|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  Калужский филиал  федерального государственного бюджетного  образовательного учреждения высшего образования  ***«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»***  ***(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

**ФАКУЛЬТЕТ** \_***ИУК «Информатика и управление»*\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КАФЕДРА** \_\_***ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»***

**ДОМАШНЯЯ РАБОТА**

**«Обработка двумерных массивов»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Высокоуровневое программирование»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  (Подпись) (Ф.И.О.) |
| Проверил: | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( Пчелинцева Н.И. )  (Подпись) (Ф.И.О.) |
| Дата сдачи (защиты):  Результаты сдачи (защиты): | | |
|  | - Балльная оценка:  - Оценка: | |
| Калуга , 2020 | | |

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

**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.

**Вариант 11.**

**Задание:**

1. Получить матрицу А (6×6) образованную по соответствующему закону

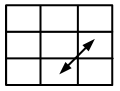
2. Получить матрицу В, осуществив следующие преобразования над матрицей А: поменять местами столбцы с минимальным и максимальным элементами матрицы.

3. Построить матрицу С (6×6) следующего вида:

0 0 . . . 1  
0 0 . . 1 2  
0 0 . 1 2 3  
. . . . . . . .   
1 2 3 . . n

4. Вычислить D=B\*C.

5. Получить матрицу Е, переставив блоки матрицы D:



6. Сделать следующие вычисления для матрицы Е: найти номер столбца, содержащий минимальный элемент матрицы.

На экран необходимо последовательно вывести матрицы А, В, С, D, Е и результат вычисления пункта 6 задания.

**Блок-схема:**















**Листинг:**

#include <iostream>

#include <iomanip>

using namespace std;

const int ARRLEN = 6;

void main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

float A[ARRLEN][ARRLEN]{};

for (int i1 = 0; i1 < ARRLEN; i1++)

{

for (int j1 = 0; j1 < ARRLEN; j1++)

{

A[i1][j1] = sqrt(i1 + 1) + (j1 + 1) / sin(i1 + 1);

}

}

float B[ARRLEN][ARRLEN]{};

float max = A[0][0];

int j\_max = 0;

float min = A[0][0];

int j\_min = 0;

for (int i2 = 0; i2 < ARRLEN; i2++)

{

for (int j2 = 0; j2 < ARRLEN; j2++)

{

if (A[i2][j2] < min)

{

min = A[i2][j2];

j\_min = j2;

}

if (A[i2][j2] > max)

{

max = A[i2][j2];

j\_max = j2;

}

}

}

for (int i3 = 0; i3 < ARRLEN; i3++)

{

for (int j3 = 0; j3 < ARRLEN; j3++)

{

if (j3 == j\_min)

{

B[i3][j3] = A[i3][j\_max];

}

else if (j3 == j\_max)

{

B[i3][j3] = A[i3][j\_min];

}

else

{

B[i3][j3] = A[i3][j3];

}

}

}

int C[ARRLEN][ARRLEN]{};

for (int i4 = 0; i4 < ARRLEN; i4++)

{

for (int j4 = 0; j4 < ARRLEN; j4++)

{

if (i4 + j4 > 4)

{

C[i4][j4] = i4 + j4 - 4;

}

}

}

float D[ARRLEN][ARRLEN]{};

for (int i5 = 0; i5 < ARRLEN; i5++)

{

for (int j5 = 0; j5 < ARRLEN; j5++)

{

for (int t = 0; t < ARRLEN; t++)

{

D[i5][j5] += B[i5][t] \* C[t][j5];

}

}

}

float E[ARRLEN][ARRLEN]{};

for (int i6 = 0; i6 < ARRLEN; i6++)

{

for (int j6 = 0; j6 < ARRLEN; j6++)

{

if ((i6 == 2 || i6 == 3) && (j6 == 4 || j6 == 5))

{

E[i6][j6] = D[i6 + 2][j6 - 2];

}

else if ((i6 == 4 || i6 == 5) &&

(j6 == 2 || j6 == 3))

{

E[i6][j6] = D[i6 - 2][j6 + 2];

}

else

{

E[i6][j6] = D[i6][j6];

}

}

}

int min2 = E[0][0];

int j\_min2 = 0;

for (int i7 = 0; i7 < ARRLEN; i7++)

{

for (int j7 = 0; j7 < ARRLEN; j7++)

{

if (E[i7][j7] < min2)

{

min2 = E[i7][j7];

j\_min2 = j7;

}

}

}

cout << "A: " << endl;

for (int a1 = 0; a1 < ARRLEN; a1++)

{

for (int b1 = 0; b1 < ARRLEN; b1++)

{

cout << setw(7) << setprecision(3) << A[a1][b1];

}

cout << endl;

}

cout << endl;

cout << "B: " << endl;

for (int a2 = 0; a2 < ARRLEN; a2++)

{

for (int b2 = 0; b2 < ARRLEN; b2++)

{

cout << setw(7) << setprecision(3) << B[a2][b2];

}

cout << endl;

}

cout << endl;

cout << "C: " << endl;

for (int a3 = 0; a3 < ARRLEN; a3++)

{

for (int b3 = 0; b3 < ARRLEN; b3++)

{

cout << setw(2) << C[a3][b3];

}

cout << endl;

}

cout << endl;

cout << "D: " << endl;

for (int a4 = 0; a4 < ARRLEN; a4++)

{

for (int b4 = 0; b4 < ARRLEN; b4++)

{

cout << setw(8) << setprecision(4) << D[a4][b4];

}

cout << endl;

}

cout << endl;

cout << "E: " << endl;

for (int a5 = 0; a5 < ARRLEN; a5++)

{

for (int b5 = 0; b5 < ARRLEN; b5++)

{

cout << setw(8) << setprecision(4) << E[a5][b5];

}

cout << endl;

}

cout << endl;

cout << "Номер столбца с минимальным элементом матрицы Е: "

<< j\_min + 1 << endl;

}

**Тест:**

A:

2.19 3.38 4.57 5.75 6.94 8.13

2.51 3.61 4.71 5.81 6.91 8.01

8.82 15.9 23 30.1 37.2 44.2

0.679 -0.643 -1.96 -3.29 -4.61 -5.93

1.19 0.15 -0.892 -1.94 -2.98 -4.02

-1.13 -4.71 -8.29 -11.9 -15.4 -19

B:

2.19 3.38 4.57 5.75 6.94 8.13

2.51 3.61 4.71 5.81 6.91 8.01

8.82 15.9 23 30.1 37.2 44.2

0.679 -0.643 -1.96 -3.29 -4.61 -5.93

1.19 0.15 -0.892 -1.94 -2.98 -4.02

-1.13 -4.71 -8.29 -11.9 -15.4 -19

C:

0 0 0 0 0 1

0 0 0 0 1 2

0 0 0 1 2 3

0 0 1 2 3 4

0 1 2 3 4 5

1 2 3 4 5 6

D:

8.13 23.2 44.03 69.42 98.19 129.1

8.013 22.94 43.68 69.13 98.2 129.8

44.25 125.7 237.1 371.6 522 681.2

-5.928 -16.46 -30.28 -46.07 -62.49 -78.24

-4.021 -11.02 -19.95 -29.78 -39.46 -47.94

-19.02 -53.49 -99.83 -154.5 -213.8 -274.2

E:

8.13 23.2 44.03 69.42 98.19 129.1

8.013 22.94 43.68 69.13 98.2 129.8

44.25 125.7 237.1 371.6 -19.95 -29.78

-5.928 -16.46 -30.28 -46.07 -99.83 -154.5

-4.021 -11.02 522 681.2 -39.46 -47.94

-19.02 -53.49 -62.49 -78.24 -213.8 -274.2

Номер столбца с минимальным элементом матрицы Е: 6

**Вывод:** были получены практические навыки создания матрицы, образованной по определенному закону, поиска максимального и минимального элементов матрицы, перемены местами столбцов, строк и блоков матрицы, перемножения матриц.