

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: Трансляция, отладка и выполнение программ на языке
Ассемблера

Студентка гр. 0383

Пустовалова Е. М.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Научиться транслировать, выполнять и отлаживать программы, написанные на языке Ассемблера.

Задание.

Часть 1.

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.

2. Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программы. Непонятные фрагменты прояснить у преподавателя. Строку-приветствие преобразовать в соответствии со своими личными данными.

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

4. Протранслировать программу с помощью строки

```
> masm hello1.asm
```

с 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 помощью строки

> link hello1.obj

с созданием карты памяти и исполняемого файла hello1.exe.

6. Выполнить программу в автоматическом режиме путем набора строки

> hello1.exe

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

7. Запустить выполнение программы под управлением отладчика с помощью команды

> afd hello1.exe

Часть 2.

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.

Выполнение работы.

Часть 1.

1. Была просмотрена программа hello1.asm

2. Разобрана структура программы и реализация её сегментов
3. Загружен файл hello1.asm из каталога Задания в каталог Masm
4. Была успешно протранслирована программа с помощью строки «> masm hello1.asm» с созданием объектного файла hello1.obj
5. Был скомпонован загрузочный модуль с помощью строки «link hello1»), была создана карта памяти исполняемого файла hello1.exe
6. Была запущена программа в автоматическом режиме. Результат выполнения – вывод строки «Greetings from Pustovalova E.M., gr. 0383».



```
C:\>hello1.exe
Greetings from Pustovalova E.M., gr. 0383
```

Скриншот 1. Результат запуска программы hello1.asm

7. Была запущена программа под управлением отладчика с помощью строки «afopro hello1.exe»

Таблица 1 — Значения регистров при выполнении программы hello1 в режиме отладки.

Начальные значения: (CS)=1A05, (DS)=19F5, (ES)=19F5, (SS)=1A0A

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 (IP)=0010	(AX)=1A07 (IP)=0013

0013	MOV DS,AX	8ED8	(AX)=1A07	(AX)=1A07
------	-----------	------	-----------	-----------

			(DS)=19F5 (IP)=0013	(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

Часть 2.

Пункты 1–7 части 1 были также применены к программе hello2.asm.

При автоматическом запуске программы был получен результат – строка «HelloWorlds! \n Student from 0383 – Pustovalova E. M.».

```
C:\>hello2.exe
Hello Worlds!
Student from 0383 – Pustovalova E. M.
C:\>
```

Скриншот 2. Результат автоматического запуска программы hello2.asm

Таблица 2 — Значения регистров при выполнении программы hello2 в режиме отладки.

Начальные значения: (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	(AX)=0000 (IP)=0005 (SP)=0018 Stack: +0 0000	(AX)=0000 (IP)=0006 (SP)=0016 Stack: +0 19F5
0008	PUSH AX	50	(AX)=0000 (IP)=0006 (SP)=0016 Stack: +0 19F5 Stack: +2 0000	(AX)=0000 (IP)=0009 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
0009	MOV AX,1A07	B8071A	(AX)=0000 (IP)=0009	(AX)=1A07 (IP)=000C

			(SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
000C	MOV DS,AX	8ED8	(AX)=1A07 (IP)=000C (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX)=1A07 (IP)=000E (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
000E	MOV DX,0000	BA0000	(AX)=1A07 (IP)=000E (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX)=1A07 (IP)=0011 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
0011	CALL 0000	E8ECFF	(AX)=1A07 (IP)=0011 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX)=0907 (IP)=0014 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
0014	MOV DX,0010	BA1000	(AX)=0907 (IP)=0014 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX)=0907 (IP)=0017 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
0017	CALL 0000	E8E6FF	(AX)=0907 (IP)=0017 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX)=0907 (IP)=001A (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
001A	RET FAR	CB	(AX)=0907	(AX)=0907

			(IP)=001A (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(IP)=0000 (SP)=0018 Stack: +0 0000 Stack: +2 0000
0000	INT 20	CD20	(AX)=0907 (IP)=0000 (SP)=0018 Stack: +0 0000 Stack: +2 0000	(AX)=0000 (IP)=0005 (SP)=0018 Stack: +0 0000 Stack: +2 0000

Выводы.

В этой работе были изучены основы работы с языком ассемблера: синтаксис, трансляция, компоновка и отладка, были построены таблицы, отображающие ход программы, и изменяемые в ходе программы регистры.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ И ФАЙЛЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ

Название файла: HELLO1.ASM

```
; HELLO1.ASM - „ØþÆÈ•≠≠†Ô ¢•‡•®Ô „Á•°≠Æ© ØþÆË††´´´Î ´†°.††°. N1
;
;   ØÆ §®·Ê®Ø´®≠• "ÄþÂ®,•™,„†† ´™Æ´´ØÏÓ,•††"
; *****
;   ¸†ß≠†Á•≠®: èþÆË††´´´† %Æ†´®‡,•, ® ¸Î¸Æ§®, ≠† Ì™††≠ Ø‡®¸•, ,¸¸•
;   ØÆ´ÏßÆ¸†,•´Ô · ØÆ´ÆÈÏÓ %„≠™Ê®® Ñée "ÇÎ¸Æ§ ,þÆ™®"
;   (≠Æ´•‡ 09 Ø‡•‡Î¸†≠®• 21h), ´™Æ,Æ††Ô:
;   - Æ°•·Ø•Á®¸†•, ¸Î¸Æ§ ≠† Ì™††≠ ,þÆ™® ·®´¸Æ´Æ¸,
;   ß†™†≠Á®¸†ÓÊ•©·Ô ß≠†™Æ´ "§";
;   - ,‡•°„, ß†§†≠®Ô ¸ ‡•£®·,‡• ah ≠Æ´•†† %„≠™Ê®®=09h,
;   † ¸ ‡•£®·,‡• dx - ´´·È•≠®Ô †§‡•† ¸Î¸Æ§®´Æ©
;   ,þÆ™®;
;   - ®·ØÆ´Ïß„, ‡•£®·,‡ ax ® ≠• ·ÆÄ††≠Ô•, ·£Æ
;   ·Æ§•†¶®´Æ•.
; *****

DOSSEG ; á†§†≠®• ··£´•≠,Æ¸ ØÆ§ Ñée
.MODEL SMALL ; åÆ§•´Ï Ø†´Ô,®-SMALL(å†´†Ô)
.STACK 100h ; é,¸•,®, ØÆ§ è,•™ 256 °†©,
.DATA ; ¸†Ä†´Æ ··£´•≠,† §†≠≠ÎÄ
Greeting LABEL BYTE ; í•™·, Ø‡®¸•, ,¸¸•®Ô
DB 'Greetings from Pustovalova E.M., gr. 0383',13,10,'$'
.CODE ; ¸†Ä†´Æ ··£´•≠,† ´™Æ§†
mov ax, @data ; á†£‡„ß™† ¸ DS †§‡•† ≠†Ä†´†
mov ds, ax ; ··£´•≠,† §†≠≠ÎÄ
mov dx, OFFSET Greeting ; á†£‡„ß™† ¸ dx ´´·È•≠®Ô
; †§‡•† ,•™·,† Ø‡®¸•, ,¸¸•®Ô

DisplayGreeting:
mov ah, 9 ; # %„≠™Ê®® Ñée Ø•Á†,® ·,þÆ™®
int 21h ; ¸Î¸Æ§ ≠† Ì™††≠ Ø‡®¸•, ,¸¸•®Ô
mov ah, 4ch ; # %„≠™Ê®® Ñée ß†¸•‡È•≠®Ô ØþÆË††´´´Î
int 21h ; ß†¸•‡È•≠® ØþÆË††´´´Î ® ¸ÎÄÆ§ ¸ Ñée
END
```

Название файла: HELLO1.LST

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/15/21 15:05:06

Page 1-1

1

2

HELLO1.ASM - „Ø‡ÆÈ•≠‡Ô ‡•‡•® „Á•°≠

Æ© Ø‡Æ£‡‡´´´´Î ´‡°.‡‡°. N1

3

ØÆ \$®·Ê®Ø´®≠• "Ä‡Â®,•™,

„‡‡ ´™Æ´´ØÏÓ,•‡‡"

4

5

‡‡ß‡‡Á•≠®•: è‡Æ£‡‡´´´´‡ ‰Æ‡´´®‡„•, ® ‡Î‡

Æ§®, ≠† ì™††≠ ∅‡®ç•, ·, ç®•

6 ;

∅Æ´ïßÆç†,•´ô · ∅Æ¨ÆÈïó %,,

≠™Ê®® Ñée "ÇîçÆ§ ·, ‡Æ™®"

7 ;

(≠Æ¨•‡ 09 ∅‡•‡îç†≠®• 21h)

, ¢™Æ,Æ‡†ô:

8 ;

- Æ°•·∅•Á®ç†•, çîçÆ§ ≠†

ì™††≠ ·, ‡Æ™® ·®¨çÆ´Æç,

9 ;

ß†™†≠Á®ç†óÈ•©·ô ß≠†™Æ¨

"\$";

10 ;

- ,‡•°„•, ß†§†≠®ô ç ‡•£®

·, ‡• ah ≠E''•‡‡ %,,≠TME®®=09h,

11

;

† † ‡•£®·, ‡• dx - ·''•

E•≠®Ô †§‡•·† †Î†ÆS®''Æ©

12

;

·, ‡ETM®;

13

;

- ®·ØÆ'İß,,•, ‡•£®·, ‡ ax

® ≠• ·EÂ‡†≠Ô•, •£Æ

14

;

·ES•‡¶®''E•.

15

;

16

17

DOSSEG

; á+S+≠®• ·•£"•≠,Æç ØÆ\$ Ñée

18

.MODEL SMALL

; åÆ\$•´ï Ø+"Ô,®-SMALL(å+"Ô)

19

.STACK 100h

; é,ç••,® ØÆ\$ è,•™ 256 °+©,

20

.DATA

; ç+Ã+"Æ ·•£"•≠,+ \$+≠≠ÎÂ

21 0000

Greeting LABEL BYTE

; í•™•, Ø+®ç•,•,ç®Ô

22 0000 47 72 65 65 74 69

DB

'Greetings from Pustovalova E.M.,

gr. 0383',13,10,'\$'

23 6E 67 73 20 66 72

24 6F 6D 20 50 75 73

25 74 6F 76 61 6C 6F

26 76 61 20 45 2E 4D

27 2E 2C 20 67 72 2E

28 20 30 33 38 33 0D

29 0A 24

30

.CODE

; ç†Á†´Æ ·•£¨•≠,†™£\$†

31 0000 B8 ---- R mov

ax, @data

; á†£†„ß™† ç DS †\$†••† ≠†Á†´†

32 0003 8E D8 mov

ds, ax

; ·•£¨•≠,† \$†≠≠îÂ

33 0005 BA 0000 R

mov

dx, OFFSET Greeting

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/15/21 15:05:06

Page 1-2

; á†£†„ß™† ¢ dx ·¨•È•≠®Ô

34

; †\$†••† ,•™•,† Ø†®¢•,•,¢®Ô

35 0008

DisplayGreeting:

36 0008 B4 09

mov

ah, 9

; # %„≠™Ê®® Ñëë Ø•Á†,®•,†£™®

37 000A CD 21

int

21h

; ̢Ĥ̢Æ\$ ≠† İ™††≠ Ø†®̢•, ·, ̢®Ô

38 000C B4 4C

mov

ah, 4ch

; # %,,≠™Ê®® Ñée ß†̢•†Ë•≠®Ô Ø†Æ£††´´´Î

39 000E CD 21

int

21h

; ß†̢•†Ë•≠®• Ø†Æ£††´´´Î ® ̢ĤĤÆ\$ ̢ Ñée

40

END

Segments and Groups:

N a m e			Length
	Align	Combine Class	
DGROUP			GROUP
_DATA			002C
		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

Название файла: HELLO2.ASM

```

; HELLO2 - ìÃ°≠†Ô Ø‡Æ£††""† N2 ´†°.††°.‡1 ØÆ $®·Ê®Ø´®≠• "Ä‡Â®,•™,„††™Æ""ØĬÓ,•††"
;      è‡Æ£††""† ®·ØÆ´Ĭß,,•, Ø‡ÆÊ•$,,†„ $´Ô Ø·Á†,® ·,‡Æ™®
;
;      íÖäëí  èëéÉëÄääö

EOFLine EQU '$' ; éØ‡•$´•≠®• ·®""çÆ´Ĭ≠Æ©™Æ#·,†≠,Ĭ
;      "äÆ#•Ê ·,‡Æ™®"

; è,•™ Ø‡Æ£††""†Ĭ

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

AStack SEGMENT STACK
        DW 12 DUP(?) ; é,çÆ$®,·Ô 12 ·´Æç Ø†""Ô,®
AStack ENDS

; Ñ†≠#Ĭ• Ø‡Æ£††""†Ĭ

DATA SEGMENT

; Ñ®‡•™,®çĬÆØ®·†≠®Ô $†≠#ĬÂ

HELLO DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH,EOFLine
GREETING DB 'Student from 0383 - Pustovalova E. M.$'
DATA ENDS

; äÆ$ Ø‡Æ£††""†Ĭ

CODE SEGMENT
; è‡ÆÊ•$,,†† Ø·Á†,® ·,‡Æ™®
WriteMsg PROC NEAR
        mov AH,9
        int 21h ; ÇĬßÆç %,,≠™Ê®® DOS ØÆ Ø‡•†Ĭç†≠®Ô
        ret
WriteMsg ENDP

; ÊÆ´Æç≠†Ô Ø‡ÆÊ•$,,††
Main PROC FAR
        push DS ;\ èÊÂ††≠≠®• †$‡•·† ≠†Á†´† PSP ç ·,•™•
        sub AX,AX ; > $´Ô ØÆ·´•$,,ÔÈ•£Æ çÆ·,†≠Æç´•≠®Ô ØÆ
        push AX ;/™Æ""†≠$• ret, ß†ç•Ê†ÔÈ© Ø‡ÆÊ•$,,†„.
        mov AX,DATA ; á†£‡,,ß™† ··£""≠,≠Æ£Æ
        mov DS,AX ; ‡•£®·,†† $†≠#ĬÂ.
        mov DX, OFFSET HELLO ; ÇĬçÆ$ ≠† Ĭ™††≠ Ø•ççÆ©
        call WriteMsg ; ·,‡Æ™® Ø‡®ç•,·,ç®Ô.
        mov DX, OFFSET GREETING ; ÇĬçÆ$ ≠† Ĭ™††≠ ç,Æ‡Æ©
        call WriteMsg ; ·,‡Æ™® Ø‡®ç•,·,ç®Ô.
        ret ; ÇĬÂÆ$ ç DOS ØÆ™Æ""†≠$,
; ≠†ÂÆ$ÔÈ©·Ô ç 1-Æ""´Æç• PSP.

Main ENDP
CODE ENDS
END Main

```

Название файла: HELLO2.LST

```

; HELLO2 - ìÁ•°≠†Ô Ø#Æ£††""† N2 ´†°.††°. #1 ØÆ
S®·Ê®Ø´®≠• "Ä+Â®,•™,,††™Æ"ØİÖ,•††"
;
;      è#Æ£††""† ®·ØÆ´İß,,•, Ø#ÆÊ•S,,†,, S´Ô Ø
•Á†,® ·,†Æ™®
;
;      iÖäëí èëéÉêÄääö

= 0024      EOFLine EQU '$' ; éØ†•S•´•≠®• ·®"çÆ´İ
≠Æ®™Æ≠·,†≠,İ ;
;      "äÆ≠•Ê ·,†Æ™®"

; è,•™ Ø#Æ£††""İ

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000      AStack      SEGMENT  STACK
0000      000C[      DW 12 DUP(?) ; é,çÆS®,·Ô 12 ·´Æç Ø
      t"Ô,®
      ????
      ]

0018      AStack      ENDS

; Ñ†≠#İ• Ø#Æ£††""İ

0000      DATA      SEGMENT

;   Ñ®†•™,®çİÆØ®·†≠®Ô S†≠#İÄ

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 0383 - Pustovalova E
      . M.$'
      74 20 66 72 6F 6D
      20 30 33 38 33 20
      2D 20 50 75 73 74
      6F 76 61 6C 6F 76
      61 20 45 2E 20 4D
      2E 24
0036      DATA      ENDS

; äÆS Ø#Æ£††""İ

0000      CODE      SEGMENT
; è#ÆÊ•S,,†† Ø•Á†,® ·,†Æ™®
0000      WriteMsg  PROC  NEAR
0000      B4 09      mov    AH,9
0002      CD 21      int    21h ; ÇİßÆç %,≠™Ê®® DOS ØÆ Ø†•
      †İç†≠®Ó
0004      C3      ret
0005      WriteMsg  ENDP

; ÉÆ´Æç≠†Ô Ø#ÆÊ•S,,††

```

```

0005          Main      PROC  FAR
0005  1E          push   DS          ; \  ðÄÄ+†≠•≠©•  †$†••†
          ††Ä†´† PSP  ¢  •, •™•
0006  2B C0      sub     AX,AX      ; > $´Ô ØÄ•´•$„ÓÈ•£Ä ¢
          Ä••, †≠Ä¢´•≠®Ô ØÄ
0008  50          push   AX          ; /  ¤Ä¨†≠$• ret,  ß†¢•†
          È†ÓÈ•© Ø†ÄÈ•$„†„.
0009  B8 ---- R  mov     AX,DATA    ; á†£†„ß™†
          ••£¨•≠, ≠Ä£Ä
000C  8E D8      mov     DS,AX      ; †•£®•, ††
          $†≠†ÎÄ.
000E  BA 0000 R  mov     DX, OFFSET HELLO ; ÇÎ¢Ä$ ††
          Ì™††≠ Ø•†¢Ä©
0011  E8 0000 R  call    WriteMsg    ; •, †Ä™® Ø†
          ®¢•, •, ¢®Ô.
0014  BA 0010 R  mov     DX, OFFSET GREETING ; ÇÎ¢Ä$ ††
          Ì™††≠ ¢, Ä†Ä©
0017  E8 0000 R  call    WriteMsg    ; •, †Ä™® Ø†
          ®¢•, •, ¢®Ô.
001A  CB          ret              ; ÇÎÄÄ$ ¢ D
          OS ØÄ ¤Ä¨†≠$•,
                                     ; ††ÄÄ$ÔÈ•©
          •Ô ¢ 1-Ä¨ •´Ä¢• PSP.
001B          Main      ENDP
001B          CODE      ENDS
                      END Main

```


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

48000 + 461307 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors