

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

ОБЧИСЛЕННЯ АРИФМЕТИЧНИХ ВИРАЗІВ І ТРАНСЦЕНДЕНТНИХ ФУНКЦІЙ (СПІВПРОЦЕСОР ix87)

Мета: ознайомитися з основними командами мови Assembler для обчислення арифметичних виразів і трансцендентних функцій; набути практичних навичок в написанні програм, які обчислюють заданий змішаний арифметичний вираз, використовуючи арифметичні операції співпроцесора на мові Assembler.

Хід роботи:

Завдання. Написати програму для обчислення заданих змішаних арифметичних виразів (табл. 8.15) для даних у форматі float, використовуючи команди співпроцесора. Виконати покрокове виконання асемблерного коду та навести стан регістрів при їх виконанні. Відмітити нормальні та аномальні результати, зробити аналіз результатів.

$$\frac{c * tg(b + 23)}{\frac{a}{2} - 4 * d - 1}$$

Лістинг програми:

```
#include "pch.h"
#include "stdio.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
int main()
{
    float a, c, d, b, res_c, res_asm, z = 23, x = 2, k = 1, v = 4;
    do
    {
        printf("Enter the values:\n");
        printf("a = "); scanf_s("%f", &a);
        printf("b = "); scanf_s("%f", &b);
        printf("c = "); scanf_s("%f", &c);
        printf("d = "); scanf_s("%f", &d);
    } while (a > 2147483647.0 || a < -2147483648.0 || c > 2147483647.0 || c < -2147483648.0 || d > 2147483647.0 || d < -2147483648.0);
    if (a == 0)
        printf("Error! Division by 0.\n");
    else
```

					ЖДТУ.18.125.15.000 – Лр8				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи №8	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Макарчук В.В.							
Перевір.		Байлюк С.М.					1	5	
Керівник						ФІКТ Гр. КБ-2 [1]			
Н. контр.									
Зав. каф.									

```

res_c = (c*tan(b+23)) / (a/2-4*d-1);
printf("Result_C = %f\n", res_c);
}
__asm
{
    finit; //ініціалізація співпроцесора
    fld b; //завантаження в вершину стека
    fadd z; //додавання
    fptan; //st(0)=1 st(1)=tg(b+23)
    fmul; //st(0)=tg(b+23)
    fmul c; //множення

    fld a; //завантаження в вершину стека
    fdiv x; //ділення
    fld v; //завантаження в вершину стека
    fmul d; //множення
    fsub; //віднімання
    fsub k; //віднімання
    fdiv; //ділення
    fstp res_asm //res_asm = (c*tan(b+23)) / (a/2-4*d-1)
}
printf("Result_ASM = %f\n", res_asm);
_getch(); return 0;
}

```

Результат виконання програми:

```

C:\Users\aweso\source\repos\Console
Enter the values:
a = 4
b = 7
c = 3
d = 10
Result_C = 0.492718
Result_ASM = 0.492718

```

Рис. 1. Результат виконання програми

Значення регістрів співпроцесора при покроковому виконанні:

Команда	Опис	Стан регістрів	Коментар
finit	Ініціалізація співпроцесора	cwr=037Fh; swr=0; twr=FFFFh; dpr=0; ipr=0;	
fld b	Завантаження в вершину стека	src	b
fadd z	Додавання	dst=dst+src	b+23

fptan	Тангенс	st(0)=1 st(1)=tg(b+23)	tan(b+23)
fmul	Множення	dst=dst*src	tg(b+23)
fmul c	Множення	dst=dst*src	c*tg(b+23)
fld a	Завантаження в вершину стека	src	a
fdiv x	Ділення	dst=dst/src	a/2
fld v	Завантаження в вершину стека	src	4
fmul d	Множення	dst= dst*src	4*d
fsub	Віднімання	dst= dst-src	a/2-4*d
fsub k	Віднімання	dst= dst-src	a/2-4*d-1
fdiv	Ділення	dst=dst/src	c*tan(b+23) / (a/2-4*d-1)
fstp res_asm	Збереження у вершині стеку	dst=St(0)	c*tan(b+23) / (a/2-4*d-1)

$$\frac{\ln(a * b + 2) * c}{41 - \frac{b}{c} + 1}$$

Лістинг програми:

```
#include "pch.h"
#include "stdio.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
int main()
{
    float a, c, b, res_c, res_asm, z = 41, x = 2, k = 1;
    do
    {
        printf("Enter the values:\n");
        printf("a = "); scanf_s("%f", &a);
        printf("b = "); scanf_s("%f", &b);
        printf("c = "); scanf_s("%f", &c);
    } while (a > 2147483647.0 || a < -2147483648.0 || c > 2147483647.0 || c < -2147483648.0
|| b > 2147483647.0 || b < -2147483648.0);
    if (a == 0)
        printf("Error! Division by 0.\n");
    else
    {
        res_c = (log(a*b + 2)*c) / (41 - b / c + 1);
```

		Макарчук В.В..			ЖДТУ.18.125.15.000 – Лр8	Арк.
		Байлюк Є.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

```

        printf("Result_C = %f\n", res_c);
    }
    _asm
    {
        finit; //ініціалізація співпроцесора
        fld1; //st(0) = 1
        fld a; //завантаження в вершину стека
        fmul b; //множення
        fadd x; //додавання
        fyl2x; //st(0) = st(1)*log2(st(0))
        fldln2; //st(0) = ln(2)  st(1) = log2(21 - a)
        fmul; //множення
        fmul c; //множення

        fld z; //завантаження в вершину стека
        fld b; //завантаження в вершину стека
        fdiv c; //ділення
        fsub; //віднімання
        fadd k; //додавання
        fdiv; //ділення
        fstp res_asm //res_asm = (log(a*b+2)*c) / (41-b/c+1)
    }
    printf("Result_ASM = %f\n", res_asm);
    _getch(); return 0;
}

```

Результат виконання програми:

Рис. 2. Результат виконання програми

Значення регістрів при покроковому виконанні:

Команда	Опис	Стан регістрів	Коментар
fini	Ініціалізація співпроцесора	cwr=037Fh; swr=0; twr=FFFFh; dpr=0; ipr=0;	

fldl	Завантаження в вершину стека	St(0)=1	
fld a	Завантаження в вершину стека	src	a
fmul b	Завантаження в вершину стека	dst= dst*src	a*b
fadd x	Додавання	dst=dst+src	a*b+2
fyl2x	Множення	st(0) = st(1)*log2(st(0))	a*b+2
fldln2	Логарифм	st(0) = ln(2) st(1) = log2(21 - a)	ln(a*b+2)
fmul	Множення	dst=dst*src	ln(a*b+2)
fmul c	Множення	dst=dst*src	ln(a*b+2)*c
fld z	Завантаження в вершину стека	src	41
fld b	Завантаження в вершину стека	src	b
fdiv c	Ділення	dst=dst/src	b/c
fsub	Віднімання	dst=dst-src	41-b/c
fadd k	Додавання	dst=dst+src	41-b/c+1
fdiv	Ділення	dst=dst/src	(ln(a*b+2))*c/41- b/c+1
fstp res_asm	Збереження у вершині стеку	dst=St(0)	(ln(a*b+2))*c/41- b/c+1

Висновок: Ми ознайомилися з основними командами мови Assembler для обчислення арифметичних виразів і трансцендентних функцій; набули практичних навичок в написанні програм, які обчислюють заданий змішаний арифметичний вираз, використовуючи арифметичні операції співпроцесора на мові Assembler.

		Макарчук В.В..			ЖДТУ.18.125.15.000 – Лр8	Арк.
		Байлюк Є.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6