

Facultad de Informática – Universidad Complutense de Madrid

Fundamentos de la programación II – Grupo E

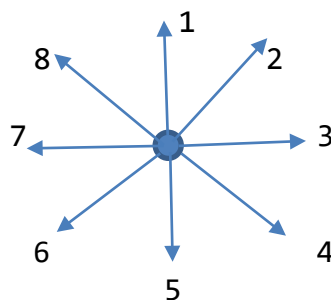
Ejercicio para el Laboratorio 04/02/2025

Considera el siguiente tipo:

```
typedef struct {  
    int dimension;  
    int matriz[MAX][MAX];  
} tMatriz;
```

Para representar una *matriz cuadrada*, es decir una matriz con el mismo número de filas que de columnas. Abre el fichero “main.cpp” asociado a este ejercicio. En este fichero aparece una plantilla diseñada para que tu finalices la implementación. En la plantilla te damos la implementación del operador `ostream& operator<<(ostream& out, const tMatriz& m)` y el tipo `tMatriz` junto con la constante asociada para fijar su dimensión. Tienes también la función `main`, que tendrás que acabar de implementar. En este ejercicio debes implementar las siguientes funciones:

- **cargaMatriz**: lee del fichero `matriz.txt` la información de la matriz `m`. La primera línea del fichero contiene la dimensión. El resto de filas del fichero contienen la información de cada elemento de la matriz. Cada línea del fichero representa una fila de la matriz. Te ofrecemos además los ficheros `matriz1.txt` y `matriz2.txt` para que puedas hacer pruebas.
- **esPuntoSumidero**: Devuelve `true` si y sólo si una posición (f, c) de la matriz contiene un *elemento sumidero*. Decimos que un elemento de la matriz es un sumidero, si cumple la siguiente condición: *A partir de dicho elemento, y en las ocho direcciones que mostramos a continuación, las secuencias de elementos en dichas direcciones son crecientes, incluyendo al propio elemento.* Las direcciones a considerar son las siguientes:



Por ejemplo, en las dos matrices que aparecen abajo se cumple que:

matriz.txt				matriz1.txt			
31	14	20	21	31	30	20	25
27	18	3	4	27	18	23	4
17	25	30	36	17	15	30	36
18	19	10	35	18	19	16	35

en la matriz de la izquierda, la posición $(2, 0)$, con el valor 17 pintado en rojo, es un punto sumidero. En este caso las secuencias a considerar son 17 27 31 (dirección 1), 17 18 20 (dirección 2), 17 25 30 36 (dirección 3), 17 19 (dirección 4), y 17 18 (dirección 5). En la matriz de la derecha, la posición $(2, 1)$, con el elemento 15 pintado en rojo, es un sumidero.

En este caso las secuencias a comprobar que son crecientes son: 15 18 30 (dirección 1), 15 23 25 (dirección 2), 15 30 36 (dirección 3), 15 16 (dirección 4), 15 19 (dirección 5), 15, 18 (dirección 6), 15 17 (dirección 7) y 15 27 (dirección 8).

Observa que la posición (2,1) en la matriz de la izquierda no sería un sumidero ya que en la dirección 1 la secuencia que empieza en 25 18... no es creciente.

- **muestraPuntosSumidero:** muestra por consola todos los sumideros de una matriz. Por ejemplo, para la matriz de la izquierda mostraría:

Los sumideros de la matriz son:
(2,0): 17

- **intercambiaDiagonales:** Intercambia los valores de las dos diagonales principales de la matriz m. Por ejemplo, para la matriz:

