Математические пакеты

Домашнее задание №1 (Octave)

Дедлайн до 11.09 23:59

Создайте указанные матрицы. В этих задачах нельзя использовать циклы. И вы должны избежать ручного ввода элементов матрицы, вместо этого используйте возможности Octave по конструированию матриц. Т.е., например, если вас попросили создать матрицу 10×10, не перечисляейте в решении все 100 элементов этой матрицы. Представьте, что вас просят на самом деле создавать матрицы 1000×1000. Маленькие матрицы в условии нужны для того, чтобы вам было проще отладить свою программу, увидев матрицы на экране целиком.

(1) (1 балл) Дано натуральное число n. Сгенерируйте матрицу размера $n \times n$, состоящую из нулей, а первая строка состоит из единиц.

(2) (1 балл) Создайте матрицу $n \times n$, у которой в каждой клетке стоит 0 или 1 в шахматном порядке. e.g.: `n = 5`

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

(3) (1 балл) Даны натуральные числа `n` и `m`. Сгенерируйте матрицу размера $n \times m$, где первый столбец состоит из единиц, второй – из двоек, третий – из троек и т.д. Последний столбец содержит в себе значения `m`.

(4) (1 балл) Дан вектор из четырёх элементов `x` и натуральное число `n`. Создайте матрицу, состоящую из четырёх подматриц размера $n \times n$, каждая из которых содержит один из элементов вектора x. e.g.: `x = [0, 1, 2, 3]`, `n = 5`:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

(5) (1 балл) Создайте матрицу 10×10 с подряд идущими числами от 1 до 100:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 & 30 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 91 & 92 & 93 & 94 & 95 & 96 & 97 & 98 & 99 & 100 \end{pmatrix}$$

(6) (1 балл) «Таблица умножения». Дано натуральное число `n`. Сформируйте матрицу $n \times n$, где в каждой клетке стоит произведение номера

столбца на номер строки. e.g.: `n = 9`:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 2 & 4 & 6 & 8 & 10 & 12 & 14 & 16 & 18 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 9 & 18 & 27 & 36 & 45 & 54 & 63 & 72 & 81 \end{pmatrix}$$

(7) (2 балла) Даны числа `n`, `a`, `b`. Создайте матрицу размера $n \times n$, у которой на главной диагонали стоят числа `a`, а строго над и под главной диагональю стоят числа `b`. Остальные числа матрицы – нули. e.g.: `n = 4`, `a = 1`, `b = 2`:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

(8) (4 балла) Дано натуральное число `n`. Создайте следующую матрицу размера $n \times n$: На главной диагонали матрицы чередуются 1 и 2. Дальше от каждой клетки главной диагонали направо и вниз расставляется то же числа, что и в самой этой клетке. e.g.: `n = 5`:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Здесь, если не можете справиться без цикла, сделайте один цикл. Но не больше! Правда, за это получите половину баллов. Кстати, а какой определитель у этой матрицы? А почему?