**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. 1303 |  | Чубан Д.В. |
| --- | --- | --- |
| Преподаватель |  | Ефремов М.А. |

Санкт-Петербург

2022

## Цель работы.

Изучить и применить на практике трансляцию, отладку и выполнение программ на языке Асемблера.

## Задание.

​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.

1. Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программы. Непонятные фрагменты прояснить у преподавателя. Строку-приветствие преобразовать в соответствии со своими личными данными.
2. Загрузить файл hello1.asm из каталога Задания в каталог Masm.
3. Протранслировать программу с помощью строки

> masm hello1.asm

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.

1. Скомпоновать загрузочный модуль с помощью строки

> link hello1.obj

с созданием карты памяти и исполняемого файла hello1.exe.

1. Выполнить программу в автоматическом режиме путем набора строки

> hello1.exe

убедиться в корректности ее работы и зафиксировать результат выполнения в протоколе.

1. 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.

Результаты прогона программы под управлением отладчика должны быть представлены в виде, показанном на примере одной команды в табл.1, и подписаны преподавателем.

| Адрес  Команды | Символический  код команды | 16-ричный  код команды | Содержимое регистров и ячеек памяти | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| до выполнения . | После выполнения |
| 0003 | Mov DS, AX | 8E D8 | (AX) = 2D87  (DS) = 2D75  (IP) = 0003 | (AX) = 2D87  (DS) = 2D87  (IP) = 0005 |

## Выполнение работы.

Часть 1:

1. В текстовом редакторе была просмотрен код программы hello1.asm

2. Строка — приветствие была преобразована в соответствии с моими личными данными, каждый сегмент программы был разобран.

3. Файл hello1.asm был загружен в папку DOSBOX в эмуляторе MS-DOS

4. Программа была протранслированна с помощью команды:

> masm hello1.asm

5. Скомпонован загрузочный модуль с созданием карты памяти и исполняемого файла hello1.exe. с помощью строки:

> link hello1.obj

6. Программа выполнена в автоматическом режиме путем набора строки:

> hello1.exe



Программа выполнена корректно

7. Программа была запущена под управлением отладчика AFDPRO:

> afdpro hello1.exe

Начальные значения регистров:

CS = 1A05

DS = 19F5

ES = 19F5

SS = 1A0A

| Адрес команды | Символический код команды | 16-ричный код команды | Содержимое регистров памяти | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| До выполнения | После выполнения |
| 0010 | MOV AX, 1A07 | B8071A | (AX) = 0000  (IP) = 0010 | (AX) = 1A07  (IP) = 0013 |
| 0013 | MOV DS, AX | 8ED8 | (DS) = 19F5  (IP) = 0013 | (DS) = 1A07  (IP) = 0015 |
| 0015 | MOV DX, 0000 | BA0000 | (IP) = 0015  (DX) = 0000 | (IP) = 0018  (DX) = 0000 |
| 0018 | MOV AH, 09 | B409 | (AX) = 1A07  (IP) = 0018 | (AX) = 0907  (IP) = 001A |
| 001A | INT 21 | CD21 | (IP) = 001A | (IP) = 001C |
| 001C | MOV AH, 4C | B44C | (AX) = 0907  (IP) = 001C | (AX) = 4C07  (IP) = 001E |
| 001E | INT 21 | CD21 | (AX) = 4C07  (IP) = 001E | (AX) = 0000  (IP) = 0010 |

## Часть 2.

1. В текстовом редакторе была просмотрен код программы hello2.asm2

2. Строка — приветствие была преобразована в соответствии с моими личными данными, каждый сегмент программы был разобран.

3. Файл hello2.asm был загружен в папку DOSBOX в эмуляторе MS-DOS

4. Программа была протранслированна с помощью команды:

> masm hello2.asm

5. Скомпонован загрузочный модуль с созданием карты памяти и исполняемого файла hello2.exe. с помощью строки:

> link hello2.obj

6. Программа выполнена в автоматическом режиме путем набора строки:

> hello2.exe



Программа выполнена корректно

7. Программа была запущена под управлением отладчика AFDPRO:

> afdpro hello2.exe

Начальные значения регистров:

CS = 1A0B

DS = 19F5

ES = 19F5

SS = 1A05

| 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 | (SP) = 0016  (IP) = 0006  Stack +0 = 19F5 |
| 0006 | SUB AX,AX | 2BC0 | (IP) = 0006  (AX) = 0000  (ZF) = 0  (PF) = 0 | (IP) = 0008  (AX) = 0000  (ZF) = 1  (PF) = 1 |
| 0008 | PUSH AX | 50 | (SP) = 0016  (IP) = 0008  Stack +0 = 19F5  Stack +2 = 0000 | (SP) = 0014  (IP) = 0009  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 19F5 |
| 0009 | MOV AX,DATA | B8AE11 | (AX) = 0000  (IP) = 0009 | (AX) = 1A07  (IP) = 000C |
| 000C | MOV DS,AX | 8ED8 | (DS) = 19F5  (IP) = 000C | (DS) = 1A07  (IP) = 000E |
| 000E | MOV DX, 0000 | BA0000 | (DX) = 0000  (IP) = 000E | (DX) = 0000  (IP) = 0011 |
| 0011 | CALL 0000 | E8ECFF | (SP) = 0014  (IP) = 0011  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 19F5  Stack +4 = 0000 | (SP) = 0012  (IP) = 0000  Stack +0 = 0014  Stack +2 = 0000  Stack +4 = 19F5 |
| 0000 | MOV AH,9 | B409 | (AH) = 1A  (AX) = 1A07  (IP) = 0000 | (AH) = 09  (AX) = 0907  (IP) = 0002 |
| 0002 | INT 21H | CD21 | (IP) = 0002 | (IP) = 0004 |
| 0004 | RET | C3 | (SP) = 0012  (IP) = 0004  Stack +0 = 0014  Stack +2 = 0000  Stack +4 = 19F5 | (SP) = 0014  (IP) = 0014  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 19F5  Stack +4 = 0000 |
| 0014 | MOV DX, 0010 | BA0D00 | (DX) = 0000  (IP) = 0014 | (DX) = 0010  (IP) = 0017 |
| 0017 | CALL 0000 | E8E6FF | (SP) = 0014  (IP) = 0017  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 19F5  Stack +4 = 0000 | (SP) = 0012  (IP) = 0000  Stack +0 = 001A  Stack +2 = 0000  Stack +4 = 19F5 |
| 0000 | MOV AH,9 | B409 | (AH) = 09  (IP) = 0000 | (AH) = 09  (IP) = 0002 |
| 0002 | INT 21H | CD21 | (IP) = 0002 | (IP) = 0004 |
| 0004 | RET | C3 | (SP) = 0012  (IP) = 0004  Stack +0 = 001A  Stack +2 = 0000  Stack +4 = 19F5 | (SP) = 0014  (IP) = 001A  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 19F5  Stack +4 = 0000 |
| 001A | RET | CB | (SP) = 0014  (CS) = 1A0A  (IP) = 001A  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 19F5 | (SP) = 0018  (CS) = 19F5  (IP) = 0000  Stack +0 = 0000  Stack +2 = 0000 |
| 0000 | INT 20 | CD20 | (IP) = 0000 | (IP) = 0005 |

## Выводы.

В ходе выполнения работы нам удалось ознакомиться с трансляцией, линковкой и выполнением двух программ на языке Ассемблер. Также обе программы были успешно запущены и протестированы.

# Приложение А

1. **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.1303 –Чубан Д.В.',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 list1.lst:**

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/21/22 13:22:59

Page 1-1

; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной прогр

аммы лаб.раб. N1

; по дисциплине "Архитектура комп

ьютера"

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

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

; Назначение: Программа формирует и выводит на

экран приветствие

; пользователя с помощью функции ДО

С "Вывод строки"

; (номер 09 прерывание 21h), котора

я:

; - обеспечивает вывод на экран ст

роки символов,

; заканчивающейся знаком "$";

; - требует задания в регистре ah

номера функции=09h,

; а в регистре dx - смещения а

дреса 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

0000 Greeting LABEL BYTE

; Текст приветствия

0000 82 A0 E1 20 AF E0 DB 'Вас приветствует ст.гр.1303 -Чубан Д.В.'

,13,10,'$'

A8 A2 A5 E2 E1 E2

A2 E3 A5 E2 20 E1

E2 2E A3 E0 2E 31

33 30 33 20 2D 97

E3 A1 A0 AD 20 84

2E 82 2E 0D 0A 24

.CODE ; Начал

о сегмента кода

0000 B8 ---- R mov ax, @data ; Загр

узка в DS адреса начала

0003 8E D8 mov ds, ax ; сегм

ента данных

0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting ; Загр

узка в dx смещения

; адрес

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/21/22 13:22:59

Page 1-2

а текста приветствия

0008 DisplayGreeting:

0008 B4 09 mov ah, 9 ; # фу

нкции ДОС печати строки

000A CD 21 int 21h ; вывод

на экран приветствия

000C B4 4C mov ah, 4ch ; # фу

нкции ДОС завершения программы

000E CD 21 int 21h ; завер

шение программы и выход в ДОС

END

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/21/22 13:22:59

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

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

\_DATA . . . . . . . . . . . . 002A 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

47998 + 461309 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**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

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 1303 - Чубан Д.В.$'

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

**Файл list2.asm:**

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/21/22 13:56:33

Page 1-1

; HELLO2 - Учебная программа N2

лаб.раб.#1 по дисциплине "

рхитектура компьютера"

; Программа использу

т процедуру для печати ст

роки

;

; ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

= 0024 EOFLine EQU '$' ; Определен

е символьной константы

; "Конец с

роки"

; Стек программы

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000 AStack SEGMENT STACK

0000 000C[ DW 12 DUP('!') ; Отводитс

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 - Chuban Dmitry

$'

74 20 66 72 6F 6D

20 31 33 30 33 20

2D 20 43 68 75 62

61 6E 20 44 6D 69

74 72 79 24

0032 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

0004 C3 ret

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/21/22 13:56:33

Page 1-2

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 послед

ующего восстановления по

0008 50 push AX ;/ команде ret

, завершающей процедуру.

0009 B8 ---- R mov AX,DATA ; Загру

зка сегментного

000C 8E D8 mov DS,AX ; регис

тра данных.

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

на экран первой

0011 E8 0000 R call WriteMsg ; строк

и приветствия.

0014 BA 0010 R mov DX, OFFSET GREETING ; Вывод

на экран второй

0017 E8 0000 R call WriteMsg ; строк

и приветствия.

001A CB ret ; Выход

в DOS по команде,

; наход

ящейся в 1-ом слове PSP.

001B Main ENDP

001B CODE ENDS

END Main

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 9/21/22 13:56:33

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e Length Align Combine Class

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

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

DATA . . . . . . . . . . . . . . 0032 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

48006 + 459254 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors