

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

Тулегенова А.О.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

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

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.

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

8. Выполнить пункты 1 - 7 части 1 настоящего задания применительно к программе hello2.asm.

Ход выполнения работы

В ходе выполнения лабораторной работы были загружены файлы hello1.asm и hello2.asm в каталог masm. Далее программы были протрансированы с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений. Был скомпонован загрузочный файл с созданием исполняемого файла. Далее была выполнена программа в автоматическом режиме. Была произведена отладка программы в пошаговом режиме с помощью отладчика.

Таблица 1. Начальное значение регистров

| CS | DS | ES | SS |
|------|------|------|------|
| 1A05 | 19F5 | 19F5 | 1A0C |

Таблица 2. Протокол работы программы hello1

| Адрес команды | Символьный 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 |

Таблица 3. Начальное значение регистров

| | | | |
|------|------|------|------|
| CS | DS | ES | SS |
| 1A05 | 19F5 | 19F5 | 1A0C |

Таблица 4. Протокол работы программы hello2

| Адрес команды | Символьный 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 | (AX)=0000 (DS)=19F5 (IP)=0006 |
| 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 | (AX)=0000 (DS)=19F5 (IP)=0009 |
| 0009 | MOV AX, 1A07 | B8071A | (AX)=0000 (DS)=19F5 (IP)=0009 | (AX)=1A07 (DS)=19F5 (IP)=000C |
| 000C | 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)=4C07 (DS)=1A07 (IP)=001E | (AX)=1A07 (DS)=1A07 (IP)=0000 |
| 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 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0014 |
| 0014 | BA1000 | MOV DX, 0010 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0014 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0017 |
| 0017 | E8E6FF | CALL 0000 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0017 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0017 |
| 0000 | MOV AH, 09 | B409 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0017 | (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 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=001A |
| 001A | RET Far | CB | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=001A | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0000 |
| 0000 | INT 20 | CD20 | (AX)=0907 (DS)=1A07 (IP)=0000 | (AX)=00000 (DS)=19F5 (IP)=0005 |

Вывод

При выполнении лабораторной работы были изучены основные этапы создания программы на языке Assembler: трансляция, отладка и выполнение программы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕКСТЫ ИСХОДНЫХ ФАЙЛОВ

Hello1.asm:

```
DOSSEG
.MODEL    SMALL
.STACK    100h
.DATA
Greeting LABEL BYTE                ; Текст
приветствия
    DB 'Вас приветствует ст.гр.7303 - Иванов И.И.',13,10,'$'
.CODE
    mov ax, @data
    mov ds, ax
    mov dx, OFFSET Greeting

DisplayGreeting:
    mov ah, 9h
    int 21h
    mov ah, 4ch
    int 21h
END
```

Hello2.asm:

```
EOFLine EQU '$'
ASSUME CS:CODE, SS:AStack

AStack    SEGMENT    STACK
           DW 12 DUP('!')
AStack    ENDS

DATA      SEGMENT

HELLO      DB 'Hello Worlds!', 0AH, 0DH,EOFLine
GREETING   DB 'Student from 4350 - $'
DATA      ENDS

CODE      SEGMENT
WriteMsg   PROC    NEAR
           mov     AH,9
           int     21h
           ret
WriteMsg   ENDP

Main       PROC    FAR
           push    DS
           sub     AX,AX
```

```

        push    AX
        mov     AX, DATA
        mov     DS, AX
        mov     DX, OFFSET HELLO
        call    WriteMsg
        mov     DX, OFFSET GREETING
        call    WriteMsg
        ret

Main    ENDP
CODE    ENDS
        END Main

```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б **ФАЙЛЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ**

Hello1.lst:

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/11/22 20:07:10

Page 1-1

```

; HELLO2 - PJC+PμP±PSP°CЦ
PіCЪPsPіCЪP°PjPjP° N2
P»P°P±.CЪP°P±.#1 PіPs
PrPёCѓC†PёPіP»PёPSPμ "P
ђCЪC...PёC, PμPёC, CѓCЪP°
PёPsPjPіCЪCЪC, PμCЪP°"
; PμCЪPsPіCЪP°PjPjP°
PёCѓPіPsP»CЪP·CѓP
μC, PіCЪPsC†PμPrCѓCЪCѓ PrP»CЦ PіPμC†P°C, Pё
CѓC,
CЪPsPёPё
;
; PŸP•PљPŸPŸ PцP PћP"P PђPњPњP«

= 0024 EOFLine EQU '$' ;
PћPіCЪPμPrPμP»PμPSP
ёPμ CѓPёPjPіPsP»CЪPSPSPN°
PёPsPSCѓC, P°PSC, C<
;
"PљPsPSPμC† CѓC
,CЪPsPёPё"

; PŸC, PμPё PіCЪPsPіCЪP°PjPjC<

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000 AStack SEGMENT STACK
0000 000C[ DW 12 DUP('!') ;
PћC, PіPsPrPёC, CѓC

```



```

                                ĩ 12 CÍP»PsPI PìP°PjCĬC,Pë
0021                                ]

0018                                AStack      ENDS

                                ; P°P°PSPSC<Pµ PìCĬPsPìCĬP°PjPjC<

0000                                DATA      SEGMENT

                                ;      P°PëCĬPµPeC,PëPIC<      PsPìPëCÍP°PSPëCĬ
PrP°PSPS

                                C<C...

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 4350 - $'
                                74 20 66 72 6F 6D
                                20 34 33 35 30 20
                                2D 20 24
0025                                DATA      ENDS

                                ; PµPsPr PìCĬPsPìCĬP°PjPjC<

0000                                CODE      SEGMENT
                                ;      PµCĬPsC†PµPrCÍCĬP°      PìPµC†P°C,Pë
CÍC,CĬPsPePë
                                WriteMsg  PROC   NEAR
0000      B4 09                                mov    AH,9
0002      CD 21                                int     21h      ; P'C<P·PsPI
C,,CÍPSPeC†PëP
                                ë DOS PìPs PìCĬPµCĬC<PIP°PSPëCĬ
0004      C3                                ret
0005                                WriteMsg  ENDP

                                ; P°PsP»PsPIPSP°CĬ PìCĬPsC†PµPrCÍCĬP°

```

Page 1-2

```

0005                      Main      PROC  FAR
0005  1E                      push    DS                      ; \
PŸPsC...CtP°PSPµPSPë
                                Pµ    P°PrCtPµCtP°    PSP°CtP°P»P°    PSP    PI
CtC, PµPePµ
0006  2B C0                      sub    AX,AX                ; > PrP»Ct
PìPsCtP»PµP
                                rCtCtC%PµPìPs  PìPsCtCtC, P°PSPsPIP»PµPSPëCt
PìPs
0008  50                      push    AX                      ; /
PePsPjP°PSPPrPµ ret
                                ,                      P·P°PIPµCtCëP°CtC%PµPN
PìCtPsCtPµPrCtCtCt.
0009  B8 ---- R                mov    AX,DATA                ;
P-P°PìCtC
                                íP·PeP° CtPµPìPjPµPSC, PSPsPìPs
000C  8E D8                      mov    DS,AX                ;
CtPµPìPëC
                                íC,CtP° PrP°PSPSC<C...
000E  BA 0000 R                mov    DX, OFFSET HELLO      ;
P'C<PIPsP
                                r PSP° CkPeCtP°PS PìPµCtPìPsPN
0011  E8 0000 R                call   WriteMsg                ;
CtC,CtPsP
                                ëPë PìCtPëPIPµC,CtC,PìPëCt.
0014  BA 0010 R                mov    DX, OFFSET GREETING ;
P'C<PIPsP
                                r PSP° CkPeCtP°PS PIC,PsCtPsPN
0017  E8 0000 R                call   WriteMsg                ;
CtC,CtPsP
                                ëPë PìCtPëPIPµC,CtC,PìPëCt.
001A  CB                      ret                          ;
P'C<C...PsP
                                r PI DOS PìPs PePsPjP°PSPPrPµ,

```

```

;
PSP°C...PsP
                                rC¼C%PµPN°CÍC¼ PI 1-PsPj CÍP»PsPIPµ PSP.
001B                                Main                ENDP
001B                                CODE                ENDS
                                END Main
Microsoft      (R)      Macro      Assembler      Version      5.10
9/11/22 20:07:10

```

Symbols-1

Segments and Groups:

| Class | N a m e | Length | Align | Combine |
|-------|------------------|--------|-------|---------|
| | 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 |
| | 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

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

Hello2.lst:

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/11/22 20:07:10

Page 1-1

```
; HELLO2 - PJC+PμP±PSP°Cμ
PïCßPsPïCßP°PjPjP° N2
P»P°P±.CßP°P±.#1 PïPs
PrPëCíC†PëPïP»PëPSPμ "P
ĥCßC...PëC, PμPeC, CíCßP°
PePsPjPïCßCßC, PμCßP°"
; PμCßPsPïCßP°PjPjP°
PëCíPïPsP»CßP·CíP
μC, PïCßPsC†PμPrCíCßCí PrP»Cμ PïPμC†P°C, Pë
CíC,
CßPsPePë
;
; PŸP•PљPŸPŸ PμP PħP"P PĥPљPљP«
= 0024 EOFLine EQU '$' ;
PħPïCßPμPrPμP»PμPSP
ëPμ CíPëPjPïPsP»CßPSPsPN
PePsPSCíC, P°PSC, C<
;
"PљPsPSPμC† CíC
,CßPsPePë"
```

```

; PŸC, PµPe  PìCḂPsPìCḂP°PjPjC<

ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000                                AStack  SEGMENT  STACK
0000  000C[                          DW   12   DUP('!')           ;
PḥC, PIPsPrPëC, CÍC

                                ĩ 12  CÍP»PsPI  PìP°PjCḲC, Pë

0021

                                ]

0018                                AStack  ENDS

; P°P°PSPSC< Pµ  PìCḂPsPìCḂP°PjPjC<

0000                                DATA    SEGMENT

;      P°PëCḂPµPeC, PëPIC<   PsPìPëCÍP°PSPëCḲ
PrP°PSPS

C<C...

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 4350 - $'
                                74 20 66 72 6F 6D
                                20 34 33 35 30 20
                                2D 20 24
0025                                DATA    ENDS

; PḄPsPr  PìCḂPsPìCḂP°PjPjC<

0000                                CODE      SEGMENT
;      PµCḂPsC†PµPrCÍCḂP°      PìPµC†P°C, Pë
CÍC, CḂPsPePë

0000                                WriteMsg  PROC  NEAR
0000  B4 09                                mov    AH, 9
0002  CD 21                                int     21h      ;  P'C<P·PsPI
C,,CÍPSPeC†PëP

ë DOS  PìPs  PìCḂPµCḂC< PIP°PSPëCḂ

```

```

0004 C3                                ret
0005                                WriteMsg ENDP

; P`PsP»PsPIPSP°C¼ PiCbPsC+PuPrCíCbP°
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/11/22 20:07:10

Page 1-2

0005 Main PROC FAR
0005 1E push DS ; \
PŸPsC...CbP°PSPµPSPë
Pu P°PrCbPuCíP° PSP°C+P°P»P° PSP PI
CíC, PuPePu
0006 2B C0 sub AX, AX ; > PrP»C¼
PiPsCíP»PuP
rCíCbC%PuPiPs PIPsCíCíC, P°PSPsPIP»PuPSPëC¼
PiPs
0008 50 push AX ; /
PePsPjP°PSPPrPu ret
, P·P°PIPuCbCëP°CbC%PuPN°
PiCbPsC+PuPrCíCbCí.
0009 B8 ---- R mov AX, DATA ;
P-P°PiCbC
íP·PeP° CíPuPiPjPuPSC, PSPsPiPs
000C 8E D8 mov DS, AX ;
CbPuPiPëC
íC, CbP° PrP°PSPSC<C...
000E BA 0000 R mov DX, OFFSET HELLO ;
P'C<PIPsP
r PSP° CÍPeCbP°PS PiPuCbPIPsPN°
0011 E8 0000 R call WriteMsg ;
CíC, CbPsP
ëPë PiCbPëPIPuC, CíC, PIPëC¼.
0014 BA 0010 R mov DX, OFFSET GREETING ;
P'C<PIPsP
r PSP° CÍPeCbP°PS PIC, PsCbPsPN°
0017 E8 0000 R call WriteMsg ;
CíC, CbPsP
ëPë PiCbPëPIPuC, CíC, PIPëC¼.

```

```

001A CB ret ;
P' C< C...PsP
r PI DOS PiPs PePsPjP°PSPrPu,
;
PSP°C...PsP
rC¼C%PuPN°CÍC¼ PI 1-PsPj CÍP»PsPIPu PSP.
001B Main ENDP
001B CODE ENDS
END Main
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
9/11/22 20:07:10
Symbols-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 |
| | 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
```

```
47986 + 459271 Bytes symbol space free
```

```
0 Warning Errors
```

```
0 Severe Errors
```