# 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. 1303 | Токун Г.С. |
| Преподаватель | Ефремов М.А. |

Санкт-Петербург 2022

# Цель работы

Изучить режимы адресации и формирование исполнительного адреса.

# Общая формулировка задачи

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.

# Выполнение работы

Был выбран Вариант 6

В ходе выполнения лабораторной работы сначала были изменены наборы значений исходных данных в соответствии с вариантом. Затем программа была протранслирована с созданием файла листинга (приложение А), и были получены следующие ошибки:

1. lr2\_comp.asm(41): error A2052: Improper operand type mov mem3,[bx]

Машинные команды не могут использовать сразу два операнда из оперативной памяти, поэтому нельзя производить чтение из памяти и запись в память одновременно. Следует сначала прочитать в регистр, и затем из регистра записывать в память.

1. lr2\_comp.asm(48): warning A4031: Operand types must match mov cx,vec2[di]

Предупреждение из-за несоответствия размеров операндов: cx – 2 байта, vec2[di] – 1 байт

1. lr2\_comp.asm(52): warning A4031: Operand types must match mov cx,matr[bx][di]

Предупреждение из-за несоответствия размеров операндов: cx – 2 байта, matr[bx][di] – 1 байт

1. lr2\_comp.asm(53): error A2055: Illegal register value mov ax,matr[bx\*4][di]

Нельзя масштабировать адрес на 086 наборе инструкций.

1. lr2\_comp.asm(72): error A2046: Multiple base registers mov ax,matr[bp+bx]

Сложение двух базовых регистров, вместо базового и индексного.

1. lr2\_comp.asm(73): error A2047: Multiple index registers mov ax,matr[bp+di+si]

Сложение базового и двух индексных регистров вместо базового и индексного.

1. lr2\_comp.asm(80): error A2006: Phase error between passes Main ENDP

Ошибка говорит о наличии ошибок в Main.

Исправленная программа (файл программы – приложение А) была протранслирована (файл листинга – приложение Б), и был создан загрузочный модуль:

Начальные значения регистров:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AX = 0000 | SI = 0000 | CS = 1D9E IP = 0000 Stack = 0000 |
| BX = 0000 | DI = 0000 | DS = 1D89 |
| CX = 00B0 | BP = 0000 | ES = 1D89 |
| DX = 0000 | SP = 0018 | SS = 1D99 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес команды | Символический код команды | 16-ричный код команды | Содержимое регистров и  ячеек памяти | |
| До  выполнения | После  выполнения |
| 0000 | PUSH DS | 1E | IP = 0000 DS = 1D89  Stack = 0000  SP = 0018 | IP = 0001 DS = 1D89  Stack = 1D89  SP = 0016 |
| 0001 | SUB AX, AX | 2BC0 | AX = 0000  IP = 0001 | AX = 0000  IP = 0003 |
| 0003 | PUSH AX | 50 | AX = 0000  SP = 0016  Stack = 1D89 IP = 0003 | AX = 0000  SP = 0014  Stack = 0000  IP = 0004 |
| 0004 | MOV AX,  1D9B | B89B1D | AX = 0000  IP = 0004 | AX = 1D9B  IP = 0007 |
| 0007 | MOV DS, AX | 8ED8 | AX = 1D9B DS = 1D89  IP = 0007 | AX = 1D9B DS = 1D9B  IP = 0009 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0009 | MOV AX, 01F4 | B8F401 | AX = 1D9B  IP = 0009 | AX = 01F4  IP = 000C |
| 000C | MOV CX, AX | 8BC8 | AX = 01F4 CX = 00B0  IP = 000C | AX = 01F4 CX = 01F4  IP = 000E |
| 000E | MOV BL,24 | B324 | BL = 00  BX = 0000 IP = 000E | BL = 24  BX = 0024  IP = 0010 |
| 0010 | MOV BH, CE | B7CE | BH = 00  BX = 0024  IP = 0010 | BH = CE BX = CE24  IP = 0012 |
| 0012 | MOV [0002],  FFCE | C7060200CEFF | IP = 0012 | IP = 0018 |
| 0018 | MOV BX, 0006 | BB0600 | BX = CE24  IP = 0018 | BX = 0006  IP = 001B |
| 001B | MOV [0000],  AX | A30000 | AX = 01F4  IP = 001B | AX = 01F4  IP = 001E |
| 001E | MOV AL, [BX] | 8A07 | AL = F4 AX = 01F4 BX = 0006  IP = 001E | AL = 12  AX = 0112  BX = 0006  IP = 0020 |
| 0020 | MOV AL, [BX  + 03] | 8A4703 | AL = 12  AX = 0112  BX = 0006  IP = 0020 | AL = 0F AX = 010F BX = 0006  IP = 0023 |
| 0023 | MOV CX, [BX  + 03] | 8B4F03 | CX = 01F4 BX = 0006  IP = 0023 | CX = 0B0F BX = 0006  IP = 0026 |
| 0026 | MOV DI, 0002 | BF0200 | DI = 0000 | DI = 0002 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | IP = 0026 | IP = 0029 |
| 0029 | MOV AL, [000E + DI] | 8A850E00 | AL = 0F AX = 010F DI = 0002  IP = 0029 | AL = E2 AX = 01E2 DI = 0002  IP = 002D |
| 002D | MOV BX, 0003 | BB0300 | BX = 0006  IP = 002D | BX = 0003  IP = 0030 |
| 0030 | MOV AL, [0016  + BX + DI] | 8A811600 | AL = E2 AX = 01E2 BX = 0003  DI = 0002  IP = 0030 | AL = FF AX = 01FF BX = 0003  DI = 0002  IP = 0034 |
| 0034 | MOV AX,  1D9B | B89B1D | AX = 01FF  IP = 0034 | AX = 1D9B  IP = 0037 |
| 0037 | MOV ES, AX | 8EC0 | ES = 1D89 AX = 1D9B  IP = 0037 | ES = 1D9B AX = 1D9B  IP = 0039 |
| 0039 | MOV AX, ES:[BX] | 268B07 | AX = 1D9B ES = 1D9B BX = 0003  IP = 0039 | AX = 00FF ES = 1D9B BX = 0003  IP = 003C |
| 003C | MOV AX, 0000 | B80000 | AX = 00FF  IP = 003C | AX = 0000  IP = 003F |
| 003F | MOV ES, AX | 8EC0 | ES = 1D9B  AX = 0000 IP = 003F | ES = 0000  AX = 0000  IP = 0041 |
| 0041 | PUSH DS | 1E | DS = 1D9B SP = 0014  Stack = 0000 | DS = 1D9B SP = 0012  Stack = 1D9B |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | IP = 0041 | IP = 0042 |
| 0042 | POP ES | 07 | ES = 0000  SP = 0012  Stack = 1D9B IP = 0042 | ES = 1D9B SP = 0014  Stack = 0000  IP = 0043 |
| 0043 | MOV CX, ES:[BX - 01] | 268B4FFF | CX = 0B0F ES = 1D9B BX = 0003  IP = 0043 | CX = FFCE ES = 1D9B BX = 0003  IP = 0047 |
| 0047 | XCHG AX, CX | 91 | AX = 0000  CX = FFCE IP = 0047 | AX = FFCE CX = 0000  IP = 0048 |
| 0048 | MOV DI, 0002 | BF0200 | DI = 0002  IP = 0048 | DI = 0002  IP = 004B |
| 004B | MOV ES: [BX  + DI], AX | 268901 | ES = 1D9B BX = 0003  DI = 0002 AX = FFCE  IP = 004B | ES = 1D9B BX = 0003  DI = 0002 AX = FFCE  IP = 004E |
| 004E | MOV BP, SP | 8BEC | BP = 0000  SP = 0014 IP = 004E | BP = 0014  SP = 0014  IP = 0050 |
| 0050 | PUSH [0000] | FF360000 | SP = 0014  Stack = 0000  IP = 0050 | SP = 0012  Stack = 01F4 IP = 0054 |
| 0054 | PUSH [0002] | FF360200 | SP = 0012  Stack = 01F4 IP = 0054 | SP = 0010  Stack = FFCE IP = 0058 |
| 0058 | MOV BP, SP | 8BEC | BP = 0014 | BP = 0010 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | SP = 0010  IP = 0058 | SP = 0010  IP = 005A |
| 005A | MOV DX, [BP  + 02] | 8B5602 | DX = 0000  BP = 0010 IP = 005A | DX = 01F4 BP = 0010  IP = 005D |
| 005D | RET Far 0002 | CA0200 | SP = 0010  Stack = FFCE  CS = 1D9E IP = 005D | SP = 0016  Stack = 1D89 CS = 01F4  IP = FFCE |

# Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были приобретены знания о режимах адресации и формировании исполнительного адреса.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ФАЙЛ\_COMP.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 18,17,16,15,11,12,13,14

VEC2 DB 30,40,-30,-40,10,20,-10,-20

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

**ФАЙЛ\_COMP.LST**

MICROSOFT (R) MACRO ASSEMBLER VERSION 5.10

10/8/22 21:22:52

PAGE

1-1

= 0024 EOL EQU '$'

= 0002 IND EQU 2

= 01F4 N1 EQU 500

=-0032 N2 EQU -50

; РЎС‚РµРЄ РЇСЂРЅРІСЂР°РЈРЈС‹

0000 ASTACK SEGMENT STACK

0000 000C[ DW 12 DUP(?)

????

]

0018 ASTACK ENDS

; Р”Р°РЅРЅС‹Рµ РЇСЂРЅРІСЂР°РЈРЈС‹

0000 DATA SEGMENT

; Р”РЁСЂРµРЄС‚РЁРІС‹ РЅРЇРЁСЃР°РЅРЁСЏ

РҐР°РЅРЅС

‹С…

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | | MEM1 | | | | | DW | 0 |
| 0002 | 0000 | | MEM2 | | | | | DW | 0 |
| 0004 | 0000 | | MEM3 | | | | | DW | 0 |
| 0006  000E | 12  0D  1E | 11  0E  28 | 10  E2 | 0F  D8 | 0B  0A | 0C  14 | VEC1  VEC2 | DB  DB | 18,17,16,15,11,12,13,14  30,40,-30,-40,10,20,-10,-20 |
|  | F6 | EC |  |  |  |  |  |  |  |
| 0016 | FC | FD | 01 | 02 | FE | FF | MATR | DB | -4,-3,1,2,-2,-1,3,4,5,6,7,8,- |
| 8,-7,-6,-5 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |  |  |  |
|  | F8 | F9 | FA | FB |  |  |  |  |  |
| 0026 | DATA | | | | | | ENDS | | |

; РЉРЅРҐ РЇСЂРЅРІСЂР°РЈРЈС‹

0000 CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE, DS:DATA, SS:ASTACK

; Р“РЅР»РЅРІРЅР°СЏ РЇСЂРЅС†РµРҐСЃСЂР°

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

; РЏР РЋР’Р•Р РЉРЂ Р Р•Р–РРЊРЋР’

РЂР”Р Р•РЎРЂР

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | ¦РР РЌРЂ РЈР РЋР’РЌР• РЎРЊР•Р©Р•РЌРР™  ; Р РµРІРЁСЃС‚СЂРЅРІР°СЏ Р°РҐСЂРµСЃР°С†РЁСЏ |
| 0009 | B8 | 01F4 | MOV AX,N1 |
| 000C | 8B | C8 | MOV CX,AX |
| 000E | B3 | 24 | MOV BL,EOL |
| 0010 | B7 | CE | MOV BH,N2 |

; РЏСЂСЏРЈР°СЏ Р°РҐСЂРµСЃР°С†РЁСЏ 0012 C7 06 0002 R FFCE MOV MEM2,N2

0018 BB 0006 R MOV BX,OFFSET VEC1

001B A3 0000 R MOV MEM1,AX

; РЉРЅСЃРІРµРЅРЅР°СЏ Р°РҐСЂРµСЃР°С†РЁСЏ

001E 8A 07 MOV AL,[BX]

; MOV MEM3,[BX]

; Р‘Р°Р·РЁСЂРЅРІР°РЅРЅР°СЏ

Р°РҐСЂРµСЃР°С†РЁСЏ

0020 8A 47 03 MOV AL,[BX]+3

0023 8B 4F 03 MOV CX,3[BX]

; РРЅРҐРµРЄСЃРЅР°СЏ Р°РҐСЂРµСЃР°С†РЁСЏ MICROSOFT (R) MACRO ASSEMBLER VERSION 5.10

10/8/22 21:22:52

PAGE

1-2

0026 BF 0002 MOV DI,IND

0029 8A 85 000E R MOV AL,VEC2[DI]

; MOV CX,VEC2[DI]

; РЂРҐСЂРµСЃР°С†РЁСЏ СЃ

Р±Р°Р·РЁСЂРЅРІР°РЅРЁРµР

Ј РЁ РЁРЅРҐРµРЄСЃРЁСЂРЅРІР°РЅРЁРµРЈ

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]

; РЏР РЋР’Р•Р РЉРЂ Р Р•Р–РРЊРЋР’

РЂР”Р Р•РЎРЂР СЃРµРІРЈРµРЅС‚

¦РР РЎ РЈР§Р•РЎРЋРЊ РЎР•Р“РЊР•РЌРЎРЋР’

; РЏРµСЂРµРЅРЇСЂРµРҐРµР»РµРЅРЁРµ

Р°

; ------ РІР°СЂРЁР°РЅС‚ 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

; ------ РІР°СЂРЁР°РЅС‚ 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

; ------ РІР°СЂРЁР°РЅС‚ 3

0048 BF 0002 MOV DI,IND

004B 26: 89 01 MOV ES:[BX+DI],AX

; ------ РІР°СЂРЁР°РЅС‚ 4

004E 8B EC MOV BP,SP

; MOV AX,MATR[BP+BX]

; MOV AX,MATR[BP+DI+SI]

; РСЃРЇРЅР»СЊР·РЅРІР°РЅРЁРµ

СЃРµРІРЈРµРЅС‚Р° С

ЃС‚РµРЄР°

0050 FF 36 0000 R PUSH MEM1

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

10/8/22 21:22:52

SYMBOLS-1

CLASS

SEGMENTS AND GROUPS:

N A M E LENGTH ALIGN COMBINE

ASTACK . . . . . . . . . . . . . 0018 PARA STACK

CODE . . . . . . . . . . . . . . 0060 PARA NONE

DATA . . . . . . . . . . . . . . 0026 PARA NONE SYMBOLS:

N A M E TYPE VALUE ATTR

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | EOL | . . . . . . . . . . . . . . | NUMBER | 0024 |  | | |
| IND | . . . . . . . . . . . . . . | NUMBER | 0002 |
| 0060 | MAIN  MATR | . . . . . . . . . . . . . .  . . . . . . . . . . . . . . | F PROC  L BYTE | 0000  0016 | CODE  DATA | LENGTH | = |
|  | 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\_COMP | | | |
| @VERSION . . . . . . . . . . . . | | | TEXT | 510 | | | |

82 SOURCE LINES

82 TOTAL LINES

19 SYMBOLS

47776 + 444860 BYTES SYMBOL SPACE FREE

0 WARNING ERRORS

0 SEVERE ERRORS