

**TRABAJO COMPUTACIONAL Nº 1**  
**LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**  
**PRIMER SEMESTRE DE 2017**

**DEFINICIÓN**

Una matriz dispersa (o poco densa) es un arreglo bidimensional con un alto porcentaje ( $\approx \geq 80\%$ ) de elementos nulos. A fin de optimizar el uso de la memoria, es recomendable compactar las matrices dispersas sin perder las características de acceso a cualquier elemento mediante sus índices.

**REPRESENTACIÓN**

Para representar matrices dispersas es posible utilizar la denominada forma compacta con dos índices, mediante la cual la matriz

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

se convierte en

$$a = [0 \ 1 \ 3 \ 1 \ 2 \ 4 \ 3 \ 4 \ 6]$$

Para reducir aún más el espacio de almacenamiento, primero se obtiene una versión lineal de la matriz dispersa y luego la forma compacta de esta última. La linealización se puede efectuar por filas o por columnas. Linealización por filas de la matriz A:

$$[0 \ 3 \ 0 \ 0 \ 0 \mid 0 \ 0 \ 4 \ 0 \ 0 \mid 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \mid 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 6]$$

de donde se percibe la siguiente relación entre los índices originales  $[i][j]$  y el índice lineal  $[k]$ :

$A_{ij}$	i	j	k
3	0	1	1
4	1	2	7
6	3	4	19

es decir, k se obtiene mediante la expresión  $k = i * m + j$ , donde m es el tamaño de una fila en la matriz. Inversamente, dado el índice k, los índices originales i, j se obtienen mediante las expresiones  $i = k / m$  y  $j = k \% m$ . Luego, A puede adoptar la siguiente denominada forma compacta con un índice:

$$a = [1 \ 3 \ 7 \ 4 \ 19 \ 6]$$

Las formas compactas, ya sea con dos o con un índice, pueden representarse tanto mediante un arreglo unidimensional como mediante una lista lineal de enlace simple.

## **ESPECIFICACIÓN**

La gran variedad de problemas que aborda el Instituto de Modelamiento de Alto Nivel (IMAN) incluye los referidos a la simulación y optimización de procesos industriales, los cuales involucran complejos sistemas de ecuaciones que comprometen el uso de matrices dispersas extremadamente grandes. La necesidad corporativa de contar con un producto de software de gran eficiencia, tanto espacial como temporal, ha exigido adoptar la representación compacta de esas matrices para su procesamiento.

## **REQUERIMIENTO**

Desarrollar, en C++, un proyecto orientado a objetos que defina la clase Dispersa, cuyo principal atributo sea una estructura de datos unidimensional destinada a la representación compacta de una matriz dispersa y que incluya métodos para, al menos, **crear** una matriz, **mostrar** una matriz, retornar el **valor** situado en una posición  $[i][j]$  de una matriz y obtener una matriz como resultado de la **suma** de otras dos matrices. El proyector deberá contemplar la creación de objetos de clase Dispersa y los mensajes propios del uso adecuado de las acciones indicadas. Además, se deberá justificar analíticamente la decisión de optar por la representación compacta utilizada, determinando el espacio (en bytes) requerido tanto para ésta como para la representación convencional. **NO** se permite la declaración de arreglos de más de una dimensión.

## **EVALUACIÓN**

- a) Realizar este trabajo en grupos de, a lo más, **dos** personas.
- b) Generar un informe que incluya, portada (con nombre y RUT de los autores), índice, introducción, descripción del trabajo, marco teórico, diseño de la solución (justificar las decisiones de uso del modelo orientado a objetos y de la elección de las estructuras de datos necesarias), código fuente de la aplicación, análisis de las características de implantación, conclusiones y referencias. Usar procesador de texto, papel carta, interlineado 1.5, márgenes 3.0 y letra Calibri 12.
- c) Subir a Reko los archivos con el informe y el proyecto antes de las **00:00 horas** del **31/05/2017**. Además, entregar el informe impreso al inicio de la clase del **31/05/2017**.
- d) Asistir a una interrogación en día y hora comunicados oportunamente.
- e) La nota del trabajo será el promedio simple entre la nota del informe y la nota de la interrogación.