

# Práctica 1

Queremos simular una carrera de relevos de 4 x 100 metros. Nuestra pista de atletismo tendrá 4 carriles y en cada carril tendremos a 4 corredores. La longitud de todos los carriles será de 400000mm. El primer corredor de cada carril estará en la posición 0, el segundo en la 100000, el tercero en la 200000 y el cuarto en la posición 300000. El primer corredor de cada carril tendrá el testigo y correrá hasta alcanzar al segundo corredor que permanecerá quieto a la espera de recibir el testigo. En cuanto el segundo corredor reciba el testigo, empezará a correrá hasta alcanzar al tercero, a quien le entregará el testigo, y así sucesivamente.

Para realizar esta simulación haremos uso de dos clases *Carril* y *Corredor*. Tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

## Clase Carril

- Se encargará de almacenar las estructuras necesarias para saber qué corredores hay en el carril y en qué posición se encuentran. El carril tendrá 400000 posiciones.
- Recibirá en su constructor un identificador numérico.
- Dispondrá de un método *añadirCorredor* que recibirá por parámetro un objeto de tipo *Corredor* y una posición. Llamando a este método podremos añadir corredores en una posición determinada del carril. Devolverá un *booleano* indicando si se ha podido añadir al corredor o no.
- Dispondrá de un método *avanzarCorredor* que únicamente recibirá por parámetro el identificador del corredor. El método se encargará de aumentar en 1 la posición de dicho corredor. El corredor solo podrá avanzar si la siguiente posición está vacía (no hay ningún otro corredor en ella) y si no ha alcanzado la última posición del carril (ha llegado a la meta). El método devolverá un *booleano* indicando si el corredor ha podido avanzar o no.
- Dispondrá de un método *puedePasarTestigo* que únicamente recibirá por parámetro el identificador de un corredor. El método comprobará si en la posición siguiente a la de ese corredor hay otro corredor. Si es así devolverá el objeto corredor del corredor que hay en la posición siguiente, en caso contrario devolverá *null*.
- Dispondrá de un método *obtenerPosicion* que únicamente recibirá por parámetro el identificador de un corredor y devolverá su posición.
- Los corredores serán hilos. Si no tienen el testigo, permanecerán quietos. Si tienen el testigo correrán hasta alcanzar al siguiente corredor o hasta alcanzar la meta.

## Clase Corredor

- Cada corredor será un hilo.
- El corredor no almacenará su posición en el carril, ya que esto lo hace la clase *Carril*.
- Recibirá en su constructor un identificador y el carril en el que correrá.

- Debe saber si tiene o no el testigo. El primer corredor de cada carril empezará teniendo el testigo.
- Hará uso de los métodos de la clase *Carril* para poder avanzar, obtener su posición y saber si puede pasar el testigo.
- Si tiene el testigo avanzará, pero si no lo tiene deberá esperar a recibirlo (a no ser que ya haya corrido su tramo, en ese caso, finalizaría).
- Cuando detecte que puede pasar el testigo al siguiente corredor, lo hará.

### Clase Main

- Se encargará de lanzar 4 hilos, uno por carril. Los lanzará utilizando una expresión *lambda*. En adelante llamaremos a estos hilos "*hilo carril*".
- Cada uno de los *hilos carril* lanzará otros 4 hilos, uno por corredor (clase *Corredor*). En adelante llamaremos a estos hilos "*hilo corredor*". Para lanzarlos utilizará un *ExecutorService*.
- Cada *hilo carril* deberá esperar a que todos los *hilos corredores* de su carril finalicen, es decir, a que el último corredor llegue a la meta. Cuando esto ocurra notificará al hilo principal.
- El hilo principal quedará a la espera de que los *hilos carril* vayan finalizando. En el mismo instante en el que un *hilo carril* finalice, el hilo principal mostrará por pantalla la posición (orden) en la que ha quedado el equipo de corredores de ese carril. Por ejemplo, suponiendo que finaliza en primer lugar el *hilo carril* con identificador 3, el hilo principal mostrará un mensaje como el siguiente:  
PODIUM: Posición 1º para el equipo de carril 3.

### Ejemplo de ejecución

```
Carril 1 Corredor 1: Tengo el testigo y empiezo a correr
Carril 2 Corredor 1: Tengo el testigo y empiezo a correr
Carril 0 Corredor 1: Tengo el testigo y empiezo a correr
Carril 3 Corredor 1: Tengo el testigo y empiezo a correr
Pista 2 Corredor 1: Pierdo el testigo
Pista 2 Corredor 2: Recibo el testigo
Carril 2 Corredor 2: Tengo el testigo y empiezo a correr
Pista 0 Corredor 1: Pierdo el testigo
Pista 0 Corredor 2: Recibo el testigo
Pista 1 Corredor 1: Pierdo el testigo
Pista 1 Corredor 2: Recibo el testigo
Carril 1 Corredor 2: Tengo el testigo y empiezo a correr
Carril 0 Corredor 2: Tengo el testigo y empiezo a correr
Pista 2 Corredor 2: Pierdo el testigo
Pista 2 Corredor 3: Recibo el testigo
Carril 2 Corredor 3: Tengo el testigo y empiezo a correr
Pista 0 Corredor 2: Pierdo el testigo
Pista 0 Corredor 3: Recibo el testigo
Pista 1 Corredor 2: Pierdo el testigo
Pista 1 Corredor 3: Recibo el testigo
Carril 0 Corredor 3: Tengo el testigo y empiezo a correr
Carril 1 Corredor 3: Tengo el testigo y empiezo a correr
Carril 2 Corredor 1: He terminado de correr. Posición final: 99999
Carril 2 Corredor 2: He terminado de correr. Posición final: 199999
Carril 0 Corredor 2: He terminado de correr. Posición final: 199999
Pista 2 Corredor 3: Pierdo el testigo
Pista 2 Corredor 4: Recibo el testigo
Carril 2 Corredor 3: He terminado de correr. Posición final: 299999
```

Carril 2 Corredor 4: Tengo el testigo y empiezo a correr  
Carril 1 Corredor 2: He terminado de correr. Posición final: 199999  
Carril 1 Corredor 1: He terminado de correr. Posición final: 99999  
Carril 0 Corredor 1: He terminado de correr. Posición final: 99999  
Pista 0 Corredor 3: Pierdo el testigo  
Pista 0 Corredor 4: Recibo el testigo  
Carril 0 Corredor 4: Tengo el testigo y empiezo a correr  
Carril 0 Corredor 3: He terminado de correr. Posición final: 299999  
Pista 3 Corredor 1: Pierdo el testigo  
Pista 3 Corredor 2: Recibo el testigo  
Carril 3 Corredor 1: He terminado de correr. Posición final: 99999  
Pista 1 Corredor 3: Pierdo el testigo  
Pista 1 Corredor 4: Recibo el testigo  
Carril 1 Corredor 3: He terminado de correr. Posición final: 299999  
Carril 3 Corredor 2: Tengo el testigo y empiezo a correr  
Carril 1 Corredor 4: Tengo el testigo y empiezo a correr  
Carril 2 Corredor 4: He terminado de correr. Posición final: 399999  
Carril 2 ha finalizado la carrera. Notificamos a hilo principal.  
PODIUM: Posicion 1° para el equipo de carril 2  
Carril 1 Corredor 4: He terminado de correr. Posición final: 399999  
Pista 3 Corredor 2: Pierdo el testigo  
Pista 3 Corredor 3: Recibo el testigo  
Carril 3 Corredor 2: He terminado de correr. Posición final: 199999  
Carril 0 Corredor 4: He terminado de correr. Posición final: 399999  
Carril 1 ha finalizado la carrera. Notificamos a hilo principal.  
Carril 3 Corredor 3: Tengo el testigo y empiezo a correr  
PODIUM: Posicion 2° para el equipo de carril 1  
Carril 0 ha finalizado la carrera. Notificamos a hilo principal.  
PODIUM: Posicion 3° para el equipo de carril 0  
Pista 3 Corredor 3: Pierdo el testigo  
Pista 3 Corredor 4: Recibo el testigo  
Carril 3 Corredor 4: Tengo el testigo y empiezo a correr  
Carril 3 Corredor 3: He terminado de correr. Posición final: 299999  
Carril 3 Corredor 4: He terminado de correr. Posición final: 399999  
Carril 3 ha finalizado la carrera. Notificamos a hilo principal.  
PODIUM: Posicion 4° para el equipo de carril 3