

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ОБЧИСЛЕННЯ СКЛАДНИХ ЦІЛОЧИСЛЕНИХ ВИРАЗІВ НА МОВІ ASSEMBLER

Мета: ознайомитися з основними командами мови Assembler для обчислення складних цілочисельних виразів; набути практичних навичок в написанні програм для обчислення складних цілочисельних виразів на мові Assembler.

Хід роботи:

Хід роботи:

№ Варіанту	Вираз
1	$(c+4*d-123+e)/(1-a/2+f)$

Рис.1 завдання згідно варіанту

Завдання 1 Написати програму для обчислення заданого цілочисленого виразу(табл. 5.5) для початкових даних в знаковому форматі довжиною 8 біт, використовуючи арифметичні операції ADD, ADC, INC, SUB, SBB, DEC, NEG, IMUL, IDIV, CBW, CWD. Провести тестові перевірки, відмітити нормальні та аномальні результати. Виконати покрокове виконання асемблерного коду та навести значення регістрів при їх виконанні.

Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <Windows.h>
int main() {
    signed char a, f, c, d, e, res, res_asm;
    printf("a = ");
    scanf_s("%d", &a);
    printf("f = ");
    scanf_s("%d", &f);
    printf("c = ");
    scanf_s("%d", &c);
    printf("d = ");
    scanf_s("%d", &d);
    printf("e = ");
    scanf_s("%d", &e);
    res = (c + 4 * d - 123 + e) / (1 - a / 2 + f);
    __asm {
        mov al, d;
        mov bl, 4;
```

					ЖДТУ.18.121.01.000 – Лр5		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Абанін К.А				Звіт з лабораторної роботи №5	Літ.	Арк.
Перевір.	Байлюк Є. М.						1
Керівник						ФІКТ Гр. ПІ-60	
Н. контр.							
Зав. каф.							

```

    imul bl; /// $ax:dx$ 

    mov cl, c; /// $cl = c$ 
    add al, cl;
    sub al, 123;
    mov bl, e;
    add al, bl; /// $ax = (c + 4 * d - 123 + e)$ 
    mov cl, al; /// $dx = (c + 4 * d - 123 + e)$ 

    mov al, a;
    cbw;
    mov bl, 2;
    idiv bl; /// $ax = a / 2$ 

    neg al;
    mov bl, f;
    add al, bl; /// $ax = a / 2 + f$ 

    inc al;
    mov bl, al; /// $bx = (1 - a / 2 + f)$ 

    mov al, cl;
    cbw;
    idiv bl;

    mov res_asm, al;
}
printf("res = %d, res_asm = %d\n", res, res_asm);
system("pause");
return 0;
}

```

Результат виконання програми:

Рис. 2. Результат виконання

Таблиця 1

Крок	Команда	Значення регістра			
		al	bl	cl	<al:ah>
1	mov al, d;	25	-	-	-
2	mov bl, 4;	-	4	-	-
3	imul bl;	100	4	-	100

4	mov cl, c;	-	-	23	-
5	add al, cl;	123	-	-	-
6	sub al, 123;	0	-	-	-
7	mov bl, e;	-	10	-	-
8	add al, bl;	10	-	-	-
9	mov cl, al	10	-	10	-
10	mov al, a;	2	-	-	-
11	cbw;	2	-	-	2
12	mov bl, 2;	-	2	-	-
13	idiv bl;	1	-	-	-
14	neg al;	-1	-	-	-
15	mov bl, f;	-	2	-	-
16	add al, bl	1	-	-	-
17	inc al;	2	-	-	-
18	mov bl, al;	2	2	-	-
19	mov al, cl	10	-	10	-
20	cbw;	10	-	-	10
21	idiv bl;	5	-	-	-

Завдання 2. Написати програму для обчислення заданого цілочисленого виразу(табл. 5.5) для початкових даних в знаковому форматі довжиною 16 біт, використовуючи арифметичні операції ADD, ADC, INC, SUB, SBB, DEC, NEG, IMUL, IDIV, CBW, CWD. Провести тестові перевірки, відмітити нормальні та аномальні результати. Виконати покрокове виконання асемблерного коду та навести значення регістрів при їх виконанні.

Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <Windows.h>
int main() {
    short int a, f, c, d, e, res, res_asm;
    printf("a = ");
    scanf_s("%hd", &a);
    printf("f = ");
    scanf_s("%hd", &f);
    printf("c = ");
    scanf_s("%hd", &c);
}
```

		Абанін К.А			ЖДТУ.18.121.01.000 – Лр5	Арк.
		Байлюк Є. М.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

printf("d = ");
scanf_s("%hd", &d);
printf("e = ");
scanf_s("%hd", &e);
res = (c + 4 * d - 123 + e) / (1 - a / 2 + f);
__asm {
    mov ax, d;
    mov bx, 4;
    imul bx;

    mov cx, c;
    add ax, cx;
    sub ax, 123;
    mov bx, e;
    add ax, bx;
    mov cx, ax;

    mov ax, a;
    cwd;
    mov bx, 2;
    idiv bx;

    neg ax;
    mov bx, f;
    add ax, bx;

    inc ax;
    mov bx, ax;

    mov ax, cx;
    cwd;
    idiv bx;

    mov res_asm, ax;
}
printf("res = %d, res_asm = %d\n", res, res_asm);
system("pause");
return 0;
}

```

Результат виконання програми:

Рис. 2. Результат виконання

Таблиця 2

Крок	Команда	Значення регістра
------	---------	-------------------

		Абанін К.А.			ЖДТУ.18.121.01.000 – Лр5	Арк.
		Байлюк Є. М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

		ax	bx	cx	<ax:ah>
1	mov ax, d;	25	-	-	-
2	mov bx, 4;	-	4	-	-
3	imul bx;	100	4	-	100
4	mov cx, c;	-	-	23	-
5	add ax, cx;	123	-	-	-
6	sub ax, 123;	0	-	-	-
7	mov bx, e;	-	10	-	-
8	add ax, bx;	10	-	-	-
9	mov cx, ax	10	-	10	-
10	mov ax, a;	2	-	-	-
11	cbw;	2	-	-	2
12	mov bx, 2;	-	2	-	-
13	idiv bx;	1	-	-	-
14	neg ax;	-1	-	-	-
15	mov bx, f;	-	2	-	-
16	add ax, bx	1	-	-	-
17	inc ax;	2	-	-	-
18	mov bx, ax;	2	2	-	-
19	mov ax, cx	10	-	10	-
20	cbw;	10	-	-	10
21	idiv bx;	5	-	-	-

Завдання 3 Написати програму для обчислення заданого цілочисленого виразу(табл. 5.5) для початкових даних в знаковому форматі довжиною 32 біт, використовуючи арифметичні операції ADD, ADC, INC, SUB, 12 SBB, DEC, NEG, IMUL, IDIV, CBW, CWD. Провести тестові перевірки, відмітити нормальні та аномальні результати. Виконати покрокове виконання асемблерного коду та навести значення регістрів при їх виконанні.

Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <Windows.h>
int main() {
    int a, f, c, d, e, res, res_asm;
    printf("a = ");
```

		Абанін К.А			ЖДТУ.18.121.01.000 – Лр5	Арк.
		Байлюк Є. М.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

scanf_s("%d", &a);
printf("f = ");
scanf_s("%d", &f);
printf("c = ");
scanf_s("%d", &c);
printf("d = ");
scanf_s("%d", &d);
printf("e = ");
scanf_s("%d", &e);
res = (c + 4 * d - 123 + e) / (1 - a / 2 + f);
__asm {
    mov eax, d;
    mov ebx, 4;
    imul ebx;

    mov ecx, c;
    add eax, ecx;
    sub eax, 123;
    mov ebx, e;
    add eax, ebx;
    mov ecx, eax;

    mov eax, a;
    cdq;
    mov ebx, 2;
    idiv ebx;

    neg eax;
    mov ebx, f;
    add eax, ebx;

    inc eax;
    mov ebx, eax;

    mov eax, ecx;
    cdq;
    idiv ebx;

    mov res_asm, eax;
}
printf("res = %d, res_asm = %d\n", res, res_asm);
system("pause");
return 0;
}

```

Результат виконання програми:

```

C:\Users\kmitt\Desktop\ЖДТУ\Архітектура комп'ютера\lab5\lab5\Debug\Task2.exe
a = 2
f = 2
c = 23
d = 25
e = 10
res = 5, res_asm = 5
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

		Абанін К.А.			ЖДТУ.18.121.01.000 – Лр5	Арк.
		Байлюк Є. М.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рис. 3. Результат виконання

Таблиця 3

Крок	Команда	Значення регістра			
		eax	ebx	ecx	<eax:ah>
1	mov eax, d;	25	-	-	-
2	mov ebx, 4;	-	4	-	-
3	imul ebx;	100	4	-	100
4	mov ecx, c;	-	-	23	-
5	add eax, ecx;	123	-	-	-
6	sub eax, 123;	0	-	-	-
7	mov ebx, e;	-	10	-	-
8	add eax, ebx;	10	-	-	-
9	mov ecx, eax	10	-	10	-
10	mov eax, a;	2	-	-	-
11	cwq;	2	-	-	2
12	mov ebx, 2;	-	2	-	-
13	idiv ebx;	1	-	-	-
14	neg eax;	-1	-	-	-
15	mov ebx, f;	-	2	-	-
16	add eax, ebx	1	-	-	-
17	inc eax;	2	-	-	-
18	mov ebx, eax;	2	2	-	-
19	mov eax, ecx	10	-	10	-
20	cwq;	10	-	-	10
21	idiv ebx;	5	-	-	-

Висновки: в ході виконання лабораторної роботи було покращено навички роботи з асемблером

		Абанін К.А			ЖДТУ.18.121.01.000 – Лр5	Арк.
		Байлюк Є. М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7