

## Matrizes Esparsas

Em uma matriz esparsa, a maioria dos elementos é igual a zero, sendo, aproximadamente, apenas 30% dos valores significativos. Para esse tipo de estrutura também armazenam-se apenas os valores significativos.

Exemplo:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 5 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Com base no que foi apresentado, proponha uma estrutura de dados para armazenar os valores significativos de uma matriz esparsa.

Uma possibilidade seria a denominada *matriz associada de índices e valores*, consiste em se armazenar apenas os não nulos junto a seus índices, num esquema como o que segue, referente a uma matriz bidimensional  $p \times q$ , mas que pode ser facilmente generalizado.

N_Ele	n	L1				n_l	L2				n_c	max
IND	i1	i2	i3	...	in							
	j1	j2	j3	...	jn							
VAL	v1	v2	v3	...	vn							

## Matrizes Esparsas

Os índices são guardados paralelamente aos valores. Há espaço na matriz de índices IND e no vetor de valores VAL para max elementos, sendo max uma percentagem de  $p \cdot q$ . Até um certo momento podem ter sido usados apenas n desses espaços. Por isso a presença de uma variável N\_Ele, que informa este número. Para validação das operações de consulta e atribuição, são utilizados dos inteiros L1 e L2, que representam, respectivamente, os limites de linhas e colunas.

## Matrizes Esparsas

Para uma melhor compreensão, analisaremos a representação da matriz esparsa do slide 88 através da estrutura proposta.

Desta forma teríamos:

<b>N_Ele</b>	<b>5</b>									
			<b>L1</b>	<b>5</b>		<b>L2</b>	<b>6</b>			
<b>IND</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>					
	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>					
<b>VAL</b>	<b>6</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>					

## Matrizes Esparsas

Com base na estrutura de dados proposta, implemente, na linguagem C, o TAD `matriz_esparsa`, o qual contempla as operações de criação de uma matriz, atribuição e consulta de um determinado elemento da matriz.

# Matrizes Esparsas

atribuição  $(M, i, j, v)$

