

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

Арсентьева. Д.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Изучение трансляции, отладки и выполнения программ 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

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.

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. Программа hello1.asm просмотрена.

2. Структура и реализация каждого сегмента программы разобраны. Непонятные фрагменты прояснены у преподавателя. Строка-приветствие преобразована в соответствии со своими личными данными.

3. Файл hello1.asm из каталога Задания в каталог Masm загружен.

4. Программа протранслирована с помощью строки

> masm hello1.asm

с созданием объектного файла и файла диагностических сообщений (файла листинга).

Синтаксические ошибки не обнаружены транслятором.

5. Загрузочный модуль скомпонован с помощью строки

> link hello1.obj

с созданием карты памяти и исполняемого файла hello1.exe.

6. Программа выполнена в автоматическом режиме путем набора строки

> hello1.exe

Программа работает корректно. Результат выполнения (после загрузки кодовой страницы с буквами кириллицы):

«Вас приветствует ст.гр.0383 – Арсентьева Д.А.»

7. Запущено выполнение программы под управлением отладчика с помощью команды

> afdpro hello1.exe

Начальное содержимое сегментных регистров: (CS) = 1A05, (DS) = 19F5, (ES) = 19F5 и (SS) = 1A0A. Выполнена программа в пошаговом режиме с фиксацией используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения каждой команды.

Таблица 1 – Результат выполнения пункта 7 части 1.

Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0010	Mov AX, 1A07	8B071A	(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	(DX) = 0000 (IP) = 0015	(DX) = 0000 (IP) = 0018
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	(IP) = 001E	Program is terminated OK

Часть 2

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

Результат выполнения (после загрузки кодовой страницы с буквами кириллицы): «Hello worlds!\nStudent from 0383 – Arsentyeva D.A.»

Начальное содержимое сегментных регистров: (CS) = 1A0A, (DS) = 19F5, (ES) = 19F5 и (SS) = 1A05.

Таблица 2 – Результат выполнения пункта 7 части 2.

Адрес Команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До выполнения	После выполнения
0005	Push DS	1E	(IP) = 0005 Stack +0 0000 Stack +2 0000	(IP) = 0006 Stack +0 19F5 Stack +2 0000
0006	Sub AX, AX	2BC0	(IP) = 0006	(IP) = 0008
0008	Push AX	50	(SP) = 0016 (IP) = 0008 Stack +0 19F5 Stack +2 0000 Stack +4 0000	(SP) = 0014 (IP) = 0009 Stack +0 0000 Stack +2 19F5 Stack +4 0000
0009	Mov AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000 (IP) = 0009	(AX) = 1A07 (IP) = 000C
000C	Mov DX, AX	8ED8	(DS) = 19F5	(DS) = 1A07

			(IP) = 000C	(IP) = 000E
000E	Mov DX, 0000	BA0000	(DX) = 0000 (AX) = 2D87 (IP) = 000E	(DX) = 0000 (AX) = 2D87 (IP) = 0011
0011	Call 0000	E8ECFF	(SP) = 0014 (IP) = 0011 Stack +0 0000 Stack +2 19F5 Stack +4 0000 Stack +6 0000	(SP) = 0012 (IP) = 0000 Stack +0 0014 Stack +2 0000 Stack +4 19F5 Stack +6 0000
0000	Mov AH, 09	B409	(AX) = 1A07 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (IP) = 0002
0002	Int 21	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	Ret	C3	(SP) = 0012 (IP) = 0004 Stack +0 0014 Stack +2 0000 Stack +4 19F5 Stack +6 0000	(SP) = 0014 (IP) = 0014 Stack +0 0000 Stack +2 19F5 Stack +4 0000 Stack +6 0000
0014	Mov DX, 0010	BA1000	(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 Stack +6 0000	(SP) = 0012 (IP) = 0000 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5 Stack +6 0000
0000	Mov AH, 09	B409	(AX) = 0907 (IP) = 0000	(AX) = 0907 (IP) = 0002

0002	Int 21	CD21	(IP) = 0002	(IP) = 0004
0004	Ret	C3	(SP) = 0012 (IP) = 0004 Stack +0 001A Stack +2 0000 Stack +4 19F5 Stack +6 0000	(SP) = 0014 (IP) = 001A Stack +0 0000 Stack +2 19F5 Stack +4 0000 Stack +6 0000
001A	Ret Far	CB	(SP) = 0014 (CS) = 1A0A (IP) = 001A	(SP) = 0018 (CS) = 19F5 (IP) = 0000
0000	Int 21	CD 20	(IP) = 0000	Program is terminated OK

Тексты исходных файлов программ hello1 и hello2 см. в приложении А.

Тексты файлов диагностических сообщений hello1.lst и hello2.lst см. в приложении В.

Выводы.

Были изучены трансляция, отладка и выполнение программ на языке Ассемблера. Рассмотрен синтаксис программ на этом языке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕКСТЫ ИСХОДНЫХ ФАЙЛОВ ПРОГРАММ

Название файла: 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 ДОО "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 ДОО
.MODEL SMALL                          ; Модель памяти-SMALL(Малая)
.STACK 100h                           ; Отвести под Стек 256 байт
.DATA                                 ; Начало сегмента данных
Greeting LABEL BYTE                   ; Текст приветствия
DB 'You are welcomed by student from the group 0383 - Boyarkin
N.A.',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

DisplayGreeting:
mov ah, 9                            ; # функции ДОО печати строки
int 21h                              ; вывод на экран приветствия
mov ah, 4ch                           ; # функции ДОО завершения программы
int 21h                              ; завершение программы и выход в ДОО
END
```


Название файла: 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 0383 - Boyarkin Nikita \$'

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ТЕКСТЫ ФАЙЛОВ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ

Название файла: hello1.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/12/21 20:48:39

Page 1-1

; HELLO1.ASM - упрощенная версия учебной программы лаб.р

б. N1

; по дисциплине "Архитектура компьютера"

; Назначение: Программа формирует и выводит на экран

приветствие

; пользователя с помощью

функции ДОС "Вывод с экрана"

; (номер 09 прерывания 21h), которая:

; - обеспечивает вывод

од на экран строки символов,

; заканчивающейся знаком "\$";

; - требует задания в регистре ah номера функции

и=09h,

; а в регистре dx - значение

адреса выводимого

```

й
; строки;
; - использует реги❖
❖тр ах и не сохраняет его
; содержимое.
;

```

```

DOSSEG
; Задание сегментов под ДО
С
.MODEL SMALL
; Модель памяти-SMALL(Малая)
.STACK 100h
; Отвести под Стек 256 байт
.DATA
; Начало сегмента данных
0000 Greeting LABEL BYTE
; Текст приветствия
0000 DB 'Вас приветствует ст.г❖
❖.0383 - Коротков А. В.',13,10,'$'
20 DB 0BFh,0D1h,80h,0D0h,
B8h,0D0h,B2h,0D0h,B5h,0D1h,
82h,0D1h,81h,0D1h,82h,0D0h,
B2h,0D1h,83h,0D0h,B5h,0D1h,
82h,0D0h,20h,0D1h,81h,0D1h,82h,
2Eh,0D0h,B3h,0D1h,80h,2Eh,
30h,33h,38h,33h,20h,2Dh

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/12/21 20:48:39

Page 1-2

```

20 DB 09Ah,0D0h,BEh,0D1h,
80h,0D0h,BEh,0D1h,82h,0D0h,
BAh,0D0h,BEh,0D0h,B2h,20h,
D0h,90h,2Eh,20h,D0h,92h,
2Eh,0Dh,0Ah,24h

```

```

.CODE ; На❖

```

```

❖ало сегмента кода

```

```

0000 B8 ---- R mov ax, @data ; За
грузка в DS адреса начала

```

```

0003 8E D8                mov ds, ax                ; се
                        гмента данных
0005 BA 0000 R            mov dx, OFFSET Greeting    ; За
                        грузка в dx смещения
                                ; ад?
                        ?еса текста приветствия
0008                      DisplayGreeting:
0008 B4 09                mov ah, 9                ; # ф
                        ункции ДОС печати строки
000A CD 21                int 21h                    ; вы?
                        ?од на экран приветствия
000C B4 4C                mov ah, 4ch                ; # ф
                        ункции ДОС завершения про
граммы
000E CD 21                int 21h                    ; за?
                        ?ершение программы и выход?
                        ? в ДОС
                        END
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          9/12/21 20:48:39
                        Symbols-1

```

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
DGROUP	GROUP			
_DATA	004C	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

Название файла: hello2.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/12/21 21:18:18

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 4350 - Korotkov
A.V.

\$'

74 20 66 72 6F 6D

20 34 33 35 30 20

2D 20 4B 6F 72 6F

74 6B 6F 76 20 41

2E 56 2E 20 24

0033 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

9/12/21 21:18:18

Page 1-2

0005 WriteMsg ENDP

		; Головная процедура
0005	Main	PROC FAR
0005 1E	push DS	; \ Сохранение адреса начала PSP в стеке
0006 2B C0	sub AX,AX	; > для следующего восстановления по
0008 50	push AX	; / команде ret, завершающей процедуру.
0009 B8 ---- R	mov AX,DATA	; Загрузка сегментного
000C 8E D8	mov DS,AX	; регистрация данных.
000E BA 0000 R	mov DX, OFFSET HELLO	; Вывод на экран первой
0011 E8 0000 R	call WriteMsg	; строки и приветствия.
0014 BA 0010 R	mov DX, OFFSET GREETING	; Вывод на экран второй
0017 E8 0000 R	call WriteMsg	; строки и приветствия.
001A CB	ret	; Выход

❖ в DOS по команде,

; нахо❖

❖ ящейся в 1-ом слове PSP.

001B Main ENDP

001B CODE ENDS

END Main

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

9/12/21 21:18:18

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
ASTACK	0018	PARA		STACK
CODE	001B	PARA		NONE
DATA	0033	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