**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчЁт

**по лабораторной работе №1**

**по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»**

Тема: Трансляции, отладка и выполнение программ на языке Assembler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 1303 |  | Насонов Я.К. |
| Преподаватель |  | Ефремов М.А. |

Санкт-Петербург

2022

## **Цель работы.**

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

* 1. Задание.

1. Просмотреть программу hello1.asm.

2. Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программы. Строку-приветствие преобразовать в соответствии со своими личными данными.

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

4. Протранслировать программу c 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 созданием карты памяти и исполняемого файла hello1.exe.

6. Выполнить программу в автоматическом режиме, убедиться в корректности ее работы и зафиксировать результат выполнения в протоколе.

7. Запустить выполнение программы под управлением отладчика. 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.

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.

* 1. Выполнение работы

1. Просмотрена программа hello1.asm, которая формирует и выводит на экран приветствие пользователя с помощью функции ОС MSDOS, вызываемой через прерывание с номером 21H.

2. Разобрана структура и реализация каждого сегмента программы. Строка-приветствие преобразована в соответствии с личными данными.

3. Загружен файл hello1.asm из каталога Задания в каталог Masm.

4. Протранслирована программа с помощью строки

> masm hello1.asm

c созданием объектного файла и файла диагностических сообщений (файла листинга).

5. Скомпонован загрузочный модуль с помощью строки

> link hello1.obj

с созданием карты памяти и исполняемого файла hello1.exe.

6. Выполнена программа в автоматическом режиме путем набора строки

> hello1.exe

7. Запущено выполнение программы под управлением отладчика с помощью команды

> afd hello1.exe

По той же последовательности действий протранслирована, скомпонована и выполнена программа файла hello2.asm.

Последовательность команд в файле hello1.exe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 (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 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010 |

Последовательность команд в файле hello2.exe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  команды | Символический код команды | 16-ричный  код команды | Содержимое регистров и ячеек памяти | |
| до выполнения | после выполнения |
| 0005 | Push DS | 1E | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0005 (SP) = 0000 Stack +0 0000 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0006 (SP) = 0016 Stack +0 19F5 |
| 0006 | Sub AX, AX | 2BC0 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0006 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0008 |
| 0008 | Push AX | 50 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0008 (SP) = 0016 Stack +0 19F5 +2 0000 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0009 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 |
| 0009 | Mov AX, 1A07 | B8071A | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0009 | (AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 000C |
| 00C | Mov DS, AX | 8ED8 | (AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 000C | (AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 000E |
| 000E | Mov DX, 0000 | BA0000 | (AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 000E | (AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0011 |
| 0011 | Call 0000 | E8ECFF | (AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0011 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 | (AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 |
| 0000 | Mov AH, 09 | B409 | (AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002 |
| 0002 | Int 21 | CD21 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004 |
| 0004 | Ret | C3 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004 (SP) = 0012 Stack +0 0014 +2 0000 +4 19F5 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 |
| 0014 | Mov DX, 0010 | BA1000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014 (DX) = 0000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0017 (DX) = 0010 |
| 0017 | Call 0000 | E8E6FF | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0017 (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 (SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 |
| 0000 | Mov AH, 09 | B409 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002 |
| 0002 | Int 21 | CD21 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004 |
| 0004 | Ret | C3 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004 (SP) = 0012 Stack +0 001A +2 0000 +4 19F5 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 |
| 001A | Ret Far | CB | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A (SP) = 0014 Stack +0 0000 +2 19F5 +4 0000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 (SP) = 0018 Stack +0 0000 +2 0000 +4 0000 |
| 0000 | Int 20 | CD20 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 | (AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0005 |

* 1. Выводы

В ходе создания отчёта, а именно записи последовательности комманд были изучены основные принципы трансляции, отладки и выполнения программ на языке Assembler.

1. Приложение А  
   Исходный код программы

Название файла: hello1.asm

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 from student of group 1303 - Nasonov Yaroslav',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

EOFLine EQU '$' ; Определение символьной константы

; "Конец строки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack ; указание сегмента - стек

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 1303 - Nasonov Yaroslav$'

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

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/22/22 13:44:18

Page 1-1

1

2 ; HELLO1.ASM - упрощенная в

ерсия учебной програЍ

¼мы лаб.раб. N1

3 ; по дисциплин

е "Архитектура компью

тера"

4 ; \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

5 ; Назначение: ПрограмЍ

¼а формирует и выводиэ

 на экран приветствиЍ

µ

6 ; пользователя

с помощью функции ДОС

"Вывод строки"

7 ; (номер 09 преры

вание 21h), которая:

8 ; - обеспечивае

т вывод на экран строЍ

ºи символов,

9 ; заканчивающ

ейся знаком "$";

10 ; - требует задЍ

°ния в регистре ah номе

ра функции=09h,

11 ; а в регистре

dx - смещения адреса

выводимой

12 ; строки;

13 ; - использует э

егистр ax и не сохраЍ

½яет его

14 ; содержимое.

15 ; \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

16

17 DOSSEG

; Задание сегмент

ов под ДОС

18 .MODEL SMALL

; Модель памяти-SMA

LL(Малая)

19 .STACK 100h

; Отвести под СтеЍ

º 256 байт

20 .DATA

; Начало сегмента

данных

21 0000 Greeting LABEL BYTE

; Текст приветстЍ

²ия

22 0000 48 65 6C 6C 6F 20 DB 'Hello from student of group 1303

- Nasonov Yaroslav',13,10,'$'

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/22/22 13:44:18

Page 1-2

23 66 72 6F 6D 20 73

24 74 75 64 65 6E 74

25 20 6F 66 20 67 72

26 6F 75 70 20 31 33

27 30 33 20 2D 20 4E

28 61 73 6F 6E 6F 76

29 20 59 61 72 6F 73

30 6C 61 76 0D 0A 24

31 .CODE

; Начало сегмента код

а

32 0000 B8 ---- R mov ax, @data

; Загрузка в DS адреса

начала

33 0003 8E D8 mov ds, ax

; сегмента данных

34 0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting

; Загрузка в dx смещен

ия

35

; адреса текста приве

тствия

36 0008 DisplayGreeting:

37 0008 B4 09 mov ah, 9

; # функции ДОС печатЍ

¸ строки

38 000A CD 21 int 21h

; вывод на экран прив

етствия

39 000C B4 4C mov ah, 4ch

; # функции ДОС заверэ

ения программы

40 000E CD 21 int 21h

; завершение програмЍ

¼ы и выход в ДОС

41 END

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/22/22 13:44:18

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

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

\_DATA . . . . . . . . . . . . 0036 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

47460 + 459800 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

Название файла: hello2.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/22/22 13:47:22

Page 1-1

1 ; HELLO2 - Учебная програЍ

¼ма N2 лаб.раб.#1 по дисэ

иплине "Архитектура Ѝ

ºомпьютера"

2 ; Программа испоЍ

»ьзует процедуру для Ѝ

¿ечати строки

3 ;

4 ; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

5

6 = 0024 EOFLine EQU '$' ; ОпредЍ

µление символьной кон

станты

7 ; "Кон

ец строки"

8

9 ; Стек программы

10

11 ASSUME CS:CODE, SS:AStack

12

13 0000 AStack SEGMENT STACK

14 0000 000C[ DW 12 DUP('!') ; ОтвоЍ

´ится 12 слов памяти

15 0021

16 ]

17

18 0018 AStack ENDS

19

20 ; Данные программы

21

22 0000 DATA SEGMENT

23

24 ; Директивы описания

данных

25

26 0000 48 65 6C 6C 6F 20 HELLO DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH,

EOFLine

27 57 6F 72 6C 64 73

28 21 0A 0D 24

29 0010 53 74 75 64 65 6E GREETING DB 'Student from 1303 - Nason

ov Yaroslav$'

30 74 20 66 72 6F 6D

31 20 31 33 30 33 20

32 2D 20 4E 61 73 6F

33 6E 6F 76 20 59 61

34 72 6F 73 6C 61 76

35 24

36 0035 DATA ENDS

37

38 ; Код программы

39

40 0000 CODE SEGMENT

41 ; Процедура печати стэ

оки

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/22/22 13:47:22

Page 1-2

42 0000 WriteMsg PROC NEAR

43 0000 B4 09 mov AH,9

44 0002 CD 21 int 21h ; Вызов фуЍ

½кции DOS по прерыванию

45 0004 C3 ret

46 0005 WriteMsg ENDP

47

48 ; Головная процедура

49 0005 Main PROC FAR

50 0005 1E push DS ;\ Сохра

нение адреса начала PS

P в стеке

51 0006 2B C0 sub AX,AX ; > для пЍ

¾следующего восстаноЍ

²ления по

52 0008 50 push AX ;/ коман

де ret, завершающей про

цедуру.

53 0009 B8 ---- R mov AX,DATA ; Ѝ

агрузка сегментного

54 000C 8E D8 mov DS,AX ; э

егистра данных.

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

ывод на экран первой

56 0011 E8 0000 R call WriteMsg ; э

троки приветствия.

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

ывод на экран второй

58 0017 E8 0000 R call WriteMsg ; э

троки приветствия.

59 001A CB ret ; Ѝ

ыход в DOS по команде,

60 ; Ѝ

½аходящейся в 1-ом слоЍ

²е PSP.

61 001B Main ENDP

62 001B CODE ENDS

63 END Main

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/22/22 13:47:22

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

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

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

DATA . . . . . . . . . . . . . . 0035 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

47452 + 459805 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors