

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: Трансляции, отладка и выполнение программ на языке
Ассемблера

Студент гр. 1382

Исайкин Г. И.

Преподаватель

Чернокульский В. В.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Понять основы программирования, трансляции и отладки на языке Ассемблера в эмуляторе DOSBox.

Задание.

Лабораторная работа 1 использует 2 готовых программы на ассемблере:

- hello1 – составлена с использованием сокращенного описания сегментов
- 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. Более точные указания следует посмотреть в соответствующем текстовом документе.

Выполнение работы.

Лабораторная работа была мной выполнена в следующих шагах:

1. Изменил строку приветствия в файле hello1.asm на «Hello, I'm Georgy, student from 1381!»..
2. Протранслировал программу через `masm` и получил файлы hello1.obj и hello1.lst.
3. Скомпоновал загрузочный файл и создал исполняемый файл hello1.exe.
4. Выполнил программу hello1.exe и получил корректное исполнение — в консоль вывелась строка «Hello, I'm Georgy, student from 1381!»..
5. Запустил отладчик для программы hello1.exe и зафиксировал все изменения в регистрах и ячейках памяти в табл. 1.
6. Прodelать антологичную процедуру с hello2.asm и зафиксировал все изменения в регистрах и ячейках памяти в табл. 2.

Таблица 1 — Изменения в регистрах и ячейках памяти при выполнении программы hello1.exe

| Начальные значения регистров | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| CS | | DS | | ES | SS |
| 1A05 | | 19F5 | | 19F5 | 1A09 |
| Адрес команды | Символический код команды | 16-ричный код команды | Содержимое регистров и ячеек памяти | | |
| | | | До | После | |
| 0010 | MOV AX, 1A07 | B8071A | (AX) = 0000 | (AX) = 1A07 | |
| 0013 | MOV DS, AX | 8ED8 | (DS) = 19F5 | (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 | | | |

Таблица 2 — Изменения в регистрах и ячейках памяти при выполнении программы hello2.exe

| Начальные значения регистров | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------|--|--|------|
| CS | | DS | | ES | SS |
| 1A0B | | 19F5 | | 19F5 | 1A05 |
| Адрес команды | Символический код команды | 16-ричный код команды | Содержимое регистров и ячеек памяти | | |
| | | | До | После | |
| 0005 | PUSH DS | 1E | (SP) = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 0000 | (SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 +6 0000 | |
| 0006 | SUB AX, AX | 2BC0 | (AX) = 0000 | (AX) = 0000 | |
| 0008 | PUSH AX | 50 | (SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 +4 0000 | (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 | |

| | | | | |
|------|--------------|--------|--|--|
| | | | +6 0000 | +6 0000 |
| 0009 | MOV AX, 1A07 | B8071A | (AX) = 0000 | (AX) = 1A07 |
| 000C | MOV DS, AX | 8ED8 | (DS) = 19F5 | (DS) = 1A07 |
| 000E | MOV DX, 0000 | BA0000 | (DX) = 0000 | (DX) = 0000 |
| 0011 | CALL 0000 | E8E6FF | (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000 | (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000 |
| 0000 | MOV AH, 09 | B409 | (AX) = 1A07 | (AX) = 0907 |
| 0002 | INT 21 | CD21 | | |
| 0004 | RET | C3 | (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 +6 0000 | (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000 |
| 0014 | MOV DX, 0010 | BA1000 | (DX) = 0000 | (DX) = 0010 |
| 0017 | CALL 0000 | E8E6FF | (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000 | (SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000 |
| 0000 | MOV AH, 09 | B409 | (AX) = 0907 | (AX) = 0907 |
| 0002 | INT 21 | CD21 | | |
| 0004 | RET | C3 | (SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 +6 0000 | (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000 |
| 001A | RET Far | CB | (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 | (SP) = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 |

| | | | | |
|------|--------|--|------------------------|------------------------|
| | | | +6 0000 (CS) = 1A0B | +6 0000 (CS) = 19F5 |
| 0000 | INT 20 | | | |

Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты тестирования

| Название программы | Выведенный текст в консоль |
|--------------------|--|
| Hello1.exe | Hello, I'm student from 1381! |
| Hello2.exe | Hello Worlds! Student from 1381 – Georgy Isaykin!!! |

Выводы.

Были изучены начальные основы программирования, трансляции и отладки на языке Ассемблера в эмуляторе DOSBox.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

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 'Hello, I`m student from 1381!',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 1381 - Georgy Isaykin!!!$'
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

```

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/10/22 04:45:08

Page 1-1

```
; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной программы лаб.р
5. N1
; по дисциплине "Архитектура компьютера"
; *****
; Назначение: Программа формирует и выводит на экран
приветствие
; пользователя с помощью функции DOS "Вывод строки"
; (номер 09 прерывания 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 регистры ah и не сохраняет его содержимое.
; *****

DOSSEG
; Задание сегментов под DOS
.MODEL SMALL
; Модель памяти-SMALL (Малая)
.STACK 100h
; Отвести под стек 256 байт
.DATA
; Начало сегмента данных
0000 Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия
0000 48 65 6C 6C 6F 2C DB 'Hello, I`m student from 1381!',
13, 10, '$'
20 49 60 6D 20 73
74 75 64 65 6E 74
20 66 72 6F 6D 20
```


31 33 38 31 21 0D
0A 24

```
.CODE ; Ha?
; начало сегмента кода
0000 B8 ---- R      mov ax, @data ;
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/10/22 04:45:08
Page 1-2
```

```
0003 8E D8          грузка в DS адреса начала ; ce
                      mov ds, ax
                      гмента данных
0005 BA 0000 R      mov dx, OFFSET Greeting ; За
                      грузка в dx смещения
                      ; ад?
                      ; аса текста приветствия
0008 DisplayGreeting:
0008 B4 09          mov ah, 9 ; # ф
                      функции ДОС печати строки
000A CD 21          int 21h ; вы?
                      ; од на экран приветствия
000C B4 4C          mov ah, 4ch ; # ф
                      функции ДОС завершения про
                      граммы
000E CD 21          int 21h ; за?
                      ; ершение программы и выхо?
                      ; в ДОС
                      END
```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/10/22
04:45:08

Symbols-1

Segments and Groups:

| Class | N a m e | Length | Align | Combine |
|--------|-----------|--------|-------------|---------|
| DGROUP | | GROUP | | |
| DATA | | 0020 | 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

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
10:23:44

9/11/22

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 '$'      ; Определена символическая константа
; "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 'Hello Worlds!', 0AH,
0DH, EOFLine
0000      57 6F 72 6C 64 73
0000      21 0A 0D 24
0010      53 74 75 64 65 6E      GREETING      DB 'Student from 1381 - Georgy
Isayki
n!!!$'
```

```

74 20 66 72 6F 6D
20 31 33 38 31 20
2D 20 47 65 6F 72
67 79 20 49 73 61
79 6B 69 6E 21 21
21 24
0036                                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
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10                      9/11/22
10:23:44
                                Page
1-2

0004  C3                                ret
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 после?
                                ?ющего восстановления по
0008  50                                push    AX ;/ команде ret
                                , завершающей процедуру.
0009  B8 ---- R                                mov     AX,DATA ; Загр?
                                ?зка сегментного
000C  8E D8                                mov     DS,AX ; реги?
                                ?тра данных.
000E  BA 0000 R                                mov     DX, OFFSET HELLO ; Выво?
                                ? на экран первой
0011  E8 0000 R                                call    WriteMsg ; стро?
                                ?и приветствия.
0014  BA 0010 R                                mov     DX, OFFSET GREETING ; Выво?
                                ? на экран второй
0017  E8 0000 R                                call    WriteMsg ; стро?
                                ?и приветствия.
001A  CB                                ret ; Выхо?
                                ? в DOS по команде,
                                ; нахо?
                                ?ящейся в 1-ом слове PSP.
001B                                Main      ENDP
001B                                CODE      ENDS
                                END Main
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10                      9/11/22
10:23:44
                                Symbols-1

```

Segments and Groups:

| | N a m e | Length | Align | Combine Class |
|------------------|---------|--------|-------|---------------|
| 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 | |

52 Source Lines
52 Total Lines
13 Symbols

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors