



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



Dpto. de Lenguajes y Ciencias de la Computación

# Programación de Sistemas y Concurrencia

Examen 1ª convocatoria ordinaria  
Curso 2022-2023  
30 de mayo de 2023

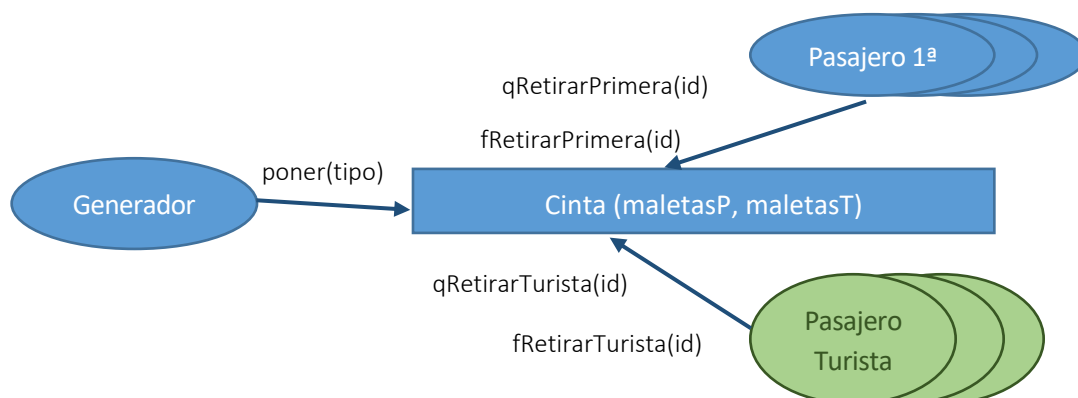
## Bloque de Concurrencia (3 puntos semáforos + 3 puntos monitores/locks)

### Descripción del Sistema

Se quiere simular el sistema de gestión de cintas de transporte de maletas en un aeropuerto. Para ello, disponemos de una hebra de la clase **Generador** que simula la llegada de maletas de primera clase o de clase turista a una cinta de transporte con capacidad infinita. Los pasajeros son todos hebras de la clase **Pasajero** y al crearse se determina si son pasajeros de primera clase o de clase turista. Todas las hebras tienen un comportamiento infinito (tanto **Generador** como **Pasajero**).

El **Generador** siempre puede poner maletas de cualquier tipo en la **Cinta**. Solo puede haber un **Pasajero** retirando maletas en cada momento. Si no hay maletas en la cinta del tipo correspondiente, el pasajero tiene que esperar hasta que haya maletas disponibles. Si hay una maleta en la cinta del tipo correspondiente se asume que el pasajero que intenta retirar esa maleta será su propietario, sin tener que realizar ninguna comprobación adicional.

En los diferentes ejercicios hay que implementar la clase **Cinta** que contendrá como variables compartidas el número de maletas de primera clase y clase turista, y el número de pasajeros de primera que están esperando a recoger su maleta. Además, la clase **Cinta** proporciona los métodos necesarios para poner maletas, indicar que se quiere retirar la maleta e indicar que ya se ha retirado.



- **poner (boolean primera)**: lo utiliza el **Generador** para poner maletas en la **Cinta**. Si **primera** es true la maleta que se pone es de primera clase, en otro caso la maleta es de clase turista. En este método se debe incrementar el número de maletas de primera o de clase turista, según el valor de **primera**.

- `qRetirarPrimera (int pasajeroId)`: lo utiliza un Pasajero de primera clase para indicar que quiere retirar una maleta de primera clase. Si no se cumplen las condiciones de sincronización, el pasajero se bloquea en este método.
- `qRetirarTurista (int pasajeroId)`: lo utiliza un Pasajero de clase turista para indicar que quiere retirar una maleta de clase turista. Si no se cumplen las condiciones de sincronización, el pasajero se bloquea en este método.
- `fRetirarPrimera (int pasajeroId)`: lo utiliza el Pasajero de primera clase para indicar que ya ha recogido su maleta. En este método se debe decrementar el número de maletas de primera clase.
- `fRetirarTurista (int pasajeroId)`: lo utiliza el Pasajero de clase turista que está retirando su maleta para indicar que ya ha terminado. En este método se debe decrementar el número de maletas de clase turista.

**¡IMPORTANTE! Ten en cuenta que las condiciones de sincronización van a ser diferentes en la implementación en semáforos y en la implementación de monitores/locks.**

## Implementación con semáforos binarios (3 puntos)

Implementa las siguientes condiciones de sincronización en la clase Cinta (y la exclusión mutua si es necesario):

- Un Pasajero de primera clase puede retirar una maleta si hay maletas de primera clase y no hay otro pasajero (de cualquier tipo) retirando su maleta. En otro caso esperará.
- Un Pasajero de clase turista puede retirar una maleta si hay maletas de clase turista, y **no hay pasajeros de primera clase esperando para retirar una maleta**, y no hay otro pasajero (de cualquier tipo) retirando su maleta. En otro caso esperará.

**NOTA:** Recomendamos empezar implementando una versión sin prioridad para los pasajeros de primera clase y añadirla posteriormente. Si la versión sin prioridad funciona correctamente se valorará con hasta 2 puntos.

## Implementación con monitores o locks

Debes entregar cada uno de los ejercicios de monitores/locks por separado.

### Ejercicio 1 (2 puntos)

Implementa las siguientes condiciones de sincronización la clase Cinta

- Un Pasajero de primera clase puede retirar una maleta si hay maletas de primera clase y no hay otro pasajero (de cualquier tipo) retirando su maleta. En otro caso esperará.
- Un Pasajero de clase turista puede retirar una maleta si hay maletas de clase turista, y **no hay pasajeros de primera clase esperando para retirar una maleta**, y no hay otro pasajero (de cualquier tipo) retirando su maleta. En otro caso esperará.

**Ejercicio 2 (1 punto):** este ejercicio solo puntúa si el ejercicio 1 está correctamente implementado. Extiende la implementación del ejercicio 1 para que **los pasajeros de primera clase cojan las maletas en el orden al que llegan a la Cinta** (First Come First Serve). Las condiciones sincronización serían por tanto las siguientes:

- Un Pasajero de primera clase puede retirar una maleta si hay maletas de primera clase, los pasajeros de primera que llegaron antes que él han cogido sus maletas, y no hay otro pasajero (de cualquier tipo) retirando su maleta. En otro caso esperará.

- Un Pasajero de clase turista puede retirar una maleta si hay maletas de clase turista, y no hay pasajeros de primera clase esperando para retirar una maleta, y no hay otro pasajero (de cualquier tipo) retirando su maleta. En otro caso esperará.

### Posible salida para el ejercicio de semáforos y el ejercicio 1 de monitores

Observa que desde que un Pasajero entra a la cinta, es decir es el Pasajero que está retirando la maleta, y hasta que retira la maleta el Generador puede seguir poniendo maletas de cualquier tipo. Sin embargo, no es posible que otros pasajeros retiren sus maletas en ese intervalo de tiempo. Además, cuando hay pasajeros de primera esperando para coger sus maletas, los pasajeros de clase turista no pueden coger maletas. Por último, observa que el pasajero de primera 8 entra a recoger la maleta antes que el pasajero de primera 4 porque en esta versión no se atienden en orden a los pasajeros de primera.

```

Generador pone maleta de primera. maletasP: 1 maletasT: 0
Generador pone maleta de primera. maletasP: 2 maletasT: 0
Generador pone maleta de primera. maletasP: 3 maletasT: 0
Generador pone maleta de turista. maletasP: 3 maletasT: 1
Pas. turista 5 entra a la cinta
Generador pone maleta de turista. maletasP: 3 maletasT: 2
Pas. turista 5 coge su maleta
Pas. turista 7 entra a la cinta
Generador pone maleta de turista. maletasP: 3 maletasT: 2
Generador pone maleta de primera. maletasP: 4 maletasT: 2
Pas. turista 7 coge su maleta.
Pas. turista 1 entra a la cinta
Generador pone maleta de primera. maletasP: 5 maletasT: 1
Generador pone maleta de primera. maletasP: 6 maletasT: 1
Pas. turista 1 coge su maleta
Generador pone maleta de primera. maletasP: 7 maletasT: 0
*** Pas. Primera 2 quiere maleta ***
*** Pas. primera 2 entra a la cinta ***
*** Pas. Primera 4 quiere maleta ***
*** Pas. Primera 0 quiere maleta ***
*** Pas. Primera 8 quiere maleta ***
Generador pone maleta de primera. maletasP: 8 maletasT: 0
Generador pone maleta de turista. maletasP: 8 maletasT: 1
*** Pas. primera 2 coge su maleta ***
*** Pas. primera 8 entra a la cinta ***
Generador pone maleta de primera. maletasP: 8 maletasT: 1
Generador pone maleta de turista. maletasP: 8 maletasT: 2
*** Pas. primera 8 coge su maleta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 7 maletasT: 3
*** Pas. primera 4 entra a la cinta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 7 maletasT: 4
*** Pas. primera 4 coge su maleta ***
*** Pas. primera 0 entra a la cinta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 6 maletasT: 5
Generador pone maleta de turista. maletasP: 6 maletasT: 6
*** Pas. primera 0 coge su maleta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 5 maletasT: 7
Generador pone maleta de primera. maletasP: 6 maletasT: 7
Pas. turista 5 entra a la cinta
Generador pone maleta de primera. maletasP: 7 maletasT: 7
Generador pone maleta de turista. maletasP: 7 maletasT: 8
*** Pas. Primera 2 quiere maleta ***
Pas. turista 5 coge su maleta
...

```

## Posible salida para el ejercicio 2 de monitores

Observa que en este los pasajeros de primera entran a recoger la maleta en el mismo orden en el indican que quieren la maleta.

```
Generador pone maleta de primera. maletasP: 1 maletasT: 0
Generador pone maleta de primera. maletasP: 2 maletasT: 0
Generador pone maleta de primera. maletasP: 3 maletasT: 0
Generador pone maleta de turista. maletasP: 3 maletasT: 1
Pas. turista 5 entra a la cinta
Generador pone maleta de turista. maletasP: 3 maletasT: 2
Pas. turista 5 coge su maleta
Pas. turista 7 entra a la cinta
Generador pone maleta de turista. maletasP: 3 maletasT: 2
Generador pone maleta de primera. maletasP: 4 maletasT: 2
Pas. turista 7 coge su maleta.
Pas. turista 1 entra a la cinta
Generador pone maleta de primera. maletasP: 5 maletasT: 1
Generador pone maleta de primera. maletasP: 6 maletasT: 1
Pas. turista 1 coge su maleta
Generador pone maleta de primera. maletasP: 7 maletasT: 0
*** Pas. Primera 2 quiere maleta ***
*** Pas. primera 2 entra a la cinta ***
*** Pas. Primera 4 quiere maleta ***
*** Pas. Primera 0 quiere maleta ***
*** Pas. Primera 8 quiere maleta ***
Generador pone maleta de primera. maletasP: 8 maletasT: 0
Generador pone maleta de turista. maletasP: 8 maletasT: 1
*** Pas. primera 2 coge su maleta ***
*** Pas. primera 4 entra a la cinta ***
Generador pone maleta de primera. maletasP: 8 maletasT: 1
Generador pone maleta de turista. maletasP: 8 maletasT: 2
*** Pas. primera 4 coge su maleta ***
*** Pas. primera 0 entra a la cinta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 7 maletasT: 3
Generador pone maleta de turista. maletasP: 7 maletasT: 4
*** Pas. primera 0 coge su maleta ***
*** Pas. primera 8 entra a la cinta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 6 maletasT: 5
Generador pone maleta de turista. maletasP: 6 maletasT: 6
*** Pas. primera 8 coge su maleta ***
Generador pone maleta de turista. maletasP: 5 maletasT: 7
Generador pone maleta de primera. maletasP: 6 maletasT: 7
Pas. turista 5 entra a la cinta
Generador pone maleta de primera. maletasP: 7 maletasT: 7
Generador pone maleta de turista. maletasP: 7 maletasT: 8
*** Pas. Primera 2 quiere maleta ***
Pas. turista 5 coge su maleta
...
```