

Una matriz bidimensional de números se llama *dispersa* si tiene “muchos” valores nulos.

En determinados ámbitos hay que trabajar con matrices muy grandes y con un alto grado de dispersión. Para disminuir costes computacionales suelen almacenarse de formas alternativas a la natural. Una de ellas, el formato que llamaremos *formato-C* en este enunciado, está formada por tres vectores que contienen, respectivamente, cada uno de los valores no nulos *leídos por columnas* y sus posiciones en fila y columna.

Por ejemplo, la matriz A se almacenaría en ese formato con los tres vectores v_i (valores), i (índices de fila) y j (índices de columna):

$$A = \begin{pmatrix} 8.5 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 9 & 3 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -5 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} v = [8.5, 2, 4, 9, 1, 1, 3, 3, 7, 1, -5] \\ i = [1, 3, 1, 4, 2, 3, 4, 2, 3, 4, 5] \\ j = [1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6] \end{array}$$

Esos tres vectores podrían también representar, por ejemplo, a la matriz B siguiente, pero normalmente no se necesitan las posibles filas y columnas completamente nulas de las últimas filas o columnas, así que consideraremos que esos vectores solamente representan a la matriz A

$$B = \begin{pmatrix} 8.5 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 3 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Se necesitan métodos para resolver las siguientes tareas:

1. dada una matriz de números reales en su forma habitual, obtener su representación en formato-C
2. dada una matriz en formato-C y un par de enteros para índices de fila y columna, obtener qué valor está en esa posición
3. dada una matriz en formato-C, determinar el número de filas que tiene la matriz que está representando.
4. dada una matriz en formato-C, determinar el número de columnas que tiene la matriz que está representando.
5. dados tres vectores que puedan ser un formato-C, obtener la matriz a la que está representando.

Se pide la realización de estos métodos, en un programa en Java que permita probar estos métodos como se indica a continuación. Deberá entregarse la documentación de cada método (en un archivo aparte en pdf o en el mismo código si el diseño lo permite). Si se utilizan métodos adicionales o estructuras de datos además de las descritas, también deberán documentarse. No es necesario entregar batería de pruebas.

Entrada:

Una línea con 1 entero, con valor 1 ó 2, que determinará las entradas siguientes

Caso de que la primera entrada sea 1 seguirá una matriz:

una línea con dos enteros positivos, dimensiones de la matriz que se leerá a continuación el contenido de la matriz, por filas (posiblemente e varias líneas)

Caso de que la primera entrada sea 2, el formato-C de una matriz:

una línea con un entero cuyo (n) valor es la longitud de las siguientes entradas
una línea con n valores reales (los valores)
una línea con n valores enteros estrictamente positivos (índices de filas)
una línea con n valores enteros estrictamente positivos (índices de columnas)
dos enteros f , c en el rango adecuado para índice de fila y columna respectivamente

Salida:

En el primer caso

la matriz en formato-C (tarea 1)
(una línea para cada vector)

En el segundo caso

el número de filas y columnas de la matriz (tareas 3 y 4)
la matriz representada, escrita en forma habitual (por filas) (tarea 5)
el valor que está en la posición indicada por los dos últimos enteros de la entrada (tarea 2)

Suposiciones: las entradas a este programa de prueba cumplen las condiciones esperadas.

Es decir, el programa prueba las 5 tareas pedidas. Por supuesto, para conseguir las salidas, deben utilizarse los métodos realizados para cada tarea.