

# Estructuras de Datos

## Práctica 1. Matrices y vectores

### Sesiones de prácticas: 1

#### Objetivos

Implementar patrones, construir estructuras de datos estáticas en memoria.

#### Ejercicio propuesto

Un mundo virtual en 3D puede simularse mediante una matriz tridimensional. En este mundo vamos a simular el comportamiento de unas partículas que tienen masa y se pueden mover de forma aleatoria a casillas contiguas. En principio una partícula ocupará una casilla de la matriz, pero al moverse podría intentar ocupar el espacio de otra partícula, en ese caso, ambas partículas se unen en una sola y suman su masa. Al final de un conjunto de iteraciones, que podrían simular el paso del tiempo, el número de partículas puede disminuir considerablemente, aunque la masa del sistema permanece.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Implementar la clase `Matriz3D<T,N>` que representa a una matriz tridimensional de tipo `T` de tamaño `NxNxN`. A parte de constructores y destructor la clase, se debe implementar el operador `(i,j,k)` para lectura/escritura de la posición `(i,j,k)` de la matriz.
- Implementar la clase `Particula` con la especificación dada a continuación. La posición interna de la partícula debe coincidir con su posición en la matriz.

```
class Particula {
    int x, y, z; //posición dentro de la matriz, 0<=(x,y,z)<n
    int masa

public:
    Particula (int xx, int yy, int zz);
    ~Particula(){}
    int getMasa();
    aumentaMasa (int masa);
    actualizaPosicion (int xx, int yy, int zz);
};
```

#### Aplicacion

Instanciar una matriz de tamaño 100x100x100 de punteros a posibles partículas. Inicialmente la matriz tridimensional tiene 1000 partículas de masa igual a 1 repartidas de forma aleatoria por la matriz (cuidado con las posiciones ya ocupadas). Cada una de las partículas se mueve con una probabilidad del 50 % en cada iteración. En caso de que se decida mover, lo hará también a una posición aleatoria y contigua del modo  $(x\pm 1, y\pm 1, z\pm 1)$ , es decir, a una de las 27 posibles posiciones (incluyendo ella misma si el incremento fuera en 0 en las tres coordenadas). El movimiento de una partícula no implica la muerte de ésta, sólo ocurre cuando se funden dos partículas. Se debe tener especial cuidado en las fronteras del mundo.

Realizar 1000 iteraciones sobre el mismo proceso y finalmente sacar un informe por pantalla en el que se inque la siguiente tabla:

Masa	Número de Partículas
1	XX
2	XX
3	XX
4	XX
5	XX
..	...

Total de partículas: XXX