Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 6 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

«Дослідження рекурсивних алгоритмів»

Варіант _35_

Виконав студент _ІП-15, Шабанов Метін Шаміль огли___
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив ___Вєчерковська Анастасія Сергіївна__
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 6
Дослідження складних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм.

Індивідуальне завдання
Варіант 35

Умова задачі

Сформувати послідовність з k чисел Фібоначчі: перші два значення дорівнюють 0 та 1, а кожне наступне значення – це сума двох попередніх.

Постановка задачі

Обчислити k (задані користувачем) елементів послідовності Фібоначчі, використовуючи рекурсивний алгоритм, з заданими першими членами: 0 та 1. Результатом виконування алгоритму є набір числових значень.

Побудова математичної моделі

Змінна	Тип	Ім’я	Призначення
Число елементів послідовності, обмежувач циклу	Ціле додатне	k	Вхідні дані
Лічильник циклу	Ціле додатне	i	Проміжні дані
Поточне значення елемента послідовності	Ціле додатне	result	Результат
Параметр функції	Ціле додатне	n	Проміжні дані
Функція для обчислення поточного елемента	Підпрограма	fibo(n)	Функція

Для обчислення значення k елементів послідовності скористаємося арифметичним циклом з початковим значенням i =1, умовою i <=k та кроком 1. У тілі циклу викличемо функцію fibo, яка параметром буде приймати лічильник циклу. Підпрограма fibo містить умовний оператор, який при параметрі 1 повертає значення 0, при параметрі 2 повертає значення 1, а інакше значення виразу (fibo(n-1) + fibo(n-2)).

Розв’язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії;

Крок 2. Деталізуємо роботу арифметичного циклу;

Крок 3. Деталізуємо присвоєння змінній result поточного значення функції та виклик підпрограми.

Крок 4. Деталізуємо роботу підпрограми.

Псевдокод

Крок 1

Початок

Робота арифметичного циклу

Присвоєння змінній result поточного значення функції та виклик підпрограми

Робота підпрограми

Кінець

Крок 2

Початок

повторити

для і від 1 до k включно

Присвоєння змінній result поточного значення функції та виклик підпрограми

все повторити

Робота підпрограми

Кінець

Крок 3

Початок

повторити

для і від 1 до k включно

result = fibo(i)

все повторити

Робота підпрограми

Кінець

Крок 4

Початок

Основна програма

повторити

для i від 1 до k включно

result = fibo(i)

все повторити

Підпрограма fibo(n)

якщо n == 1

то

повернути 0

інакше якщо n == 2

то

повернути 1

інакше

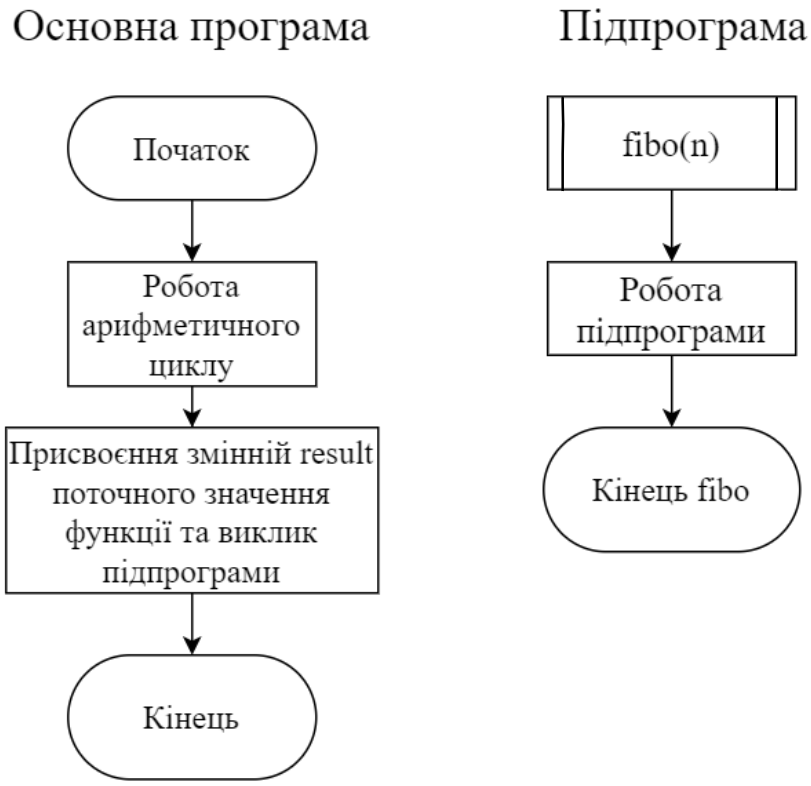
повернути fibo(n - 1) + fibo(n - 2)

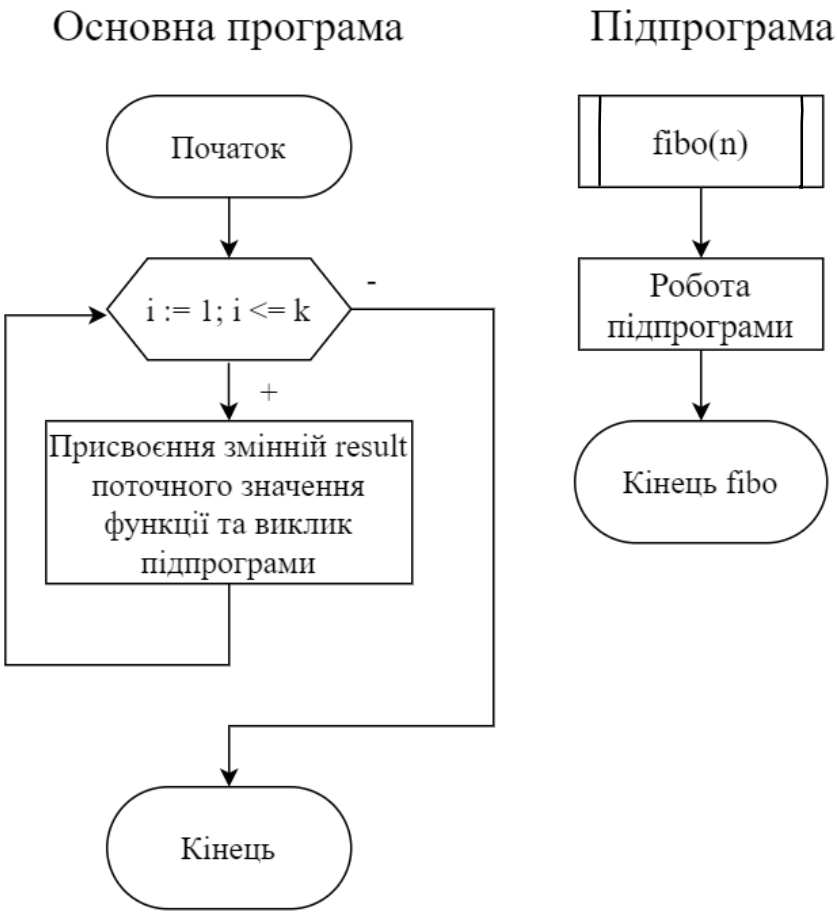
все якщо

все якщо

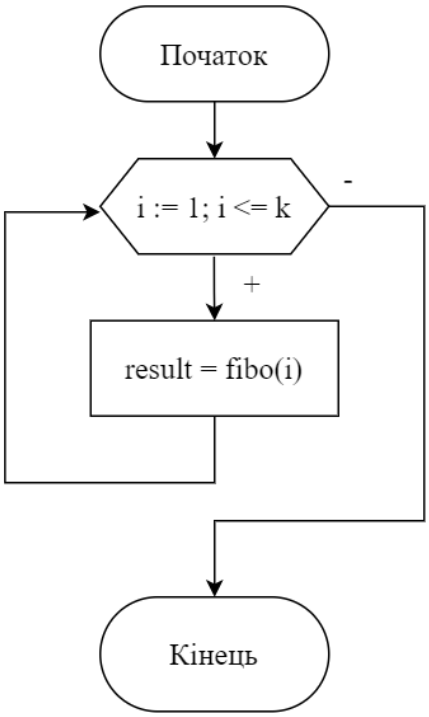
Кінець

Блок схема

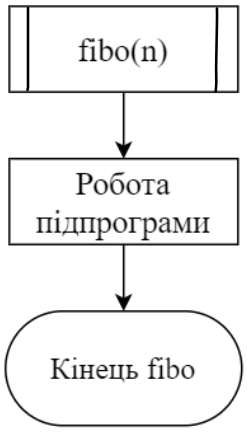

Основна програма
Початок
Робота арифметичного циклу
Присвоєння змінній result поточного значення функції та виклик підпрограми
Кінець
Підпрограма
fibo(n)
Робота підпрограми
Кінець fibo


Основна програма
Початок
i := 1; i <= k
-
+
Присвоєння змінній result поточного значення функції та виклик підпрограми
Кінець
Підпрограма
fibo(n)
Робота підпрограми
Кінець fibo

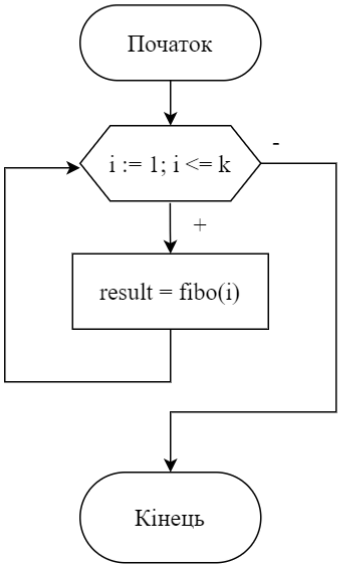
Основна програма



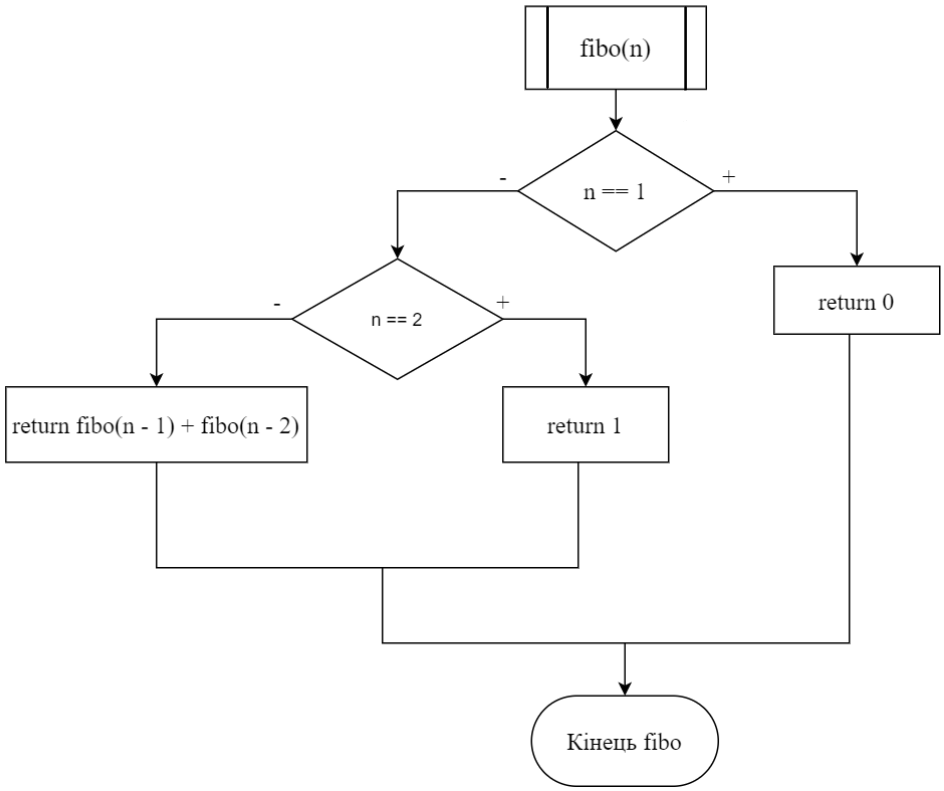
Підпрограма



Основна програма



Підпрограма



Код програми

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <Windows.h>

int fibo(int);

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(1251);
    cout << "Введіть кількість елементів послідовності: ";
    int k;
    cin >> k;
    int result;
    for (int i = 1; i <= k; i++)
    {
        result = fibo(i);
        cout << result << endl;
    }
    return 0;
}
int fibo(int n)
{
    if (n == 1)
    {
        return 0;
    }
    else if (n == 2)
    {
        return 1;
    }
    else
    {
        return fibo(n - 1) + fibo(n - 2);
    }
}
```

Висновки

Ми дослідили особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набули практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм. Як результат, ми отримали алгоритм обчислення k елементів послідовності Фібоначчі, розділивши задачу на чотири кроки: визначення основних дій, деталізація роботи арифметичного циклу, деталізація присвоєння змінній result поточного значення функції та виклик підпрограми, деталізація роботи підпрограми. В процесі випробовування при k = 9 ми отримали результати 0; 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21.