

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

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

Студент гр. 9383

_____ Моисейченко К.А.

Преподаватель

_____ Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Применить на практике знания о работе с регистрами процессора, познакомиться с основами программирования на языке Ассемблер в операционной системе DOS.

Задание.

Лабораторная работа 1 использует 2 готовых программы на ассемблере: hello1 – составлена с использованием сокращенного описания сегментов и hello2 – составлена с полным описанием сегментов и выводом строки, оформленным как процедура. Выполнение работы состоит из двух частей, по каждой из которых необходимо представить протокол с фиксацией всех выполняемых действий и полученных результатов, и подписать его у преподавателя. Уточнение задания следует посмотреть в файле lr1_comp.txt каталога Задания.

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

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.

ПРОТОКОЛ

Таблица 1 — Результаты выполнения пунктов 1-6.

№ задачи	Hello1.asm	Hello2.asm
1.	Программа просмотрена.	Программа просмотрена.
2.	Разобрался в структуре программы, данные строки-приветствия были изменены.	Разобрался в структуре программы, данные строки-приветствия были изменены.
3.	Файл загружен.	Файл загружен
4.	Ошибки обнаружены не были.	Ошибка была в строчке 28: неверно описан многократный вызов директивы ASSUME.
5.	Загрузочный модуль скомпонован, карта памяти записана в файл hello1.map.	Загрузочный модуль скомпонован, карта памяти записана в файл hello2.map.
6.	Программа завершилась корректно, на экран было выведено сообщение: «Вас приветствует ст.гр.9383 — Моисейченко К.А.».	Программа завершилась корректно, на экран было выведено сообщение: «Hello Worlds! Student from 9383 – Moiseychenko K.A.».

Таблица 2 — Результаты выполнения пункта 7 для файла Hello1.asm.

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

0010	MOV AX, 1A07	B8071A	(CS) = 1A05 (DS) = 19F5 (ES) = 19F5 (SS) = 1A0B (AX) = 0000	(CS) = 1A05 (DS) = 19F5 (ES) = 19F5 (SS) = 1A0B (AX) = 1A07
0013	MOV DS, AX	8ED8	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07
0015	MOV DX, 0000	BA0000	(DX) = 0000	(DX) = 0000
0018	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07	(AX) = 0907
001A	INT 21	CD21		
001C	MOV AH, 4C	B44C	(AX) = 0907	(AX) = 4C07
001E	INT 21	CD21	(AX) = 4C07 (CX) = 0051 (DS) = 1A07	(AX) = 0000 (CX) = 0000 (DS) = 19F5

Таблица 3 — Результаты выполнения пункта 7 для файла Hello2.asm.

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			до выполнения.	после выполнения
0005	PUSH DS	1E	(CS) = 1A0A 1A0A(DS) = 19F5 (ES) = 19F5 (SS) = 1A05 (SP) = 0018	(CS) = 1A0A (DS) = 19F5 (ES) = 19F5 (SS) = 1A05 (SP) = 0016
0006	SUB AX, AX	2BC0	(AX) = 0000	(AX) = 0000
0008	PUSH AX	50	(AX) = 0000	(AX) = 0000

			(SP) = 0016	(SP) = 0014
0009	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000	(AX) = 1A07
000C	MOV BS, AX	8ED8	(AX) = 1A07 (BX) = 0000	(AX) = 1A07 (BX) = 0000
000E	MOV DX, 0000	BA0000	(DX) = 0000	(DX) = 0000
0011	CALL 0000	E8ECFF	(SP) = 0014	(SP) = 0012
0000	MOV	AH, 09	(AX) = 1A07	(AX) = 0907
0002	INT 21	CD21		
0004	RET	C3	(SP) = 0012	(SP) = 0014
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(DX) = 0000	(DX) = 0010
0017	CALL 0000	E8E6FF	(SP) = 0014	(SP) = 0012
0000	MOV AH, 09	B409	(AX) = 0907	(AX) = 0907
0002	INT 21	CD21		
0004	RET	C3	(SP) = 0012	(SP) = 0014
001A	RET FAR	CB	(CS) = 1A0A (SP) = 0014	(CS) = 19F5 (SP) = 0018
0000	INT 20	CD20		

Выводы.

Были применены на практике знания о работе с регистрами процессора, произошло знакомство с основами программирования на языке ассемблер в операционной системе DOS. Были исправлены синтаксические ошибки, программы были выполнены без ошибок.

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
        DB 'Вас приветствует ст.гр.9383 - Моисейченко К.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

```

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

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 - Moiseychenko K.A.$'
DATA      ENDS

; Код программы

CODE      SEGMENT
          ASSUME CS:Code
          ASSUME DS:DATA
          ASSUME 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

```

Файл hello1.lst:

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
01:03:3

10/10/20

1-1

```

1
2      ; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебн
ой программы лаб.раб. N1
3      ;                по дисциплине "Архитект
ура компьютера"
4      ; *****
*****
5      ; Назначение: Программа формирует и выв
одит на экран приветствие
6      ;                пользователя с помощью фу
нкции ДОС "Вывод строки"
7      ;                (номер 09 прерывание 21h)
, которая:
8      ;                - обеспечивает вывод на
экран строки символов,
9      ;                заканчивающейся знаком
"$";
10     ;                - требует задания в реги
стре ah номера функции=09h,
11     ;                а в регистре dx - сме
щения адреса выводимой
12     ;                строки;
13     ;                - использует регистр ax
и не сохраняет его
14     ;                содержимое.
15     ; *****
*****
16
17     DOSSEG
      ; Задание сегментов под ДОС
18     .MODEL  SMALL
      ; Модель памяти-SMALL (Малая)
19     .STACK  100h
      ; Отвести под Стек 256 байт
20     .DATA
      ; Начало сегмента данных
21 0000     Greeting LABEL BYTE
      ; Текст приветствия
22 0000     82 A0 E1 20 AF E0     DB 'Вас приветствует
ст.гр.9383 - Мо
      исейченко К.А.',13,10,'$'
23     A8 A2 A5 E2 E1 E2
24     A2 E3 A5 E2 20 E1
25     E2 2E A3 E0 2E 39
26     33 38 33 20 2D 20
27     8C AE A8 E1 A5 A9
28     E7 A5 AD AA AE 20
29     8A 2E 80 2E 0D 0A
30     24
31     .CODE
      ; Начало сегмента кода
32 0000     B8 ---- R     mov ax, @data
      ; Загрузка в DS адреса начала

```

```

33 0003 8E D8 mov ds, ax
; сегмента данных
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 10/10/20
01:03:3
Page
1-2

```

```

34 0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting
; Загрузка в dx смещения
35
; адреса текста приветствия
36 0008 DisplayGreeting:
37 0008 B4 09 mov ah, 9
; # функции ДОС печати строки
38 000A CD 21 int 21h
; вывод на экран приветствия
39 000C B4 4C mov ah, 4ch
; # функции ДОС завершения программы
40 000E CD 21 int 21h
; завершение программы и выход в ДОС
41 END
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 10/10/20
01:03:3
Symbols-1

```

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	DGROUP	GROUP		
'DATA'	_DATA	0031	WORD	PUBLIC
'STACK'	STACK	0100	PARA	STACK
'CODE'	TEXT	0010	WORD	PUBLIC

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

47458 + 461849 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

Файл hello2.lst:

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 10/10/20
01:04:3

Page

1-1

```
1          ; HELLO2 - Учебная программа N2 лаб.ра
          б.#1 по дисциплине "Архитектура компьют
          ера"
2          ;          Программа использует процеду
          ру для печати строки
3          ;
4          ;          ТЕКСТ ПРОГРАММЫ
5
6 = 0024          EOFLine EQU '$'          ;
Определение
          Символьной константы
7          ;          "Конец
          строки"
8
9          ; Стек программы
10
11 0000          AStack SEGMENT STACK
12 0000 000C[          DW 12 DUP(?)          ;
Отводится 1
          2 слов памяти
13      ????
14      ]
15
16 0018          AStack ENDS
17
18          ; Данные программы
19
20 0000          DATA SEGMENT
21
22          ; Директивы описания данных
23
24 0000 48 65 6C 6C 6F 20      HELLO      DB 'Hello Worlds!',
0AH, 0DH,
          EOFLine
25      57 6F 72 6C 64 73
26      21 0A 0D 24
27 0010 53 74 75 64 65 6E      GREETING DB 'Student from 9383
- Moise
          ychenko K.A.$'
```

```

28      74 20 66 72 6F 6D
29      20 39 33 38 33 20
30      2D 20 4D 6F 69 73
31      65 79 63 68 65 6E
32      6B 6F 20 4B 2E 41
33      2E 24
34 0036      DATA      ENDS
35
36      ; Код программы
37
38 0000      CODE      SEGMENT
39      ASSUME CS:Code
40      ASSUME DS:DATA
41      ASSUME SS:Astack
42      ; Процедура печати строки
43 0000      WriteMsg  PROC  NEAR
44 0000      B4 09      mov  AH,9
45 0002      CD 21      int  21h ; Вызов функции

```

DO

S по прерыванию

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 10/10/20

01:04:3 Page

1-2

```

46 0004      C3      ret
47 0005      WriteMsg  ENDP
48
49      ; Головная процедура
50 0005      Main      PROC  FAR
51 0005      1E      push  DS      ; \ Сохранение
                    адреса начала PSP в стеке
52 0006      2B C0      sub  AX,AX      ; > для
послед
                    ующего восстановления по
53 0008      50      push  AX      ; / команде
re
                    t, завершающей процедуру.
54 0009      B8 ---- R      mov  AX,DATA      ;
з
                    агрузка сегментного
55 000C      8E D8      mov  DS,AX      ;
р
                    егистра данных.
56 000E      BA 0000 R      mov  DX, OFFSET HELLO
; В
                    ывод на экран первой
57 0011      E8 0000 R      call  WriteMsg      ;
с
                    троки приветствия.
58 0014      BA 0010 R      mov  DX, OFFSET GREETING
; В
                    ывод на экран второй
59 0017      E8 0000 R      call  WriteMsg      ;
с
                    троки приветствия.

```

```

        60 001A CB                                ret                                ;
B
        61                                выход в DOS по команде,
        62 001B                                Main                                ENDP
        63 001B                                CODE                                ENDS
        64                                END Main
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10                                10/10/20
01:04:3

```

Symbols-1

Segments and Groups:

Class	N a m e	Length	Align	Combine
	ASTACK	0018	PARA	STACK
	CODE	001B	PARA	NONE
	DATA	0036	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	

```

53 Source Lines
53 Total Lines
13 Symbols

```

47466 + 461841 Bytes symbol space free

```

0 Warning Errors
0 Severe Errors

```