

## Лабораторные задачи по теме : *Матрицы (прямоугольные массивы)*

Решите предложенные ниже задачи, особое внимание обращая на соблюдение спецификаций ввода и вывода элементов массива.

Таблица 1: Таблица заданий к лабораторной работе

№ П/П	Условие задачи	Спецификации
1	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>. Переформировать его, упорядочив его строки по неубыванию их первых элементов.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Примечание:</b> <i>Дополнительных массивов не использовать.</i></p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов преобразованного массива по строкам</p>
2	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения : <math>N</math>, <math>M</math> ( размерности массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>), <math>CЗ</math> – значение элемента <math>A[0, 0]</math>, <math>СВ</math> – значение элемента <math>A[0, M-1]</math>, <math>ЮЗ</math> – значение элемента <math>A[N-1, 0]</math> и <math>ЮВ</math> – значение элемента <math>A[N-1, M-1]</math>.</p> <p>Заполнить элементы массива <math>A</math> теми значениями <i>угловых</i> элементов массива, которые расположены к ним ближе всего. Если несколько <i>угловых</i> элементов равноудалены от данного элемента массива, то заполнить его суммой всех соответствующих <i>угловых</i> элементов.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> <math>CЗ</math> <math>СВ</math> <math>ЮЗ</math> <math>ЮВ</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов построенного массива по строкам</p>
3	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>.</p> <p>Подсчитать количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины <math>B</math>.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> <math>B</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Количество строк, удовлетворяющих указанному в условии свойству</p>
4	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Найти номер <i>первого</i> из столбцов, не содержащих ни одного отрицательного элемента.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Номер искомого столбца</p>

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Условие задачи	Спецификации
5	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Уплотнить заданную матрицу, удаляя из нее строки и столбцы, заполненные нулями.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов преобразованного массива по строкам</p>
6	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленное значение <math>N</math> (размерности массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>).</p> <p>Заполнить элементы массива натуральными значениями, начиная от <math>1</math> и заканчивая <math>N*N</math>, обходя элементы массива "по спирали" (по ходу часовой стрелки).</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Например:</b> Для <math>N = 3</math>, получаем массив вида :</p> $\begin{array}{ccc} 1 \rightarrow & 2 \rightarrow & 3 \downarrow \\ 8 \rightarrow & 9 & 4 \downarrow \\ 7 \uparrow & \leftarrow 6 & \leftarrow 5 \end{array}$	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов построенного массива по строкам</p>
7	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>.</p> <p>Определить, является ли он симметричным относительно главной диагонали.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Пояснение:</b> Элементы массива симметричны относительно главной диагонали равны. Например, <math>A_{1,2} = A_{2,1}</math>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): <math>Y</math> или <math>N</math></p>
8	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Найти номер столбца матрицы, содержащий первый, считая от первой строки, минимальный элемент.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Номер столбца массива с первым, считая от начала столбцов, минимумом.</p>
9	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Осуществить циклический сдвиг элементов в строках прямоугольной матрицы на <math>k</math> элементов вправо, <math>k</math> может быть больше количества элементов в строке.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> <math>k</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов преобразованного массива по строкам</p>

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Условие задачи	Спецификации																									
10	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения : <math>N</math> ( размерность массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>), <math>G</math> и <i>приращение</i><math>G</math>.</p> <p>Заполнить квадрат граничных элементов массива <math>A</math> значениями <math>G</math>, затем – очередной внутренний квадрат граничных элементов значениями <math>G + \text{приращение}G</math> и так далее все вложенные квадраты до центрального, увеличивая всякий раз значение числа-заполнителя на величину <i>приращение</i><math>G</math>.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Например:</b> Для <math>N = 5</math>, <math>G = 2</math> и <i>приращение</i><math>G = 3</math>, получаем массив вида :</p> <table><tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>8</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	2	2	2	2	2	2	5	5	5	2	2	5	8	5	2	2	5	5	5	2	2	2	2	2	2	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>G</math> <i>приращение</i><math>G</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов построенного массива по строкам</p>
2	2	2	2	2																							
2	5	5	5	2																							
2	5	8	5	2																							
2	5	5	5	2																							
2	2	2	2	2																							
11	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Найти суммы четных элементов массива в нечетных строках.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения сумм элементов нечетных строк массива с указанными свойствами (в строку через пробел)</p>																									
12	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Найти <i>расстояние</i> между первым минимальным и первым максимальным элементами данного массива.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Определение:</b> <i>Расстояние между элементами <math>A_{ij}</math> и <math>A_{kl}</math> равно количеству элементов массива от первого элемента до второго, считая "слева направо" и "сверху вниз".</i></p> <p>Например,</p> <table><tr><td><math>A_{00}</math></td><td><math>A_{01}</math></td><td><math>A_{02}</math></td><td><math>A_{03}</math></td><td><math>A_{04}</math></td></tr><tr><td><math>A_{10}</math></td><td><math>A_{11}</math></td><td><math>A_{12}</math></td><td><math>A_{13}</math></td><td><math>A_{14}</math></td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr></table> <p><i>расстояние между элементами <math>A_{02}</math> и <math>A_{13}</math> равно 5</i></p>	$A_{00}$	$A_{01}$	$A_{02}$	$A_{03}$	$A_{04}$	$A_{10}$	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$	$A_{14}$	...	...	...	...	...	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значение расстояния между первыми экстремальными элементами массива</p>										
$A_{00}$	$A_{01}$	$A_{02}$	$A_{03}$	$A_{04}$																							
$A_{10}$	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$	$A_{14}$																							
...	...	...	...	...																							

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Условие задачи	Спецификации									
13	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>. Осуществить <i>циклический сдвиг граничных элементов</i> данной матрицы «по часовой стрелке» таким образом: элементы первой строки сдвигаются на место последнего столбца сверху вниз, элементы последнего, в свою очередь – в последнюю строку справа налево, ее элементы – в первый столбец снизу вверх, из него – в первую строку.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p><math>N</math></p> <p>Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p>Значения элементов преобразованного массива по строкам</p>									
14	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения : <math>N</math> (размерность массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>), <math>G</math> и <i>приращение</i> <math>G</math>.</p> <p>Заполнить элементов массива <math>A</math> соответствующими значениями по-диагонально (<i>параллельно вспомогательной диагонали матрицы</i>) следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– первую диагональ (вырожденную) образует элемент <math>A_{00}</math>, которому присваивается значение <math>G</math>;</li> <li>– вторую диагональ образуют элементы <math>A_{10}</math> и <math>A_{01}</math>, которым присваивается значение <math>G + \text{приращение}G</math>, т.е. на <i>приращение</i> <math>G</math> большее, чем у элементов предыдущей диагонали;</li> <li>– третью диагональ образуют элементы <math>A_{20}</math>, <math>A_{11}</math> и <math>A_{02}</math>, которым присваивается значение на <i>приращение</i> <math>G</math> большее, чем у элементов второй диагонали и так далее до вырожденной диагонали – элемента <math>A_{N-1N-1}</math>, которому присваивается значение на <i>приращение</i> <math>G</math> большее, чем у элементов предпоследней диагонали.</li> </ul> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Например:</b></p> <p>Для <math>N = 3</math>, <math>G = 2</math> и <i>приращение</i> <math>G = 3</math>, получаем массив вида :</p> <table data-bbox="523 1579 662 1691"> <tr><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>8</td><td>11</td></tr> <tr><td>8</td><td>11</td><td>14</td></tr> </table>	2	5	8	5	8	11	8	11	14	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p><math>N</math> <math>G</math> <i>приращение</i> <math>G</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p>Значения элементов построенного массива по строкам</p>
2	5	8									
5	8	11									
8	11	14									

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Условие задачи	Спецификации
15	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>. Найти сумму тех элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>, приведенные индексы которых делятся на число <math>k</math>. Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Пояснение:</b> Приведенный индекс элемента массива <math>A_{ij}</math> вычисляется по формуле :  <math display="block">p = i \cdot M + j, \text{ если } i_{\text{начальное}} = 0 \text{ и}</math> <math display="block">p = (i - 1) \cdot M + j, \text{ если } i_{\text{начальное}} = 1</math></p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):  <math>N \ M \ k</math>  Значения элементов массива по строкам  <b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):  Сумма элементов массива, удовлетворяющих условию.</p>
16	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>. Определить, к какому из экстремальных элементов матрицы ближе всего расположен данный элемент массива <math>A_{ij}</math>, выводя соответственно тексты "<i>minimim</i>" или "<i>maximim</i>". Если данный элемент равноудален одновременно от обоих экстремумов, то в качестве ответа вывести текст "<i>equal</i>". Полагается, что минимальный и максимальный элементы в массиве не повторяются. Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Пояснение:</b> "Расстояние" между элементами массива определяется количеством элементов, которые расположены между ними. Подсчет элементов ведется слева направо (до конца строки) и сверху вниз (от последнего элемента предыдущей строки к первому элементу следующей строки).</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):  <math>N \ M \ i \ j</math>  Значения элементов массива по строкам  <b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):  <i>minimim</i>, <i>maximim</i> или <i>equal</i>.</p>
17	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с убыванием характеристик. Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Пояснение:</b> Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее отрицательных четных элементов.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):  <math>N \ M</math>  Значения элементов массива по строкам  <b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):  Значения элементов преобразованного массива по строкам</p>

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Условие задачи	Спецификации
18	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения : <math>N</math> ( размерность массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>), <math>G</math> и <i>приращение</i><math>G</math>.</p> <p>Заполнить центальный(-ые) элемент(-ы) массива <math>A</math> значениями <math>G</math>, затем – окаймить внутренний квадрат элементов значениями <math>G + \text{приращение}G</math> и так далее все окаймляющие квадраты до внешнего, увеличивая всякий раз значение числа-заполнителя на величину <i>приращение</i><math>G</math> .</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Например:</b> <i>Для <math>N = 5</math>, <math>G = 2</math> и <math>\text{приращение}G = 2</math>, получаем массив вида :</i></p> <div><div>6</div><div>6</div><div>6</div><div>6</div><div>6</div></div> <div><div>6</div><div>4</div><div>4</div><div>4</div><div>6</div></div> <div><div>6</div><div>4</div><div>2</div><div>4</div><div>6</div></div> <div><div>6</div><div>4</div><div>4</div><div>4</div><div>6</div></div> <div><div>6</div><div>6</div><div>6</div><div>6</div><div>6</div></div>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>G</math> <i>приращение</i><math>G</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов построенного массива по строкам</p>
19	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math>.</p> <p>Найти сумму всех диагональных элементов матрицы (<i>главной и вспомогательной диагоналей</i>).</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Сумма диагональных элементов массива <math>A</math></p>
20	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>.</p> <p>Элемент матрицы называется <i>локальным минимумом</i>, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей.</p> <p>Подсчитать количество локальных минимумов заданной матрицы.</p> <p>Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p> <p><b>Пояснение:</b> <i>Соседями элемента <math>A_{i,j}</math> в матрице назовем элементы <math>A_{k,m}</math>, где <math>i - 1 \leq k \leq i + 1</math>; <math>j - 1 \leq m \leq j + 1</math>, <math>(k, m) \neq (i, j)</math>.</i></p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math>, <math>M</math> Значения элементов массива по строкам</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Количество локальных минимумов матрицы</p>

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Условие задачи	Спецификации
21	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленные значения элементов массива <math>A[0..N-1, 0..M-1]</math>. Упорядочить строки данной матрицы по возрастанию количества неотрицательных элементов в каждой строке. Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>.</p>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <math>M</math> Значения элементов массива по строкам <b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов преобразованного массива по строкам</p>
22	<p>Текстовый файл <i>Inlet.in</i> содержит целочисленное значение : <math>N</math> ( размерность массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math> ). Заполнить элементы массива <math>A[0..N-1, 0..N-1]</math> нулевыми значениями кроме двух ее диагоналей. Главную и вспомогательную диагональ заполнить возрастающими значениями натурального ряда чисел от его начала, начиная от левой границы матрицы. Результат решения задачи внести в файл <i>Outlet.out</i>. <b>Например:</b> Для <math>N = 5</math> получаем массив вида :</p> <div><div></div><div><div>1</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>5</div></div><div><div>0</div><div>2</div><div>0</div><div>4</div><div>0</div></div><div><div>0</div><div>0</div><div>3</div><div>0</div><div>0</div></div><div><div>0</div><div>2</div><div>0</div><div>4</div><div>0</div></div><div><div>1</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>5</div></div></div> <td><p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов построенного массива по строкам</p></td>	<p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>): <math>N</math> <b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>): Значения элементов построенного массива по строкам</p>