

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. 1381

Васильева О. М.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург

2022

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

Текст программы (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.1381 - Васильева О.М.',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 про-
граммы
int 21h ; завершение программы и выход в
ДОС
END
```

Текст программы (hello2.asm).

```
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 1381 - $'
DATA ENDS

; Код программы

CODE SEGMENT
; Процедура печати строки
WriteMsg PROC NEAR
mov AH,9
int 21h ; Вызов функции DOS по прерыванию
```



```

;                                     CÍPSPPrPµCĤP¶PěPjPsPµ.
; *****
*****

```

```

DOSSEG
; P-P°PrP°PSPěPµ CÍPµPiPjPµPSC,PsPI PiPsPr P"Ph
PŸ

```

```

.MODEL SMALL
; PĤPsPrPµP»CĤ PiP°PjCĬC,Pě-SMALL(PĤP°P»P°CĬ)
.STACK 100h
; PhC,PIPµCÍC,Pě PiPsPr PŸC,PµPe 256 P±P°PN°C,
.DATA
; PkP°C±P°P»Ps CÍPµPiPjPµPSC,P° PrP°PSPSC<C...
Greeting LABEL BYTE
; PŸPµPeCÍC, PiCĤPěPIPµC,CÍC,PIPěCĬ

```

0000

```

0000 D0 92 D0 B0 D1 81 DB 'P'P°CÍ PiCĤPěPIPµC,CÍC,PICíPµC,
CÍC,.PiC

```

```

Ĥ.7303 - P¶PIP°PSPsPI P¶.P¶.',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
37 33 30 33 20 2D

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
17:35:15

9/14/22

Page 1-2

```

20 D0 98 D0 B2 D0
B0 D0 BD D0 BE D0
B2 20 D0 98 2E D0
98 2E 0D 0A 24

```

```

.CODE ; PkP°C
;P°P»Ps CÍPµPiPjPµPSC,P° PePsPrP°
0000 B8 ---- R mov ax, @data ; P-P°
PiCĤCíP·PeP° PI DS P°PrCĤPµCÍP° PSP°C±P°P»P°
0003 8E D8 mov ds, ax ;

```

CÍPµ

```

PiPjPµPSC,P° PrP°PSPSC<C...
0005 BA 0000 R mov dx, OFFSET Greeting ; P-P°
PiCĤCíP·PeP° PI dx CÍPjPµC%PµPSPěCĬ
; P°PrC
ĤPµCÍP° C,PµPeCÍC,P° PiCĤPěPIPµC,CÍC,PIPěCĬ
DisplayGreeting:
0008 B4 09 mov ah, 9 ; #

```

C,,

```

CíPSPeC†PěPě P"PhPŸ PiPµC±P°C,Pě CÍC,CĤPsPePě
000A CD 21 int 21h ;

```

PIC<P

```

IPsPr PSP° CkPeCĤP°PS PiCĤPěPIPµC,CÍC,PIPěCĬ
000C B4 4C mov ah, 4ch ; #

```

C,,

```

CíPSPeC†PěPě P"PhPŸ P·P°PIPµCĤCēPµPSPěCĬ PiCĤPs
000E CD 21 int 21h ;
P·P°P

```

IPuCTCEPμPSPëPμ PìCTbPsPiCTbP°PjPjC< Pë PIC<C...PsP
r' PI P"PhPÿ

END

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
17:35:15

9/14/22

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	0047	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

Текст сообщения (hello2.lst).

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/11/22 11:05:43

Page

1-1

```

; HELLO2 - PJC†PμP†PSP°Cμ PìCTbPsPiCTbP°PjPjP°
N2
P»P°P±.CTbP°P±.#1 PìPs PrPëCíC†PëPìP»PëPSPμ
"P
hCTbC...PëC, PμPeC, CíCTbP° PePsPjPìCTbCTC, PμCTbP°"
; PμCTbPsPiCTbP°PjPjP°
PëCíPìPsP»CTbP·CíP

```

```

        µC, PiCbPsC†PµPrCfCbCf PrP»C¶ PiPµC†P°C,Pë
cfc,
        CbPsPePë
        ;
        ;      PŸP•PŸPŸPŸ  PµP PhP`P PhPŸPŸP«

        = 0024                EOFLine EQU '$'                ;
PhPiCbPµPrPµP»PµPSP
        ëPµ C†PëPjPiPsP»CbPSPsPN PePsPSCfC,P°PSC,C<
                                ;      "PŸPsPSPµC†

cfc
        ,CbPsPePë"

        ; PŸC,PµPe  PiCbPsPiCbP°PjPjC<

        ASSUME CS:CODE, SS:AStack

        0000                AStack      SEGMENT  STACK
        0000 000C[                DW 12 DUP('!')                ;
PhC,PIPsPrPëC,cfc
                                ¶ 12 C†P»PsPI PiP°PjC¶C,Pë
                                0021
                                ]

        0018                AStack      ENDS

        ; P°P°PSPSC<Pµ PiCbPsPiCbP°PjPjC<

        0000                DATA      SEGMENT

        ;  P°PëCbPµPeC,PëPIC< PsPiPëC†P°PSPëC¶

PrP°PSPS
        C<C...

        0000 48 65 6C 6C 6F 20  HELLO      DB 'Hello Worlds!', 0AH,
ODH,EOFLine
        57 6F 72 6C 64 73
        21 0A 0D 24
        0010 53 74 75 64 65 6E  GREETING  DB 'Student from 4350 - $'
        74 20 66 72 6F 6D
        20 34 33 35 30 20
        2D 20 24
        0025                DATA      ENDS

        ; PŸPsPr PiCbPsPiCbP°PjPjC<

        0000                CODE      SEGMENT
        ; PµCbPsC†PµPrCfCbP° PiPµC†P°C,Pë cfc,CbPsPePë
        WriteMsg PROC NEAR
        0000                mov      AH,9
        0000 B4 09
        0002 CD 21                int   21h  ; P'C<P·PsPI
C,,C†PSPeC†PëP
        ë DOS PiPs PiCbPµCbC<PiP°PSPëCb
        0004 C3                ret
        0005                WriteMsg ENDP

        ; P°PsP»PsPIPSP°C¶ PiCbPsC†PµPrCfCbP°

```

1-2

```

0005          Main      PROC   FAR
0005  1E          push   DS          ; \
PŸPsC...CtP°PSPµPSPë

0006  2B C0      sub     AX,AX      ; > PrP»CŰ
PiPsCŰP»PµP

rCŰCtC%PµPiPs PIPsCŰCŰC,P°PSPsPIP»PµPSPëCŰ

PiPs
0008  50          push   AX          ; / PePsPjP°PSPPrPµ
ret

, P·P°PIPµCtCëP°CtC%PµPN° PiCtPsC†PµPrCŰCtCŰ.
0009  B8 ---- R   mov     AX,DATA      ; P-
P°PiCtC

íP·PeP° CŰPµPiPjPµPSC,PSPsPiPs
000C  8E D8      mov     DS,AX          ;
CtPµPiPëC

ŰC,CtP° PrP°PSPSC<C...
000E  BA 0000 R   mov     DX, OFFSET HELLO      ;
P'C<PIPsP

r PSP° CŰPeCtP°PS PiPµCtPIPsPN°
0011  E8 0000 R   call    WriteMsg          ;
CŰC,CtPsP

ëPë PiCtPëPIPµC,CŰC,PIPëCŰ.
0014  BA 0010 R   mov     DX, OFFSET GREETING ;
P'C<PIPsP

r PSP° CŰPeCtP°PS PIC,PsCtPsPN°
0017  E8 0000 R   call    WriteMsg          ;
CŰC,CtPsP

ëPë PiCtPëPIPµC,CŰC,PIPëCŰ.
001A  CB          ret                ;
P'C<C...PsP

r PI DOS PiPs PePsPjP°PSPPrPµ,
;

PSP°C...PsP

rCŰC%PµPN°CŰCŰ PI 1-PsPj CŰP»PsPIPµ PSP.
001B          Main      ENDP
001B          CODE      ENDS
                          END Main

```

bols-1

Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine Class
ASTACK	0018	PARA	STACK
CODE	001B	PARA	NONE
DATA	0025	PARA	NONE

Symbols:

	N a m e	Type	Value	Attr
	EOFLINE		NUMBER	0024
	GREETING		L BYTE	0010 DATA
	HELLO		L BYTE	0000 DATA
0016	MAIN	F PROC		0005 CODE Length =
0005	WRITEMSG	N PROC		0000 CODE Length =
	@CPU	TEXT	0101h	
	@FILENAME	TEXT	hello2	
	@VERSION	TEXT	510	

52 Source Lines
52 Total Lines
13 Symbols

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

Протокол работы на компьютере.

1. Трансляция программы с помощью строки

> masm lr1.asm

для создания объектного файла, файла диагностических сообщений (файла листинга) и файла перекрестных ссылок.

2. Компоновка загрузочного модуля с помощью строки

> link имя_файла.obj

3. Выполнение программы:

- в автоматическом режиме путем набора командной строки

> имя_файла.exe

- в пошаговом режиме под управлением отладчика

> afd имя_файла.exe

+ с фиксацией содержимого используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения команды.

Протокол пошагового исполнения.

Табл. 1 – Hello2.exe

(DS) = 19F5; (SS) = 1A05; (ES) = 19F5; (CS) = 1A0A

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 (DS) = 19F5 (SP) = 0018	(AX) = 0000 (IP) = 0006 (DS) = 19F5 (SP) = 0016
0006	SUB AX, AX	2BC0	(AX) = 0000 (IP) = 0006 (Flags) = 7200	(AX) = 0000 (IP) = 0008 (Flags) = 7244
0008	PUSH AX	50	(AX) = 0000 (IP) = 0008 (SP) = 0016	(AX) = 0000 (IP) = 0009 (SP) = 0014
0009	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (IP) = 0009 (DS) = 19F5	(AX) = 1A07 (IP) = 000C (DS) = 19F5
000C	MOV DS, AX	8ED8	(AX) = 1A07 (IP) = 000C (DS) = 19F5	(AX) = 1A07 (IP) = 000E (DS) = 1A07
000E	MOV DX, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (IP) = 000E (DS) = 1A07	(AX) = 1A07 (IP) = 0011 (DS) = 1A07

0011	CALL 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (IP) = 0011 (SP) = 0014	(AX) = 1A07 (IP) = 0000 (SP) = 0012
0000	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07 (IP) = 0000 (DS) = 1A07	(AX) = 0907 (IP) = 0002 (DS) = 1A07
0002	INT 21	CD21	(AX) = 0907 (IP) = 0002 (DS) = 1A07	(AX) = 0907 (IP) = 0004 (DS) = 1A07
0004	RET	C3	(AX) = 0907 (IP) = 0004 (SP) = 0012	(AX) = 0907 (IP) = 0014 (SP) = 0014
0014	MOV DX, 0010	BA1000	(AX) = 0907 (IP) = 0014 (DX) = 0000	(AX) = 0907 (IP) = 0017 (DX) = 0010
0017	CALL 0000	E8E6FF	(AX) = 0907 (IP) = 0017 (SP) = 0014	(AX) = 0907 (IP) = 0000 (SP) = 0012
0000	MOV AX, 09	B409	(AX) = 0907 (IP) = 0000 (DS) = 1A07	(AX) = 0907 (IP) = 0002 (DS) = 1A07
0002	INT 21	CD21	(AX) = 0907 (IP) = 0002 (DS) = 1A07	(AX) = 0907 (IP) = 0004 (DS) = 1A07
0004	RET	C3	(AX) = 0907 (IP) = 0004 (DS) = 1A07	(AX) = 0907 (IP) = 001A (DS) = 1A07
001A	RET FAR	CB	(AX) = 0907 (IP) = 001A	(AX) = 0907 (IP) = 0000

			(SP) =0012	(SP) =0018
0000	INT 20	CD20	(AX) =0907 (IP) = 0000 (DS) =1A07 (DX) = 0010	(AX) = 0000 (IP) = 0005 (DS) =19F5 (DX) = 0000

Табл. 2 - Hello1.exe

(DS) = 19F5; (SS) = 1A0C; (ES) = 19F5; (CS) = 1A05

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

			(DS) =1A07	(DS) =1A07
001E	CD21	INT 21	(AX) =4C07 (IP) = 001E (DS) =1A07	(AX) =0000 (IP) = 0010 (DS) =19F5

Вывод.

Мы освоили работу с ассемблером `masm.exe`, линкером `link.exe` и отладчиком `afid.exe`. Скомпилировали программу, которая выводит сообщение на экран, и разобрались в ее структуре.