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 <u>35</u>

Виконав студент <u>IП-15, Шабанов Метін Шаміль огли</u>

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Вєчерковська Анастасія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

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 ϵ набір числових значень.

Побудова математичної моделі

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

Для обчислення значення k елементів послідовності скористаємося арифметичним циклом з початковим значенням i=1, умовою $i \le k$ 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 блоксхеми.

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

Кінепр

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 і від 1 до k включно
     result = fibo(i)
все повторити
Підпрограма fibo(n)
      якщо n == 1
         T0
           повернути 0
      інакше якщо n == 2
                  T0
                  повернути 1
                  інакше
                  повернути fibo(n - 1) + fibo(n - 2)
```

все якщо

все якщо

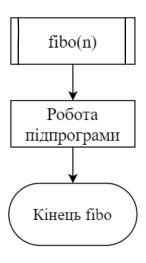
Кінець

Блок схема

Основна програма



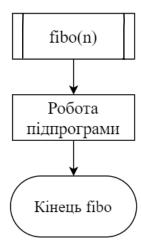
Підпрограма



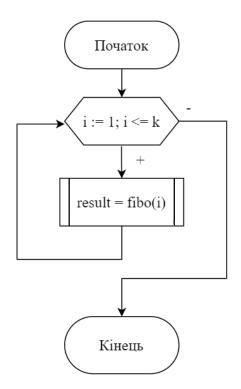
Основна програма



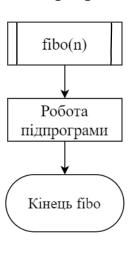
Підпрограма



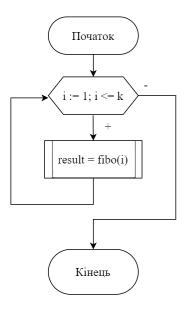
Основна програма



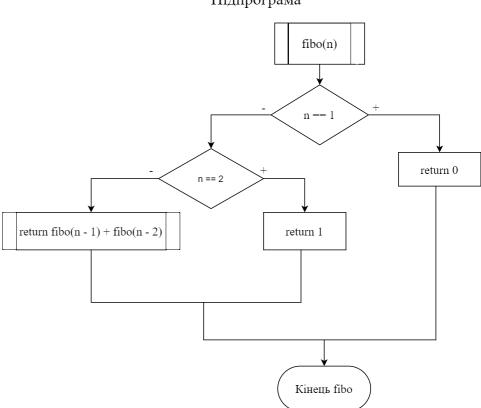
Підпрограма



Основна програма



Підпрограма



Код програми

```
using namespace std;
 #include <Windows.h>
 int fibo(int);
□int main()
     SetConsoleOutputCP(1251);
     cout << "Введіть кількість елементів послідовності: ";
     int k;
     cin \gg k;
     int result;
     for (int i = 1; i \le k; i++)
         result = fibo(i);
         cout << result << endl;</pre>
     return 0;
—int fibo(int n)
         return 0;
     else if (n == 2)
         return 1:
         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.