

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 и систем»
Тема: Изучение режимов адресации и формирования
исполнительного адреса

Студент гр. 1381

Таргоский М.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Развитие навыков работы с режимами адресации 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.

Выполнение работы.

1. Изменение значений исходных данных `vec1`, `vec2` и `matr` согласно своему варианту (№3)

2. Трансляция программы с созданием файла диагностических сообщений. Обнаружение и анализ ошибок и предупреждений, и последующее закомментирование операторов с ошибками в тексте программы.

```

C:\>MASM.EXE LAB2.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [LAB2.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: LAB2
Cross-reference [NUL.CRF]:
LAB2.ASM(50): error A2052: Improper operand type
LAB2.ASM(59): warning A4031: Operand types must match
LAB2.ASM(64): warning A4031: Operand types must match
LAB2.ASM(65): error A2055: Illegal register value
LAB2.ASM(88): error A2046: Multiple base registers
LAB2.ASM(89): error A2047: Multiple index registers
LAB2.ASM(97): error A2006: Phase error between passes

47812 + 459448 Bytes symbol space free

2 Warning Errors
5 Severe Errors

C:\>_

```

LAB2.ASM (50): error A2052: Improper operand type (Неверный тип операнда)

Строка 50: `mov mem3, [bx]`

Тип операнда, нельзя читать из памяти и писать в память одной командой. В данном случае необходимо перевести информацию из памяти в регистр, а затем уже перевести информацию из регистра в необходимый сегмент.

LAB2.ASM (59): warning A4031: Operand types must match (Несоответствие типов операндов)

Строка 59: `mov cx, vec2[di]`

Несоответствие типов операндов, `cx` – 1 слово, элемент `vec2` – 1 байт.

LAB2.ASM (64): warning A4031: Operand types must match (Несоответствие типов операндов)

Строка 64: `mov cx, matr[bx][di]`

Несоответствие типов операндов, `cx` – 1 слово, элемент `matr` – 1 байт.

LAB2.ASM (65): error A2055: Illegal register value (Незаконное использование регистра)

Строка 65: `mov ax, matr[bx*4][di]`

Здесь используется базово-индексная адресация. Такая форма адресации используется в тех случаях, когда в регистре находится адрес начала структуры данных, а доступ надо осуществить к какому-нибудь элементу этой структуры. При данном типе адресации надо сначала изменить значение регистра, затем уже переводить информацию.

LAB2.ASM (88): error A2046: Multiple base registers (Несколько индексных регистров)

Строка 88: `mov ax, matr[bp+bx]`

Нельзя складывать регистры `bp` и `bx`. Так как здесь оба регистра базовые, надо сначала сложить значения регистров, и затем уже передавать информацию указателю из одного регистра. Необходимо сначала в регистр `bp` занести общую сумму, затем уже производить смещение.

LAB2.ASM (89): error A2047: Multiple index registers (Несколько индексных регистров)

Строка 89: `mov ax, matr[bp+di+si]`

Нельзя складывать регистры `di` и `si`. Так как здесь два индексных регистра, надо сначала сложить значения регистров, и затем уже передавать информацию указателю из одного регистра. Необходимо сначала в регистр `di` занести общую сумму, затем уже производить смещение.

LAB2.ASM (97): error A2006: Phase error between passes

Строка 97: `Main ENDP`

Данная ошибка свидетельствует о том, что в функции `main` содержатся ошибки.

3. Повторная трансляция программы и компоновка загрузочного модуля.

```

C:\>MASM.EXE LAB2.ASM
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

Object filename [LAB2.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]: LAB22
Cross-reference [NUL.CRF]:

47812 + 459448 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>S

```

4. Выполнение программы в пошаговом режиме под управлением отладчика с фиксацией содержимого используемых регистров и ячеек памяти до и после выполнения команды.

Таблица 1. – Таблица изменения регистров памяти

Адрес команды	Символический код команды	16-ричный код команды	Содержимое регистров и ячеек памяти	
			До	После
0000	PUSH DS	1E	STACK(+0)=0000 IP = 0000 SP=0018	STACK(+0)=19F5 IP = 0001 SP=0016
0001	SUB AX,AX	2BC0	AX=0000 IP = 0001	AX=0000 IP = 0003
0003	PUSH AX	50	STACK(+0)=19F5 STACK(+2)=0000 IP = 0003 SP=0016	STACK(+0)=0000 STACK(+2)=19F5 IP = 0004 SP=0014

0004	MOV AX, 1A07	B8071A	AX = 0000 IP = 0004	AX =1A07 IP = 0007
0007	MOV DS, AX	8ED8	DS=19F5 IP = 0007	DS=1A07 IP = 0009
0009	MOV AX, 01F4	B8F401	AX = 1A07 IP = 0009	AX = 01F4 IP = 000C
000C	MOV CX, AX	8BC8	IP=000C CX=00B0	IP=000E CX=01F4
000E	MOV BL,24	B324	BX=0000 IP=000E	BX=0024 IP=0010
0010	MOV BH, CE	B7CE	BX=0024 IP=0010	BX=CE24 IP=0012
0012	MOV [0002], FFCE	C7060200CEF F	IP=0012	IP=0018
0018	MOV BX,0006	BB0600	BX=CE24 IP=0018	BX=0006 IP=001B
001B	MOV [0000], AX	A30000	IP=001B	IP=001E
001E	MOV AL, [BX]	8A07	AX=01F4 IP=001E	AX=0108 IP=0020
0020	MOV AL, [BX+03]	8A4703	IP= 0020 AX=0108	IP=0023 AX=0105
0023	MOV CX, [BX+03]	8B4F03	CX= 01F4 IP = 0023	CX = 0105 IP= 0026
0026	MOV DI, 0002	BF0200	DI= 0000 IP= 0026	DI= 0002 IP= 0029

0029	MOV AL, [DI+ 000E]	8A850E00	AX= 0105 IP = 0029	AX= 011E IP= 002D
002D	MOV BX, 0003	BB03000	IP = 002D BX = 0006	IP = 0030 BX = 0003
0030	MOV AL, [0016+ BX+DI]	8A811600	IP = 0030 AX =011E	IP = 0034 AX =0107
0034	MOV AX, 1A07	B8071A	AX= 0107 IP= 0034	AX = 1A07 IP= 0037
0037	MOV ES, AX	8EC0	ES = 19F5 IP= 0037	ES = 1A07 IP= 0039
0039	MOV AX, ES:[BX]	268B07	AX = 1A07 IP = 0039	AX= 00FF IP = 003C
003C	MOV AX, 0000	B80000	AX= 00FF IP= 003C	AX=0000 IP= 003F
003F	MOV ES, AX	8EC0	ES = 1A07 IP= 003F	ES= 0000 IP= 0041
0041	PUSH DS	1E	IP= 0041 SP= 0014 STACK (+0) = 0000 STACK (+2) = 19F5 STACK (+4) =0000	IP= 0042 SP= 0012 STACK (+0) = 1A07 STACK (+2) = 0000 STACK (+4) =19F5
0042	POP ES	07	SP= 0012 ES=0000 IP= 0042 STACK (+0) = 1A07 STACK (+2) =	SP = 0014 ES=1A07 IP= 0043 STACK (+0) = 0000 STACK (+2) =

			0000 STACK (+4) =19F5	19F5 STACK (+4) =0000
0043	MOV CX, ES:[BX— 01]	268B4FFF	CX = 0105 IP = 0043	CX= FFCE IP= 0047
0047	XCHG AX, CX	91	AX = 0000 CX = FFCE IP=0047	AX = FFCE CX = 0000 IP=0048
0048	MOV DI, 0002	BF0200	IP = 0048 DI=0002	IP = 004B DI=0002
004B	MOV ES:[BX+DI], AX	268901	IP = 004B	IP = 004E
004E	MOV BP, SP	8BEC	IP = 004E BP = 0000	IP = 0050 BP = 0014
0050	PUSH [0000]	FF360000	IP = 0050 SP=0014 STACK (+0) = 0000 STACK (+2) = 19F5 STACK (+4) =0000	IP = 0054 SP=0012 STACK (+0) = 01F4 STACK (+2) = 0000 STACK (+4) =19F5
0054	PUSH [0002]	FF360200	IP = 0054 SP = 0012 STACK (+0) = 01F4 STACK (+2) = 0000 STACK (+4) =19F5 STACK (+6) = 0000	IP = 0058 SP = 0010 STACK (+0) = FFCE STACK (+2) = 01F4 STACK (+4) =0000 STACK (+6) = 19F5

0058	MOV BP, SP	8BEC	IP = 0058 BP = 0014	IP = 005A BP = 0010
005A	MOX DX, [BP+02]	8B5602	IP = 005A DX = 0000	IP = 005D DX = 01F4
005D	RET Far	CA0200	IP = 005D SP = 0010 CS=1A0A STACK (+0) = FFCE STACK (+2) = 01F4 STACK (+4) =0000 STACK (+6) = 19F5	IP = FFCE SP= 0016 CS=01F4 STACK (+0) = 19F5 STACK (+2) = 0000 STACK (+4) =0000 STACK (+6) = 0000

Выводы.

Развил навыки работы с режимами адресации на языке Ассемблера.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

; Программа изучения режимов адресации процессора IntelX86

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 8,7,6,5,1,2,3,4

vec2 DB -30,-40,30,40,-10,-20,10,20

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

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 Б

Листинг успешной трансляции программы.

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/16/22 13:38:2

Page 1-1

; Программа изучения режи

ов адресации процессора I

ntelX86

= 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 данн

x

0000 0000 mem1 DW 0

```

0002 0000                mem2 DW 0
0004 0000                mem3 DW 0
0006 08 07 06 05 01 02    vec1 DB 8,7,6,5,1,2,3,4
      03 04
000E E2 D8 1E 28 F6 EC      vec2 DB -30,-40,30,40,-10,-20,10,20
      0A 14
0016 FF FE FD FC 08 07      matr DB -1,-2,-3,-4,8,7,6,5,-5,-6,-7,-8
      ,4,3,2,1
      06 05 FB FA F9 F8
      04 03 02 01
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 АДРЕСА ❖
❖ ИИ 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

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/16/22 13:38:2

Page 1-2

; 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]	

; 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
0029 8A 85 000E R	mov al,vec2[di]
; mov cx,vec2[di]	

; Адресация с базирование 

 и индексированием

002D BB 0003	mov bx,3
0030 8A 81 0016 R	mov al,matr[bx][di]


```

;      mov cx,matr[bx][di]
;      mov ax,matr[bx*4][di]

```

; ПРОВЕРКА РЕЖИМОВ АДРЕСА◆

◆ИИ С УЧЕТОМ СЕГМЕНТОВ

; Переопределение сегмент

a

; ----- 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]
;      mov ax,matr[bp+di+si]

```

; Использование сегмента ?

? тека

0050 FF 36 0000 R push mem1

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/16/22 13:38:2

Page 1-3

0054 FF 36 0002 R push mem2

0058 8B EC mov bp,sp

005A 8B 56 02 mov dx,[bp]+2

005D CA 0002 ret 2

0060 Main ENDP

0060 CODE ENDS

END Main

#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10

10/16/22 13:38:2

Symbols-1

Segments and Groups:

N a m e	Length	Align	Combine	Class
ASTACK	0018	PARA		STACK
CODE	0060	PARA		NONE
DATA	0026	PARA		NONE

Symbols:

Name	Type	Value	Attr	Length	=
EOL	NUMBER	0024			
IND	NUMBER	0002			
MAIN	F PROC	0000	CODE		
0060					
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	LAB2			
@VERSION	TEXT	510			

99 Source Lines

99 Total Lines

19 Symbols

47828 + 459432 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors