

Домашняя работа №1

по курсу «Высокоуровневое программирование» (1 семестр)

«Обработка двумерных массивов»

Цель: получить практические навыки по созданию двумерных массивов и их обработки на языке C++.

Задачи:

1. Изучить синтаксис и важнейшие особенности создания и обработки двумерных массивов.
2. Изучить основные операции над двумерными массивами.
3. Научиться составлять и реализовывать алгоритмы для вычислений над двумерными массивами.
4. Научиться оформлять алгоритмы подпрограмм, в которых используются двумерные массивы, с помощью блок-схем.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Цель, задачи работы.
3. Формулировка задания.
4. Блок-схема алгоритма для п.1 общего задания.
5. Листинг программы для п.1 общего задания.
6. Результаты выполнения программы для п.1 общего задания.
7. Повтор пп. 4-6 для каждого последующего пункта задания.
8. Выводы по работе в целом.

Общее задание

1. Получить матрицу A ($m \times n$) образованную по соответствующему закону (размер матрицы и закон, по которому определяется каждый элемент матрицы A , для каждого варианта задания приведены в столбце 2 таблицы).
 2. Получить матрицу B , осуществив соответствующие преобразования над матрицей A (преобразование, которое необходимо сделать над матрицей A , для каждого варианта задания приведено в столбце 3 таблицы).
 3. Построить матрицу C (6×6) соответствующего вида (вид матрицы C для каждого варианта задания приведен в столбце 4 таблицы).
 4. Вычислить $D = B * C$.
 5. Получить матрицу E , переставив блоки матрицы D (необходимые перестановки для каждого варианта задания приведены в столбце 5 таблицы).
 6. Сделать соответствующие вычисления для матрицы E (требуемые вычисления приведены в столбце 6 таблицы).
- На экран необходимо последовательно вывести матрицы A , B , C , D , E и результат вычисления пункта 6 задания.

Задание

№	Закон a[i,j]	Преобразование над матрицей A	Вид матрицы C	Вид матрицы E	Вычислить, определить (для матрицы E)
1	$\frac{i+j}{\cos(j)},$ (6×6)	упорядочить элементы в строках по возрастанию	1 0 0 . . 0 0 2 0 . . 0 0 0 4 . . 0 0 0 0 . . 2 ⁿ⁻¹		сумму минимального и максимального элементов главной диагонали
2	$\frac{i+j}{\cos(i)},$ (6×6)	упорядочить элементы в столбцах по возрастанию	1 1 1 . . 1 2 2 2 . . 0 3 3 . . 0 0 n 0 . . 0 0		среднеарифметическое элементов побочной диагонали
3	$(i+j)tg(j),$ (6×6)	упорядочить элементы в строках по убыванию	0 0 0 . . 1 0 0 . . 2 0 0 0 3 . . 0 n 0 . . 0 0		среднеарифметическое отрицательных элементов матрицы
4	$\frac{(i+j)\sin(j)}{\cos(i)},$ (6×6)	упорядочить элементы в строках по возрастанию	1 1 . . 1 1 0 1 . . 1 0 0 1 . . 1 0 1 1 . . 1 1		минимальный элемент главной диагонали
5	$\frac{i\sin(j)}{\cos(i)},$ (6×6)	упорядочить элементы в столбцах по убыванию	n 0 0 . . 0 0 n-1 n 0 . . 0 0 2 3 4 . . n 0 1 2 3 . . n-1 n		номер строки и столбца с максимальным элементом матрицы
6	$\frac{j\sin(j)}{\cos(i)},$ (6×6)	упорядочить элементы в строках по убыванию	1 0 0 . . 0 0 2 0 . . 0 0 0 3 . . 0 0 0 0 . . n		количество отрицательных элементов матрицы
7	$(i+j)tg(i),$ (6×6)	упорядочить элементы в столбцах по возрастанию	0 . . 0 0 1 0 . . 0 2 0 0 . . 4 0 0 2 ⁿ⁻¹ . . 0 0 0		минимальный элемент матрицы
8	$i^2 + \frac{\sqrt{i}}{\cos(j)},$ (6×7)	удалить столбец, содержащий максимальный элемент матрицы	n 0 . . 0 n 0 n . . n 0 0 n . . n 0 n 0 . . 0 n		количество положительных элементов матрицы
9	$i^2 + j*tg(i),$ (6×6)	поменять местами строки с минимальным и максимальным элементами матрицами	0 n n . . n 0 0 n . . n 0 0 0 . . n 0 0 0 . . 0		номер столбца с максимальной суммой элементов

10	$i^2 + \frac{\sqrt{j}}{\cos(i)},$ (7×6)	удалить строку, содержащую минимальный элемент матрицы	1 2 3 . . n 2 4 6 . . 2n 3 6 9 . . 3n n 2n 3n . . n*n		количество положительных элементов 1 и 3 строк матрицы
11	$\sqrt{i} + \frac{j}{\sin(i)},$ (6×6)	поменять местами столбцы с минимальным и максимальным элементами матрицы	0 0 . . 1 0 0 . . 1 2 0 0 . 1 2 3 1 2 3 . . n		номер столбца, содержащий минимальный элемент матрицы
12	$\frac{(i+j)\sin(i)}{\cos(j)},$ (6×6)	упорядочить элементы в строках по убыванию	1 2 3 . . n 1 2 3 . . n 1 2 3 . . n 1 2 3 . . n		количество положительных элементов главной диагонали
13	$i^2 + \frac{j}{\cos(i)},$ (6×7)	удалить столбец, содержащий минимальный элемент матрицы	1 2 3 . . n 2 0 0 . . n-1 3 0 0 . . n-2 n n-1 n-2 . . 1		минимальный элемент 1 и 6 столбцов матрицы
14	$i + \frac{j}{\sin(i)}, (6 \times 6)$	поменять местами строки с минимальным и максимальным среди положительных элементов	n 0 . . 0 n 0 n-1 . . n-1 0 0 2 . . 2 0 1 0 . . 0 1		максимальный элемент 2 и 3 строк матрицы
15	$(i+j)ctg(i),$ (6×6)	упорядочить элементы в столбцах по убыванию	1 1 . . 1 1 0 1 . . 1 1 0 0 . . 1 1 0 0 . . 0 1		номер строки, содержащей максимальный элемент матрицы
16	$i^2 + \frac{j}{\sin(j)},$ (6×7)	удалить столбец, содержащий максимальный элемент матрицы	1 1 . . 1 1 2 2 . . 2 2 3 3 . . 3 3 n n . . n n		среднеарифметичес кое положительных элементов матрицы
17	$\sqrt{i} + \frac{j}{\cos(i)},$ (7×6)	удалить строку, содержащую максимальный элемент матрицы	1 0 . . 0 1 0 2 . . 2 0 0 n-1 . . n-1 0 n 0 . . 0 n		максимальный элемент матрицы
18	$(i+j)ctg(j),$ (6×6)	упорядочить элементы в строках по убыванию	1 2 3 . . n 0 1 2 . . n-1 0 0 1 . . n-2 0 0 0 . . 1		максимальный элемент 1 и 5 строк матрицы

19	$\sqrt{i} + j * \sin(i), (6 \times 6)$	поменять местами строки с минимальным и максимальным элементами матрицы	$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ 2 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 3 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 \end{matrix}$		максимальный элемент главной диагонали
20	$i + \frac{j}{\sin(j)}, (6 \times 6)$	поменять местами столбцы с минимальным и максимальным среди положительных элементов матрицы	$\begin{matrix} 1 & 0 & \dots & 0 & n \\ 0 & 2 & \dots & n-1 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 2 & \dots & n-1 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & n \end{matrix}$		количество отрицательных элементов главной диагонали
21	$\frac{(i+j) \arctg(j)}{\cos(i)}, (6 \times 6)$	упорядочить элементы в столбцах по возрастанию	$\begin{matrix} 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ 0 & 2 & \dots & 2 & 2 \\ 0 & 0 & \dots & 3 & 3 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & n \end{matrix}$		сумму минимального и максимального элементов матрицы
22	$i + \frac{\sqrt{j}}{\cos(j)}, (6 \times 7)$	удалить столбец, содержащий минимальный среди положительных элементов матрицы	$\begin{matrix} n & n & \dots & n & 0 \\ n & n & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{matrix}$		номер столбца с минимальной суммой элементов
23	$i^2 + j * tg(j), (6 \times 7)$	удалить столбец, содержащий максимальный элемент матрицы	$\begin{matrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{matrix}$		сумму положительных элементов матрицы
24	$j + \frac{\sqrt{j}}{\cos(i)}, (7 \times 6)$	удалить строку, содержащую максимальный элемент матрицы	$\begin{matrix} n & n & \dots & n & 1 \\ n & n & \dots & 1 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & 1 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{matrix}$		минимальный элемент 3 и 5 столбцов матрицы
25	$\frac{i * \arctg(j)}{\cos(i)}, (6 \times 6)$	упорядочить элементы в столбцах по убыванию	$\begin{matrix} n & n & \dots & n & n \\ 0 & n-1 & \dots & n-1 & n-1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 2 & 2 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{matrix}$		номер строки с максимальной суммой элементов матрицы
26	$i + \frac{j}{\cos(j)}, (6 \times 7)$	удалить столбец, содержащий минимальный элемент матрицы	$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{matrix}$		номер строки с минимальной суммой элементов матрицы

27	$i + \frac{\sqrt{j}}{\cos(i)}, (7 \times 6)$	удалить строку, содержащую минимальный элемент матрицы	$\begin{matrix} n & 0 & 0 & . & 0 & 0 \\ 1 & n & 0 & . & 0 & 0 \\ \dots\dots\dots \\ 1 & 1 & 1 & . & n & 0 \\ 1 & 1 & 1 & . & 1 & n \end{matrix}$		номер строки и столбца с минимальным элементом матрицы
28	$i + \frac{i}{\cos(j)}, (6 \times 7)$	удалить столбец, содержащий максимальный элемент матрицы	$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 & . & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & . & 1 & 1 \\ \dots\dots\dots \\ 0 & 1 & 1 & . & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & . & 1 & 1 \end{matrix}$		максимальный элемент 2 и 4 строк матрицы
29	$i + \frac{\sqrt{j}}{\sin(i)}, (7 \times 6)$	удалить строку, содержащую максимальный элемент матрицы	$\begin{matrix} 1 & 0 & 0 & . & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & . & 0 & 0 \\ \dots\dots\dots \\ 1 & 1 & 1 & . & n-1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & . & 1 & n \end{matrix}$		среднеарифметическое элементов главной диагонали
30	$i + \frac{\sqrt{j}}{\sin(i)}, (6 \times 6)$	поменять местами строки, содержащие максимальный и минимальный элементы матрицы	$\begin{matrix} n & 0 & 0 & . & 0 & 0 \\ 2 & n & 0 & . & 0 & 0 \\ \dots\dots\dots \\ n-1 & . & . & . & n & 0 \\ n & n & n & . & n & n \end{matrix}$		сумму отрицательных элементов матрицы

[В начало](#)

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию матрица.
2. Приведите примеры создания типа двумерного массива на языке C++ несколькими способами.
3. Перечислите основные действия при работе с матрицами.
4. Опишите способ хранения в памяти двумерных массивов.
5. Перечислите основные типы матриц.
6. Раскройте понятие диагональной матрицы.
7. Поясните порядок использования вложенных циклов при вводе элементов двумерного массива.
8. Приведите пример обращения к элементам массива.
9. Объясните принцип произведения матриц.
10. Объясните принцип построения алгоритма по перестановке заданных блоков матрицы.
11. Перечислите какими типами данных могут быть элементы массива.
12. Постройте алгоритм удаления из матрицы заданной/заданного строки/столбца.
13. Постройте алгоритм вычисления среднего арифметического элементов матрицы.
14. Запишите код программы на языке C++ которая определяет количество отрицательных элементов, стоящих под побочной диагональю.

[В начало](#)

Список литературы

1. Курс лекций доцента кафедры ФН1-КФ Пчелинцевой Н.И.
2. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс]: конспект лекций / – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 140 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48037>.

[В начало](#)