

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології

Кафедра електронних обчислювальних машин



Звіт

Лабораторна робота №4

З дисципліни: “ Системне програмування ”
Тема: "Обчислення елементарних функцій на
математичному співпроцесорі"

Варіант 12

Виконав: ст. гр. КІ-38

Папіш Олександр Ростиславович

Керівник: асистент каф. ЕОМ

Козак Н.Б.

ЛЬВІВ 2020

Мета роботи

Познайомитися з принципами роботи математичного співпроцесора та оволодіти навиками використання вбудованих елементарних математичних функцій та реалізацій розгалуджень.

ЗАВДАННЯ

1. Створити *.exe програму, яка реалізовує обчислення, заданого варіантом виразу. Вхідні дані повинні вводитися з клавіатури, як дійсні числа. Програма повинна складатися з двох модулів:
головний модуль – створюється мовою C і має забезпечити ввід необхідних даних, виклик асемблерної процедури для обчислення виразу та вивід результату обчислень;
модуль безпосередніх обчислень – здійснює всі необхідні арифметичні дії з використанням математичного співпроцесора.
2. Переконаватися у правильності роботи кожного модуля зокрема та програми загалом.
3. Скласти звіт про виконану роботу з приведенням тексту програми та коментарів до неї.
4. Дати відповідь на контрольні запитання.

12.	$X_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{\frac{53}{a_i} + d - 4 * a_i}}{1 + a_i * c} & c > d \\ \frac{\sqrt{15 * a_i + b - \frac{a_i}{4}}}{c * d - 1} & c \leq d \end{cases}$
-----	---

Код програми

// main.cpp

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>

extern "C" double calc(double);

extern "C" {
    float const_c = 0;
    float const_d = 0;
}
```

```

int main() {
    int length = 0;

    printf("Const c = ");
    scanf("%f", &const_c);
    printf("Const d = ");
    scanf("%f", &const_d);

    printf("Enter length of array: ");
    scanf("%d", &length);

    double* A = (double*)calloc(length, sizeof(double));
    double* X = (double*)calloc(length, sizeof(double));

    for (int i = 0; i < length; i++) {
        printf("A[%d] = ", i);
        scanf("%lf", &A[i]);
    }

    for (int i = 0; i < length; i++) {
        X[i] = calc(A[i]);
    }

    printf("\nResults:\n\n");
    for (int i = 0; i < length; i++) {
        printf("X[%d] = %lf\n", i, X[i]);
    }

    printf("\n\nThe result is formed on C\n\n");
    for (int i = 0; i < length; i++) {
        if (const_c > const_d) {
            if (A[i] == 0 || 53.0/A[i]+const_d-4.0*A[i] < 0 || 1 + A[i] * const_c
== 0) {
                printf("X[%d] = Error! Divide by zero or the sqrt is
negative!\n", i);
            } else {
                double result = sqrt(53.0 / A[i] + const_d - 4.0 * A[i]) / (1.0 +
A[i] * const_c);
                printf("X[%d] = %lf\n", i, result);
            }
        } else {
            if (15.0*A[i]<0 ||const_c*const_d - 1 == 0) {
                printf("X[%d] = Error! Divide by zero or the sqrt is
negative!\n", i);
            } else {
                double result = (sqrt(15.0 * A[i]) + const_d -
A[i]/4.0)/(const_c*const_d-1.0);
                printf("X[%d] = %lf\n", i, result);
            }
        }
    }

    free(A);
    free(X);
    _getch();
    return 0;
}

```

```

// calc.asm

.586
.model flat, c
PUBLIC calc
EXTRN const_c:dword
EXTRN const_d:dword
.data

const_53 dd 53
const_4 dd 4
const_1 dd 1
const_15 dd 15
error db 13, 10, 'Not correct value: %lf', 13, 10, '$'

.code

calc PROC
    push ebp
    mov ebp, esp
    finit

    fld const_d
    fld const_c
    fcom
    fstsw ax
    cmp ax, 3000h
    jne C_LE_D

    fld const_53
    fdiv qword ptr [ebp+8]
    fadd const_d
    fld const_4
    fmul qword ptr [ebp+8]
    fsubr st(0), st(1)
    fsqrt
    fld const_c
    fmul qword ptr [ebp+8]
    fld const_1
    fadd st(0), st(1)
    fdivr st(0), st(2)

    jmp end_proc

C_LE_D:
    fld const_15
    fmul qword ptr [ebp+8]
    fsqrt
    fadd const_d
    fld const_4
    fdivr qword ptr [ebp+8]
    fsubr st(0), st(1)
    fld const_c
    fmul const_d
    fld const_1
    fsubr st(0), st(1)
    fdivr st(0), st(2)

end_proc:
    pop ebp
    ret
calc ENDP
END

```

Результат виконання програми

```
D:\Палітех\3 Курс\5 семестр\СП\Лаб
Const c = 1.4
Const d = 2.4
Enter length of array: 5
A[0] = 1.1
A[1] = 2.2
A[2] = 3.3
A[3] = 4.4
A[4] = 5.5

Results:

X[0] = 2.621618
X[1] = 3.218035
X[2] = 3.648569
X[3] = 3.993237
X[4] = 4.283030

The result is formed on C

X[0] = 2.621618
X[1] = 3.218035
X[2] = 3.648569
X[3] = 3.993236
X[4] = 4.283030
```

```
D:\Палітех\3 Курс\5 семестр\СП\Лабораторні роботи\Лаб4\Laba4
Const c = 2.4
Const d = 1.4
Enter length of array: 5
A[0] = 1.1
A[1] = 2.2
A[2] = 3.3
A[3] = 4.4
A[4] = 5.5

Results:

X[0] = 1.846632
X[1] = 0.650549
X[2] = 0.231404
X[3] = -nan(ind)
X[4] = -nan(ind)

The result is formed on C

X[0] = 1.846632
X[1] = 0.650549
X[2] = 0.231404
X[3] = Error! Divide by zero or the sqrt is negative!
X[4] = Error! Divide by zero or the sqrt is negative!
```

Висновок: на даній лаборатоній роботі я ознайомитися з познайомився з принципами роботи математичного співпроцесора та оволодів навиками використання вбудованих елементарних математичних функцій та реалізацій розгалуджень.