

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

Програмування з використанням підпрограм користувача

Мета роботи— оволодіти навиками алгоритмізації і програмування задач з використанням підпрограм користувача, оволодіти навиками написання підпрограм і звертання до них.

Теоретичні відомості

Під бібліотечними підпрограмами розуміють підпрограми, які були створені раніше та розміщені в спеціальних програмних блоках, що називаються модулями або бібліотеками. До таких підпрограм можна звернутися у власній програмі. Для цього достатньо підключити модуль, де вона описана.

Програмісти розрізняють два види підпрограм: *процедури та функції*. Цей поділ умовний у мові С.

Функція – це підпрограма, яку викликають, щоб виконати якісь розрахунки чи перевірки. Коли вона закінчує роботу, то повертає управління програмі, з якої викликалась і передає їй результати розрахунків.

Наприклад:

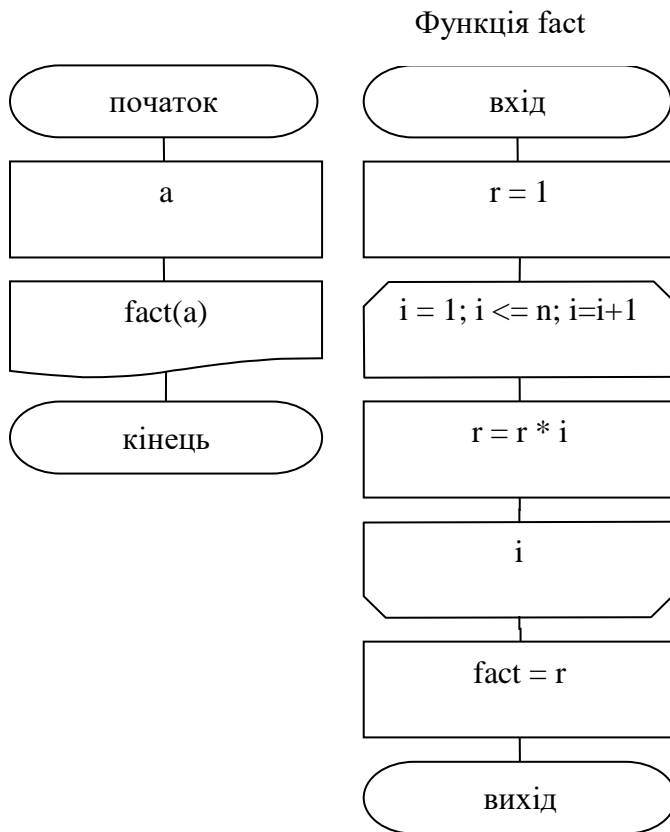
```
int someSuperFunction(int x)
{
    x=x+1;
    return x;
}
```

Процедура – це підпрограма, яку викликають, щоб виконати деякі дії, але від неї не вимагається повертати основній програмі певні значення. У мові С умовно вважається, що процедур немає, але функція типу *void* виконує відомі нам функції процедури, не повертаючи ніякого значення підпрограми. Наприклад:

```
void someAnotherSuperFunction(int &x)
{
    x=x+1;
}
```

Приклад

Припустимо, що нам потрібно розробити програму для знаходження факторіалу числа. Для вирішення цієї задачі напишемо функцію. Блок-схема алгоритму матиме наступний вигляд:



Код програми:

```

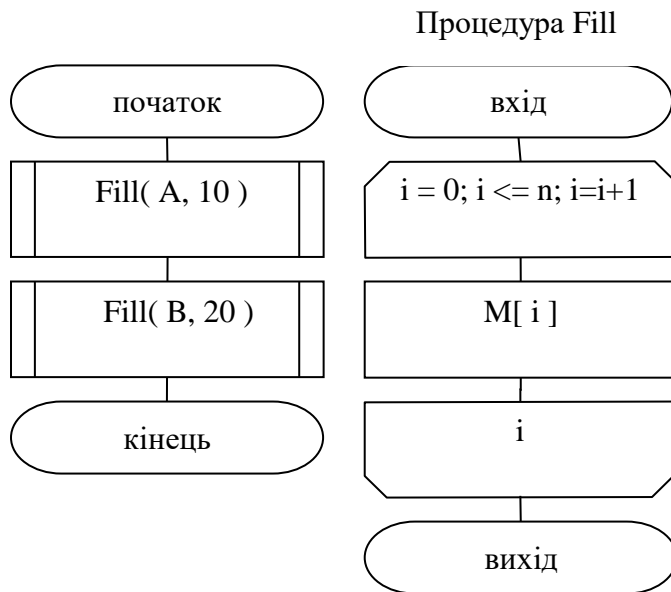
#include <conio.h>
#include <stdio.h>

int fact(int n)
{
    int i, r = 1;
    for (i = 1; i <= n; i++){
        r *= i;
    }
    return r;
}

int main()
{
    int a = 4;
    printf("%d", fact(a));
    return 0;
}

```

Припустимо, що нам потрібно заповнити декілька масивів довільними числами. Для вирішення цієї задачі напишемо процедуру. Блок-схема алгоритму матиме наступний вигляд:



Код програми:

```
#include <stdio.h>

void Fill(int *M, int n)
{
    int i;
    for (i = 0; i <= n; i++){
        M[i] = rand() % 10;
    }
}

int main()
{
    int A[10], B[20];
    Fill( A, 10 );
    Fill( B, 20 );
    return 0;
}
```

Робоче завдання

Скласти програму яка реалізує задачу вказану у Табл. 6.1. На друк вивести значення вхідних початкових даних і результати обчислень. Обчислення, введення даних та друк результатів повинен здійснюватись в різних функціях

Таблиця 6.1 — Варіанти завдань

Варіант завдання	Умова задачі	Використовувані підпрограми
1	Заповнити масив $A(10)$ таким чином, щоб його елементи утворювали арифметичну прогресію з параметрами a_1 та n , що вводяться з клавіатури	В підпрограмі виконати заповнення масиву
2	Підрахувати число точок, що знаходяться всередині колу радіусом r з центром в початку координат; координати задані масивами $X(15)$, $Y(15)$	Відстань точки від початку координат розрахувати в підпрограмі
3	Знайти периметр багатокутника, заданих координатами їх вершин. Координати задані у вигляді двох масивів $X(6)$, $Y(6)$	Довжину сторони багатокутника розрахувати в підпрограмі
4	Підрахувати число точок, що знаходяться всередині кола з радіусом r з центром в точці з координатами $(2, 2)$; координати задані масивами $X(17)$, $Y(17)$	Відстань точки від центру кола розрахувати в підпрограмі
5	Розрахувати середній об'єм куль, де, V_i - об'єм кулі із радіусом r_i . Радіуси куль задані у вигляді масиву $R(7)$, об'єми куль записувати в масив $V(7)$	V_i та середнє значення рахувати в підпрограмі
6	Розрахувати суми додатних елементів масивів $X(12)$, $Y(15)$, $Z(17)$	У підпрограмі обробляти один масив
7	Розрахувати середнє арифметичне додатніх елементів для масивів $A(10)$, $B(15)$, $C(20)$	У підпрограмі обробляти один масив
8	Підрахувати кількість елементів матриць $X(10, 15)$ і $Y(20, 12)$, що задовольняють умовам $0 \leq x_{ij} \leq 1$ і $0 \leq y_{ij} \leq 1$	У підпрограмі обробляти один масив
9	Розрахувати суму додатних елементів кожного рядку для матриць $A(10, 12)$ і $B(15, 10)$	У підпрограмі обробляти один масив

10	Розрахувати $z = \frac{x_{m1} + x_{m2}}{2}$, де x_{m1} і x_{m2} -- найменші елементи масивів X1(14), X2(16)	У підпрограмі обробляти один масив і повертати мінімум з елементів
11	Розрахувати суму елементів головних діагоналей матриць A(N, N) і B(M, M)	У підпрограмі обробляти один масив $M \leq 20$ $N \leq 20$
12	Розрахувати $z = \frac{s_1 + s_2}{2}$, де s_1 -- сума додатних елементів масиву X(14); s_2 -- сума від'ємних елементів масиву Y(16)	У підпрограмі обробляти один масив, підпрограма повинна бути універсальною
13	Підрахувати число нульових елементів для матриць A(N, M) і B(M, N)	У підпрограмі обробляти один масив $M \leq 20$ $N \leq 20$
14	Розрахувати суми елементів нижніх трикутних матриць для матриць A(15, 15) і B(20, 20)	У підпрограмі обробляти один масив
15	Знайти число додатних елементів до першого від'ємного в масивах X(24), Y(17), Z(13)	У підпрограмі обробляти один масив
16	Заповнити масив таким чином, щоб його елементи утворювали геометричну прогресію з параметрами b_1, q , що вводяться з клавіатури	У підпрограмі виконати заповнення масиву
17	Розрахувати найбільший від'ємний елемент масивів A(14), B(7) та C(9)	В підпрограмі обробляти один масив
18	Знайти середню температуру кожного місяця, використовуючи дані середньодобової температури, записані в масив T(30)	В підпрограмі обробляти один масив
19	Знайти середнє значення результату вимірювання трьох параметрів, не враховуючи мінімальне та максимальне значення. Результати вимірювання параметрів задані у вигляді масивів P1(10), P2(9) та P3(10). Знайти максимальне відхилення від цього значення	В підпрограмі обробляти один масив
20	Заповнити матрицю довільного розміру таким чином, щоб над головною діагоналлю були 0,а	В підпрограмі виконати заповнення матриці

	під нею 1. Елементи головної діагоналі повинні дорівнювати -1	
21	Заповнити матрицю довільного розміру таким чином, щоб над побічною діагоналлю були 1, а під - 0. Елементи головної діагоналі повинні дорівнювати -6	В підпрограмі виконати заповнення матриці
22	Знайти максимальне середнє геометричне додатних елементів чотирьох масивів	В підпрограмі обчислювати середнє геометричне додатних елементів одного масиву
23	Розрахувати суми елементів нижніх трикутних матриць для матриць A(13, 13) і B(10, 10)	У підпрограмі обробляти один масив