

## PRÁCTICA 2 , PROGRAMACIÓN PARALELA

### 1era Versión :

En esta primera versión , no hemos implementado turnos (como haremos en la siguiente ) .

La clave va a estar en que ningún coche con dirección sur entre en el túnel cuando haya dentro un coche con dirección norte o un peatón, y lo mismo para los coches con dirección norte o los peatones.

Esto lo aseguramos exigiendo que para que pase un coche, el puente debe estar vacío o tener coches que van en la misma dirección que el que quiere entrar, y para que entre un peatón primero aseguramos que esté el puente vacío o solo haya peatones.

De aquí obtenemos el invariante :

$$\begin{aligned} \{Inv : & \text{inside\_north} \geq 0 \wedge \text{inside\_south} \geq 0 \wedge \text{inside\_pedestrian} \geq 0 \wedge \\ & \text{inside\_north} > 0 \rightarrow \text{inside\_south} == 0 \wedge \text{inside\_pedestrian} == 0 \wedge \\ & \text{inside\_south} > 0 \rightarrow \text{inside\_north} == 0 \wedge \text{inside\_pedestrian} == 0 \wedge \\ & \text{inside\_pedestrian} > 0 \rightarrow \text{inside\_north} == 0 \wedge \text{inside\_south} == 0 \} \end{aligned}$$

Como se cumple el invariante en todo momento gracias a las condiciones:  $\text{yes\_cars\_south}$  ,  $\text{yes\_cars\_north}$  y  $\text{yes\_pedestrian}$  , el puente es seguro.

No hay deadlocks ni tiempos de espera innecesarios porque una vez el puente se vacía, usamos el `notify_all()` para "despertar" al resto de objetos y que si alguno quiere pasar al puente, lo haga. A la hora de salir no hay retrasos porque no hay que esperar.

En esta versión sí hay inanición, por lo que lo mejoramos con la versión 2 en la que implementamos turnos.

## 2ª Versión:

En esta versión se aplica todo lo que hemos indicado en la versión anterior, con la modificación de para que un objeto entre en el puente, además de encontrarse vacío o con objetos iguales a él, también tiene que ser su turno.

Hay 4 turnos:

- 0 para que entren los coches hacia el sur.
- 1 para que entren los coches hacia el norte
- 2 para que entren los peatones.
- -1 no es el turno de nadie, el primer objeto esperando modifica el turno para que le toque a él.

El invariante se mantiene igual que en la versión anterior, pero las condiciones además de tener en cuenta que no haya objetos de otro tipo, también van a depender del turno que sea, con lo que eliminamos la inanición y sigue sin haber deadlocks ni tiempos de espera innecesarios.