**Міністерство Освіти і Науки України**

**Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка**

**Факультет Інформаційних Технологій**

Звіт з лабораторної роботи № 5

з дисципліни **Основи програмування**

Виконав студент групи ІР-12

Федоренко Ярослав Юрійович

Викладач: к.ф.-м.н, ас. Пороховніченко І.А.

**Київ – 2023**

**Лабораторна робота №5**

**Варіант № 18**

**Тема:** Функціональне програмування. Модулі та підпрограми.

**Мета:** Опанувати функціональну парадигму програмування. Навчитися розбивати програму на декілька підпрограм та проводити функціональну декомпозицію при побудові структури програми. Опанувати конструктивні особливості та правила застосування функціонального підходу програмування на прикладі мови програмування високого рівня С++.

**Завдання № 1**



**Блок – схема**



**­Код**

**main.cpp**

#include <iostream>

#include "calculateSum.h"

using namespace std;

int main()

{

char q = 'y';

do {

int k = 0;

cout << "Введіть k та натисніть Enter: ";

cin >> k;

double Y = calculateSum(k);

cout << "Y = " << Y << "\n\n";

cout << "Бажаєте повторити? (y/n): ";

cin >> q;

if (q != 'y')

cout << "\nДо побачення!";

else

cout << endl;

} while (q == 'y');

return 0;

}

**calculateSum.cpp**

#include <cmath>

#include "calculateProduct.h"

#include "calculateSum.h"

double calculateSum(int k)

{

double result = 0;

for (int i = 1; i <= k; i++) {

if ((3 - i) != 0) {

double product = calculateProduct(k, i);

result += (pow(i - 4, i) / pow(3 - i, 2)) \* product;

}

}

return result;

}

**calculateProduct.cpp**

#include "calculateProduct.h"

double calculateProduct(int k, int i)

{

double result = 1;

for (int n = i; n <= 2 + k; n++) {

if ((n - i) != 0)

result \*= (n + 0.8) / (n - i);

}

return result;

}

**Тестування**

При введеному значенні k 5 отримуємо число 177.304. Значення відповідає числу в калькуляторі. Програма працює коректно.

**Завдання № 2**



**Блок – схема**



**Код**

**main.cpp**

#include <iostream>

#include "calcMinDifference.h"

using namespace std;

int main()

{

char q = 'y';

do {

int\* numbersCount = new int(0);

cout << "Введіть кількість дійсних чисел та натисніть Enter: ";

cin >> \*numbersCount;

if (\*numbersCount <= 2) {

cout << "Кількість дійсних чисел має бути більше 2!\n\n";

continue;

}

calcMinDifference(\*numbersCount);

delete numbersCount;

cout << "Бажаєте повторити? (y/n): ";

cin >> q;

if (q != 'y')

cout << "\nДо побачення!";

else

cout << endl;

} while (q == 'y');

return 0;

}

**calcMinDifference.cpp**

#include <iostream>

#include <cmath>

#include "calcMinDifference.h"

using namespace std;

void calcMinDifference(int &numbersCount)

{

double\* minDifference = new double(0);

double\* previousNumber = new double(0);

double\* minNumber1 = new double(0);

double\* minNumber2 = new double(0);

cout << "\nВведіть перше число та натисніть Enter: ";

cin >> \*previousNumber;

for (int i = 1; i < numbersCount; i++)

{

cout << "Введіть наступне число та натисніть Enter: ";

double\* currentNumber = new double(0);

cin >> \*currentNumber;

if (i == 1 || abs(\*previousNumber - \*currentNumber) < \*minDifference) {

\*minDifference = abs(\*previousNumber - \*currentNumber);

\*minNumber1 = \*previousNumber;

\*minNumber2 = \*currentNumber;

}

\*previousNumber = \*currentNumber;

delete currentNumber;

}

cout << "\nНайближчі за значенням елементи: " << \*minNumber1 << ", " << \*minNumber2 << "\n\n";

delete minDifference, previousNumber, minNumber1, minNumber2;

}

**Тестування**

Спробуємо задати кількість чисел 2. Отримуємо помилку, адже мінімальна кількість для порівняння - 3. Задаємо наступні числа - 1, 2, 5, 5.1, 8. Програма виводить 5 та 5.1 в якості найближчих чисел. Все працює коректно.

**Завдання № 3**



**Блок – схема**



**Код**

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

char q = 'y';

do {

int number = 0;

bool anyResults = false;

cout << "Введіть число та натисніть Enter: ";

cin >> number;

cout << "Цифри числа, кратні 5: ";

while (number > 0) {

int digit = number % 10;

if (digit % 5 == 0) {

anyResults = true;

cout << digit << " ";

}

number /= 10;

}

if (!anyResults)

cout << "відсутні.";

cout << "\n\nБажаєте повторити? (y/n): ";

cin >> q;

if (q != 'y')

cout << "\nДо побачення!";

else

cout << endl;

} while (q == 'y');

return 0;

}

**Тестування**

Вводимо число 534515118. Отримуємо три п'ятірки на виході. При введенні 23347238 спостерігаємо відсутність результатів. Програма працює коректно.

**Висновок**

Завдяки цій лабораторній роботі я навчився розбивати програму на декілька підпрограм та проводити функціональну декомпозицію при побудові структури програми. Також я дізнався про вказівники та посилання в С++, здобув знання про динамічну та статичну пам'ять.