

Лабораторна робота № 8

Використання процедур і функцій

Мета роботи: навчитися представляти деякі частини програми у вигляді процедур і функцій.

Порядок виконання роботи

1. Розробіть й запишіть алгоритм програми за яким виконується задача (див. завдання) так, щоб необхідні дані вводилися з клавіатури.
2. Створіть файл програми (*Console Application*).
3. Запрограмуйте розроблений алгоритм.
/Задайте значення дійсним величинам довільним чином в діапазоні від 0 до 10/.
4. Текст програми запишіть в зошиті для лабораторних робіт.

Оцінювання.

- «1 бал» – розроблення алгоритму процедури (функції).
- «2 бали» – розроблення коректного алгоритму функціонування програми.
- «3 бали» – розроблення алгоритму функціонування програми та розроблення програми (з можливими неточностями).
- «4 бали» – вірно розроблені алгоритм та програма, що оформлені у зошиті для лабораторних робіт.

ЗАВДАННЯ.

1. Задано три матриці A , B і C . Розв'язати рівняння $px^2 + dx + r = 0$, де p – мінімальний елемент матриці A , d – мінімальний елемент матриці B , r – мінімальний елемент матриці C . Якщо корені рівняння дійсні, то надрукувати їх. У протилежному випадку надрукувати "Корені рівняння комплексні". Пошук мінімального елемента оформити у вигляді підпрограми-функції.
2. Скласти підпрограму-функцію, яка за заданою матрицею $A(n \times n)$ обчислює

$$z = \sqrt{\prod_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}}.$$

Обчислити й надрукувати значення $B = y \cdot z$, де y – максимальний

елемент заданого масиву X , а z обчислюється підпрограмою з матриці A .

3. Скласти підпрограму-функцію, яка обчислює номер першого нуля в масиві цілих чисел. Якщо нульові елементи відсутні, то номеру присвоїти значення нуль. Використовуючи підпрограму, за заданою матрицею A з цілих чисел побудувати вектор b , i -та компонента якого дорівнює номеру першого нуля i -го стовпця матриці A .
4. Скласти підпрограму-функцію для обчислення суми елементів нижнього трикутника матриці (елементів, які знаходяться нижче головної діагоналі). Використовуючи підпрограму, перетворити дану матрицю A так: якщо сума елементів нижнього трикутника є додатною, то всі додатні елементи матриці зменшити на одиницю.
5. Скласти підпрограму-функцію, яка підраховує кількість елементів одновимірного масива, які перевищують мінімальне додатне значення. Використовуючи підпрограму, перетворити стовпці матриці A так: якщо кількість вказаних елементів більша за 3, то всі додатні елементи відповідного стовпця розділити на 2.
6. Три точки задані своїми координатами $x = (x_1, x_2)$, $y = (y_1, y_2)$, $z = (z_1, z_2)$. Надрукувати координати цих точок за зростанням кута між віссю абсцис та променем, який з'єднує початок координат з відповідною точкою. Обчислення кута між віссю абсцис та відповідним променем оформити у вигляді підпрограми-функції.

7. Скласти підпрограму-функцію для обчислення полінома n -го степеня в заданій точці. Використовуючи підпрограму, обчислити значення полінома $P_4(x) = 7x^4 - 0,3x^3 - 2x^2 + 7,8x + 1$ та його першої похідної на відрізку $[2;4]$ з кроком $h = 0,5$.
8. Чотири точки задані своїми координатами $x = (x_1, x_2, x_3)$, $y = (y_1, y_2, y_3)$, $z = (z_1, z_2, z_3)$, $p = (p_1, p_2, p_3)$. З'ясувати, які з них знаходяться на мінімальній відстані одна від одної, видрукувати значення цієї відстані. Обчислення відстані між двома точками оформити у вигляді підпрограми-функції.
9. Задано чотири вектори $x = (x_1, x_2, x_3, x_4)$, $y = (y_1, y_2, y_3, y_4)$, $z = (z_1, z_2, z_3, z_4)$, $p = (p_1, p_2, p_3, p_4)$. Логічній змінній a присвоїти значення TRUE, якщо скалярний добуток векторів x та y більший за скалярний добуток векторів z і p , і значення FALSE у протилежному випадку. Обчислення скалярного добутку провести за допомогою підпрограми-функції.
10. Задано три квадратні матриці A, B, C . Знайти довжину вектора $x = (x_1, x_2, x_3)$, де x_1 – сума елементів матриці A , x_2 – сума елементів матриці B , x_3 – матриці C . Обчислення суми елементів квадратної матриці оформити у вигляді підпрограми-функції.
11. Скласти підпрограму-функцію, яка визначає максимальну різницю між числами масива. Використовуючи підпрограму, визначити максимальну різницю між елементами другого стовпця та другого рядка заданої матриці A .
12. Задані цілочислові вектори A і B , у кожного з яких є хоча б одна від'ємна компонента. Скласти підпрограму-функцію, яка повертає значення TRUE, якщо від'ємна компонента зустрічається у першій половині масива, і значення FALSE – у протилежному випадку. Використовуючи підпрограму, проаналізувати три заданих вектори a, b, c . Надрукувати координати тих векторів, для яких підпрограма поверне значення TRUE.
13. Скласти підпрограму-функцію, яка логічній змінній A присвоює значення TRUE, якщо значення $S = (x_1 y_n)^2 + (x_2 y_{n-1})^2 + \dots + (x_n y_1)^2$ належить до відрізка $[0;1]$ і значення FALSE у протилежному випадку. Обчислити S та A для заданої матриці B , якщо в якості X узяти перший рядок, а в якості Y – останній стовпчик заданої матриці.
14. Скласти підпрограму-функцію обчислення скалярного добутку двох векторів. Використовуючи підпрограму, за заданою матрицею A побудувати вектор B , i -ий елемент якого є сумою добутків i -го стовпця на k -тий рядок, якщо k -ий елемент цього стовпця мінімальний у ньому.
15. Скласти підпрограму-функцію, яка змінній S присвоює суму значень змінних x_1, x_2, \dots, x_n , які менші за максимальний від'ємний елемент масива X . Обчислити значення S окремо для першого рядка та останнього стовпця заданої матриці.
16. Скласти підпрограму-функцію, яка підраховує кількість різних елементів у заданому цілочисловому масиві. Використовуючи підпрограму, обчислити кількість різних елементів останнього рядка та останнього стовпця заданої цілочислової матриці.
17. Побудувати цілочислову матрицю A розмірності 10×10 таким чином:

$$a_{ij} = \begin{cases} C_i^j, & \text{якщо } i \geq j, \\ C_j^i, & \text{якщо } i < j. \end{cases}$$

Обчислення C_n^m – кількості сполук з n по m оформити у вигляді підпрограми.

- 18.Скласти підпрограму-функцію, яка визначає максимальне з чисел, що зустрічаються у заданому цілочисловому масиві чисел більше ніж один раз. Визначити таке число окремо для головної та побічної діагоналі заданої матриці.
- 19.Задано цілі числа n і m , дійсні вектори A розмірності n і B розмірності m . У кожного вектора всі компоненти, розташовані після першого максимального компонента, замінити на 0,5. Використати підпрограму, яка визначає координату першого максимального компонента вектора.

- 20.Скласти підпрограму-функцію обчислення норми матриці за формулою

$$\|A\| = \max_i \left(\sum_j |a_{ij}| \right).$$

Якщо для заданих матриць X та Y виконується нерівність $\|X\| < \|Y\|$, то обчислити різницю матриць $X-Y$, інакше – знайти суму матриць $X+Y$.

- 21.Скласти підпрограму-функцію, яка визначає наявність у масиві елемента із заданим значенням. Для масиву A розмірності n у випадку наявності в ньому елемента зі значенням k замінити всі від'ємні елементи на максимальний елемент цього масиву. Для масиву B розмірності m у випадку наявності в ньому елемента зі значенням k визначити кількість додатних елементів.
- 22.Скласти підпрограму-функцію, яка підраховує суму елементів матриці, розташованих у рядках з від'ємними елементами на головній діагоналі. Якщо така сума для заданої матриці A менша за нуль, то матрицю транспонувати.
- 23.Скласти підпрограму-функцію обчислення відстані між k -им та l -им рядками матриці A за формулою:

$$r = \sum_{j=1}^n |a_{kj}| \cdot |a_{lj}|.$$

Використовуючи підпрограму, вказати номер рядка, максимально віддаленого від першого рядка матриці.

- 24.Скласти підпрограму-функцію, яка б визначала, чи збігаються два заданих рядка цілочислової матриці. Використовуючи підпрограму, вилучити перший рядок цілочислової матриці, якщо в матриці є хоча б один рядок, що збігається з першим.
- 25.Для заданої цілочислової матриці знайти максимум серед сум елементів діагоналей, паралельних до головної діагоналі матриці. Визначення максимуму у масиві заданих чисел оформити у вигляді підпрограми.