**1. Основні алгоритми сортування масивів**

Сортування вставкою . На і-му кроці значення і-го елемента масиву тимчасово запам'ятовується в змінній **x** і послідовно порівнюється з j-ми елементами в бік першого елемента за встановленим критерієм (наприклад, x<аj при сортуванні за зростанням). Поки критерій справджується, j-ті елементи масиву послідовно переміщуються в бік і-го елемента. Значення і-го елемента, записане в змінній **x**, вставляється в масив після j-го елемента, для якого заданий критерій порівняння не справджується. На кожному кроці зона порівняння збільшується на один елемент в бік кінця масиву. Блок-схема алгоритму наведена на рис. 1. Порівняння за заданим критерієм здійснює функція **f(**aj,x**)**, яка повертає тип **boolean**.



Рис.1. Блок-схема алгоритму сортування вставкою

Сортування вибором. На і-му кроці серед (n-i) елементів, послідовно порівнюючи елементи в бік останнього елемента масиву, шукається елемент, значення якого найкраще задовольняє заданому критерію (наприклад, найменше). Значення знайденого таким чином елемента міняється місцями із значенням і-го елемента. На кожному наступному кроці зона пошуку зменшується на один елемент від початку масиву. Блок-схема алгоритму наведена на рис. 2. Порівняння за заданим критерієм здійснює функція **f(**aj,x**)**, яка повертає значення типу **boolean**.



Рис.2. Блок-схема алгоритму сортування вибором

Сортування обміном (бульбашкове сортування). На і-му кроці порівнюються за визначеним критерієм (наприклад, аj <aj-1) значення всіх сусідніх пар з (n-i) елементів від кінця масиву до і-го елементу. Якщо для поточної пари критерій справджується, то елементи міняються місцями. Після (n-1) проходів масив стає відсортованим. Блок-схема алгоритму наведена на рис. 3. Порівняння за заданим критерієм здійснює функція **f(**aj,aj-1**)**, яка повертає тип **boolean**.



Рис.3. Блок-схема алгоритму сортування обміном

**2. ЗАВДАННЯ**

**2.1. Домашня пiдготовка до роботи**

1. Скласти блок-схему алгоритму та програму мовою python згідно з завданням, отриманим від викладача за табл. 1: задану прямокутну матрицю A={aij} відсортувати за вказаним алгоритмом; для відсортованої матриці знайти значення функції F(fi(aij)); алгоритм сортування і обчислення fi(aij) оформити у вигляді функції; матрицю необхідно представити у вигляді списку списків (де кожен рядок матриці – це список); програма повинна вивести на екран відсортовану матрицю, всі значення fi(aij) та значення функції F(fi(aij)).

Таблиця 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Алгоритм впорядкування матриці** | **Алгоритм для розрахунку fi(aij) та F(fi(aij))** | **Матриця** |
| 1 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за спаданням їх значень методом вставки | fi(aij)-максимальний елемент у кожному рядку матриці; F(fi(aij))-сума fi(aij). | -12 7 23 13 4  67 15 34 -5 9  2 5 17 -23 45  26 -6 23 -5 -9  18 37 -8 26 12 |
| 2 | Впорядкувати елементи рядків матриці за зростанням їх значень методом обміну | fi(aij)-мінімальний елемент у кожному стовпці матриці; F(fi(aij))-добуток fi(aij) | 34 -8 27 7 12  -5 23 45 67 -2  13 -12 34 -3 25  17 56 -6 17 21  0 15 4 9 -14 |
| 3 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом вибору | fi(aij)-сума елементів у кожному рядку матриці; F(fi(aij))-середнє геометричне значення fi(aij) | 2 0 33 -1 -21  78 7 -4 -3 11  -2 -7 -1 -9 0  13 61 60 42 -10  1 0 4 0 16 |
| 4 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом вставки | fi(aij)-добуток елементів у кожному стовпці матриці; F(fi(aij))-середнє арифме-тичне значення fi(aij) | 90 7 89 -2 17  1 -4 8 56 32  -4 -6 –99 19 39  2 4 -7 0 75  11 41 22 80 -5 |
| 5 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом обміну | fi(aij)-середнє арифметичне значення елементів у кожному рядку матриці; F(fi(aij))-добуток fi(aij) | 40 72 6 92 98  18 -33 -48 81 26  1 -4 6 -2 0  36 9 0 4 1  -55 2 66 70 -3 |
| 6 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом вибору | fi(aij)-середнє геометричне значення елементів у кожному стовпці матриці; F(fi(aij))-сума fi(aij) | -3 -5 –45 -71 -5  0 1 3 2 7  11 9 45 0 4  9 19 55 44 90  -3 -4 –1 -5 0 |
| 7 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом вставки | fi(aij)-добуток елементів у кожному рядку під головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-сума fi(aij) | 6 34 12 70 -1  -7 97 80 99 -99  1 6 -3 2 -8  3 33 -1 0 -78  -3 -5 -8 -56 -23 |
| 8 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом обміну | fi(aij)-сума елементів у кожному стовпці над головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-добуток fi(aij) | 9 67 –65 45 1  12 61 48 -5 -1  0 39 0 41 2  36 95 -8 -5 0  11 22 71 3 63 |
| 9 | Впорядкувати елементи рядків матриці за зростанням їх значень методом вибору | fi(aij)-сума елементів у кожному стовпці над допоміжною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-середнє геометричне значення fi(aij) | 44 -2 -5 38 –91  2 0 6 3 22  13 1 -4 90 11  -3 -6 -98 -23 -24  10 34 32 31 69 |
| 10 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за спаданням їх значень методом обміну | fi(aij)-добуток елементів у кожному рядку під допоміжною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-середнє арифметичне значення fi(aij) | -1 -5 -47 -8 -1  -4 -98 –90 -45 -78  -3 -2 -5 -9 -4  -8 -67 –33 -91 -40  -2 -58 –11 -65 -77 |
| 11 | Впорядкувати елементи рядків матриці за зростанням їх значень методом вставки | fi(aij)-середнє арифметичне значення елементів у кожному стовпці під головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-добуток fi(aij) | 1 16 21 11 6  2 17 22 12 7  3 18 23 13 8  4 19 24 14 9  5 20 25 15 10 |
| 12 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за спаданням їх значень методом обміну | fi(aij)-середнє геометричне значення елементів в кожному рядку над головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-сума fi(aij) | 0 2 -2 89 21  -1 -4 36 41 71  56 93 51 -2 -51  1 3 -8 0 9  23 41 5 8 -2 |
| 13 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом вставки | fi(aij)-середнє арифметичне значення елементів у кожному стовпці над допоміжною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-добуток fi(aij) | 12 46 –23 72 -5  59 7 -8 0 67  7 -8 -4 -97 -55  77 -1 -5 34 -8  0 22 27 24 24 |
| 14 | Впорядкувати елементи рядків матриці за зростанням їх значень методом обміну | fi(aij)-сума елементів у кожному стовпці під допоміжною діагоналлю матриці; F(fi(aij)) -середнє геометричне значення fi(aij) | 87 98 57 29 95  -8 59 -2 9 -11  6 10 20 59 -23  12 13 51 46 -7  -2 87 69 90 -3 |
| 15 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом вибору | fi(aij)-добуток елементів у кожному рядку над головною діагоналлю; F(fi(aij))-середнє арифметичне значення fi(aij) | 50 98 -4 85 -8  40 73 -2 -9 -19  1 6 73 21 0  0 25 2 -5 -3  99 19 95 92 -7 |
| 16 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом вставки | fi(aij)-сума елементів у кожному стовпці під головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-середнє геометричне значення fi(aij) | 3 5 9 24 2  -23 0 37 29 10  0 1 4 -2 -5  -5 -83 –74 82 -1  11 88 -5 81 -39 |
| 17 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом обміну | fi(aij)-середнє геометричне значення елементів у кожному рядку матриці; F(fi(aij))-середнє арифметичне значення fi(aij) | 66 21 -3 -1 90  1 74 -2 80 -1  10 30 20 -50 91  2 4 5 81 0  33 69 -5 51 24 |
| 18 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом вибору | fi(aij)-середнє арифметичне значення елементів у кожному стовпці над допоміжною діагоналлю; F(fi(aij))- добуток fi(aij) | 33 -5 -9 -20 -11  0 -42 86 83 71  -6 -9 33 13 22  52 -5 -7 53 19  -3 98 72 68 0 |
| 19 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом вставки | fi(aij)-середнє геометричне значення елементів у кожному рядку над головною діагоналлю; F(fi(aij))-сума fi(aij) | 34 45 65 23 98  1 -4 67 -3 -18  23 -5 -1 94 -25  2 24 –4 79 -63  10 29 25 30 -6 |
| 20 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом обміну | fi(aij)-добуток елементів у кожному стовпці під головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-середнє арифметичне значення fi(aij) | 19 62 –45 -1 84  23 54 -4 -2 68  36 39 96 94 97  -3 -8 -4 -6 -22  98 -5 -3 0 11 |
| 21 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом вибору | fi(aij)-добуток елементів у кожному рядку над допоміжною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-сума fi(aij) | 22 41 45 -45 -49  5 1 3 -2 0  34 97 48 72 -1  -3 -7 5 92 20  0 -3 -57 9 1 |
| 22 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом обміну | fi(aij)-середнє арифметичне значення елементів у кожному стовпці матриці; F(fi(aij))-середнє геометричне значення fi(aij) | 30 31 36 63 -2  2 24 -3 -7 -1  45 28 -98 2 -8  0 -1 -2 -3 93  11 10 72 85 66 |
| 23 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за зростанням їх значень методом вставки | fi(aij)-сума елементів у кожному рядку над головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-середнє геометричне значення fi(aij) | 31 65 –83 -2 -85  9 -2 11 -4 70  52 73 -8 -1 60  57 83 -1 82 50  1 -3 -2 78 -9 |
| 24 | Впорядкувати елементи рядків матриці за спаданням їх значень методом обміну | fi(aij)-добуток елементів у кожному стовпці під допоміжною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-середнє арифметичне значення fi(aij) | 10 32 1 -8 -1  2 4 91 -82 96  33 62 -1 -8 0  5 -5 6 -6 7  -19 0 3 -22 -3 |
| 25 | Впорядкувати елементи стовпців матриці за спаданням їх значень методом вставки | fi(aij)-середнє геометричне значення елементів у кожному рядку під головною діагоналлю матриці; F(fi(aij))-сума fi(aij) | 9 24 -2 86 -3  40 49 -4 -3 0  27 -76 77 -1 69  71 -89 -94 -51 50  2 96 42 36 -1 |

**2.2. Робота в лабораторії**

1. Ввести в комп'ютер програму, написану мовою python згідно з отриманим завданням.
2. Відлагодити програму. При необхідності скоригувати програму у відповідності з виявленими логічними та синтаксичними помилками.
3. Остаточні версії програми та отримані результати занести у звіт з лабораторної роботи.
4. Здати звіт з лабораторної роботи.

**3. ЗМIСТ ЗВIТУ**

1. Номер і назва лабораторної роботи.
2. Повний текст завдання.
3. Остаточна версія програми.
4. Результати роботи програми.