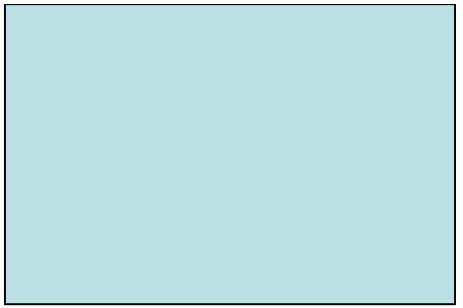
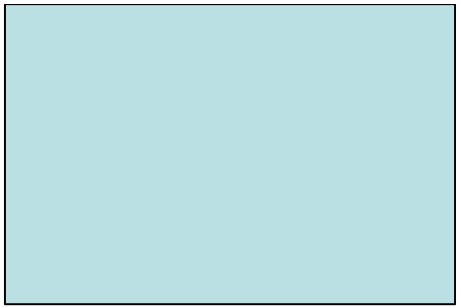
Matrizes Especiais

Com base no que foi apresentado, defina um TAD para representar uma matriz triangular superior de inteiros, o qual contempla as operações de criação, inicilização, impressão e consulta de um determinado elemento da matriz. Implemente o TAD em questão na linguagem C.

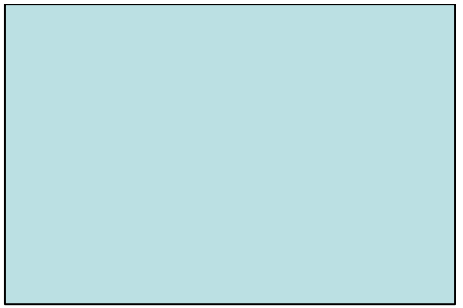
```
typedef struct
{
   unsigned int ordem;
   int *elementos;
}MT;
void criar_matriz (MT *, int);
void inicializar_matriz (MT *);
void imprimir_matriz (MT *);
int retorna_elemento_matriz (MT *, int, int);
int fm (int, int);
```



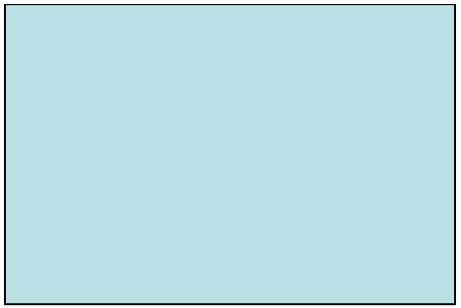
```
void criar_matriz (MT *m, int d) {
   m->elementos = (int *) malloc
   (sizeof(int)* (d+1)*d/2);
    if (m->elementos)
            m->ordem = d;
    else {
            printf("\n\nImpossivel armazenar tal matriz
    com a memoria disponivel!\n\n");
        exit(1);
    }
}
```



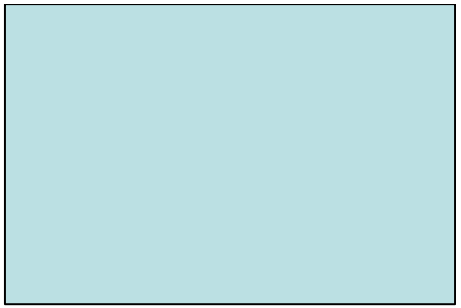
```
void inicializar_matriz (MT *m)
{
   int i,j;
   printf ("\nEntre com os elementos da matriz
   triangular superior:\n");
   for (i=0;i < m->ordem;i++)
      for (j=0;j < m->ordem;j++)
         if (j>=i)
         {
            printf ("m[%d][%d]: ",i+1,j+1);
            scanf ("%d", m->elementos+fm(i, j));
         }
}
```



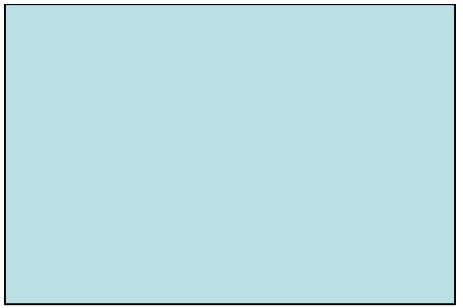
```
void imprimir_matriz (MT *m)
{
   int i, j;
   for (i=0;i<m->ordem;i++)
   {
      printf("| ");
      for (j=0;j<m->ordem;j++)
         printf("%05d ", retornar_elemento_matriz (m, i, j));
      printf("|\n");
   }
}
```



```
int retornar_elemento_matriz (MT *m,
int i, int j)
{
   if (i<=j)
      return (m->elementos[fm(i, j)]);
   else
      return (0);
}
```



```
int fm (int i, int j)
{
   return (i + (j+1) * j / 2);
}
```



triangular superior: fm (i, j) = i + j * (j -1) / 2

Matrizes Especiais

Cabe também destacar as matrizes simétricas e anti-simétrica.

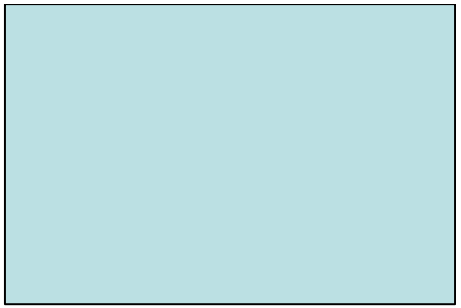
As matrizes simétrica e anti-simétrica são aquelas em que $M_{ij} == M_{ji}$ e $M_{ij} == -M_{ji}$ (para i!=j), respectivamente.

Como pode-se observar, com base no que foi apresentado, estas matrizes podem ser tratadas como casos particulares de matrizes triangulares: conhecendo-se os valores acima ou abaixo da diagonal, pode-se inferir os demais.

Matrizes Especiais

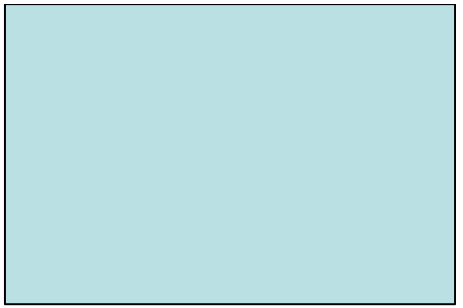
Com base no que foi apresentado, defina um TAD para representar uma matriz simétrica de caracteres, o qual contempla as operações de criação, inicialização, impressão e consulta de um determinado elemento da matriz. Implemente o TAD em questão na linguagem C.

UNIVASF

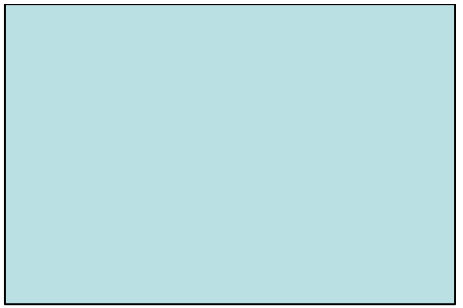


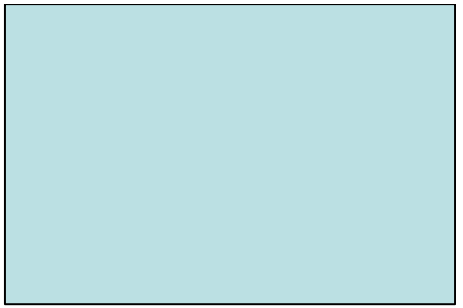
```
typedef struct
{
   unsigned int ordem;
   char *elementos;
}MAT;
void criar_matriz (MAT *, int);
void inicializar_matriz (MAT *);
void imprimir_matriz (MAT *);
char retornar_elemento_matriz (MAT *, int, int);
int fm (int, int);
```

```
void criar_matriz (MAT *m, int d) {
   m->elementos = (char *) malloc
   (sizeof(char)* (d+1)*d/2);
    if (m->elementos)
            m->ordem = d;
    else   {
            printf("\n\nImpossivel armazenar tal matriz
    com a memoria disponivel!\n\n");
        exit(1);
    }
}
```



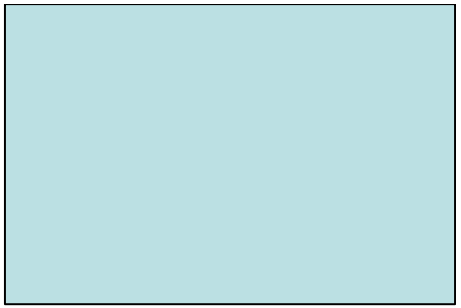
```
void inicializar_matriz (MAT *m) {
   int i,j;
   printf ("\nEntre com os elementos da matriz
   simetrica de caracteres:\n");
   for (i=0;i < m->ordem;i++)
      for (j=0;j < m->ordem;j++)
         if (j>=i) {
            printf ("m[%d][%d]: ",i+1,j+1);
            setbuf (stdin, NULL); /*para limpar o buffer*/
            /* fflush (stdin); ou __fpurge (stdin); */
            scanf ("%c", m->elementos+fm(i, j));
         }
}
```



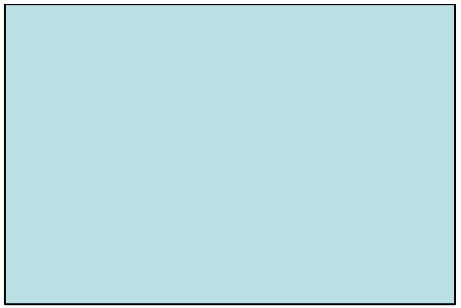


```
void imprimir_matriz (MAT *m)
{
   int i, j;
   for (i=0;i<m->ordem;i++)
   {
      printf("| ");
      for (j=0;j<m->ordem;j++)
         printf("%c ", retornar_elemento_matriz (m, i, j));
      printf("|\n");
   }
}
```

```
char retornar_elemento_matriz (MAT *m,
int i, int j)
{
   if (i<=j)
      return (m->elementos[fm(i, j)]);
   else
      return (m->elementos[fm(j, i)]);
}
```



```
int fm (int i, int j)
{
   return (i + (j+1)*j/2);
}
```



Matrizes Especiais

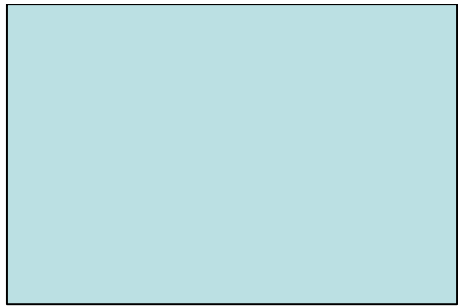
Com base no que foi apresentado, defina um TAD para representar uma matriz anti-simétrica de floats, o qual contempla as operações de criação, inicilização, impressão e consulta de um determinado elemento da matriz. Implemente o TAD em questão na linguagem C.

Matrizes Tridiagonal

Matriz tridiagonal, é uma denominação do Algoritmo de Thomas. O qual é um método algébrico que consiste numa simplificação da Eliminação Gaussiana para resolução de sistemas de equações tridiagonais.

Uma matriz tridiagonal é uma matriz quadrada onde apenas os elementos da diagonal principal e das diagonais que estão acima e abaixo da mesma são não nulos.

Matrizes Tridiagonal



001	002	000	000	000
003	004	005	000	000
000	006	007	008	000
000	000	009	010	011
000	000	000	012	013

Logo, torna-se um desperdício computacional armazenar os zeros.

Como exercício de fixação sugiro a implementação do TAD matriz tridiagonal.

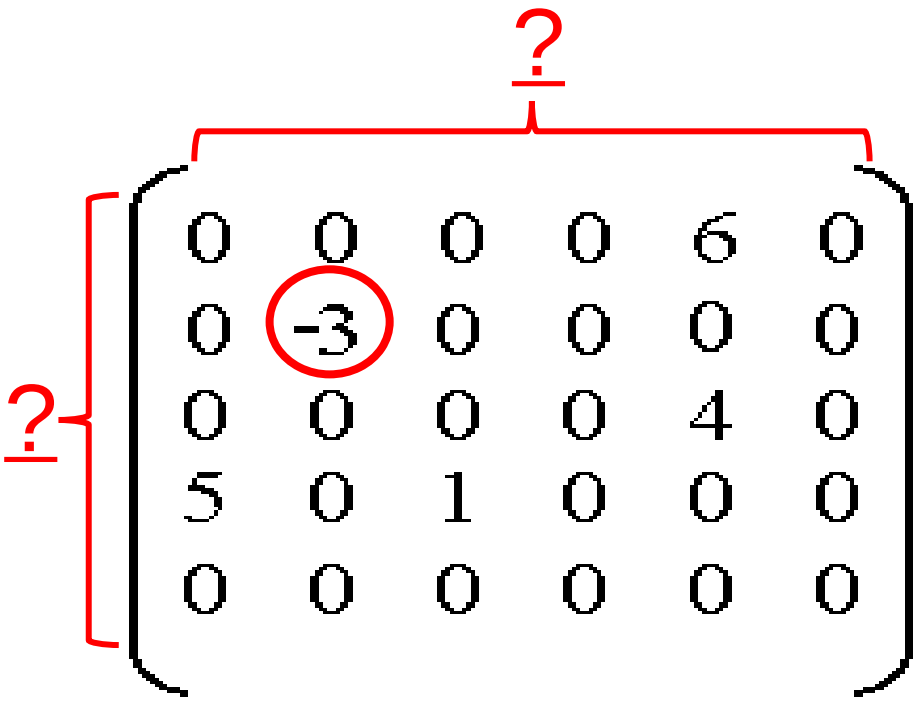
Matrizes Esparsas

Em uma matriz esparsa, a maioria dos elementos é igual a zero, sendo, aproximadamente, apenas 30% dos seus 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.

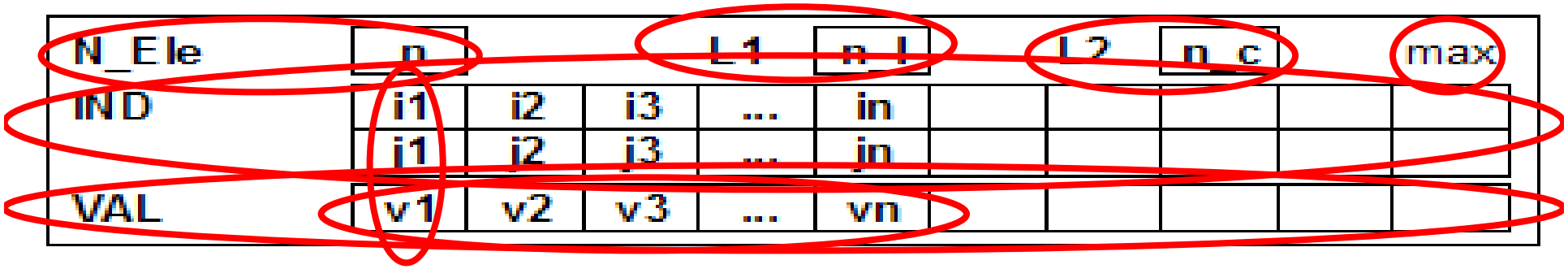


$M_{ij} = ?$

$i = ?$

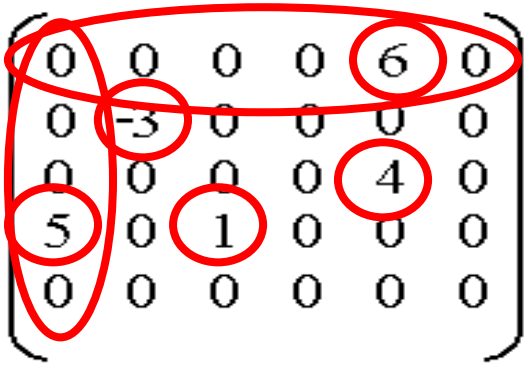
$j = ?$

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 L1 X L2.



Matrizes Esparsas

Para uma melhor compreensão, analisaremos a representação da matriz esparsa vista anteriormente através da estrutura proposta.



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

Desta forma teríamos:

N_Ele	5			L1	5		L2	6	
IND	0	1	2	3	3				
	4	1	4	0	2				
VAL	6	-3	4	5	1				

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.

UNIVASF