

## Лабораторна робота № 10

### Створення та використання підпрограм на мові С. Використання підпрограм для роботи з масивами.

**Мета роботи:** ознайомлення з прийомами структурного програмування, структурою функцій користувача, способами передачі параметрів, вивчення механізму передачі масиву у функцію, вдосконалення навичок написання функцій та програм для обробки масивів.

**Завдання. 1.** Скласти програму для обчислення заданого математичного виразу з використанням підпрограми користувача. Числові дані задати самостійно.

#### Варіанти завдань

№	Вираз для обчислень	Вираз для обчислень за допомогою процедури
1	$Z = P(0.5A^2, B * C, 0.2C * A) + P(A, B^2 * C, A * C^2) - P( A , B * C, C)$	$P(X, Y, T) = \frac{0.36X - 2Y + \sqrt{ T }}{1.5X + X * Y * T}$
2	$Z = P(0.12A^2 - 2A * B, A^2B) - 2 * P(0.13A, 2A - B) + 0.48 * P(1.7A, 1.26B)$	$P(X, Y) = MAX(2 * X + Y, X * Y^2)$
3	$Z = P(0.1A * B, 1.4A * C, 0.12A * C) + P(A, 0.24B, B^2 * C)$	$P(X, Y, T) = MIN(X, Y, T)$
4	$Z = \frac{P(A^2, B * C, D * A, A * B * C * D)}{P(C * D, A * B * C, B^2 * C, C * D^2)}$	$P(X, Y, T, U) = MAX(X, Y, T, U)$
5	$Z = P(2A, 0.23B, A * B * C^2) - P(0.2A, 1.7A * B * C, 2B * C^2)$	$P(X, Y, T) = 2.1Y^2 + \sqrt{ X * Y * T } - 2T^2$
6	$Z = P(0.25A * B, 1.7A, 3B * C, A * B * C^2, 0.72A^2 * B) - P(0.3C, A^2 * B^2, 0.5A, 0.82C * B^2, A * C^2 * B)$	$P(X, Y, T, U, V) = MAX(X, Y, T, U, V)$
7	$Z = P(2A, A * B * C^2, 0.2A * B, 5A * C, 0.25B * C) + P(2.3B * C, A^2B, 0.65A * C, 3.14A * C^2, 0.62B^2 * C)$	$P(X, Y, T, U, V) = MAX(X, Y, T, U, V)$
8	$Z = \frac{0.32P(1 + A) + 0.25P(0.21A^2)}{5 + P(A^2 - 2A)}$	$P(X) = \sum_{K=1}^8 0.2 * K * X$
9	$Z = P(B^2, A * B, C, \sqrt{ D }) - P(A^2, B * C * D, A * B * C, C * D^2)$	$P(X, Y, U, V) = MAX(X^2, X * Y, \sqrt{U}, V)$
10	$Z = \frac{P(A + B, B * C, A * C) + P(A^2, B, C)}{P(2A, B, 0.5C) - P(A * C, A^2 * B, B)}$	$P(X, Y, T) = MAX(X, Y, T)$

11	$Z = P(5.12A, A^2 * B, 2A - B) + P(6B + 2A, A^2, \sqrt{ B })$	$P(X, Y, T) = \frac{3X + 2Y - \sqrt{T}}{3 + 2X * Y * T}$
12	$Z = P(3A, 2B, C) + 4P(1.5A, 3B, C + 1.2)$	$P(X, Y, T) = 4X^2 + \sqrt{ 5Y^3 } + X * Y * T^2$
13	$Z = P(3A^2 - 4B, A * B^2) + 3P(A^2 + 2B, \sqrt{ A * B }) - 1.25P(A * B, 2A^2 * B^2)$	$P(X, Y) = \text{MIN}(X - Y, Y^2 * X)$
14	$Z = P(3A + B, B^2 - A) + 4P(2B^2 + \frac{\sqrt{ A }}{B}, A^2 * B) + P(\sqrt{ B } + A^2, \sqrt{A * B} + A^2)$	$P(X, Y) = \text{MIN}(X, Y)$
15	$Z = P(5A, 2B, 3C) + P(2A, A + B, 5C)$	$P(X, Y, T) = \text{MAX}(X, Y, T)$
16	$Z = \frac{P(A + B, B * C) - P(A, B + C)}{2 + P(A * B - C, 1.2)}$	$P(X, Y) = \text{MIN}(X, Y)$
17	$Z = 5P(A, B^2, A + B) + P(0.2, 2A, B)$	$P(X, Y, T) = 3X + 2X^2Y * T - \text{COS}(T)$
18	$Z = P(A - 1, B) + P(A, 2B) - P(2A + 1, B)$	$P(X, Y) = \frac{X + Y^2}{X^3 + 2XY - 2Y + 3}$
19	$Z = P(1.3, 2A, A - B) + P(A * C, B^2, AB)$	$P(X, Y, T) = \text{MIN}(X, Y, T)$
20	$Z = \frac{2.7P(0.3A) + 1.5P(1 + A^2) - 4P(A)}{P(A - 1.2) + 0.7P(A^2 - 1)}$	$P(X) = \sum_{k=1}^5 K * X^2$

**Завдання.** Скласти програму розв'язання задачі відповідно до варіанта. Задано три масиви дійсних чисел A[10], B[10] та C[10], кожен містить по 10 елементів. Масив A заповнити довільно в кодї програми при його ініціалізації. Масив B заповнити за вказаним правилом. Масив C утворити з елементів масивів A та B згідно варіанта.

Створити функції виводу елементів масиву та для знаходження вказаних у завданнях а) та б) величин, та використати їх до опрацювання кожного масиву у головній функції.

1. Масив B утворити за правилом  $B_k = 11 \sin\left(\sqrt{(k+3)^3}\right)$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив C

утворити за правилом  $C_k = \max\left\{\frac{A_k}{B_k}; \frac{B_k}{A_k}\right\}$ . В кожному масиві знайти:

- а) суму елементів, абсолютна величина яких менша за 1;
- б) кількість елементів, значення яких належать інтервалу (-1; 1).

2. Масив B заповнити випадковими числами з відрізка [-4; 2] (скористатися функцією rand() з хідера smath). Масив C утворити з масиву B, замінивши в ньому всі від'ємні елементи середнім значенням елементів масиву A. В кожному масиві знайти:

- а) елемент, значення якого найближче до числа 1;
- б) кількість елементів, абсолютна величина яких більша за 5.

3. Масив B утворити за правилом  $B_k = k \sin(2k) + 2k \sin k$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив C утворити за правилом  $C_k = \max\{A_k; B_k\}$ . В кожному масиві знайти:

- а) різницю максимального та мінімального елемента (розмах значень елементів масиву);
- б) кількість елементів, більших за їх середнє арифметичне.

4. Масив В утворити за правилом  $B_k = 20\cos k - k$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити з масиву В, віднявши від кожного його елемента відповідний елемент масиву А. В кожному масиві знайти:

- а) суму квадратів мінімального та максимального елементів;
- б) середнє арифметичне додатних елементів.

5. Масив В утворити за правилом  $B_k = 12\cos\left(k\sqrt[3]{k^2}\right)$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити за правилом  $C_k = \max\{2A_k; 5B_k\}$ . В кожному масиві знайти:

- а) номер елемента, найближчого за величиною до числа 5;
- б) суму від'ємних елементів.

6. Масив В утворити заповнити випадковими числами з відрізка  $[-2.5; 1.5]$  (скористатися функцією `rand()` з хідера `cmath`). Масив С утворити за правилом  $C_k = \min\{A_k; B_{9-k}\}$ . В кожному масиві знайти:

- а) найбільший серед від'ємних елементів;
- б) середнє арифметичне додатних елементів.

7. Масив В утворити за правилом  $B_k = \frac{\cos(12k)}{k!}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . С утворити з масиву В,

замінивши в ньому всі додатні елементи мінімальним елементом масиву А. В кожному масиві знайти:

- а) номер елемента, найближчого за величиною до середнього арифметичного усіх елементів масиву;
- б) суму від'ємних елементів.

8. Масив В утворити за правилом  $B_k = (-1)^k \sqrt{(k+2)(k+1)}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити за правилом  $C_k = \min\{A_{9-k}; B_k\}$ . В кожному масиві знайти:

- а) різницю між максимальним елементом та середнім арифметичним усіх елементів;
- б) кількість елементів, абсолютна величина яких більша за 5.

9. Масив В утворити заповнити випадковими числами з відрізка  $[-5; 5]$  (скористатися функцією `rand()` з хідера `cmath`). Масив С утворити з елементів масиву А, додавши до кожного середнє арифметичне від'ємних елементів масиву В. В кожному масиві знайти:

- а) відношення максимального елемента до мінімального;
- б) кількість елементів, значення яких належать інтервалу  $(-1; 1)$ .

10. Масив В утворити за правилом  $B_k = 15\cos k - 12\sin(10 - k)$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити за правилом  $C_k = \min\{3A_k; B_k\}$ . В кожному масиві знайти:

- а) відношення абсолютної величини суми від'ємних елементів до суми додатних елементів;
- б) кількість елементів, більших за їх середнє арифметичне.

11. Масив В утворити за правилом  $B_k = \frac{k \sin(2k)}{(k+1)!}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити за

правилом  $C_k = 2A_k + B_k$ . В кожному масиві знайти:

- а) номер елемента, найближчого за величиною до числа 5;
- б) суму від'ємних елементів.

12. Масив В утворити за правилом  $B_k = \frac{(-1)^k (2k^2 + 1)}{k}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити

з масиву В, замінивши в ньому всі від'ємні елементи відповідними елементами масиву А (з тими ж порядковими номерами). В кожному масиві знайти:

- а) різницю максимального та мінімального елемента (розмах значень елементів масиву);
- б) кількість елементів, більших за їх середнє арифметичне.

13. Масив В заповнити випадковими числами з відрізка  $[-2; 3]$  (скористатися функцією `rand()` з хідера `cmath`). Масив С утворити з масиву В, замінивши в ньому всі додатні елементи максимальним елементом масиву А. В кожному масиві знайти:

- а) різницю між максимальним елементом та середнім арифметичним усіх елементів;
- б) кількість елементів, абсолютна величина яких більша за 5.

14. Масив В утворити за правилом  $B_k = \frac{99 \sin k}{(k + 1)^2}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити з

масиву В, замінивши в ньому всі від'ємні елементи мінімальним елементом масиву А. В кожному масиві знайти:

- а) найбільший серед від'ємних елементів;
- б) середнє арифметичне додатних елементів.

15. Масив В утворити за правилом  $B_k = (-1)^k \sqrt{k!}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити за правилом  $C_k = 2A_k - 3B_k$ . В кожному масиві знайти:

- а) відношення максимального елемента до мінімального;
- б) кількість елементів, значення яких належать інтервалу  $(-1; 1)$ .

### Приклад

16. Масив В утворити за правилом  $B_k = 2 \sin k + \cos k$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$ . Масив С утворити додаванням оберненого масиву А до масиву В, тобто  $C_0 = A_9 + B_0$ ,  $C_1 = A_8 + B_1$ ,

$C_2 = A_7 + B_2$ , і т.д. В кожному масиві знайти:

- а) суму квадратів мінімального та максимального елементів;
- б) кількість елементів, значення яких належать інтервалу  $(-1; 1)$ .

Зразок програми

```

#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

void print(double * mas, int k);
double sumSquare(double * mas, int k);
int count1_1(double * mas, int k);
void main()
{
double a[] = {2.1,0.4,0.1,-0.5,0.6,7.1,-2.4,-1.3,-0.7,-9};
double b[10], c[10];
int n = 0;
for(int k=0; k<10;k++)
    b[k]=2*sin((double)k)+cos((double)k);
for(int k=0; k<10;k++)
    c[k] = a[9-k]+b[k];
setlocale(0,"ukr");
cout<<"Утворені масиви:\nA:\n";
print(a, 10);
cout<<"\nСума квадратів мін. і максимального елементів: ";
cout<<sumSquare(a, 10);
cout<<"\nКількість елементів з (-1; 1) рівна ";
cout<<count1_1(a,10)<<"\n\nB:\n";
print(b, 10);
cout<<"\nСума квадратів міню і максимального елементів: ";
cout<<sumSquare(b, 10);
cout<<"\nКількість елементів з (-1; 1) рівна ";
cout<<count1_1(b,10)<<"\n\nC:\n";
print(c, 10);
cout<<"\nСума квадратів міню і максимального елементів: ";
cout<<sumSquare(c, 10);
cout<<"\nКількість елементів з (-1; 1) рівна ";
cout<<count1_1(c,10)<<'\n';
}

void print(double * mas, int k)
{
    for(int i = 0; i<k;i++)
        cout<<mas[i]<<'\t';
}

double sumSquare(double * mas, int k)
{
    double min= mas[0], max= mas[0];
    for(int i = 1; i<k;i++)
    {
        if(mas[i]>max)max = mas[i];
        if(mas[i]<min)min = mas[i];
    }
    return max*max+min*min;
}

```

```

int count1_1(double * mas, int k)
{
    int res = 0;
    for(int i = 0; i<k;i++)
        if(*(mas+i)>-1 && *(mas+i)<1)res++;
    return res;
}

#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

void print(double * mas, int k);
double sumSquare(double * mas, int k);
int count1_1(double * mas, int k);
void main()
{
double a[] = {2.1,0.4,0.1,-0.5,0.6,7.1,-2.4,-1.3,-0.7,-9};
double b[10], c[10];
int n = 0;
for(int k=0; k<10;k++)
    b[k]=2*sin((double)k)+cos((double)k);
for(int k=0; k<10;k++)
    c[k] = a[9-k]+b[k];
setlocale(0,"ukr");
cout<<"Утворені масиви:\nA:\n";
print(a, 10);
cout<<"\nСума квадратів мін. і максимального елементів: ";
cout<<sumSquare(a, 10);
cout<<"\nКількість елементів з (-1; 1) рівна ";
cout<<count1_1(a,10)<<"\n\nB:\n";
print(b, 10);
cout<<"\nСума квадратів міню і максимального елементів: ";
cout<<sumSquare(b, 10);
cout<<"\nКількість елементів з (-1; 1) рівна ";
cout<<count1_1(b,10)<<"\n\nC:\n";
print(c, 10);
cout<<"\nСума квадратів міню і максимального елементів: ";
cout<<sumSquare(c, 10);
cout<<"\nКількість елементів з (-1; 1) рівна ";
cout<<count1_1(c,10)<<' \n';
}

```

```

void print(double * mas, int k)
{
    for(int i = 0; i<k;i++)
        cout<<mas[i]<<'\t';
}

double sumSquare(double * mas, int k)
{
    double min= mas[0], max= mas[0];
    for(int i = 1; i<k;i++)
    {
        if(mas[i]>max)max = mas[i];
        if(mas[i]<min)min = mas[i];
    }
    return max*max+min*min;
}

int count1_1(double * mas, int k)
{
    int res = 0;
    for(int i = 0; i<k;i++)
        if(*(mas+i)>-1 && *(mas+i)<1)res++;
    return res;
}

```