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004 Stack +0 0014 Stack +2 0000 Stack +4 19F5
0004	ret	C3	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004 Stack +0 0014 Stack +2 0000 Stack +4 19F5	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0014 Stack +0 0000 Stack +0 19F5
0014	mov dx, 0010	BA1000	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0014 Stack +0 0000 Stack +0 19F5	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0017 Stack +0 0000 Stack +0 19F5

0017	call 0000	E8E6FF	(AX) = 0907	(AX) = 0907
			(DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0017 Stack +0 0000 Stack +0 19F5	(DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5
0000	mov ah, 09	B409	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5
0002	int 21	CD21	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5
0004	ret	C3	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07

			(CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5	(CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 001A Stack +0 0000 Stack +2 19F5
001A	ret far	CB	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 001A Stack +0 0000 Stack +2 19F5	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 19F5 (SP) = 0018 (IP) = 0000 Stack +0 0000
0000	int 20	CD20	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (CS) = 19F5 (SP) = 0018 (IP) = 0000 Stack +0 0000	Программа завершилась

Выводы.

Были рассмотрены процессы трансляции, отладки и выполнения программ на языке Ассемблера

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Файл 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

.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
```

Файл 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
AStack SEGMENT STACK                 ; Отводится 12 слов памяти
    DW 12
    DUP('!') ENDS
; Данные программы

DATA SEGMENT

; Директивы описания данных
```

```
HELLO      DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH,EOfLine
GREETING   DB 'Student from 0383 - Smirnov I.A.$'
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
```