

Лабораторна робота №6

Тема: Масиви та структурне програмування.

Мета: Навчитися знаходити алгоритмічні та програмні розв'язки для задач, в основі функціонування яких лежать впорядковані послідовності даних на прикладі послідовностей даних з неперервною пам'яттю (масивів). Опанувати конструктивні особливості та правила застосування масивів даних на прикладі мов програмування високого рівня C++ та Python.

Завдання:

Перший) вибрати варіант відповідно порядкового номера в журналі;

Другий) для кожного завдання побудувати блок-схему алгоритму;

Третій) по кожному завданню розробити програму мовою C++ або Python;

Четвертий) протестувати розроблені програми;

П'ятий) скласти звіт до виконання лабораторної роботи.

Всі масиви даних мають бути створені динамічно. Всі вхідні змінні передати як параметри функції (аргументи). Функція повертає результат обчислення. При необхідності провести функціональну декомпозицію. При цьому, функція має проводити лише обчислення; організація даних, введення та виведення, інтерфейс користувача мають бути розташовані в окремій функції(наприклад, main()).

Частина 1. Масиви.

№ вар.	Розмір масиву	Тип даних	Індивідуальне завдання
1	до 9	цілий	Ввести два масиви й обчислити кількість однакових елементів у них
2	до 10	дійсний	Ввести два масиви і побудувати третій з упорядкованих за зростанням значень елементів обох масивів
3	до 12	цілий	Ввести масив, в якому кожний елемент є 0, 1 або 2, переставити елементи масиву так, щоб спочатку були розміщені всі 1, потім всі 0 і, наприкінці, всі 2
4	до 8	дійсний	Ввести масив і число С. Переставити числа в масиві так, щоб спочатку були розміщені всі елементи менші за значення С, потім – більші С, зберігаючи порядок їх розміщення
5	до 14	цілий	Визначити перше число, яке є присутнім у кожному з 3-х масивів, значення в цих масивах розміщено за зростанням
6	до 7	дійсний	Ввести два масиви та створити третій зі спільних елементів масивів

№ вар.	Розмір масиву	Тип даних	Індивідуальне завдання
7	до 11	цілий	Ввести масив, в якому тільки два однакові елементи. Визначити їхні індекси
8	до 14	дійсний	Ввести масив і число L . Створити новий масив з елементів, менших за L , і впорядкувати новий масив за спаданням
9	до 19	цілий	Визначити пару сусідніх елементів масиву, значення яких є найближчими один до одного, тобто значення $ x_{i+1} - x_i $ є мінімальним
10	до 12	дійсний	Обчислити добуток P від'ємних елементів з парними індексами, які не перевищують введеного числа L , і поділити всі додатні елементи на P
11	до 17	цілий	Ввести масив і створити на його основі два нових масиви: перший з елементів з непарними індексами, другий – з елементів, кратних 5
12	до 9	дійсний	Ввести масив і число P . Визначити елемент масиву, значення якого найближче до P , тобто значення $ x_i - P $ є мінімальним
13	до 15	цілий	Впорядкувати масив так, щоб всі додатні числа були розміщені спочатку за зростанням, а всі від'ємні – наприкінці за спаданням
14	до 10	дійсний	Ввести два масиви і визначити кількість неоднакових елементів у них
15	до 8	цілий	Ввести два масиви та замінити нулями ті елементи першого масиву, яких немає у другому
16	до 12	дійсний	Обчислити суму S від'ємних елементів, які не перевищують заданого числа L , і поділити останній додатний елемент на S
17	до 20	цілий	Ввести масив і число K . Створити два нових масиви: перший – з елементів, менших за значення K , другий – з елементів, більших за K , зберігаючи порядок їх розміщення
18	до 18	дійсний	Ввести масив, який містить багато нульових елементів. Замінити всі групи підряд розміщених нулів на значення кількості нулів
19	до 11	цілий	Обчислити суму S додатних непарних елементів і замінити всі парні елементи масиву на S
20	до 9	дійсний	Ввести два масиви, визначити максимальні елементи кожного з них і поміняти їх місцями
21	до 16	цілий	Ввести масив і на його основі створити новий з від'ємних і нульових елементів з парними індексами
22	до 19	дійсний	Ввести два масиви, визначити мінімальний елемент першого і максимальний елемент другого масиву, і поміняти їх місцями

№ вар.	Розмір масиву	Тип даних	Індивідуальне завдання
23	до 17	цілий	Ввести масив і на його основі створити два нових масиви: перший – з парних елементів, другий – з елементів, кратних 3
24	до 8	дійсний	Ввести два масиви і замінити нулями ті елементи другого масиву, які є в першому
25	до 7	цілий	Ввести два масиви і поміняти місцями максимальний елемент першого масиву з першим елементом другого, який більше 5-ти
26	до 18	дійсний	Ввести масив і на його основі створити новий з додатних елементів, більших за середнє арифметичне всіх елементів
27	до 15	цілий	Ввести масив і число L . Створити новий масив з елементів, більших за L , і впорядкувати створений масив за зростанням
28	до 10	дійсний	Визначити пару сусідніх елементів масиву, значення яких максимально різняться один від одного, тобто значення $ x_{i+1} - x_i $ є максимальним
29	до 16	цілий	Ввести масив, який містить багато нульових елементів. Замінити всі групи підряд розміщених нулів на один нуль
30	до 12	дійсний	Ввести два масиви, визначити мінімальні елементи кожного з них і поміняти їх місцями

Частина 2. Матриці.

(Нагадування) Використовувати лише динамічні (у тому числі, двовимірні) масиви даних.

№ вар.	Індивідуальне завдання
1	За введеною матрицею дійсних чисел розміром 5×7 обчислити нову матрицю, в якій кожен елемент обчислюється як півсума середньоарифметичних відповідних рядка і стовпця
2	У матриці дійсних чисел розміром 5×5 обчислити визначник
3	Найменший за довжиною рядок матриці дійсних чисел розміром 5×4 замінити на найбільший за довжиною
4	Обчислити добуток матриці 5×5 цілих чисел на її транспоновану матрицю
5	У матриці дійсних чисел розміром 7×3 обчислити номер рядка, довжина якого (як вектора) є максимальною
6	Створити вектор з рядка матриці дійсних чисел розміром 8×3 , найменш віддаленого від другого рядка (відстань між рядками обчислюється за формулою $d_i = \sum_{j=0}^2 a_{ij} + a_{2j} $)
7	Ввести матрицю 5×5 цілих чисел від 0 до 9. Якщо кількість повторів елемента матриці збігається з самим елементом, то замінити його на нуль

№ вар.	Індивідуальне завдання
8	Упорядкувати за зростанням (зліва направо) елементи всіх рядків матриці дійсних чисел розміром 4×4 , а тоді за зростанням (зверху вниз) – елементи всіх стовпців
9	Сформувати вектор як рядок матриці дійсних чисел розміром 5×5 , найбільш віддалений від першого рядка (відстань від першого рядка матриці до i -го обчислюється за формулою $d_i = \sum_{j=0}^4 a_{ij} + a_{1j} $, $i \neq 1$)
10	Сформувати вектор з рядка матриці дійсних чисел розміром 6×4 з найменшою сумою $\sum_{j=0}^3 a_{ij}^2$
11	Обчислити вектор як стовпець матриці дійсних чисел розміром 3×7 з найбільшою вагою (вага стовпця матриці обчислюється $W_j = \sum_{i=0}^2 a_{ij} $)
12	Сформувати вектор як стовпець матриці дійсних чисел розміром 8×6 з найбільшою сумою $\sum_{j=0}^5 a_{ij} + a_{ij}$
13	Кожен від'ємний елемент матриці дійсних чисел розміром 4×8 замінити сумою додатних елементів того рядка, в якому розміщений цей елемент
14	Сформувати вектор як стовпець матриці дійсних чисел розміром 6×8 , найменш віддалений від першого (відстань між j -м стовпцем і першим обчислюється за формулою $d_j = \sum_{i=0}^5 a_{ij} \cdot a_{i1} $, $j \neq 1$)
15	Обчислити вектор як рядок матриці дійсних чисел розміром 5×3 з найменшою вагою (вага рядка матриці обчислюється за формулою $W_i = \sum_{j=0}^2 a_{ij} $)
16	У матриці цілих чисел розміром 6×6 визначити мінімальний елемент у секторі над головної діагоналлю і мінімальний елемент у секторі під головною діагоналлю. Найбільше з цих значень замінити елементи головної діагоналі
17	Ввести матрицю розміром 3×5 з цілих чисел від 0 до 9. Обчислити відсотковий вміст кожного з цих чисел у матриці
18	Обчислити вектор як стовпець матриці дійсних чисел розміром 3×6 з найменшим значенням $W_j = \sqrt{\sum_{i=0}^5 a_{ij}^2}$
19	Визначити координати елемента матриці дійсних чисел розміром 5×7 з найменшою вагою (вага обчислюється за формулою $W_{ij} = \sum_{i=0}^4 \sum_{j=0}^6 \left \frac{a_{ij}}{i+j} \right $)
20	У матриці цілих чисел розміром 6×7 визначити рядок з мінімальною сумою і поміняти місцями цей рядок з першим

№ вар.	Індивідуальне завдання
21	Створити вектор з рядка матриці дійсних чисел розміром 7×5 , найбільш віддаленого від третього рядка (відстань між рядками обчислюється за формулою $d_i = \sum_{j=0}^4 a_{ij} + a_{3j} $)
22	Ввести матрицю розміром 6×4 з цілих чисел від 0 до 9. Обчислити вектор з 10-ти елементів як значення кількості повторів цих констант у матриці
23	Якщо в матриці дійсних чисел 4×5 сума додатних чисел більше модуля суми від'ємних, то замінити кутові елементи середнім арифметичним елементів матриці. Інакше видати про це повідомлення
24	Обчислити вектор як найбільш віддалений стовпець від $(n - 1)$ -го стовпця матриці дійсних чисел розміром 6×5 (відстань обчислюється за формулою $d_j = \sum_{i=0}^4 a_{ij} + a_{i,n-1} $). Значення n , як і значення елементів матриці, ввести з екрана
25	Ввести дві матриці дійсних чисел 4×5 . Поміняти місцями рядки матриць, які містять максимальні елементи
26	Ввести матрицю дійсних чисел 5×5 і вектор з п'яти дійсних чисел. Замінити всі рядки матриці, в яких є від'ємні числа, на елементи вектора
27	За матрицею цілих чисел розміром 4×5 обчислити вектор як середні арифметичні значення елементів тих стовпців, які містять максимальний і мінімальний елементи
28	За матрицею дійсних чисел 4×5 сформувати нову матрицю зі значень ваги відповідних елементів (вага обчислюється за формулою $W_{ij} = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^4 \left \frac{a_{ij}}{i+j} \right $)
29	Якщо в матриці цілих чисел 5×6 міститься парна кількість від'ємних елементів, то замінити будь-яку половину з цих чисел на нуль, інакше замінити всі від'ємні елементи на значення їхньої кількості
30	Вивести елемент матриці 6×6 з найбільшою відстанню до діагоналі (відстань обчислюється за формулою $d_{ij} = \sum_{i=0}^5 \left \sum_{j=0}^5 a_{ij} - a_{jj} - a_{ii} \right $)

Вимоги до звіту:

- 1) Титульний аркуш;
- 2) Мета та постановка задачі;
- 3) Необхідні теоретичні відомості
- 4) Завдання;
- 5) Блок-схеми алгоритмів задач;
- 6) Реалізація (код програм);
- 7) Тестування програм;
- 8) Висновки до роботи.