

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

Подопригора
И.П.

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

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: - 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` 4 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.

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.

Начальное содержимое сегментных регистров: (CS) = 1A05, (DS) = 19F5, (ES) = 19F5, (SS) = 1A0B.

Таблица 1. Протокол выполнения программы hello1

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 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0013
0013	mov ds, ax	8ED8	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0013	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 0015
0015	mov dx, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07

			(IP) = 0015	(IP) = 0018
0018	mov ah, 09	B409	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 0018	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 001A
001A	int 21	CD21	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 001A	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 001C
001C	mov ah, 4C	B44C	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 001C	(AX) = 4C07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 001E
001E	int 21	CD21	(AX) = 4C07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (IP) = 001E	Программа завершилась

Таблица 2. Протокол выполнения программы hello2

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	push ds	1E	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0018	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0016

			(IP) = 0005	(IP) = 0006
0006	sub ax, ax	2BC0	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0016 (IP) = 0006	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0016 (IP) = 0008
0008	push ax	50	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0016 (IP) = 0008	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0009
0009	mov ax, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0009	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000C
000C	mov ds, ax	8ED8	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 19F5 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000C	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000E

000E	mov dx, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 000E	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0011
0011	call 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0011	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000
0000	mov ah, 09	B409	(AX) = 1A07 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002
0002	int 21	CD21	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004
0004	ret	C3	(AX) = 0907	(AX) = 0907

			(DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004	(DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0014
0014	mov dx, 0010	BA1000	(AX) = 0907 (DX) = 0000 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0014	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0017
0017	call 0000	E8E6FF	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 0017	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000
0000	mov ah, 09	B409	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002
0002	int 21	CD21	(AX) = 0907 (DX) = 0010	(AX) = 0907 (DX) = 0010

			(DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0002	(DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004
0004	ret	C3	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0012 (IP) = 0004	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 001A
001A	ret far	CB	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 1A0A (SP) = 0014 (IP) = 001A	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 19F5 (SP) = 0018 (IP) = 0000
0000	int 20	CD20	(AX) = 0907 (DX) = 0010 (DS) = 1A07 (SS) = 1A05 (CS) = 19F5 (SP) = 0018 (IP) = 0000	Программа завершилась

Тексты исходных файлов программ см. в приложении А.

Тексты файлов диагностических сообщений см. в приложении Б.

Выводы.

В ходе выполнения данной лабораторной работы была изучена работа с компилятором MASM и отладчиком AFD.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕКСТЫ ИСХОДНЫХ ФАЙЛОВ ПРОГРАММ

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 'Вас приветствует ст.гр.0383 - Подопригора И.П.',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 0383 - \$'

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

```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ТЕКСТЫ ФАЙЛОВ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/9/21 10:10:04

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 Greeting LABEL BYTE ; Текст приветствия

0000 82 A0 E1 20 AF E0 DB 'Вас приветствует ст.гр.0383 -

Подопригора И.П.',13,10,'\$'

A8 A2 A5 E2 E1 E2
 A2 E3 A5 E2 20 E1
 E2 2E A3 E0 2E 30
 33 38 33 20 2D 20
 8F AE A4 AE AF E0
 A8 A3 AE E0 A0 20
 88 2E 8F 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

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/9/21 10:10:04

Page 1-2

; 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 9/9/21 10:10:04

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

47992 + 461315 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

Название файла: hello2.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/9/21 17:28:42

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

????

]

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 0383 - $'
      74 20 66 72 6F 6D
      20 30 33 38 33 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
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          9/9/21 17:28:42
                        Page    1-2
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 9/9/21 17:28:42

Symbols-1

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

48000 + 461307 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors