



ФГОБУ ВПО "СибГУТИ"
Кафедра вычислительных систем

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Обработка двумерных массивов данных (практическое занятие)

Преподаватель:

Доцент Кафедры ВС, к.т.н.

Поляков Артем Юрьевич



Ввод двумерного массива

- В функции `scanf` не предусмотрено спецификатора для ввода массива как единого целого. Это сделано из соображений универсальности и сохранения относительной простоты использования.
- Для ввода массива необходимо выполнить чтение каждого из его элементов.
- При решении данной задачи удобно использовать циклы.

```
int mas[5][5], i, j;  
for (i=0; i<5; i++) {  
    for (j=0; j<5; j++) {  
        scanf ("%d", &mas[i][j]);  
    }  
}
```



Ввод/вывод двумерных массивов

- 1) Разработать программу ввода массива данных размером $n \times m$ ($0 < n \leq 100$, $0 < m \leq 100$) по желанию пользователя.
 1. 2) Убедиться в работоспособности созданной программы при помощи отладчика GDB: выполнить пошаговый ввод элементов и проверить содержимое массива после ввода (команда `inspect`).
-
2. Доработать программу №1 включив в нее вывод k первых заполненных элементов полученного массива.



Простейшая обработка двумерных массивов

3. Разработать программу, вычисляющую сумму элементов введенного двумерного массива.

4. Разработать программу, увеличивающую каждый элемент введенного двумерного массива x на фиксированное значение a , которое также задается пользователем.

5. Разработать программу, вычисляющую минимальный и максимальный элементы в двумерном массиве.

6. Разработать программу, вычисляющую сумму двух двумерных массивов по правилу сложения матриц.



Обработка двумерных массивов

Даны координаты n точек на плоскости:

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$$

Построить матрицу A вида:

$$7. \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

где a_{ij} – расстояние между точками (x_i, y_i) и (x_j, y_j) .

-
8. Доработать предыдущую программу 7 так, чтобы по построенной матрице A выполнялся поиск максимального расстояния.



Обработка двумерных массивов (2)

Определить, является ли заданная целая квадратная матрица размерностью $n \times n$ симметричной (относительно главной диагонали). Матрица A называется симметричной

9. относительно главной диагонали, если для всех ее элементов выполняются равенства $A_{ij} = A_{ji}$. Показать с помощью созданной программы, что матрица из программы 7 является симметричной.
-

10. На вход программы поступает целочисленная квадратная матрица A . Найти в каждой строке A наибольший элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали.



Обработка двумерных массивов (3)

Элемент матрицы назовем седловой точкой, если он является наименьшим в своей строке и одновременно наибольшим в своем столбце или, наоборот, является наибольшим в своей строке и наименьшим в своем столбце. Для заданной целочисленной матрицы размером n х m напечатать индексы всех ее седловых точек. Например, в приведенной ниже матрице седловым является элемент

11.

$A_{12} = 9$:

$$A = \begin{pmatrix} 18 & 10 & 16 & 15 \\ 5 & 6 & 9 & 8 \\ 11 & 4 & 13 & 8 \\ 7 & 15 & 10 & 5 \end{pmatrix}$$



Обработка двумерных массивов (3)

$$A = \left(\begin{array}{c|cccc} ind & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0 & 18 & 10 & 16 & 15 \\ 1 & 5 & 6 & 9 & 8 \\ 2 & 11 & 4 & 13 & 8 \\ 3 & 7 & 15 & 10 & 5 \end{array} \right)$$

max	j	min	j
18	0	10	1
9	2	5	0
13	2	4	1
15	1	5	3

max	18	15	16	15
i	0	3	0	0
min	5	4	9	5
i	1	2	1	3



Домашние задачи

1. Разработать программу, вычисляющую разность двух двумерных массивов по правилу вычитания матриц.
-

2. На вход программы поступает целочисленная квадратная матрица A . Найти в каждой строке A наибольший элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали.
-

3. С клавиатуры задается квадратная матрица. Переставить местами строки, содержащие максимальный и минимальный элементы.
-

4. Задана квадратная матрица. Получить транспонированную матрицу, т.е. матрицу, где столбцы и строки меняются местами.



Домашние задачи (2)

5. Для заданной квадратной матрицы A сформировать одномерный массив из ее диагональных элементов. Найти след матрицы $\text{trace}(A)$, суммируя элементы полученного массива.
-

6. Модифицировать предыдущую программу следующим образом. Преобразовать матрицу A по правилу: четные строки разделить на $\text{trace}(A)$, нечетные оставить без изменения.
-

7. Найти ранг $\text{rank}(A)$ системы векторов x_1, x_2, \dots, x_n записанной в виде матрицы A , используя эквивалентные преобразования. Рангом $\text{rank}(A)$ матрицы A называется число линейно-независимых векторов в ней.