**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе№1**

**по дисциплине «Программирование»**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка гр. 1303 |  | Андреева Е.А. |
| Преподаватель |  | Ефремов М.А. |

Санкт-Петербург

2022

## **Цель работы.**

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

* 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

> afdpro hello1.exe

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 |

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) = 0018  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  (CS) = 1A0B  (SP) = 0014  Stack +0 0000  +2 19F5  +4 0000 | (AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000  (CS) = 19F5  (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

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

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 'Вас приветствует ст.гр.1303 - Андреева Е.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

Название файла: hello2.asm

EOFLine EQU '$' ; Определение символьной константы

; "Конец строки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack ; указываем сегмент, который мы считаем стеком

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 - Andreeva Elizaveta$'

DATA ENDS

; Код программы

CODE SEGMENT

; Процедура печати строки

WriteMsg PROC NEAR

mov AH,9

int 21h ; Вызов функции DOS по прерыванию || печатает из DS:dx

ret ; берет значение из стека и записывает в ip

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 ; начинается программа с main

; если не int, то f1, если int, то f2

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/20/22 16:39:59

Page 1-1

; HELLO1.ASM - упрощенная верси

я учебной программы лаб.рЍ

°б. N1

; по дисциплине "Ар

хитектура компьютера"

; \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

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

; Назначение: Программа фо

рмирует и выводит на экраЍ

½ приветствие

; пользователя с поЍ

¼ощью функции ДОС "Вывод сэ

роки"

; (номер 09 прерывани

е 21h), которая:

; - обеспечивает выЍ

²од на экран строки символ

ов,

; заканчивающейся

знаком "$";

; - требует задания

в регистре ah номера функцЍ

¸и=09h,

; а в регистре dx - э

мещения адреса выводимо

й

; строки;

; - использует региэ

тр ax и не сохраняет его

; содержимое.

; \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

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

DOSSEG

; Задание сегментов под ДО

С

.MODEL SMALL

; Модель памяти-SMALL(Малая)

.STACK 100h

; Отвести под Стек 256 байт

.DATA

; Начало сегмента данных

0000 Greeting LABEL BYTE

; Текст приветствия

0000 D0 92 D0 B0 D1 81 DB 'Вас приветствует ст.гэ

.1303 - Андреева Е.А.',13,10,'$'

20 D0 BF D1 80 D0

B8 D0 B2 D0 B5 D1

82 D1 81 D1 82 D0

B2 D1 83 D0 B5 D1

82 20 D1 81 D1 82

2E D0 B3 D1 80 2E

31 33 30 33 20 2D

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/20/22 16:39:59

Page 1-2

20 D0 90 D0 BD D0

B4 D1 80 D0 B5 D0

B5 D0 B2 D0 B0 20

D0 95 2E D0 90 2E

0D 0A 24

.CODE ; Наэ

ало сегмента кода

0000 B8 ---- R mov ax, @data ; За

грузка в DS адреса начала

0003 8E D8 mov ds, ax ; се

гмента данных

0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting ; За

грузка в dx смещения

; адэ

еса текста приветствия

0008 DisplayGreeting:

0008 B4 09 mov ah, 9 ; # ф

ункции ДОС печати строки

000A CD 21 int 21h ; выЍ

²од на экран приветствия

000C B4 4C mov ah, 4ch ; # ф

ункции ДОС завершения про

граммы

000E CD 21 int 21h ; заЍ

²ершение программы и выхоЍ

´ в ДОС

END

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/20/22 16:39:59

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

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

\_DATA . . . . . . . . . . . . 004B 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 9/20/22 16:37:39

Page 1-1

; HELLO2 - Учебная программа N2

лаб.раб.#1 по дисциплине "Ѝ

рхитектура компьютера"

; Программа используЍ

µт процедуру для печати ст

роки

;

; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

= 0024 EOFLine EQU '$' ; ОпределенЍ

¸е символьной константы

; "Конец сэ

роки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack ; указываем

сегмент, который мы считаЍ

µм стеком

0000 AStack SEGMENT STACK

0000 000C[ DW 12 DUP('!') ; Отводитсэ

 12 слов памяти

0021

]

0018 AStack ENDS

; Данные программы

0000 DATA SEGMENT

; Директивы описания данн

ых

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 1303 - Andreeva Eliz

aveta$'

74 20 66 72 6F 6D

20 31 33 30 33 20

2D 20 41 6E 64 72

65 65 76 61 20 45

6C 69 7A 61 76 65

74 61 24

0037 DATA ENDS

; Код программы

0000 CODE SEGMENT

; Процедура печати строки

0000 WriteMsg PROC NEAR

0000 B4 09 mov AH,9

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/20/22 16:37:39

Page 1-2

0002 CD 21 int 21h ; Вызов функциЍ

¸ DOS по прерыванию || печата

ет из DS:dx

0004 C3 ret ; берет значение иЍ

· стека и записывает в ip

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 послеЍ

´ующего восстановления по

0008 50 push AX ;/ команде ret

, завершающей процедуру.

0009 B8 ---- R mov AX,DATA ; Загрэ

зка сегментного

000C 8E D8 mov DS,AX ; региэ

тра данных.

000E BA 0000 R mov DX, OFFSET HELLO ; ВывоЍ

´ на экран первой

0011 E8 0000 R call WriteMsg ; строЍ

ºи приветствия.

0014 BA 0010 R mov DX, OFFSET GREETING ; ВывоЍ

´ на экран второй

0017 E8 0000 R call WriteMsg ; строЍ

ºи приветствия.

001A CB ret ; ВыхоЍ

´ в DOS по команде,

; нахоЍ

´ящейся в 1-ом слове PSP.

001B Main ENDP

001B CODE ENDS

END Main ; начинается прЍ

¾грамма с main

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/20/22 16:37:39

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

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

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

DATA . . . . . . . . . . . . . . 0037 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

48002 + 459258 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors