

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 Ассем-
блера.

Студент гр. 0382

Андрющенко К.С

Преподаватель

Ефремов М.А

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Разобраться в структуре и реализации каждого сегмента программ. Изучить процессы трансляции, отладки и выполнения программ на языке Ассемблера.

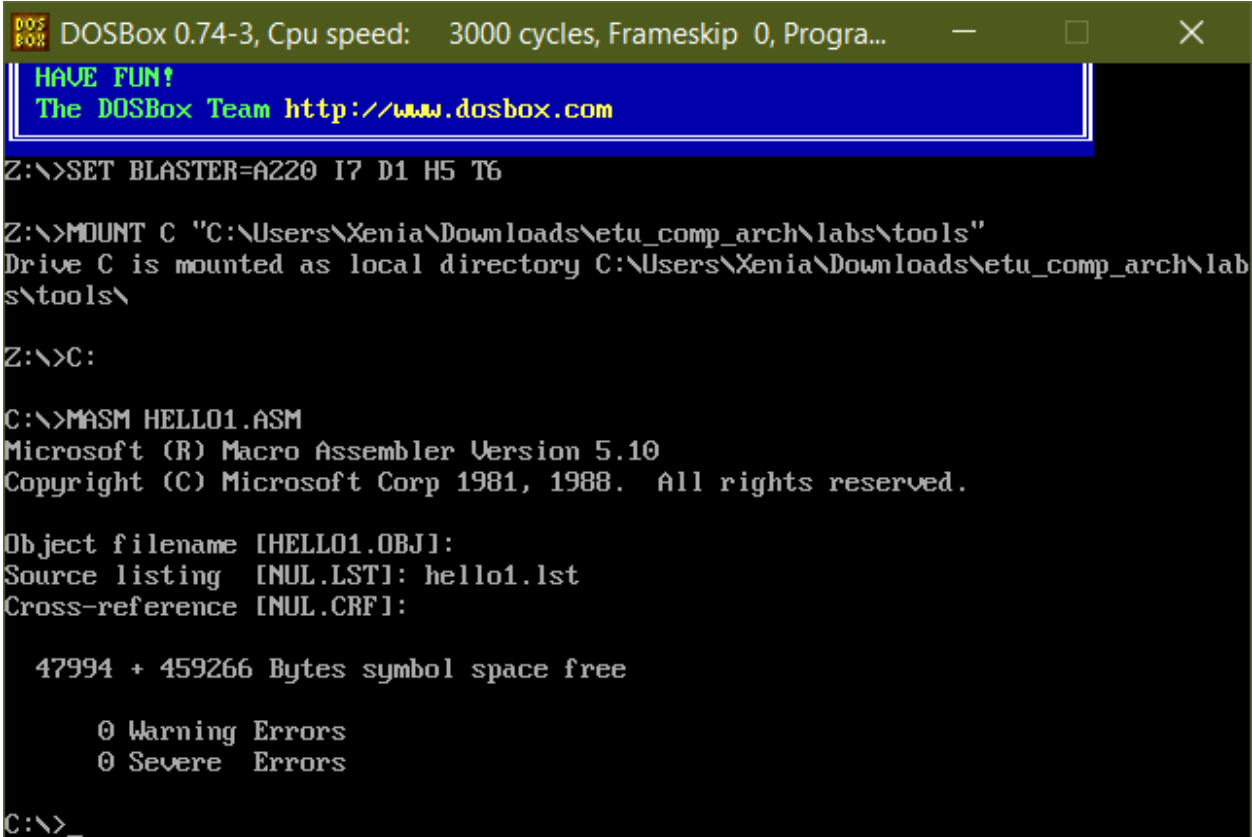
Обработка результатов.

Часть 1. (Программа HELLO1.ASM)

1-2. 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). Строка-приветствие преобразована в соответствии со своими личными данными.

Текст исходного файла программы hello1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

3-5. Трансляция программы (см. РИСУНОК 1), компоновка загрузочного модуля и выполнение программы (см. РИСУНОК 2). Запуск выполнения программы под управлением отладчика (см. РИСУНОК 3). Файл диагностических сообщений (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...
HAVE FUN!
The DOSBox Team http://www.dosbox.com
Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6
Z:\>MOUNT C "C:\Users\Xenia\Downloads\etu_comp_arch\labs\tools"
Drive C is mounted as local directory C:\Users\Xenia\Downloads\etu_comp_arch\lab
s\tools\
Z:\>C:
C:\>MASM HELLO1.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.
Object filename [HELLO1.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: hello1.lst
Cross-reference [NUL.CRF]:
47994 + 459266 Bytes symbol space free
0 Warning Errors
0 Severe Errors
C:\>_
```

Рисунок 1 - Трансляция программы

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO1.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

50064 + 455149 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>LINK HELLO1.OBJ

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [HELLO1.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

C:\>HELLO1.EXE
Andryushchenko K.S. student of the group 0382 greets you.

C:\>AFDPRO HELLO1.EXE_
```

Рисунок 2 - Компоновка загрузочного модуля и выполнение программы

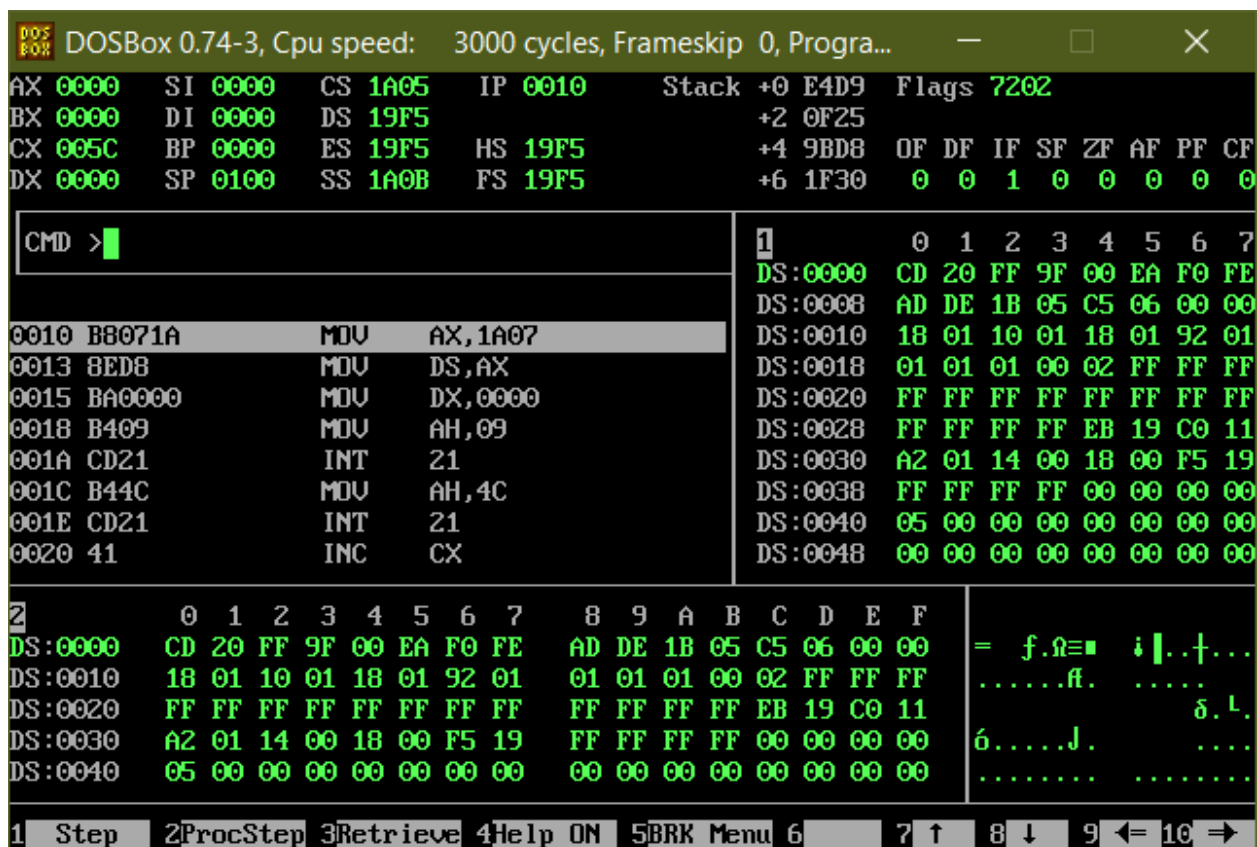


Рисунок 3 - Запуск выполнения программы под управлением отладчика

6. Результат выполнения программы (см. РИСУНОК 4).

Вывод на экран: «Andryushchenko K.S. student of the group 0382 greets you.»



Рисунок 4 - Выполнение программы в автоматическом режиме

7. Результаты прогона программы под управлением отладчика (см. ТАБЛИЦА 1).

Начальные значения: (CS)=1A05, (DS)=19F5, (ES)=19F5, (SS)=1A0B

Адрес команды: CS + IP.

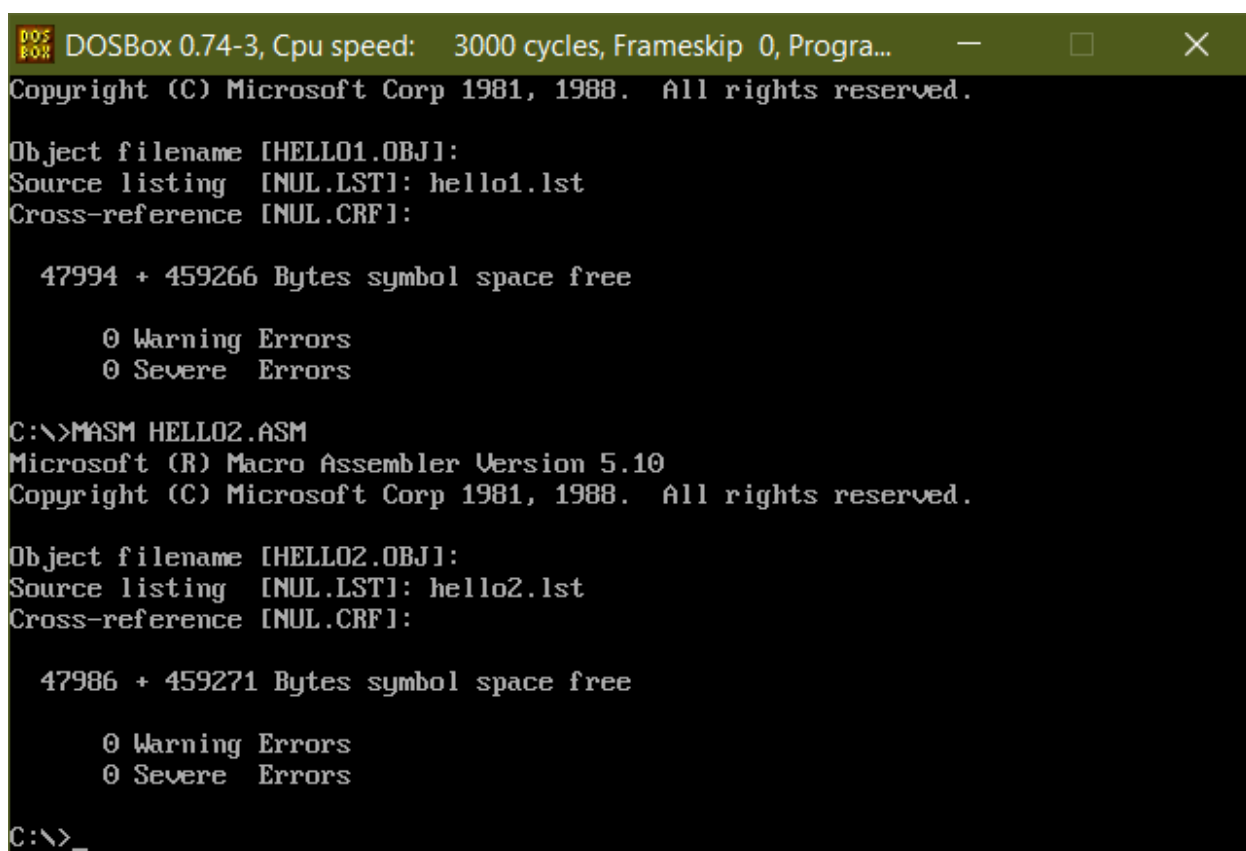
Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
1A15	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0010	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 0013
1A18	MOV DS, AX	8E D8	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 0013	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0015
Загрузка в dx смещения				
1A1A	MOV DX, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (DX) = 0000 (IP) = 0015	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0018 (DX) = 0000
1A1D	MOV AH,09	B409	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0018	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A
1A1F	INT 21	CD21	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001C
1A21	MOV AH,4C	B44C	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001C	(AX) = 4C07 (DS) = 1A07 (IP) = 001E
1A23	INT 21	CD21	(AX) = 4C07 (DS) = 1A07 (IP) = 001E	Выход в DOS (IP) = 0010

Таблица 1 - Результаты прогона программы под управлением отладчика

Часть 2. (Программа HELLO2.ASM)

1. Выполнить пункты 1 - 7 части 1 применительно к программе hello2.asm, которая выводит на экран приветствие пользователя с помощью процедуры WriteMsg, а также использует полное определение сегментов. Исходный код программы Hello2.asm (см. ПРИЛОЖЕНИЕ С)

2-3. Трансляция программы (см. РИСУНОК 5), компоновка загрузочного модуля и выполнение программы (см. РИСУНОК 6). Запуск выполнения программы под управлением отладчика (см. РИСУНОК 7). Файл диагностических сообщений (см. ПРИЛОЖЕНИЕ D)



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO1.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: hello1.lst
Cross-reference [NUL.CRF]:

47994 + 459266 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>MASM HELLO2.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO2.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: hello2.lst
Cross-reference [NUL.CRF]:

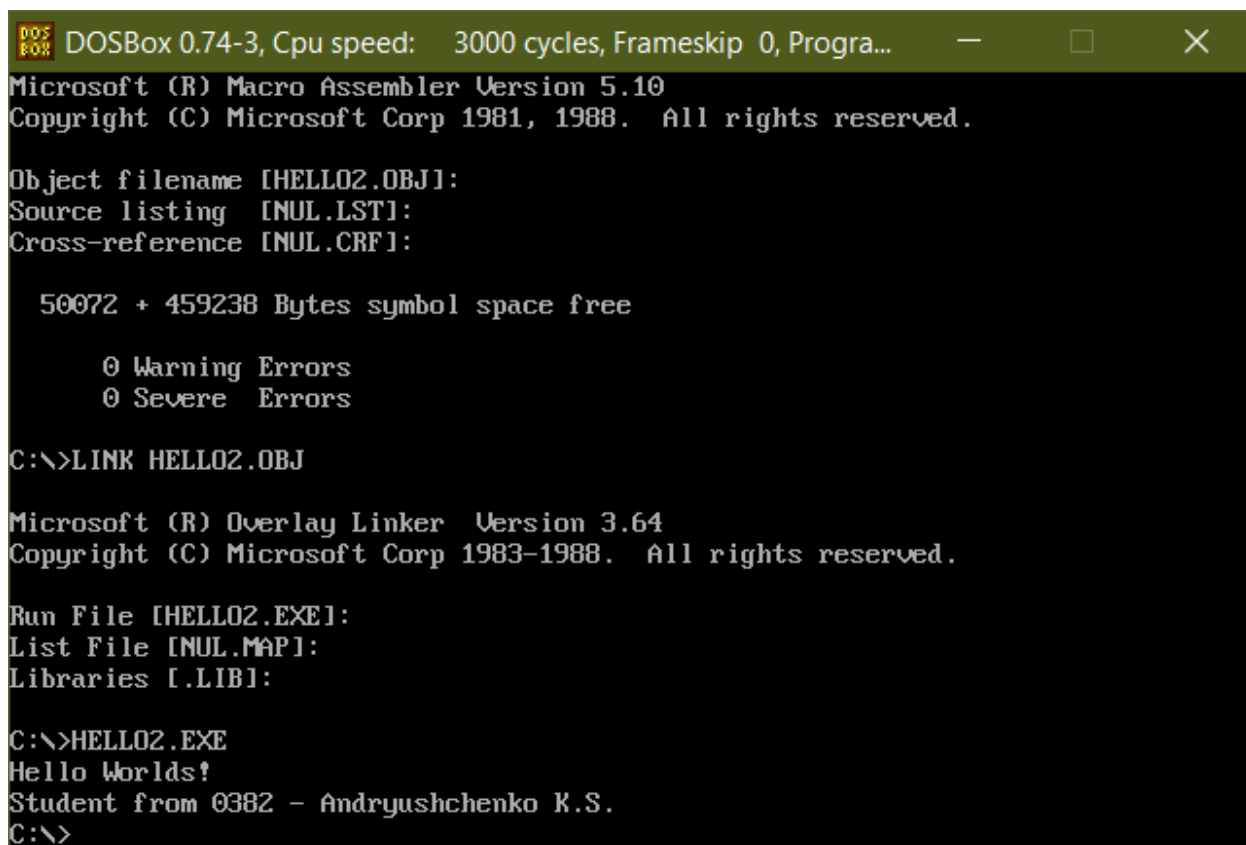
47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>_
```

Рисунок 5 - Трансляция программы

Результат выполнения программы HELLO2.EXE. Вывод на экран строки: Student from 0382 - Andryushchenko K.S.



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [HELLO2.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

50072 + 459238 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>LINK HELLO2.OBJ

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [HELLO2.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

C:\>HELLO2.EXE
Hello Worlds!
Student from 0382 - Andryushchenko K.S.
C:\>
```

Рисунок 6 - Компоновка загрузочного модуля и выполнение программы

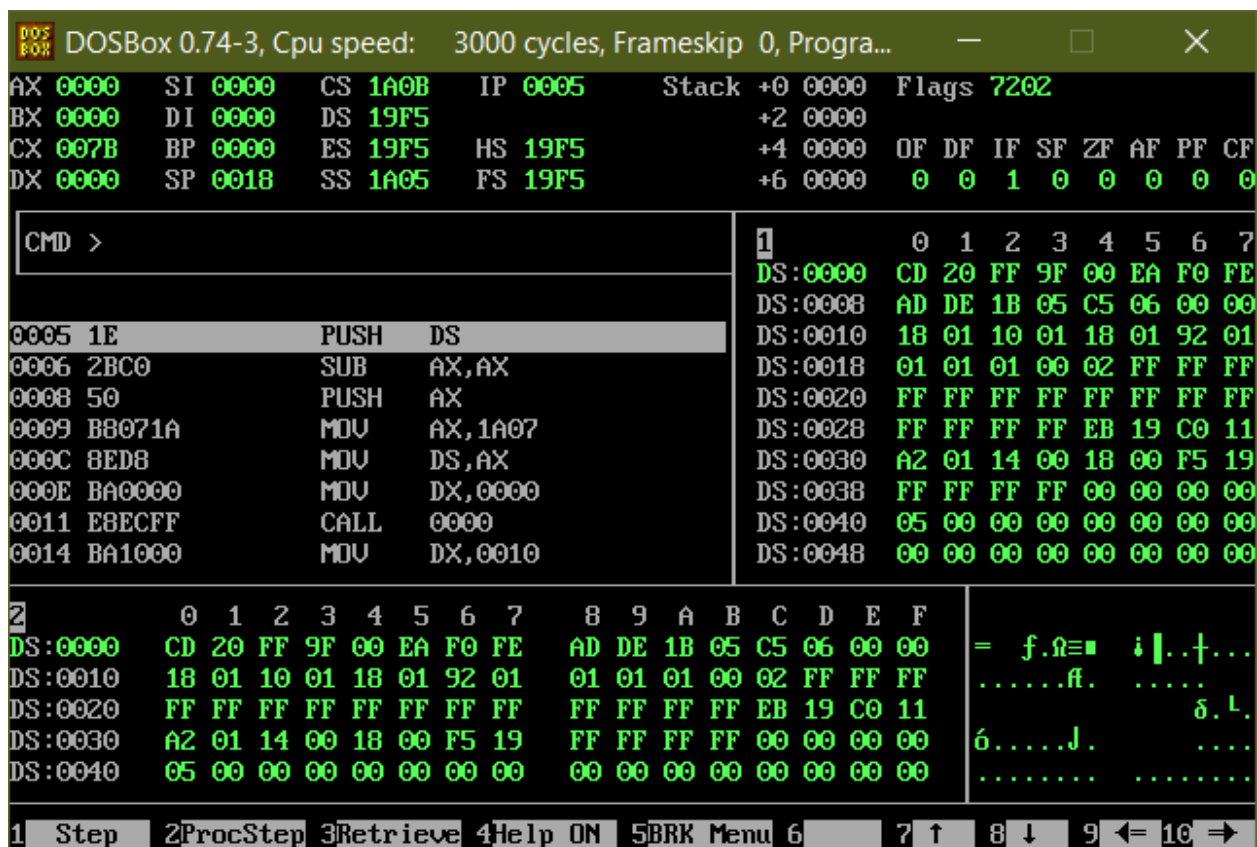


Рисунок 7 - Запуск выполнения программы под управлением отладчика

7. Результаты пошагового прогона HELLO2.EXE (см. ТАБЛИЦА 2).

Начальные значения: (CS)=1A0B, (DS)=19F5, (ES)=19F5, (SS)=1A05

			Содержимое регистров и ячеек памяти	
Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	До выполнения	После выполнения
Сохранение адреса начала PSP (префикс программного сегмента) в стеке				
1A10	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
1A11	SUB AX, AX	2BC0	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0006 (SP)=0016	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0008 (SP)=0016
1A13	PUSH AX	50	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0008 (SP)=0016 Stack: +0 19F5	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0009 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
1A14	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (DS) = 19F5 (IP) = 0009	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 000C
1A17	MOV DS, AX	8ED8	(AX) = 1A07 (DS) = 19F5 (IP) = 000C	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 000E
1A19	MOV DX, 0000	BA0000	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 000E	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0011
1A1C	CALL 0000	E8ECFF	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0011 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014 (SP)=0012 Stack: +0 0014 Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5
Обработка процедуры печати строки WriteMsg				

«Продолжение таблицы 2»				
1A0B	MOV AH, 09	B409	(AX) = 1A07 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002
1A0D	INT 21	CD21	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004
Вызов функции DOS по прерыванию				
1A0F	RET	C3	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004 Stack: +0 0014 Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
Возврат из ближайшей процедуры				
1A1F	MOV DX, 0010	BA1000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0014 (DX) = 0000	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0017 (DX) = 0010
1A22	CALL 0000	E8E6FF	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0017 (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A (SP)=0012 Stack: +0 001A Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5

«Продолжение таблицы 2»				
Обработка процедуры печати строки WriteMsg				
	MOV AH, 09	B409	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	(AX)=0907 (DS)=1A07 (IP) = 0002
1A0D	INT 21	CD21	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0002	(AX)=0907 (DS)=1A07 (IP) = 0004
Вызов функции DOS по прерыванию				
1A0F	RET	C3	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0004 (SP)=0012 Stack: +0 001A Stack: +2 0000 Stack: +4 19F5	(AX)=0907 (DS)=1A07 (IP) = 001A (SP)=0014 Stack: +0 0000 Stack: +2 19F5
Возврат из ближайшей процедуры				
1A25	RET Far	CB	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 001A (SP)=0014 (CS)=1A0B	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000 (SP)=0018 (CS)=19F5
Выход в DOS по команде				
19F5	INT 20	CD20	(AX) = 0907 (DS) = 1A07 (IP) = 0000	Выход в DOS (IP) = 0005

Таблица 2 - Результаты пошагового прогона HELLO2.EXE

Вывод

В ходе данной работы были изучены процессы трансляции, компоновки и выполнения программы. Изучен синтаксис ассемблера и основные правила написания программ на нем. Разобрана структура и реализация каждого сегмента программ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А - Исходный код программы 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 'Andryushchenko K.S.student of the group 0382 greets
you.',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
```

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Файл листинга Hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
19:03:38

Page 1-1

9/15/21

```
DOSSEG

.MODEL    SMALL

.STACK    100h

.DATA

0000          Greeting LABEL BYTE

0000  41 6E 64 72 79 75 DB 'Andryushchenko K.S. student of the group
                                0382 greets you.',13,10,'$'

      73 68 63 68 65 6E
      6B 6F 20 4B 2E 53
      2E 20 73 74 75 64
      65 6E 74 20 6F 66
      20 74 68 65 20 67
      72 6F 75 70 20 30
      33 38 32 20 67 72
```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
19:03:38

Page 1-2

9/15/21

```
      65 65 74 73 20 79
      6F 75 2E 0D 0A 24

      .CODE

0000  B8 ---- R      mov ax, @data
0003  8E D8          mov ds, ax
0005  BA 0000 R      mov dx, OFFSET Greeting
0008          DisplayGreeting:
0008  B4 09          mov ah, 9
000A  CD 21          int 21h
000C  B4 4C          mov ah, 4ch
000E  CD 21          int 21h

      END
```

Symbols-1

Segments and Groups:

	N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	003C	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

ПРИЛОЖЕНИЕ С - Исходный код программы 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 0382 - Andryushchenko K.S. $'
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
; Загрузка в dx смещения
; адреса текста приветствия загрузка в DX адреса симв. строки.
        call WriteMsg          ; строки приветствия.
        ret                    ; Выход в DOS по команде,
                               ; находящейся в 1-ом слове
PSP.
Main      ENDP
CODE      ENDS
          END Main

```

ПРИЛОЖЕНИЕ D - Файл листинга Hello2.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/13/21

28:00:08

Page

1-1

```

;      ТЕКСТ  ПРОГРАММЫ

= 0024      EOFLine  EQU  '$'
; Стек  программы

      ASSUME CS:CODE, SS:AStack

0000      AStack      SEGMENT  STACK
0000  000C[      DW 12 DUP('!')
      0021
      ]

0018      AStack      ENDS

; Данные программы

0000      DATA      SEGMENT

; Директивы описания данных

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 0382 -
Andryushchenk
      o K.S. $'
      74 20 66 72 6F 6D
      20 30 33 38 32 20

```

```

                2D 20 41 6E 64 72
                79 75 73 68 63 68
                65 6E 6B 6F 20 4B
                2E 53 2E 20 24
0039                                DATA        ENDS

```

; Код программы

```

0000                                CODE        SEGMENT

```

```

0000                                WriteMsg  PROC  NEAR
0000    B4 09                                mov    AH,9
0002    CD 21                                int     21h

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/13/21

28:00:08

Page

1-2

```

0004    C3                                ret
0005                                WriteMsg  ENDP

0005                                Main      PROC  FAR
0005    1E                                push   DS
0006    2B C0                                sub    AX,AX
0008    50                                push   AX
0009    B8 ---- R                            mov    AX,DATA
000C    8E D8                                mov    DS,AX
000E    BA 0000 R                            mov    DX, OFFSET HELLO
0011    E8 0000 R                            call   WriteMsg
0014    BA 0010 R                            mov    DX, OFFSET GREETING
0017    E8 0000 R                            call   WriteMsg
001A    CB                                ret
001B                                Main      ENDP
001B                                CODE      ENDS

```

END Main

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/13/21

28:00:08

Symbols-1

Segments and Groups:

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

Class

ASTACK	0018	PARA	STACK
--------	-----------	------	------	-------

CODE	001B	PARA	NONE
------	-----------	------	------	------

DATA	0039	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	

54 Source Lines

54 Total Lines

13 Symbols

47986 + 459271 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors

