

Recurso 2º Examen Parcial 2022-2023

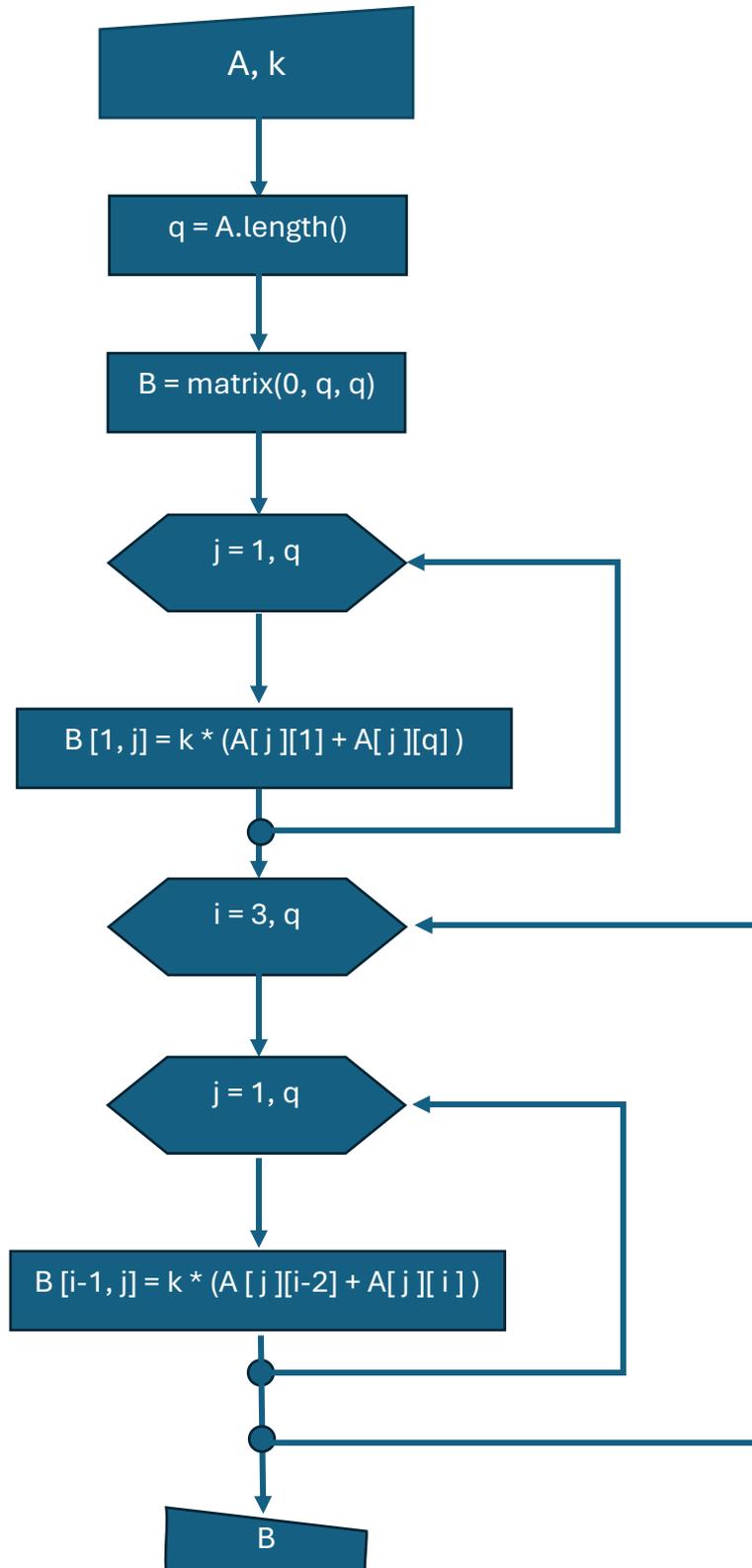
Enunciado

Realizar un algoritmo para, dada una matriz A de m filas y q columnas, construir una matriz B del mismo número de filas y columnas, cuya fila (m-1) sea la suma de las COLUMNAS q y (q-2) de la matriz A, multiplicada dicha suma por un número conocido k. Esa operación se hará si $q > 2$, en caso contrario, las columnas a sumar serán la primera y la última, multiplicando también por el escalar k. Los restantes elementos de la matriz B serán nulos.

Solución

- 1) Observamos que A tiene que ser una matriz cuadrada, y por lo tanto B también lo será. Esto se debe a que estamos colocando en las filas de B, sumas de columnas de A, por lo que la longitud de las filas de B tiene que ser la misma que la longitud de las columnas de A. Entonces suponiendo que A tiene columnas de longitud q (es decir, tiene q filas), B tendrá filas de longitud q (tiene q columnas) y como A y B tenían las mismas dimensiones, podemos deducir que B tiene también q filas y A también tendrá q columnas. En conclusión, ambas matrices son matrices $q \times q$.
- 2) De la observación anterior, podemos inferir que en cada fila (i-1) de la matriz B habremos de colocar la suma de las columnas i y (i-2) de A, multiplicada por la constante k, para cualquier i perteneciente al conjunto $\{3, 4, \dots, q\}$. Mientras que cuando $i = 2$, la fila (i-1) = (2-1) = 1 de la matriz B será la suma de la columna 1 y la columna q de la matriz A.
- 3) Por otro lado, podemos ver que siguiendo dicho procedimiento la fila $q = ((q+1)-1)$ no será rellenada. Si tratáramos de rellenar esta última fila de la matriz B, estaríamos intentando acceder a la columna (q +1) de la matriz A (la cual no existe) y tendríamos un error. Por lo tanto, esta fila tendrá todos sus valores nulos, tal y como se indica en el enunciado.
- 4) Finalmente, también queda destacar que la constante k es una variable que nos introducirán como parámetro al principio del algoritmo y de la cual no nos debemos preocupar, tan sólo tenemos que pasársela al algoritmo al principio.

ALGORITMO



Explicación del algoritmo

Explicamos el algoritmo paso a paso:

1. En la entrada metemos la matriz A de la que sacaremos la información para rellenar la matriz B y también la constante k, por la que multiplicaremos.
2. Seguidamente hayamos las dimensiones de la matriz A con $q = A.length()$. Esto nos dará el número de filas que tiene A, pero como sabemos que es cuadrada, tenemos $q = \text{número filas} = \text{número columnas}$.
3. Inicializamos la matriz B como una matriz nula de dimensiones $q \times q$, pues debe tener las mismas dimensiones que A.
4. En primer lugar, vamos a rellenar la primera fila de la matriz B. Lo haremos de forma independiente a las demás, ya que sabemos que la idea general sólo se puede aplicar para las filas i tal que $i > 2$. Por lo que para $i = 2$, tenemos que rellenar la fila $(i-1) = (2-1) = 1$ con la suma de la primera y la última columna de la matriz A. Para ello generamos un bucle for para recorrer lo que serán las filas de las columnas de A que vamos a sumar y que corresponden con las columnas de la fila 1 que estamos rellenando en la matriz B.
5. Hacemos la operación suma de la primera y la última columna elemento a elemento (por filas), multiplicando esta suma por la constante k y colocándola cada una en la columna correspondiente de la fila 1 de la matriz B (en cada columna j de la fila 1 de la matriz B iremos colocando el elemento correspondiente a la suma de la fila colocada en la misma posición j para la matriz A).
6. Para rellenar el resto de la matriz B, haremos uso de dos bucles for. El primero irá rellenando las filas de la matriz y su índice será el que acceda a las columnas $i-2$ e i de la matriz A. Este índice va de 3 a q porque recorre todos los naturales hasta q excepto el 1 y el 2, ya que al intentar acceder $1-2 = -1$ y $2-2 = 0$, nos saldríamos de las posiciones de la matriz.
7. El siguiente bucle anidado que lleva la variable j, es el que irá rellenando cada una de las columnas de la matriz B una vez dentro de la fila y el mismo índice que accede a las filas de las columnas que se suman.
8. Se hace la operación que se pide para obtener cada uno de los elementos en la posición j de la fila $i-1$ de B a partir de las columnas $i-2$ e i de A que recorreremos de arriba abajo mediante el índice j, haciendo la suma de cada uno de ellos y multiplicándola por k.
 - a. *Observación:* cuando el bucle exterior termine, i habrá llegado a q, y por tanto la última fila rellena $i-1$ de B, será la columna $q-1$, que nos quedará toda con nulos.
9. Finalmente se devuelve la matriz B que se pide como salida.