

Мета

- ознайомитись зі структурою масивів даних
- навчитись оголошувати масив, ініціалізувати елементи масиву при оголошенні, посилатись на окремі елементи масиву
- навчитись передавати масиви в якості параметрів функції
- одержати навички в написанні програм з використанням масивів
- навчитись оголошувати багатомірні масиви і маніпулювати ними

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Кожен варіант індивідуальної роботи містить 2 завдання. Скласти програму для розв'язання задач відповідно до варіанту, реалізувати їх на ПК. Програма – це набір функцій з параметрами-масивами, кожна з яких виконує один завершений алгоритм.
- 3) Завдання, тексти програм і результати тестування програм відобразити у звіті (Word-документ).
- 4) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

ВАРІАНТ 1

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - суму від'ємних елементів масиву;
 - добуток елементів масиву, що розташовані між максимальним і мінімальним елементами.
 - впорядкувати елементи масиву за зростанням.
- 2) Дана цілочисельна матриця. Визначити:
 - кількість рядків, які не містять жодного нульового елемента;
 - максимальне із чисел, що зустрічається в заданій матриці більше одного разу.

ВАРІАНТ 2

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - суму додатних елементів масиву;
 - добуток елементів масиву, що розташовані між максимальним за модулем і мінімальним за модулем елементами.
 - Впорядкувати елементи масиву за спаданням.
- 2) Дана цілочисельна матриця. Визначити кількість стовпців, які не містять жодного нульового елемента. Характеристикою рядка цілочисельної матриці назовемо суму її додатних парних елементів. Переставляючи рядки заданої матриці, розташувати їх у відповідності із зростанням характеристик.

ВАРІАНТ 3

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:
- добуток елементів масиву з парними номерами;
 - суму елементів масиву, які розташовані між першим і останнім нульовими елементами.
Впорядкувати масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі додатні елементи, а потім – всі від'ємні (елементи, рівні 0 вважати додатними).
- 2) Дана цілочисельна матриця. Визначити:
- кількість стовпців, які містять хоча б один нульовий елемент;
 - номер рядка, в якому знаходиться найдовша серія однакових елементів.

ВАРІАНТ 4

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- суму елементів масиву з непарними індексами;
 - суму елементів масиву, які розташовані між першим і останнім від'ємними елементами.
 - Переставити перші M елементів в кінець масиву (M вводиться з клавіатури, $M < N$).
- 2) Дана цілочисельна матриця. Визначити:
- добуток елементів в тих рядках, які не містять від'ємних елементів;
 - максимум серед сум елементів діагоналей, паралельних головній діагоналі матриці.

ВАРІАНТ 5

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- максимальний елемент масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані до останнього додатного елемента.
 - Видалити з масиву всі елементи, модуль яких знаходиться в інтервалі $[a, b]$. Елементи, які звільняються, в кінці масиву заповнити нулями.
- 2) Дана цілочисельна матриця. Визначити:
- суму елементів в тих стовпцях, які не містять від'ємних елементів;
 - мінімум серед сум модулів елементів діагоналей, паралельних побічній діагоналі матриці.

ВАРІАНТ 6

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- мінімальний елемент масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані між першим і останнім додатними елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі елементи, рівні нулю, а потім -- решта.
- 2) Дана цілочисельна матриця. Визначити:
- суму елементів в тих стовпцях, які містять хоча б один від'ємний елемент;
 - номери рядків і стовпців всіх сідлових точок матриці. Матриця A має сідловий елемент, якщо A_{ij} -- мінімальний елемент в i -ому рядку і максимальний в j -му стовпці.

ВАРІАНТ 7

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:
 - номер максимального елемента масиву;
 - добуток елементів масиву, що розташовані між першим і другим нульовими елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб в його першій половині розташовувались елементи, що стоять в непарних позиціях, а в другій половині -- елементи, що стоять в парних позиціях.
- 2) Для заданої матриці розміру $N \times N$ знайти таке k , що k -ий рядок матриці співпадає з k -м стовпцем. Знайти суму елементів в тих рядках, які містять хоча б один від'ємний елемент.

ВАРІАНТ 8

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - номер мінімального елемента масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані між першим і другим від'ємними елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі елементи, модуль яких не перевищує 10, а потім -- решта.
- 2) Характеристикою стовпця цілочисельної матриці назовемо суму модулів його від'ємних непарних елементів. Переставляючи стовпці заданої матриці, розташувати їх у відповідності із ростом характеристик.

ВАРІАНТ 9

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - максимальний за модулем елемент масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані між першим і другим додатними елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб всі елементи, рівні нулю та одиниці, розташовувались після всіх інших.
- 2) Коефіцієнти системи лінійних рівнянь задані у вигляді прямокутної матриці. За допомогою допустимих перетворень звести матрицю до трикутного вигляду. Знайти кількість рядків, середнє арифметичне елементів яких менше заданої величини.

ВАРІАНТ 10

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:
 - мінімальний за модулем елемент масиву;
 - суму модулів елементів масиву, розташованих після першого елемента, рівного нулю.
 - Перетворити масив таким чином, щоб в першій його половині розташовувались елементи, що стоять на парних позиціях, а в другій половині - елементи, що стоять в непарних позиціях.
- 2) Здійснити циклічний зсув елементів прямокутної матриці на n елементів вправо або вниз (в залежності від введеного режиму).

ВАРІАНТ 11

- 1) Написати демонстраційну програму для:
 - множення дійсного вектора на число;
 - нормування дійсного вектора;
 - перестановки компонент вектора у зворотному порядку.
- 2) Дана квадратна матриця цілочисельних елементів. Визначити функцію для обчислення: а) визначника матриці; б) рангу матриці. Впорядкувати матрицю зі зростанням перших елементів кожного стовпця.

ВАРІАНТ 12

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - суму індексів додатних елементів;
 - суму модулів елементів, які розташовані після першого додатного елемента.
 - Перетворити масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі елементи, ціла частина яких лежить в інтервалі $[a, b]$, а потім -- решта.
- 2) Впорядкувати рядки цілочисельної прямокутної матриці за зростанням кількості однакових елементів в кожному рядку. Знайти номер першого із стовпців, який не містить жодного від'ємного елемента

ВАРІАНТ 13

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - кількість елементів масиву, рівних нулю;
 - суму елементів масиву, які лежать в діапазоні від A до B .
 - Впорядкувати елементи масиву за спаданням модулів елементів.
- 2) Дана цілочисельна прямокутна матриця. Визначити:
 - кількість рядків, які містять хоча б один нульовий елемент;
 - номер стовпця, в якому знаходиться найдовша серія однакових елементів.

ВАРІАНТ 14

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - кількість елементів масиву, більших C ;
 - добуток елементів масиву, що розташовані після мінімального елемента.
 - Впорядкувати елементи масиву за зростанням модулів елементів.
- 2) Дана цілочисельна прямокутна матриця. Визначити:
 - кількість від'ємних елементів в тих рядках, які містять хоча б один нульовий елемент;
 - суму модулів елементів, які розташовані після першого додатного елемента.

ВАРІАНТ 15

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:

- номер елемента масиву, найближчого до середнього арифметичного його значень;
 - сума елементів масиву, що розташовані між першим від'ємним та другим додатним елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб в його першій половині розташовувались елементи, що стоять в парних позиціях, а в другій половині -- елементи, що стоять в непарних позиціях.
- 2) Для заданої матриці розміру $N \times N$ знайти такі k та n , що сума елементів k -стовпця матриці співпадає з сумою елементів n -го рядка. Знайти суму елементів в тих рядках, які містять хоча б два ненульових елементи.

ВАРІАНТ16

- 1) Задана послідовність n дійсних чисел. Обчислити суму чисел, порядкові номери яких є числами Фібоначчі.
- 2) В заданій матриці замінити всі елементи, розташовані вище головної діагоналі, на мінімальний елемент матриці. Відсортувати (переставити) рядки матриці в порядку зменшення сум елементів рядків.

ВАРІАНТ17

- 1) У вас є іноземна валюта. Ви хочете обміняти цю суму на грн. Є інформація про вартість купівлі валюти кожним з n банків міста. Виберіть оптимальний варіант обміну валюти.
- 2) В двохвимірному масиві кожен елемент головної діагоналі замінити на максимальний у рядку. Відсортувати (переставити) рядки матриці в порядку зменшення значень найменших елементів рядків.

ВАРІАНТ18

- 1) В масиві дійсних чисел знайти максимальне значення серед елементів, розміщених на парних місцях і мінімум серед елементів, розташованих на непарних місцях.
- 2) В двохвимірному масиві кожен елемент головної діагоналі замінити сумою всіх інших елементів цього рядка. Відсортувати (переставити) рядки матриці в порядку зменшення значень найбільших елементів рядків.

ВАРІАНТ19

- 1) Сформувати масив простих чисел, не більших заданого натурального числа N .
- 2) В двохвимірному масиві кожен елемент побічної діагоналі замінити сумою всіх інших елементів цього рядка. Транспонувати матрицю (поміняти стовпці та рядки місцями), використавши інший масив.

ВАРІАНТ 20

- 1) В одномірному масиві з парною кількістю елементів ($2N$) знаходяться координати N точок на площині. Точки розміщені в наступному порядку $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_N, y_N$. Визначити кільце з центром в початку координат, яке містить всі ці точки.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Повернути її на 90 градусів проти годинникової стрілки. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. рис. а).

ВАРІАНТ 21

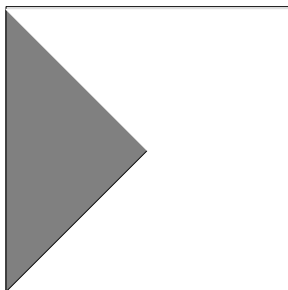
- 1) Сформувати масив простих множників заданого числа.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Повернути її на 90 градусів за годинниковою стрілкою. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. рис. б).

ВАРІАНТ 22

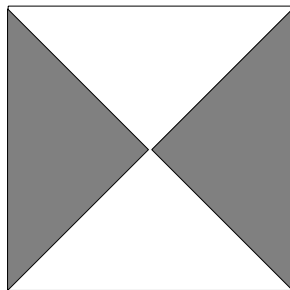
- 1) Секретний замок для сейфу складається з 10 розміщених поруч комірок, в які необхідно вставити гральні кубики. Але сейф відкривається лише тоді, коли в довільних сусідніх комірках сума точок на передніх гранях кубиків не дорівнює 10 (Гральний кубик має на кожній з граней від 1 до 6 точок). Напишіть програму, яка відгадає код замка при умові, що два кубики уже вставлені в комірки.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Дзеркально відбити її елементи відносно побічної діагоналі матриці. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. рис. в).

ВАРІАНТ 23

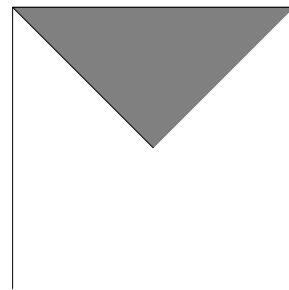
- 1) Кожен сонячний день равлик, що сидить на дереві, піднімається вгору на 2 см, а в кожен похмурий день опускається вниз на 1 см. На початку спостереження равлик знаходиться на A см від землі на B -метровому дереві. Є 30 -елементний масив, який містить відомості про те, яким був відповідний день спостереження – сонячним чи похмурим. Написати програму, яка визначає положення равлика до заданого дня спостереження.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Дзеркально відбити її елементи відносно вертикальної осі симетрії матриці. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. рис. г).



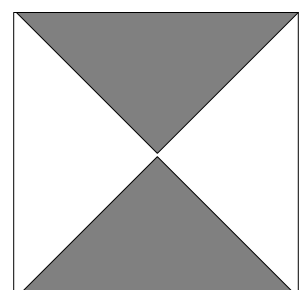
а)



б)



в)



г)

ВАРІАНТ 24

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Обчислити суму тих елементів послідовності, номери яких збігаються зі значеннями елементів послідовності; знайти, скільки серед чисел послідовності є відмінних від останнього числа. Перетворити послідовність за наступним правилом:
перший елемент дорівнює першому елементу;
другий - $\max(x_1, x_2)$;
третій - $\max(x_1, x_2, x_3) \dots$
- 2) Дано квадратну матрицю порядку N . Обчислити середнє арифметичне додатних елементів матриці, що розміщені вище головної діагоналі. Знайти стовпець, у якому максимальний елемент є мінімальним у відповідному рядку.

ВАРІАНТ 25

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Якщо в результаті заміни від'ємних елементів послідовності їхніми квадратами елементи будуть утворювати неспадну послідовність, то одержати суму елементів вихідної послідовності, у іншому випадку одержати їхній добуток. Поміняти в послідовності місцями найбільший елемент і елемент з номером m .
- 2) Дано квадратну матрицю порядку N . Вивести номери стовпців, що містять тільки від'ємні елементи. Вивести рядок матриці, у якому елемент, що лежить на головній діагоналі, максимальний.

ВАРІАНТ 26

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Перетворити її за наступним правилом: всі від'ємні елементи перенести в її початок, а всі інші в кінець, зберігаючи вихідне взаємне розташування як серед від'ємних, так і серед інших елементів.
- 2) Дано квадратну матрицю розмірності N . Вивести номери всіх стовпців матриці, що не містять від'ємних елементів. Дзеркально відбити її елементи відносно побічної діагоналі матриці.

ВАРІАНТ 27

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Зсунути всі елементи послідовності циклічно на k позицій вліво.
- 2) Дано матрицю розмірності N на M . Знайти максимальний елемент і рядок, що містить цей елемент, поміняти з першим рядком. Вивести кількість рядків матриці, в яких кількість додатних елементів більша за кількість від'ємних елементів.

ВАРІАНТ 28

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Вивести всі числа, що входять в послідовність по одному разу.
- 2) Дано дійсну матрицю розмірності $n * m$. Видалити k стовпець матриці. Вивести номери рядків, що містять більше додатних елементів, ніж від'ємних.

ВАРІАНТ 29

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Вивести всі числа, що в послідовності повторюються.
- 2) Дано дійсну матрицю розмірності $n * m$. Знайти суму елементів тільки тих стовпців, які мають хоча б один нульовий елемент. Поміняти місцями рядки з максимальним і мінімальним елементами.

ВАРІАНТ30

- 1) Задана послідовність n чисел. Обчислити суму елементів послідовності, індекси яких є елементами арифметичної прогресії, де $a_0=0$, $d=3$.
- 2) В заданій матриці замінити всі елементи, розташовані вище головної діагоналі, на суму елементів побічної діагоналі. Відсортувати (переставити) стовбці матриці в порядку зростання сум елементів стовбців.

ВАРІАНТ31

- 1) Дано масив, компонентами якого є коефіцієнти многочлена

$$P_n(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n.$$
Визначити функції обчислення:
 - значення многочлена за заданого значення x ;

- похідної від многочлена за заданого значення x ;
 - інтеграла від многочлена $P(x)$ на заданому відрізку.
- 2) Задано цілочисельну квадратну матрицю порядку n і цілочисельний вектор розмірності m . Замінити нулями ті елементи матриці, для яких існують рівні серед компонент даного вектора.

ВАРІАНТ32

- 1) Написати демонстраційну програму для:
- знаходження суми двох дійсних векторів;
 - обміну значень двох дійсних векторів;
 - пошуку однакових компонент.
- 2) Задано натуральне число m , цілі числа (a_1, a_2, \dots, a_m) та цілочисельна квадратна матриця порядку m . Рядок із номером i матриці назвемо відміченим, якщо $a_i > 0$ і невідміченим – у протилежному випадку. Необхідно:
- усі елементи, розташовані у відмічених рядках матриці, перетворити за правилом: додатні замінити на -1 , від'ємні – на 1 , а нульові залишити без зміни;
 - підрахувати кількість від'ємних елементів матриці, розташованих у відмічених рядках.

ДОДАТКОВІ ЗАВАННЯ З ТЕМИ

<http://www.e-olimp.com/ua/>

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке прототип функції?
2. Який зв'язок між параметрами функції і аргументами?
3. Яка відмінність між глобальними і локальними змінними?
4. Де можна розміщувати описи функцій?
5. Сформулюйте правила приведення типів даних.
6. Поняття масиву. Оголошення і ініціалізація одновимірних масивів.
7. Доступ до елементів масивів.
8. Оголошення і ініціалізація двовимірних масивів. Доступ до елементів масивів.
9. Сортування масивів.
10. Масиви як параметри функцій.