

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Организация ЭВМ»
Тема: Изучение режимов адресации и формирования
исполнительного адреса

Студент гр. 9383

Хотяков Е.П.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Изучить работу режимов адресации, используя программу на языке Ассемблера.

Задание.

Лабораторная работа 2 предназначена для изучения режимов адресации, использует готовую программу `lr2_comp.asm` на Ассемблере, которая в автоматическом режиме выполняться не должна, так как не имеет самостоятельного функционального назначения, а только тестирует режимы адресации. Поэтому ее выполнение должно производиться под управлением отладчика в пошаговом режиме. В программу введен ряд ошибок, которые необходимо объяснить в отчете по работе, а соответствующие команды закомментировать для прохождения трансляции. Необходимо составить протокол выполнения программы в пошаговом режиме отладчика по типу таблицы 1 предыдущей лабораторной работы и подписать его у преподавателя. На защите студенты должны уметь объяснить результат выполнения каждой команды с учетом используемого вида адресации. Результаты, полученные с помощью отладчика, не являются объяснением, а только должны подтверждать ваши объяснения.

Порядок выполнения работы.

1. Получить у преподавателя вариант набора значений исходных данных (массивов) `vec1`, `vec2` и `matr` из файла `lr2.dat`, приведенного в каталоге Задания и занести свои данные вместо значений, указанных в приведенной ниже программе.
2. Протранслировать программу с созданием файла диагностических сообщений; объяснить обнаруженные ошибки и закомментировать соответствующие операторы в тексте программы.
3. Снова протранслировать программу и скомпоновать загрузочный модуль.
4. Выполнить программу в пошаговом режиме под управлением отладчика с фиксацией содержимого используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения команды.
5. Результаты прогона программы под управлением отладчика должны быть подписаны преподавателем и представлены в отчете.

Вариант №7:

`vec1 DB 21,22,23,24,28,27,26,25`

`vec2 DB 40,50,-40,-50,20,30,-20,-30`

`matr DB 5,6,-8,-7,7,8,-6,-5,1,2,-4,-3,3,4,-2,-1`

Выполнение работы.

Первоначальный код программы см. в приложении А.

Описание ошибок, обнаруженных при первоначальной трансляции:

1. *`mov mem3,[bx]` - LR.ASM(41): error A2052: Improper operand type*

Перемещение данных из памяти в память недопустим. Перемещать возможно только между двумя регистрами или регистрами и памятью.

2. *`mov cx,vec2[di]` - LR.ASM(48): warning A4031: Operand types must match*

Несовпадение размеров операндов. Регистр cx имеет размер в 2 байта, а элемент массива vec2 – 1 байт.

3. *mov cx,matr[bx][di] - LR.ASM(52): warning A4031: Operand types must match*

Несовпадение размеров операндов. Регистр cx имеет размер в 2 байта, а элемент массива(матрицы) matr – 1 байт.

4. *mov ax,matr[bx*4][di] - LR.ASM(53): error A2055: Illegal register value*

Недопустимое значение регистра. Нельзя умножать 2х байтные регистры.

5. *mov ax,matr[bp+bx] - LR.ASM(72): error A2046: Multiple base registers*

Недопустимое использование более одного базового регистра для адресации

6. *mov ax,matr[bp+di+si] - LR.ASM(73): error A2047: Multiple index registers*

Недопустимое использование более одного индексного регистра.

7. *push mem1*

push mem2

ret 2

Main ENDP - LR.ASM(80): error A2006: Phase error between passes

На момент завершения программы вершина стека должна иметь смещение и сегмент начала PSP. Но на вершине лежат адреса mem1 и mem2, из-за чего программа не может корректно завершиться.

Выводы.

В результате работы была изучена работа режимов адресации с использованием программы на языке Ассемблера.

ПРОТОКОЛ

Таблица 1. Файл LR.EXE

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			до выполнения	После выполнения
0000	PUSH DS	1E	(SP) = 0018 (DS) = 19F5 Stack: +0 0000	(SP) = 0016 (DS) = 19F5 Stack: +0 19F5
0001	SUB AX, AX	2BC0	(AX) = 0000	(AX) = 0000
0003	PUSH AX	50	(SP) = 0016 (AX) = 0000 Stack: +0 19F5	(SP) = 0014 (AX) = 0000 Stack: +0 0000
0004	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0000	(AX) = 1A07
0007	MOV DS, AX	8ED8	(DS) = 19F5	(DS) = 1A07
0009	MOV AX, 01F4	B8F401	(AX) = 1A07	(AX) = 01F4
000C	MOV CX, AX	8BC8	(CX) = 00AB	(SP) = 01F4
000E	MOV BL, 24	B324	(BX) = 0000	(BX) = 0024
0010	MOV BH, CE	B7CE	(BX) = 0024	(BX) = CE24
0012	MOV [0002], FFCE	C7060200CEFF		
0018	MOV BX, 0006	BB0600	(BX) = CE24	(BX) = 0006
001B	MOV [0000], AX	A30000		
001E	MOV AL, [BX]	8A07	(AX) = 01F4	(AX) = 0115
0020	MOV AL, [BX+03]	8A4703	(AX) = 0115	(AX) = 0118
0023	MOV CX, [BX+03]	8B4F03	(CX) = 01F4	(CX) = 1C18
0026	MOV DI, 0002	BF0200	(DI) = 0000	(DI) = 0002
0029	MOV AL, [000E+DI]	8A850E00	(AX) = 0118	(AX) = 01D8
002D	MOV BX, 0003	BB0300	(BX) = 0006	(BX) = 0003
0030	MOV AL, [0016+BX+DI]	8A811600	(AX) = 01D8	(AX) = 0108
0034	MOV AX, 1A07	B8071A	(AX) = 0108	(AX) = 1A07
0037	MOV ES, AX	8EC0	(ES) = 19F5	(ES) = 1A07
0039	MOV AX, ES:[BX]	268B07	(AX) = 1A07	(AX) = 00FF
003C	MOV AX, 0000	B80000	(AX) = 00FF	(AX) = 0000
003A	MOV ES, AX	8EC0	(ES) = 1A07	(ES) = 0000
0041	PUSH DS	1E	(DS) = 1A07 (SP) = 0014 Stack: +0 0000	(DS) = 1A07 (SP) = 0012 Stack: +0 1A07
0042	POP ES	07	(ES) = 0000 (SP) = 0012 Stack: +0 1A07	(ES) = 1A07 (SP) = 0014 Stack: +0 0000
0043	MOV CX, ES:[BX-01]	268B4FFF	(CX) = 1C18	(CX) = FFCE
0047	XCHG AX, CX	91	(AX) = 0000 (CX) = FFCE	(AX) = FFCE (CX) = 0000
0048	MOV DI, 0002	BF0200	(DI) = 0002	(DI) = 0002
004B	MOV ES:[BX+DI],	268901		

	AX			
004E	MOV BP, SP	8BE7	(BP) = 0000	(BP) = 0014
0050	MOV BP, SP	8BE7	(BP) = 0014	(BP) = 0014
0052	MOV DX, [BP+02]	8B5602	(DX) = 0000	(DX) = 19A5
0055	RET far 0002	CA0200	(SP) = 0014 Stack: +0 0000 +2 19F5 +4 0000 +6 0000	(SP) = 001A Stack: +0 0000 +2 0000 +4 0000 +6 01F4
0000	INT 20	CD20		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММ

Файл LR2.ASM

```
EOL EQU '$'
ind EQU 2
n1 EQU 500
n2 EQU -50
; Стек программы
AStack SEGMENT STACK
DW 12 DUP(?)
AStack ENDS
; Данные программы
DATA SEGMENT
; Директивы описания данных
mem1 DW 0
mem2 DW 0
mem3 DW 0
vec1 DB 21,22,23,24,28,27,26,25
vec2 DB 40,50,-40,-50,20,30,-20,-30
matr DB 5,6,-8,-7,7,8,-6,-5,1,2,-4,-3,3,4,-2,-1
DATA ENDS
; Код программы
CODE SEGMENT
ASSUME CS:CODE, DS:DATA, SS:AStack
; Головная процедура
Main PROC FAR
push DS
sub AX,AX
push AX
mov AX,DATA
mov DS,AX
; ПРОВЕРКА РЕЖИМОВ АДРЕСАЦИИ НА УРОВНЕ СМЕЩЕНИЙ
; Регистровая адресация
mov ax,n1
mov cx,ax
mov bl,EOL
mov bh,n2
; Прямая адресация
mov mem2,n2
mov bx,OFFSET vec1
mov mem1,ax
```

```

; Косвенная адресация
mov al,[bx]
mov mem3,[bx]
; Базированная адресация
mov al,[bx]+3
mov cx,3[bx]
; Индексная адресация
mov di,ind
mov al,vec2[di]
mov cx,vec2[di]
; Адресация с базированием и индексированием
mov bx,3
mov al,matr[bx][di]
mov cx,matr[bx][di]
mov ax,matr[bx*4][di]
; ПРОВЕРКА РЕЖИМОВ АДРЕСАЦИИ С УЧЕТОМ СЕГМЕНТОВ
; Переопределение сегмента
; ----- вариант 1
mov ax, SEG vec2
mov es, ax
mov ax, es:[bx]
mov ax, 0
; ----- вариант 2
mov es, ax
push ds
pop es
mov cx, es:[bx-1]
xchg cx,ax
; ----- вариант 3
mov di,ind
mov es:[bx+di],ax
; ----- вариант 4
mov bp,sp
mov ax,matr[bp+bx];
mov ax,matr[bp+di+si];
; Использование сегмента стека
push mem1
push mem2 ;
mov bp,sp
mov dx,[bp]+2
ret 2
Main ENDP

```


CODE ENDS

END Main

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ СООБЩЕНИЕ

Файл LR.lst

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/6/20 08:53:23

Page 1-1

```
= 0024          EOL EQU '$'
= 0002          ind EQU 2
= 01F4          n1 EQU 500
=-0032          n2 EQU -50
                ; стек программы
0000          AStack SEGMENT STACK
0000 000C[      DW 12 DUP(?)
                ????
                ]

0018          AStack ENDS
                ; Данные программы
0000          DATA SEGMENT
                ; Директивы описания данных
0000 0000          mem1 DW 0
0002 0000          mem2 DW 0
0004 0000          mem3 DW 0
0006 15 16 17 18 1C 1B vec1 DB 21,22,23,24,28,27,26,25
                1A 19
000E 28 32 D8 CE 14 1E      vec2 DB 40,50,-40,-50,20,30,-20,-30
                EC E2
0016 05 06 F8 F9 07 08      matr DB 5,6,-8,-7,7,8,-6,-5,1,2,-4,-3,3,4,-2,-1
                FA FB 01 02 FC FD
                03 04 FE FF
0026          DATA ENDS
                ; Код программы
0000          CODE SEGMENT
                ASSUME CS:CODE, DS:DATA, SS:AStack
                ; Головная процедура
0000          Main PROC FAR
0000 1E          push DS
0001 2B C0          sub AX,AX
0003 50          push AX
```

```

0004 B8 ---- R      mov AX,DATA
0007 8E D8          mov DS,AX
                    ; ПРОВЕРКА РЕЖИМОВ АДРЕСАЦИИ НА УРОВНЕ СМЕЩЕНИЙ
                    ; Регистровая адресация
0009 B8 01F4        mov ax,n1
000C 8B C8          mov cx,ax
000E B3 24          mov bl,EOL
0010 B7 CE          mov bh,n2
                    ; Прямая адресация
0012 C7 06 0002 R FFCE  mov mem2,n2
0018 BB 0006 R      mov bx,OFFSET vec1
001B A3 0000 R      mov mem1,ax
                    ; Косвенная адресация
001E 8A 07          mov al,[bx]
                    ;mov mem3,[bx] ; !!!Недопустимое перемещение. П
                    ;еремещать можно только между R-R или m - R!!!
                    ; Базированная адресация
0020 8A 47 03        mov al,[bx]+3
0023 8B 4F 03        mov cx,3[bx]
                    ; Индексная адресация
0026 BF 0002        mov di,ind
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10      10/6/20 08:53:23
                    Page  1-2

0029 8A 85 000E R    mov al,vec2[di]
                    ;mov cx,vec2[di] ;!!!различный размер операндов
                    ;!!!
                    ; Адресация с базированием и индексированием
002D BB 0003        mov bx,3
0030 8A 81 0016 R    mov al,matr[bx][di]
                    ;mov cx,matr[bx][di] ;!!!различный размер операн
                    ;дов!!!
                    ;mov ax,matr[bx*4][di] ;!!!умножение шестандацир
                    ;азрядногочисла?!!!
                    ; ПРОВЕРКА РЕЖИМОВ АДРЕСАЦИИ С УЧЕТОМ СЕГМЕНТОВ
                    ; Переопределение сегмента
                    ; ----- вариант 1
0034 B8 ---- R      mov ax, SEG vec2
0037 8E C0          mov es, ax
0039 26: 8B 07      mov ax, es:[bx]
003C B8 0000        mov ax, 0

```

```

; ----- вариант 2
003F 8E C0      mov es, ax
0041 1E         push ds
0042 07         pop es
0043 26: 8B 4F FF  mov cx, es:[bx-1]
0047 91         xchg cx,ax
; ----- вариант 3
0048 BF 0002     mov di,ind
004B 26: 89 01   mov es:[bx+di],ax
; ----- вариант 4
004E 8B EC      mov bp,sp
;mov ax,matr[bp+bx]; !!!Исп. больше одного базового регистра!!!
;mov ax,matr[bp+di+si]; !!!Исп. доп. индексный регистр вместо смещения!!!
; Использование сегмента стека
;push mem1
;push mem2 ;!!!Беда с PSP!!!
0050 8B EC      mov bp,sp
0052 8B 56 02    mov dx,[bp]+2
0055 CA 0002     ret 2
0058            Main ENDP
0058            CODE ENDS
END Main

```

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 10/6/20 08:53:23

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
ASTACK		0018	PARA	STACK
CODE	0058	PARA	NONE	
DATA	0026	PARA	NONE	

Symbols:

N a m e	Type	Value	Attr
EOL	NUMBER		0024

```

IND .....  NUMBER      0002

MAIN .....  F PROC 0000  CODE  Length = 0058
MATR .....  L BYTE 0016  DATA
MEM1 .....  L WORD      0000  DATA
MEM2 .....  L WORD      0002  DATA
MEM3 .....  L WORD      0004  DATA

N1 .....    NUMBER      01F4
N2 .....    NUMBER      -0032

VEC1 .....  L BYTE 0006  DATA
VEC2 .....  L BYTE 000E  DATA

@CPU .....  TEXT  0101h
@FILENAME .....  TEXT  LR2
@VERSION .....  TEXT  510

```

82 Source Lines

82 Total Lines

19 Symbols

47842 + 459418 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors