

В этой главе читатель познакомился с обработкой статических и динамических матриц в C++, а также с использованием функций для решения задач обработки динамических матриц.

## 6.5 Задачи для самостоятельного решения

### 6.5.1 Основные операции при работе с матрицами

Разработать программу на языке C++ для решения следующей задачи.

1. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- наименьший элемент;
- сумму положительных элементов;
- количество простых чисел, расположенных на диагоналях матрицы.

Для заданной матрицы  $A(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $B = 2 \cdot A + B^T$ .

2. В двумерном массиве  $C$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- сумму элементов;
- количество нечётных элементов;
- минимальное простое число среди элементов, расположенных на главной диагонали.

Для заданной матрицы  $C(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $B(n \times n)$  найти значение выражения  $A = (B - C) \cdot C^T$

3. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $m \times m$  целых чисел, вычислить:

- индексы наибольшего элемента;
- количество отрицательных элементов;
- среднее геометрическое среди простых чисел, расположенных на побочной диагонали.

Для заданной матрицы размерности  $B(n \times n)$  найти значение выражения  $A = 3 \cdot B + B^T$

4. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times m$  вещественных чисел, вычислить:

- сумму элементов;
- произведение ненулевых элементов;
- два наибольших значения матрицы.

Для заданной матрицы  $A(n \times m)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times m)$  найти значение выражения  $B = 2 \cdot A + \frac{1}{3} \cdot C$

5. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times m$  вещественных чисел, вычислить:

- произведение элементов;
- сумму положительных элементов;
- два наименьших значения среди элементов расположенных по периметру матрицы.

Для заданной матрицы  $B(n \times m)$  и матрицы того же типа, но другой размерности  $C(m \times n)$  найти значение выражения  $A = 3 \cdot B \cdot C$ .

6. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:
- наименьший элемент;
  - количество чётных чисел;
  - сумму положительных элементов, которые представляют собой возрастающую последовательность цифр.

Для заданной матрицы  $A(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $B = A^2 - C^T$

7. В двумерном массиве  $C$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- индексы наименьшего элемента;
- сумму квадратов отрицательных элементов;
- минимальное простое число среди элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы (рис. 6.17).

Для заданной матрицы  $C(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $B(n \times n)$  найти значение выражения  $A = (B^T + C)^2$

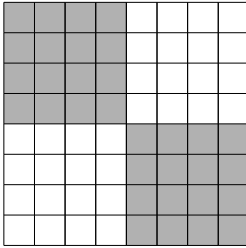


Рис. 6.17:

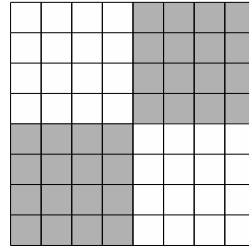


Рис. 6.18:

8. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- среднее арифметическое элементов;
- наименьший чётный элемент;
- количество чисел-палиндромов, расположенных в заштрихованной части матрицы (рис. 6.18).

Для заданной матрицы  $B(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $A = \frac{1}{2} \cdot B + C^2$

9. В двумерном массиве  $C$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- среднее геометрическое элементов;
- наибольший нечётный элемент;
- количество составных чисел среди элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы (рис. 6.19).

Для заданной матрицы  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $A = C + C^T$ .

10. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- индексы наименьшего элемента;
- среднее арифметическое нечётных чисел;

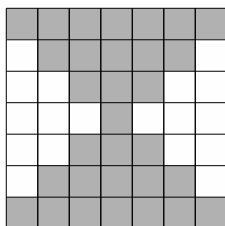


Рис. 6.19:

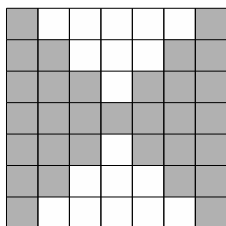


Рис. 6.20:

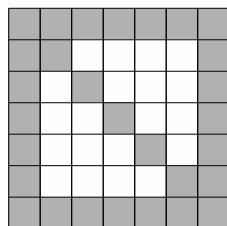


Рис. 6.21:

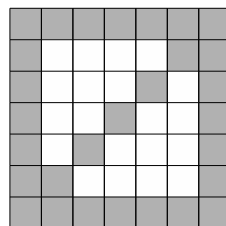


Рис. 6.22:

- количество положительных элементов, которые представляют собой убывающую последовательность цифр.

Для заданной матрицы  $A(n \times n)$  найти значение выражения  $B = \frac{1}{5} \cdot A^2$ .

11. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times n$  вещественных чисел, вычислить:

- среднее арифметическое элементов;
- элемент наиболее отличающийся от среднего арифметического.

Отразить заданную матрицу относительно побочной диагонали.

Для матрицы  $B(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $A = 2 \cdot B - C^T$ .

12. В двумерном массиве  $C$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- среднее геометрическое элементов;
- элемент наименее отличающийся от среднего геометрического;
- количество положительных элементов с чётной суммой цифр, расположенных в заштрихованной части матрицы (рис. 6.20)

Для матрицы  $C(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $B(n \times n)$  найти значение выражения  $A = (B - C) \cdot (B + C)$ .

13. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- наименьший элемент и его индексы;
- среднее арифметическое положительных чётных элементов;
- произведение простых чисел-палиндромов, расположенных в заштрихованной части матрицы (рис. 6.21).

Для заданной матрицы  $A(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $B = A^2 - C^2$ .

14. В двумерном массиве  $C$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- наибольший элемент и его индексы;
- среднее арифметическое элементов, расположенных на диагоналях матрицы.

Сформировать новую матрицу  $A(n \times n)$ , каждый элемент которой будет равен сумме цифр элемента матрицы  $C(n \times n)$ . Для матриц  $A(n \times n)$  и  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $B = (A + C)^2$ .

15. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $m \times m$  целых чисел, вычислить:

- произведение элементов;
- индексы наибольшего чётного элемента;
- сумму чисел-палиндромов, расположенных вне диагоналей матрицы.

Для заданной матрицы размерности  $B(n \times n)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times n)$  найти значение выражения  $A = C \cdot B - B^T$ .

16. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- среднее арифметическое элементов;
- наименьший нечётный элемент, расположенный в заштрихованной части матрицы (рис. 6.22).

Сформировать новую матрицу  $B(n \times n)$ , каждый элемент которой равен значению матрицы  $A(n \times n)$ , цифры которого записаны в обратном порядке. Для матриц  $A(n \times n)$  и  $B(n \times n)$  найти значение выражения  $B = A + C^2$ .

17. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times m$  целых чисел, вычислить:

- сумму элементов;
- количество ненулевых элементов, расположенных по периметру матрицы;
- среднее геометрическое чисел, в представлении которых все цифры различные.

Для заданной матрицы  $A(n \times m)$  и матрицы того же типа и размерности  $C(n \times m)$  найти значение выражения  $B = 2 \cdot A - 3 \cdot C$ .

18. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times m$  целых чисел, вычислить:

- произведение элементов;
- сумму элементов, расположенных вне периметра матрицы;
- наименьшее число, состоящее из одинаковых цифр.

Для заданной матрицы  $B(n \times m)$  и матрицы того же типа, но другой размерности  $C(m \times k)$  найти значение выражения  $A = B \cdot C$ .

19. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- среднее геометрическое элементов;
- индексы наибольшего чётного элемента, расположенного в заштрихованной части матрицы (рис. 6.23).

Сформировать новую матрицу  $B(n \times n)$ , каждый элемент которой равен значению матрицы  $A(n \times n)$  в восьмеричной системе счисления. Найти значение выражения  $C = 3 \cdot A^2$ .

20. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- сумму квадратов элементов;
- количество совершённых чисел, расположенного в заштрихованной части матрицы (рис. 6.24).

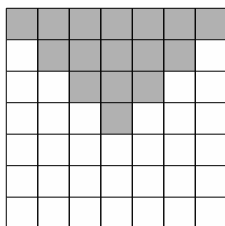


Рис. 6.23:

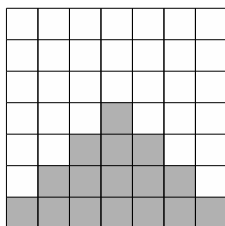


Рис. 6.24:

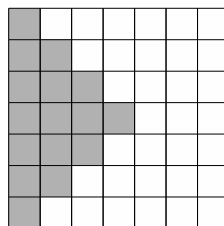


Рис. 6.25:

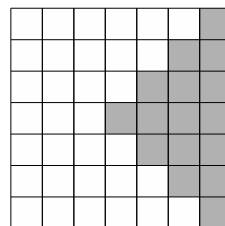


Рис. 6.26:

Сформировать новую матрицу  $A(n \times n)$ , каждый элемент которой равен количеству делителей соответствующего значения матрицы  $B(n \times n)$ . Для матриц  $A(n \times n)$  и  $B(n \times n)$  найти значение выражения  $C = B^T - A^2$ .

21. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- наименьшее абсолютное значение элементов;
- произведение ненулевых элементов, расположенного в заштрихованной части матрицы (рис. 6.25).

Сформировать новую матрицу  $B(n \times n)$ , каждый элемент которой равен количеству цифр в соответствующем элементе матрицы  $A(n \times n)$ . Найти значение выражения  $C = B^T \cdot A$ .

22. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times n$  целых чисел, вычислить:

- произведение ненулевых элементов;
- наибольшее абсолютное значение элементов, расположенного в заштрихованной части матрицы (рис. 6.26).

Сформировать новую матрицу  $C(n \times n)$ , каждый элемент которой равен значению матрицы  $B(n \times n)$  в пятеричной системе счисления. Найти значение выражения  $A = B \cdot B^T$ .

23. В двумерном массиве  $C$ , состоящем из  $n \times t$  вещественных чисел, вычислить:

- сумму модулей элементов;
- количество нулевых элементов, расположенных вне периметра матрицы;
- два наибольших положительных значения.

Для заданной матрицы  $C(n \times t)$  и матрицы того же типа, но другой размерности  $B(m \times k)$  найти значение выражения  $A = C \cdot B$ .

24. В двумерном массиве  $B$ , состоящем из  $n \times n$  вещественных чисел, вычислить:

- сумму квадратов элемента;
- индексы первого нулевого элемента матрицы;
- два наибольших значения, расположенных вне периметра матрицы;

Для заданной матрицы  $B(n \times n)$  найти значения выражений  $A = B \cdot B^T$  и  $C = B^T \cdot B$ .

25. В двумерном массиве  $A$ , состоящем из  $n \times n$  вещественных чисел вычислить:

- произведение квадратов элемента;
- индекс последнего нулевого элемента матрицы;
- два наименьших значения, расположенных вне диагоналей матрицы.

Из элементов заданной матрицы  $A(n \times n)$  сформировать верхнетреугольную матрицу  $V$  и нижнетреугольную матрицу  $U$ . Проверить равенство  $A = V \cdot U$ .

### 6.5.2 Работа со строками и столбцами матрицы

Разработать программу на языке C++ для решения следующей задачи.

1. Задана матрица целых чисел  $A(n \times m)$ . Сформировать массив  $B(m)$ , в который записать среднее арифметическое элементов каждого столбца заданной матрицы. Вывести номера строк матрицы, в которых находится более двух *простых чисел*.
2. Задана матрица вещественных чисел  $B(n \times m)$ . Сформировать массив  $A(n)$ , в который записать среднее геометрическое положительных элементов каждой строки заданной матрицы. Определить количество столбцов, упорядоченных по возрастанию.
3. Задана матрица целых чисел  $A(n \times n)$ . Все *простые числа*, расположенные на побочной диагонали, заменить *суммой цифр* максимального элемента соответствующей строки матрицы. Сформировать массив  $B(k)$ , в который записать произведения элементов нечётных строк заданной матрицы.
4. В матрице целых чисел  $X(n \times n)$  поменять местами диагональные элементы, упорядоченных по убыванию строк. Сформировать массив  $Y(k)$ , в который записать суммы элементов чётных столбцов заданной матрицы.
5. Задана матрица целых чисел  $A(n \times n)$ . Максимальный элемент каждого столбца заменить *суммой цифр* максимального элемента матрицы. Сформировать массив  $B(n)$ , в который записать количество чётных элементов в каждой строке заданной матрицы.
6. Задана матрица целых чисел  $B(n \times m)$ . Максимальный элемент каждого столбца заменить *суммой цифр* модуля минимального элемента матрицы. Сформировать массив  $A(n)$ , в который записать количество нечётных элементов в каждой строке заданной матрицы.
7. Задана матрица целых чисел  $A(n \times n)$ . Сформировать массив  $B(n)$  из максимальных элементов столбцов заданной матрицы. Вывести индексы чисел-палиндромов, которые находятся на диагоналях матрицы.
8. Задана матрица вещественных чисел  $P(n \times m)$ . Сформировать массив  $R(k)$  из номеров столбцов матрицы, в которых есть хотя бы один ноль. Найти строку с максимальной суммой элементов и поменять её с первой строкой.