

# 21720 Programació Concurrent

Curs 2023 - 2024

## Segon exercici avaluable: El problema del pont

### Descripció de la simulació

Hi ha un pont que només pot ser creuat per un vehicle a la vegada, el pont té dos accessos: l'accés del Nord i l'accés del Sud. Al llarg de la simulació 5 cotxes i una ambulància han de creuar el pont.

- ☐ Al pont només hi pot haver com a màxim un vehicle.
- ☐ Quan un vehicle arribi a qualsevol accés entrarà al pont si no hi ha ningú i si està ocupat esperarà.
- ☐ Quan un vehicle surti del pont en podrà entrar un altre. Si hi ha l'ambulància esperant aquesta tindrà preferència damunt tots els altres vehicles i serà la que entrarà al pont immediatament. Si no hi ha ambulància, tindrà preferència el vehicle que estigui primer a l'accés on hi hagi més vehicles esperant.
- ☐ El temps de travessar el pont s'ajustarà per poder veure com s'organitzen les esperes als dos accessos.
- ☐ Tots els vehicles travessen el pont una vegada i acaben la simulació.

### Indicacions

La simulació s'ha de programar usant el llenguatge Ada emprant com a eines de sincronia només objectes protegits.

L'ambulància i els cotxes són processos concurrents. Els vehicles tenen un identificador numèric 1, 2, 3, 4, 5 i 6 per als cotxes i 112 per a l'ambulància. El vehicles amb identificador parell accedeixen al pont pel Nord i els imparells pel sud. El lloc d'accés és irrellevant per el cas de l'ambulància..

Per facilitar la correcció és precís que els missatges que es mostrin per la consola coincideixen amb els de l'exemple de la simulació (com es suposa tenint en compte els efectes de l'intercalat de la concurrència). Aquests missatges són els següents:

Els cotxes:

- ☐ "El cotxe" `num cotxe` "està en ruta en direcció" `direcció`!": Quan comença la simulació
- ☐ "El cotxe" `num cotxe` "espera a l'entrada" `direcció`", esperen al" `direcció`":" `num cotxes`: Quan el cotxe arriba a l'accés
- ☐ "El cotxe" `num cotxe` "entra al pont. Esperen al" `direcció`":" `num cotxes`: Quan el cotxe entra al pont
- ☐ "---->El vehicle" `num cotxe` "surt del pont": Quan el cotxe surt del pont

L'ambulància

- ☐ "L'ambulancia" `num ambulància` "està en ruta": Quan comença la simulació
- ☐ "+++++Ambulància" `num ambulància` "espera per entrar": Quan arriba al pont, és indiferent l'accés

- ☐ "+++++Ambulància" num ambulància "és al pont: Quan entra al pont
- ☐ "---->El vehicle" num ambulància "surto del pont: Quan surto del pont

## Exemple

### Simulació

En aquesta simulació es veu el cotxe 5 arriba primer al pont pel SUD i no hi ha ningú esperant, ni ningú al pont, incrementa l'espera al SUD però com que immediatament entra al pont queda l'accés sense cap cotxe esperant.

Quan arriba el cotxe 1, també al SUD, troba que el 5 encara és al pont i queda esperant. Arriba el cotxe 4 al NORD i, de forma similar, troba que el 5 encara és el pont i per tant queda esperant a l'accés NORD. El 2 arriba darrera ell i també espera. El 3 arriba al SUD i queda esperant.

Quan el 5 surto del pont hi ha 2 cotxes esperant al NORD i 2 al SUD. En aquest moment qualsevol dels dos accessos pot donar pas. A la simulació es veu com de manera arbitrària ha estat el 4 el que accedeix. No s'ha d'implementar cap estructura de dades per establir l'ordre d'entrada, aquest ordre vindrà donat per les propietats de l'objecte protegit.

Estant el cotxe 4 dins el pont arriba l'ambulància. Quan el cotxe 4 surto immediatament entra l'ambulància independentment del nombre de cotxes que esperin a cada accés.

Quan surto l'ambulància entrarà un cotxe del SUD ja que en aquest accés esperen 2 cotxes enfront de l'altra accés on només n'hi ha 1.

De manera ordenada els cotxes que queden travessen el pont i acaba la simulació.

S'han programat esperes aleatòries que simulen:

- ☐ El temps que cada vehicle espera a posar-se en marxa
- ☐ El temps que cada vehicle demora per arribar al pont
- ☐ El temps que cada vehicle demora per travessar el pont

```

El cotxe 5 està en ruta en direcció Sud
    El cotxe 5 espera a l'entrada SUD, esperen al SUD: 1
    El cotxe 5 entra al pont. Esperen al SUD: 0
El cotxe 1 està en ruta en direcció Sud
    El cotxe 1 espera a l'entrada SUD, esperen al SUD: 1
El cotxe 4 està en ruta en direcció Nord
El cotxe 4 espera a l'entrada NORD, esperen al NORD: 1
El cotxe 2 està en ruta en direcció Nord
El cotxe 2 espera a l'entrada NORD, esperen al NORD: 2
El cotxe 3 està en ruta en direcció Sud
    El cotxe 3 espera a l'entrada SUD, esperen al SUD: 2
---->El vehicle 5 surto del pont
El cotxe 4 entra al pont. Esperen al NORD: 1
    L'ambulància 112 està en ruta
+++++Ambulància 112 espera per entrar
---->El vehicle 4 surto del pont
+++++Ambulància 112 és al pont
---->El vehicle 112 surto del pont
    El cotxe 1 entra al pont. Esperen al SUD: 1
---->El vehicle 1 surto del pont
El cotxe 2 entra al pont. Esperen al NORD: 0

```

---->El vehicle 2 surt del pont  
El cotxe 3 entra al pont. Esperen al SUD: 0  
---->El vehicle 3 surt del pont