**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. 8381 |  | Сергеев А.Д. |
| Преподаватель |  | Кирьянчиков А.В, |

Санкт-Петербург

2019

**Цель работы.**

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

**Ход работы.**

**Часть 1.**

1. Загрузил файл Hello1.asm из каталога \лаборат\_работы  в каталог  \MASM.

2. Запустил программу DOSBox, смонтировал виртуальный диск U: в каталоге \MASM при помощи команды mount U ~/Documents/current/MASM.

3. Установил кодировку русского языка командой Keyb ru 866.

3. Просмотрел программу в режиме редактирования, изучил структуру и реализации каждого сегмента программы. Строку-приветствие преобразовал в соответствии со своими личными данными.

4. В DOS перешёл на виртуальный диск при помощи команды U:

5. Протранслировал программу с помощью строки:

> masm  hello1.asm

По ходу трансляции создается объектный файл Hello1.obj и файл диагностических сообщений Hello1.lst. Во время её выполнения ошибок не было обнаружено.

6. Скомпоновал загрузочный модуль Hello1.exe с помощью строки:

> link  Hello1.obj

В результате работы линковщика создается загрузочный модуль Hello1.exe и файл карты памяти Hello1.map.

7. Запустил программу в автоматическом режиме путем набора строки:

> Hello1.exe

В результате работы на экран было выведено приветствие:

> Вас приветствует ст.гр.8381 - Сергеев А.Д.

8.  Выполнил запуск программы Hello1.exe в пошаговом режиме с фиксацией используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения каждой команды, используя отладчик и соответственно команду:

> afd Hello1.exe.

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.

До начала выполнения программы сегментные регистры имеют значения: CS=11AC, DS=119C, ES=119C, SS=11B1, HS=119C, FS=119C.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  Команды | Символический  код команды | 16-ричный  код команды | Содержимое регистров и ячеек памяти | |
| до выполнения . | После выполнения |
| 0010 | MOV AX, 11AE | B8AE11 | (AX) = 0000  (IP) = 0010 | (AX) = 11AE  (IP) = 0013 |
| 0013 | MOV DS, AX | 8ED8 | (DS) = 119C  (IP) = 0013 | (DS) = 11AE  (IP) = 0015 |
| 0015 | MOV DX, 0000 | BA0000 | (IP) = 0015 | (IP) = 0018 |
| 0018 | MOV AH,09 | B409 | (AX) = 11AE  (IP) = 0018 | (AX) = 09AE  (IP) = 001A |
| 001A | INT 21 | CD21 | (IP) = 001A | (IP) = 001C |
| 001C | MOV AH,4C | B44C | (AX) = 09AE  (IP) = 001C | (AX) = 4CAE  (IP) = 001E |
| 001E | INT 21 | CD21 | (AX) = 4CAE  (DS) = 11AE  (IP) = 001E | (AX) = 0000  (DS) = 119C  (IP) = 0010 |

**Часть 2.**

1. Просмотрел программу Hello2.asm в режиме редактирования, изучил ее структуру и реализацию каждого сегмента программы. Строки-приветствия преобразовывал в соответствии со своими личными данными.

1. Выполнил трансляцию программы Hello2.asm с помощью транслятора MASM и команды:

>masm Hello2.asm

В результате чего получился объектный файл Hello2.asm. В процессе трансляции ошибок не обнаружено.

1. Используя линковщик LINK, создал загрузочный модуль Hello2.exe. Использовал команду:

>link Hello2.obj

1. Выполнил программу Hello2.exe в автоматическом режиме и убедился в том, что она работает корректно: в консоль выводится приветствие:

> Здравствуйте!

> Вас приветствует ст.гр.8381 - Сергеев А.Д.

5. Запускаем программу Hello2.exe в пошаговом режиме, используя отладчик afd с фиксацией содержимого используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения команд.

Результаты прогона программы под управлением отладчика представлены в таблице 2.

До начала выполнения программы сегментные регистры имеют значения: CS=11B2, DS=119C, ES=119C, SS=11AC, HS=119C, FS=119C.

Табл.2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  Команды | Символический  код команды | 16-ричный  код команды | Содержимое регистров и ячеек памяти | |
| До выполнения | После выполнения |
| 0005 | PUSH DS | 1E | (SP)=0018  (IP) = 0005  Stack +0 0000  +2 0000  +4 0000  +6 0000 | (SP)=0016  (IP) = 0006  Stack +0 119C  +2 0000  +4 0000  +6 0000 |
| 0006 | SUB AX, AX | 2BCO | (IP) = 0006 | (IP) = 0008 |
| 0008 | PUSH AX | 50 | (SP)=0016  (IP) = 0008  Stack +0 119C  +2 0000  +4 0000  +6 0000 | (SP)=0014  (IP) = 0009  Stack +0 0000  +2 119C  +4 0000  +6 0000 |
| 0009 | MOV AX, 11AE | B8AE11 | (AX) = 0000  (IP) = 0009 | (AX) = 11AE  (IP) = 000C |
| 000C | MOV DS, AX | 8ED8 | (DS) = 119C  (IP) = 000C | (DS) = 11AE  (IP) = 000E |
| 000E | MOV DX, 0000 | BA0000 | (IP) = 000E | (IP) = 0011 |
| 0011 | CALL 0000 | E8ECFF | (SP)=0014  (IP) = 0011  Stack +0 0000  +2 119C  +4 0000  +6 0000 | (SP)=0012  (IP) = 0000  Stack +0 0014  +2 0000  +4 119C  +6 0000 |
| 0000 | MOV AH,09 | B409 | (AX) = 11AE  (IP) = 0000 | (AX) = 09AE  (IP) = 0002 |
| 0002 | INT 21 | CD21 | (IP) = 0002 | (IP) = 0004 |
| 0004 | RET | C3 | (SP)=0012  (IP) = 0004  Stack +0 0014  +2 0000  +4 119C  +6 0000 | (SP)=0014  (IP) = 0014  Stack +0 0000  +2 119C  +4 0000  +6 0000 |
| 0014 | MOV DX,0010 | BA1000 | (IP) = 0014 | (IP) = 0017 |
| 0017 | CALL 0000 | E8E6FF | (SP)=0014  (IP) = 0017  Stack +0 0000  +2 119C  +4 0000  +6 0000 | (SP)=0012  (IP) = 0000  Stack +0 001A  +2 0000  +4 119C  +6 0000 |
| 0000 | MOV AH,09 | B409 | (IP) = 0000 | (IP) = 0002 |
| 0002 | INT 21 | CD21 | (IP) = 0002 | (IP) = 0004 |
| 0004 | RET | C3 | (SP)=0012  (IP) = 0004  Stack +0 001A  +2 0000  +4 119C  +6 0000 | (SP)=0014  (IP) = 001A  Stack +0 0000  +2 119C  +4 0000  +6 0000 |
| 001A | RET Far | CB | (SP)=0014  (IP) = 001A  Stack +0 0000  +2 119C  +4 0000  +6 0000 | (SP)=0018  (IP) = 0000  Stack +0 0000  +2 0000  +4 0000  +6 0000 |
| 0000 | INT 20 | CD20 | (AX) = 09AE  (DS) = 11AE  (IP) = 0000 | (AX) = 0000  (DS) = 119C  (IP) = 0005 |

**Выводы.**

В результате выполнения лабораторной работы была освоена трансляция, изучено, как происходит выполнение и отладка программ на языке Ассемблера, а также разобраны структуры приведенных в работе программ.

**Приложение.**

***1)Текст 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.8381 - Сергеев А.Д.',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

***2)Текст файла HELLO1.LST***

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.8381 - Се

ргеев А.Д.',13,10,'$'

23 A8 A2 A5 E2 E1 E2

24 A2 E3 A5 E2 20 E1

25 E2 2E A3 E0 2E 38

26 33 38 31 20 2D 20

27 91 A5 E0 A3 A5 A5

28 A2 20 80 2E 84 2E

29 0D 0A 24

30 .CODE

; Начало сегмента кода

31 0000 B8 ---- R mov ax, @data

; Загрузка в DS адреса начала

32 0003 8E D8 mov ds, ax

; сегмента данных

33 0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/15/19 16:29:59

Page 1-2

; Загрузка в dx смещения

34

; адреса текста приветствия

35 0008 DisplayGreeting:

36 0008 B4 09 mov ah, 9

; # функции ДОС печати строки

37 000A CD 21 int 21h

; вывод на экран приветствия

38 000C B4 4C mov ah, 4ch

; # функции ДОС завершения программы

39 000E CD 21 int 21h

; завершение программы и выход в ДОС

40 END

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/15/19 16:29:59

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

DGROUP . . . . . . . . . . . . . GROUP

\_DATA . . . . . . . . . . . . 002D 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

47458 + 461849 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

1. ***Текст файла HELLO1.MAP***

Start Stop Length Name Class

00000H 0001FH 00020H \_TEXT CODE

00020H 0004CH 0002DH \_DATA DATA

00050H 0014FH 00100H STACK STACK

Origin Group

0002:0 DGROUP

4) ***Текст 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

AStack SEGMENT STACK

DW 12 DUP(?) ; Отводится 12 слов памяти

AStack ENDS

; Данные программы

DATA SEGMENT

; Директивы описания данных

HELLO DB 'Здравствуйте!', 0AH, 0DH,EOFLine

GREETING DB 'Вас приветствует ст.гр.8381 - Сергеев А.Д.$'

DATA ENDS

; Код программы

CODE SEGMENT

ASSUME CS:Code DS:DATA SS:STACKSS

; 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

1. ***Текст файла HELLO2.LST***

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 87 A4 E0 A0 A2 E1 HELLO DB 'Здравствуйте!', 0AH, 0DH,

EOFLine

25 E2 A2 E3 A9 E2 A5

26 21 0A 0D 24

27 0010 82 A0 E1 20 AF E0 GREETING DB 'Вас приветствует ст.гр.83

81 - Сергеев А.Д.$'

28 A8 A2 A5 E2 E1 E2

29 A2 E3 A5 E2 20 E1

30 E2 2E A3 E0 2E 38

31 33 38 31 20 2D 20

32 91 A5 E0 A3 A5 A5

33 A2 20 80 2E 84 2E

34 24

35 003B DATA ENDS

36

37 ; Код программы

38

39 0000 CODE SEGMENT

40 ASSUME CS:Code DS:DATA SS:STA

CKSS

hello2.asm(28): warning A4001: Extra characters on line

41 ; Процедура печати строки

42 0000 WriteMsg PROC NEAR

43 0000 B4 09 mov AH,9

44 0002 CD 21 int 21h ; Вызов функции DO

S по прерыванию

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/16/19 04:46:49

Page 1-2

45 0004 C3 ret

46 0005 WriteMsg ENDP

47

48 ; Головная процедура

49 0005 Main PROC FAR

50 0005 1E push DS ;\ Сохранение

адреса начала PSP в стеке

51 0006 2B C0 sub AX,AX ; > для послед

ующего восстановления по

52 0008 50 push AX ;/ команде re

t, завершающей процедуру.

53 0009 B8 ---- R mov AX,DATA ; З

агрузка сегментного

54 000C 8E D8 mov DS,AX ; р

егистра данных.

55 000E BA 0000 R mov DX, OFFSET HELLO ; В

ывод на экран первой

56 0011 E8 0000 R call WriteMsg ; с

троки приветствия.

57 0014 BA 0010 R mov DX, OFFSET GREETING ; В

ывод на экран второй

58 0017 E8 0000 R call WriteMsg ; с

троки приветствия.

59 001A CB ret ; В

ыход в DOS по команде,

60 ; н

аходящейся в 1-ом слове PSP.

61 001B Main ENDP

62 001B CODE ENDS

63 END Main

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/16/19 04:46:49

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

ASTACK . . . . . . . . . . . . . 0018 PARA STACK

CODE . . . . . . . . . . . . . . 001B PARA NONE

DATA . . . . . . . . . . . . . . 003B 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

51 Source Lines

51 Total Lines

13 Symbols

47466 + 461841 Bytes symbol space free

1 Warning Errors

0 Severe Errors

* 1. ***Текст файла hello2.map***

Start Stop Length Name Class

00000H 00017H 00018H ASTACK

00020H 0005AH 0003BH DATA

00060H 0007AH 0001BH CODE

Program entry point at 0006:0005