

Контрольное задание по предмету «Введение в программную инженерию»

Создать пользовательское приложение, которое формирует и выводит на экран матрицу $matr$ в соответствии с таблицей 1 и матрицу $rmatr$ размера $n \times m$ случайных целых чисел (n и m вводятся пользователем). Затем осуществляет обработку созданной матрицы $rmatr$ в соответствии с таблицами 2 и 3. Операции обработки и формирования матриц описываются в статических методах $form$, $obr1$, $obr2$. При выполнении задания, встроенными функциями операций над матрицами не пользоваться, а создавать, обрабатывать и преобразовывать матрицы поэлементно.

Таблица 1. Выбор вида формируемой матрицы

С	Формирование матрицы
0	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \end{pmatrix}$
1	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & \dots & 3 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
2	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
3	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

4	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n-1 & n & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n-2 & n-1 & n & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & 0 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \end{pmatrix}$
5	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & 0 \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
6	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n \\ 0 & 2 & 0 & \dots & 0 & n-1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & \dots & n-2 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 2 & 0 & \dots & 0 & n-1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n \end{pmatrix}$
7	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 1 & 2 & \dots & n-3 & n-2 & n-1 \\ 3 & 2 & 1 & \dots & n-4 & n-3 & n-2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 2 & 1 & 2 \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
8	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка $2n$ (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{matrix} & & \overbrace{\hspace{2cm}} & & \overbrace{\hspace{2cm}} & & \\ & & n & & n & & \\ n & \left\{ \begin{array}{l} 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \end{array} \right. & & & & & \\ n & \left\{ \begin{array}{l} 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \end{array} \right. & & & & & \end{matrix}$

9	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем) по следующему образцу:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & 1 \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n & 1 & 2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n & 1 & \dots & n-4 & n-3 & n-2 \\ n & 1 & 2 & \dots & n-3 & n-2 & n-1 \end{pmatrix}$
10	<p>Сформировать квадратную матрицу порядка n (n – вводится с клавиатуры пользователем), в которой натуральные числа $1, 2, 3, \dots, n^2$ записываются «по спирали». Пример при $n=5$:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 6 \\ 15 & 24 & 25 & 20 & 7 \\ 14 & 23 & 22 & 21 & 8 \\ 13 & 12 & 11 & 10 & 9 \end{pmatrix}$

Где $C = \text{round}((A+B)/2)$, A – предпоследний номер зачетной книжки, B – последний номер зачетной книжки.

Таблица 2

A	Необходимо определить, вычислить или найти
0	Вычислить сумму и число положительных элементов матрицы $rmatr[n, m]$, находящихся над главной диагональю.
1	Определить k – число особых элементов массива $rmatr[n, m]$, считая его элемент особым, если он больше суммы остальных элементов его столбца.
2	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 матрицы $rmatr[n, m]$ напечатать индексы всех ее седловых точек.
3	В каждой строке матрицы $rmatr[n, m]$ выбирается элемент с наименьшим значением, затем среди этих чисел выбирается наибольшее. Указать индексы элемента с найденным значением.
4	Для матрицы $rmatr[n, m]$ найти число элементов, кратных k (k – вводится пользователем с клавиатуры), и наибольший из них.
5	У матрицы $rmatr[n, m]$ найти строку с наибольшей и наименьшей суммой элементов. Вывести на печать найденные строки и суммы их элементов.
6	В матрице $rmatr[n, m]$ найти сумму элементов строк, в которых расположен элемент с наименьшим значением (таких элементов в матрице может быть несколько).
7	Определить номера строк матрицы $rmatr[n, m]$, хотя бы один элемент которых равен c (c – вводится пользователем с клавиатуры). Вывести номер строки и количество элементов этой строки, равных c .
8	Среди столбцов (матрицы $rmatr[n, m]$), содержащих только такие элементы, которые по модулю не больше $2/3$ максимального элемента матрицы, найти столбец с минимальным произведением элементов.
9	Определить номера строк матрицы $rmatr[n, m]$, в которых знаки элементов чередуются.

Где A – предпоследний номер зачетной книжки.

В	Необходимо произвести определенные действия
0	Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов. Переставляя столбцы матрицы $rmatr[n, m]$, расположить их в соответствии с ростом характеристик.
1	Расположить столбцы матрицы $rmatr[n, m]$ в порядке возрастания элементов k -й строки (k – вводится пользователем с клавиатуры и $1 \leq k \leq M$).
2	В матрице $rmatr[n, m]$ найти наибольший по модулю элемент. Получить новую матрицу путем отбрасывания в исходной матрице строк и столбцов, на пересечении которых расположены элементы с найденным значением (таких элементов может быть несколько).
3	Найти наибольшие и наименьшие элементы матрицы $rmatr[n, m]$ и поменять их местами.
4	Для матрицы $rmatr[n, n]$ сформировать одномерный массив из ее диагональных элементов. Найти след матрицы, суммируя элементы полученного одномерного массива. Преобразовать исходную матрицу по правилу: четные строки разделить на полученное значение, нечетные оставить без изменения.
5	Найти максимальный по модулю элемент матрицы $rmatr[n, m]$. Переставить строки и столбцы матрицы таким образом, чтобы максимальный по модулю элемент был расположен на пересечении k -й строки и k -го столбца (k – вводится пользователем с клавиатуры).
6	Упорядочить по возрастанию элементы каждой строки матрицы $rmatr[n, m]$.
7	Найти в каждой строке матрицы $rmatr[n, m]$ ($n < m$) наибольший элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали (этой же строки).
8	Переставляя строки и столбцы матрицы $rmatr[n, m]$, добиться того, чтобы наибольший элемент (или один из них) оказался в верхнем левом углу.
9	Поменять местами строку матрицы $rmatr[n, m]$ с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером k (k – вводится пользователем с клавиатуры).

Где В – последний номер зачетной книжки.