

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації
і управління

Звіт

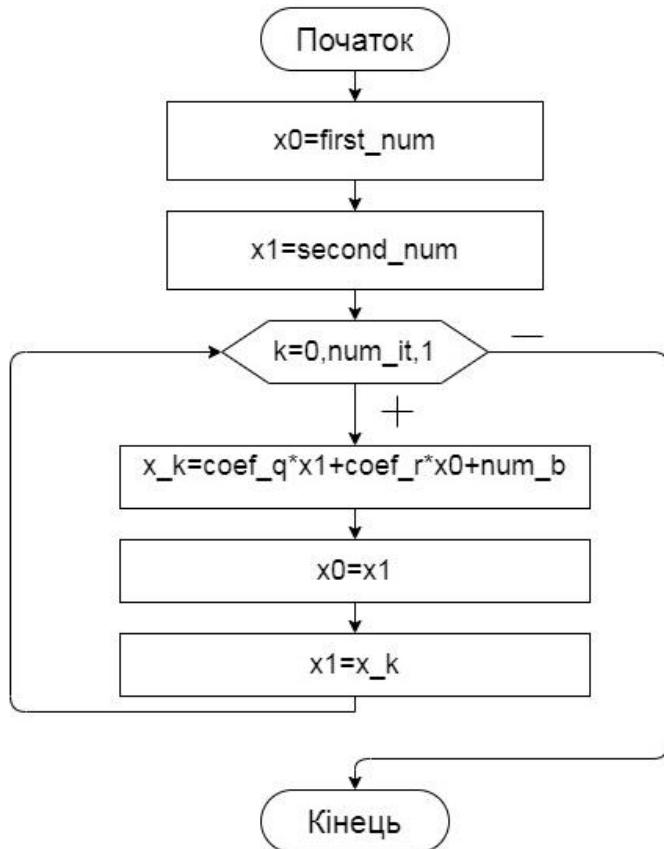
з лабораторної роботи №4 з дисципліни
«Основи програмування»
«Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів»

Виконав студент ІП-01 Адамчук Антон Іванович

Варіант 19

Задача. Нехай $x_0=c$; $x_1=d$; $x_k=q*x_{k-1}+r*x_{k-2}+b$; $k=2,3\dots$. Дано дійсні числа q, r, b, c, d , натуральне $n \geq 2$. Отримати x_n .

Блок-схема:



Код програми на C++:

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    double first_num,           // Значення першого x
           second_num,          // Значення другого x
           coef_q,              // Значення коефіцієнта q у формулі
           coef_r,              // Значення коефіцієнта r у формулі
           num_b,               // Значення числа b у формулі
           x0,                  // Значення числа x позапопереднього даному
```

```
x1,                                // Значення числа x попереднього даному
x_k;                                // Значення числа x з номером k
int num_it;                          // Номер шуканого x

cout<<"Enter first number: " ; cin>>first_num;
cout<<"Enter second number: " ; cin>>second_num;
cout<<"Enter coefficient q: " ; cin>>coef_q;
cout<<"Enter coefficient r: " ; cin>>coef_r;
cout<<"Enter number b: " ; cin>>num_b;
cout<<"Enter the number of x you are looking for: " ; cin>>num_it;

if (num_it>=2){
    x0=first_num;
    x1=second_num;

    for(int k=0; k<num_it;k++){
        x_k=coef_q*x1+coef_r*x0+num_b; // Знаходження x під номером k
        x0=x1;                      // Збереження значення попереднього x
        x1=x_k;                      // Збереження значення x з номером k
    }

    cout<<endl<<endl<< "Number you are looking for: "<<x_k;
}

else cout << "Number of x must be >=2";
}
```

Копії екранних форм:

Тест №1

```
Enter first number: 0
Enter second number: 1.0
Enter coefficient q: 1.0
Enter coefficient r: 2.0
Enter number b: 3.0
Enter the number of x you are looking for: 3

Number you are looking for: 20
```

Обчислимо вручну для перевірки правильності роботи програми:

Вхідні дані:

first_num=0 second_num=1.0 coef_q=1.0
coef_r=2.0 num_b=3.0 num_it=3

Обробка даних:

- 1) $x_0=0$
- 2) $x_1=1.0$
- 3) Запускається цикл, $x_k=1*1+2*0+3=4.0$ // $k=0$
 $x_0=1.0$
 $x_1=4.0$
- 4) $x_k=1*4+2*1+3=9.0$ // $k=1$
 $x_0=4.0$
 $x_1=9.0$
- 5) $x_k=9*1+2*4+3=20.0$ // $k=2$
 $x_0=9.0$
 $x_1=20.0$
- 6) $k=3=num_it$, цикл зупиняється

Вихідні дані: Number you are looking for: 20.0

Тест №2

```
Enter first number: 0
Enter second number: 1.0
Enter coefficient q: 1.0
Enter coefficient r: 2.0
Enter number b: 3.0
Enter the number of x you are looking for: 1
Number of x must be >=2
```

Номер числа менший за 2, отже програма не виконується

Код програми на Python:

```
first_num=float(input("Enter first number: "))           # Значення першого x
second_num=float(input("Enter second number: "))         # Значення другого x
coef_q=float(input("Enter coefficient q: "))            # Значення коефіцієнта q у формулі
coef_r=float(input("Enter coefficient r: "))            # Значення коефіцієнта r у формулі
num_b=float(input("Enter number b: "))                   # Значення числа b у формулі
num_it=int(input("Enter the number of x you are looking for: ")) # Номер шуканого x
if num_it>=2:
    x0=first_num                                     # Значення числа x позапопереднього даному
    x1=second_num                                    # Значення числа x попереднього даному
    for k in range(num_it):
        x_k=coef_q*x1+coef_r*x0+num_b;             # Знаходження x під номером k
        x0=x1                                         # Збереження значення попереднього x
        x1=x_k                                         # Збереження значення x з номером k
    print("Number you are looking for: ", x_k)
else: print("Number of x must be >=2")
```

Копії екранних форм:

Тест №1

Підставимо раніше перевірені значення

```
first_num=0      second_num=1.0      coef_q=1.0
coef_r=2.0       num_b=3.0        num_it=3
```

```
Enter first number: 0
Enter second number: 1.0
Enter coefficient q: 1.0
Enter coefficient r: 2.0
Enter number b: 3.0
Enter the number of x you are looking for: 3
Number you are looking for: 20.0
```

Число дорівнює тому, що ми отримали при перевірці алгоритму вручну(перевірка вище).

Тест №2

```
Enter first number: 0
Enter second number: 1.0
Enter coefficient q: 1.0
Enter coefficient r: 2.0
Enter number b: 3.0
Enter the number of x you are looking for: 1
Number of x must be >=2
```

Номер числа менший за 2, отже програма не виконується

Висновок. Алгоритм працює при всіх можливих вхідних даних, що відповідають умові. Задача розв'язана та протестована на двох мовах програмування (C++ та Python). Арифметичний цикл доречно використовувати у завданнях такого типу, адже ми наперед знаємо кількість ітерацій(у даному прикладі спираючись на номер шуканого числа). Цикл працює коректно.