

# TAD Matrices Dispersas

Sebastián Bejarano Cuero  
Pablo Andrés López  
Santiago Torres Rincón

Mayo 2018

# 1 TAD

A continuación podremos encontrar la abstracción de una matriz dispersa, en ella tendremos una colección de elementos  $e$ . Cada  $e$  se compone de 3 elementos; el valor, la columna y la fila. Los elementos de la colección son todos los valores significativos de una matriz dispersa (matriz cuya cantidad de valores relevantes es muy baja con respecto a las dimensiones de esta) de dimension  $mat^{n \times m}$  donde  $n$  representa el número de filas y  $m$  el número de columnas.

TAD matrizDispersa		
$y = [< v_1, f_1, c_1 >, < v_2, f_2, c_2 >, \dots < v_x, f_x, c_x >]$		
$\{inv_1 : \forall e \in y   e_v \neq 0\}$ $\{inv_2 : n(y) = n(\{e_{ij} \in mat^{n \times m}   e_{ij} \neq 0\})\}$		
Operaciones primitivas:  -) CrearMatrizDis:      Matriz completa x instancia matriz      -> Matriz Dispersa -) ObtenerMatriz:      Matriz dispersa      -> Matriz completa -) ObtenerElemento:      Matriz dispersa x columna x fila      -> Entero -) ObtenerFila:      Matriz dispersa x fila      -> Vector fila dispersa -) ObtenerColumna:      Matriz dispersa x columna      -> Vector columna dispersa -) ObtenerFilaDis:      Matriz dispersa x fila      -> Vector fila completa -) ObtenerColumnaDis:      Matriz dispersa x columna      -> Vector column. completa -) ObtenerNumElem:      Matriz dispersa      -> Entero "ne" -) ModificarPosElem:      Matriz disp x fila x columna x entero      -> Void		

## 2 Operaciones primitivas

### 2.1 Crear de matriz completa

En esta operación, tomaremos la matriz dispersa y crearemos una de las instancias posibles.

**CrearMatrizDispersa(mat, inst) :**

”Crea una Matriz Dispersa usando una Matriz Completa y la Instancia de la matriz dispersa que se desea crear”

$$\{pre : mat^{n \times m} = \begin{pmatrix} e_{[0][0]} & e_{[0][m]} & \cdots & e_{[0][m]} \\ e_{[n][m]} & e_{[n][m]} & \cdots & e_{[n][m]} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{[n][m]} & e_{[n][m]} & \cdots & e_{[n][m]} \end{pmatrix} \wedge (n * m = ne) \\ (inst \in Instancia) \wedge mat \neq \emptyset\}$$

$$\{post : \langle e_0, f_0, c_0 \rangle, \langle e_1, f_1, c_1 \rangle, \dots, \langle e_a, f_a, c_a \rangle\}$$

### 2.2 Obtener matriz completa

Esta función permite crear toda la matriz dispersa a partir de su instancia, retorna la matriz completa incluyendo los ceros.

**ObtenerMatriz(matD) :**

”Esta función permite obtener la matriz completa desde la matriz dispersa y poder desplegarla completamente usando la matriz dispersa y sus condicionales ”

$$\{pre : matD = \langle e_0, f_0, c_0 \rangle, \langle e_1, f_1, c_1 \rangle, \dots, \langle e_a, f_a, c_a \rangle\}$$

$$\{post : \begin{pmatrix} e_{[0][0]} & e_{[0][m]} & \cdots & e_{[0][m]} \\ e_{[n][m]} & e_{[n][m]} & \cdots & e_{[n][m]} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{[n][m]} & e_{[n][m]} & \cdots & e_{[n][m]} \end{pmatrix}\}$$

### 2.3 Obtener elemento

En esta operación, nos ubicaremos en la posición  $i$  y  $j$  y comprobaremos si el valor en ambas posiciones existe en nuestra instancia de matriz dispersa, si no es así, el valor es igual a cero.

**ObtenerElemento(matD, i, j) :**

"Esta retorna el valor del elemento  $e$  que se encuentra en la fila  $i$  y en la columna  $j$ "

$\{pre : (0 < i \leq n) \wedge (0 < j \leq m)\}$

$\{post : \text{si } e_{ij} \in y, [e_{1j}, e_{2j}, \dots, e_{kj}],$   
           $\text{si } e_{ij} \notin y \text{ entonces } 0\}$

## 2.4 Obtener fila

Con esta operación obtendremos todos los valores asociados a una fila  $i$ , sin incluir los ceros de aquella fila.

**ObtenerFila(matD, i, j) :**

”Esta operación nos permite retornar una fila  $i$  de una matriz completa”

$\{pre : (0 < i \leq n) \wedge [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ik}] \wedge k \leq j\}$

$\{post : [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ik}] \wedge e_{ik} \in y\}$

## 2.5 Obtener columna

Con esta operación obtendremos todos los valores asociados a una columna  $j$ , sin incluir los ceros de aquella fila.

**ObtenerColumna(matD, i, j) :**

”Esta operación nos permite retornar una columna  $i$  de una matriz completa”

$\{pre : (0 < j \leq n) \wedge [e_{1j}, e_{2j}, \dots, e_{kj}] \wedge k \leq i\}$

$\{post : [e_{1j}, e_{2j}, \dots, e_{kj}]\}$

## 2.6 Obtener fila Dispersa

Con esta operación obtendremos todos los valores asociados a una fila  $i$ , incluyendo los ceros de aquella fila.

**ObtenerFilaDisp(matD, i, j) :**

”Esta operación nos permite retornar una fila  $i$  de una matriz dispersa”

$\{pre : (0 < i \leq n) \wedge [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ij}]\}$

$\{post : [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ik}]\}$

## 2.7 Obtener columna dispersa

Con esta operación obtendremos todos los valores asociados a una columna  $j$ , incluyendo los ceros de aquella fila.

**ObtenerColDisp(matD, i, j) :**

”Esta operación nos permite retornar una columna  $i$  de una matriz dispersa”

$\{pre : (0 < j \leq n) \wedge [e_{1j}, e_{2j}, \dots, e_{ij}]\}$

$\{post : [e_{1j}, e_{2j}, \dots, e_{ij}]\}$

## 2.8 Obtener número de elementos

Con esta operación, obtendremos el número total de elementos de la instancia de la matriz dispersa, es decir, los valores significativos de esta.

**ObtenerNumElem(matD) :**

”Esta función permite obtener número de elementos cuyo valor es representativo en una matriz dispersa”

$\{pre : n(matD) \neq 0\}$

$\{post : n(matD)\}$

## 2.9 Modificar posición

Esta función nos permitirá modificar el valor de un elemento en la posición  $i$  y  $j$ , al final, la matriz se modificará a como debe quedar con el nuevo elemento (por ejemplo si un elemento era diferente de cero y se cambia por este, o viceversa). En esta función, al solo requerir cambiar la posición no hay ningún retorno.

**ModifPosElem(matD, i, j, k) :**

”Esta operación nos permite cambiar el valor de uno de los elementos de una matriz”

$$\{pre : (0 \leq i \leq n) \wedge (0 \leq j \leq m), \\ k \in \mathbb{Z}\}$$
$$\{post : \langle v_x, i, j \rangle = \langle k, i, j \rangle\}$$