

21720 Programació Concurrent

Curs 2021 - 2022

Primer exercici avaluable: El problema de la sala d'estudi amb semàfors

Descripció de la simulació

A un col·legi major hi ha estudiants que accedeixen a una sala d'estudi, teòricament hi van a estudiar però quan s'hi ajunten més d'un nombre determinat MAX hi fan una festa. El director del col·legi no està d'acord en que la sala s'usi per a fer festes. Les regles de la simulació són les següents:

- Dins la sala d'estudi hi pot haver qualsevol nombre d'estudiants al mateix temps.
- Els estudiants només van a la sala una vegada cada dia (simulació).
- El director només pot entrar a la sala quan no hi ha ningú o bé quan el nombre d'estudiants és major o igual al nombre MAX permès. Quan és inferior no hi entra per no destorbar als estudiants que hi fan feina i es queda esperant controlant el que hi passa a dins. Es a dir
 - Quan no hi ha ningú passa de llarg
 - Quan hi ha estudiants però no arriben al MAX es queda a la porta esperant
 - Quan hi ha el MAX o més estudiants entra a la sala i atura la festa
- Quan el director és dins la sala d'estudi no hi pot entrar cap estudiant més.
- El director no surt de la sala fins que el darrer estudiant ha sortit.
- Només hi ha un director i fa tres rondes diàries per a controlar la sala d'estudi per això molts de dies hi ha festes i ell no se'n adona.

Indicacions

La simulació s'ha de programar usant els llenguatges Java o Python emprant com a eines de sincronia només semàfors.

Director i estudiants s'han de programar com a processos concurrents, als estudiants se'ls ha d'assignar un identificador que serà una cadena de caràcters.

S'han de fer simulacions on es mostri com el codi permeti reproduir els exemples que acompanyen l'enunciat

Indicacions:

1. Es convenient programar els estats del director de manera que es pugui programar la sincronia en funció d'on es trobi en un determinat moment respecte a la sala d'estudi, això és: FORA, ESPERANT o DINS.
2. Es recomanable pensar els semàfors en termes dels permisos per entrar o sortir de la sala segons els diferents actors.

Exemples

La sortida que ha de generar la simulació ha de ser com la que es mostra en els següents exemples:

Simulació 1

Simulació sense conflictes, el nombre màxim MAX d'estudiants permesos a la sala d'estudi és major que el nombre d'estudiants total per tant mai faran festa dins la sala. El director fa la primera ronda quan encara no hi ha ningú dins la sala. Després arriben 4 estudiants i estudien. Quan el director fa la segona ronda es troba que hi ha estudiants a la sala però són menys de 15, no entra a la sala però es queda al portal esperant. Arriba el darrer estudiant i entra sense problemes. Els estudiants van acabant d'estudiar, sortint i acabant, el darrer "allibera" al director, acaba la segona ronda fa la tercera i no troba ningú a la sala.

SIMULACIÓ DE LA SALA D'ESTUDI

Nombre total d'estudiants: 5

Nombre màxim d'estudiants: 15

El Sr. Director comença la ronda

El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis

El Director acaba la ronda 1 de 3

Pelayo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 1

Pelayo estudia

Beltrán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 2

Beltrán estudia

Cayetano entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 3

Cayetano estudia

Borja entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 4

Borja estudia

El Sr. Director comença la ronda

El Director està esperant per entrar. No molesta als que estudien

Jacobo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 5

Jacobo estudia

Borja surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 4

Pelayo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 3

Beltrán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 2

Cayetano surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 1

Jacobo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 0

Jacobo: ADEU Senyor Director, pot entrar si vol, no hi ha ningú

El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis

El Director acaba la ronda 2 de 3

El Sr. Director comença la ronda

El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis

El Director acaba la ronda 3 de 3

SIMULACIÓ ACABADA

Simulació 2

Simulació festa sense interrupció. En aquesta simulació el director fa la primera ronda i tampoc troba ningú a la sala d'estudi. Arriben els 3 primers estudiants i es posen a estudiar però en arribar el 4 comença la festa. Van arribant més estudiants i entren a la festa. De manera arbitrària els estudiants van sortint de la sala fins que només en queda 1, en Pelayo. Quan el director fa la segona ronda se'l troba i com que hi ha menys de 4 estudiants no l'interromp i queda esperant, en Pelayo surt i l'"allibera". El director fa la tercera ronda i no troba ningú a la sala.

SIMULACIÓ DE LA SALA D'ESTUDI

Nombre total d'estudiants: 10

Nombre màxim d'estudiants: 4

El Sr. Director comença la ronda

El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis

El Director acaba la ronda 1 de 3

Bosco entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 1

Bosco estudia

Pelayo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 2

Pelayo estudia
 Cayetano entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
 Cayetano estudia
 Jacobo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
 Jacobo: FESTA!!!!
 Tristán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 5
 Tristán: FESTA!!!!
 Beltrán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 6
 Beltrán: FESTA!!!!
 Guzmán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 7
 Guzmán: FESTA!!!!
 Froilán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 8
 Froilán: FESTA!!!!
 Borja entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 9
 Borja: FESTA!!!!
 Sancho entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 10
 Sancho: FESTA!!!!
 Guzmán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 9
 Beltrán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 8
 Froilán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 7
 Borja surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 6
 Tristán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 5
 Bosco surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
 Sancho surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
 Cayetano surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
 Jacobo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
 El Sr. Director comença la ronda
 El Director està esperant per entrar. No molesta als que estudien
 Pelayo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 0
 Pelayo: ADEU Senyor Director, pot entrar si vol, no hi ha ningú
 El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis
 El Director acaba la ronda 2 de 3
 El Sr. Director comença la ronda
 El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis
 El Director acaba la ronda 3 de 3
 SIMULACIÓ ACABADA

Simulació 3

Simulació amb festa interrompuda. El director fa la primera ronda i no troba ningú a la sala d'estudi. Arriben els 6 primers estudiants i es posen a estudiar quan arriba el 7 comença la festa, hi arriben a entrar 10 estudiants, després en surten 2 i és llavors quan arriba el director fent la segona ronda. Interromp la festa, en aquest cas no arribaran més estudiants perquè no n'hi ha més. Els estudiants van sortint de manera arbitrària i el darrer "allibera" el director perquè pugui sortir de la sala. El director fa la tercera ronda i no hi troba ningú.

SIMULACIÓ DE LA SALA D'ESTUDI

Nombre total d'estudiants: 10
 Nombre màxim d'estudiants: 7
 El Sr. Director comença la ronda
 El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis
 El Director acaba la ronda 1 de 3
 Jacobo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
 Jacobo estudia
 Cayetano entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
 Cayetano estudia
 Tristán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
 Tristán estudia

Bosco entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
 Bosco estudia
 Sancho entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 5
 Sancho estudia
 Beltrán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 6
 Beltrán estudia
 Borja entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 7
 Borja: FESTA!!!!
 Guzmán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 8
 Guzmán: FESTA!!!!
 Pelayo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 9
 Pelayo: FESTA!!!!
 Froilán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 10
 Froilán: FESTA!!!!
 Borja surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 9
 Pelayo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 8
 El Sr. Director comença la ronda
 El Director està dins la sala d'estudi: S'HA ACABAT LA FESTA!
 Sancho surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 7
 Tristán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 6
 Beltrán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 5
 Froilán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
 Jacobo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
 Guzmán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
 Bosco surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
 Cayetano surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 0
 Cayetano: ADEU Senyor Director es queda sol
 El Director acaba la ronda 2 de 3
 El Sr. Director comença la ronda
 El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis
 El Director acaba la ronda 3 de 3
 SIMULACIÓ ACABADA

Simulació 4

Simulació amb dues festes interrompudes, una que el director la interromp just quan comença ja que estava esperant i l'altra com l'anterior, es a dir quan arriba troba el màxim d'estudiants permès. El director fa la primera ronda i no troba ningú. Arriben 2 estudiants i estudien, el director fa la segona ronda i es queda esperant ja que només hi ha 2 estudiants dins la sala. Després ve el 3 i no passa res però quan ve el 4 i comença la festa el director la interromp tot d'una i no permet que entri cap més estudiant (en queden 6 que no han entrat). Els estudiants que hi ha dins la sala van sortint arbitràriament fins que no en queda cap i el director se'n va i torna a permetre que estudiants entrin. Després comencen a arribar els estudiants que mancaven els 3 primers estudien i quan arriba el 4 comença la festa, n'arriben 2 més i 1 surt, llavors arriba el director que fa la seva tercera ronda, interromp la festa i fa sortir els estudiants que quedaven després acaba la tercera ronda.

SIMULACIÓ DE LA SALA D'ESTUDI

Nombre total d'estudiants: 10
 Nombre màxim d'estudiants: 4
 El Sr. Director comença la ronda
 El Director veu que no hi ha ningú a la sala d'estudis
 El Director acaba la ronda 1 de 3
 Cayetano entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
 Cayetano estudia
 Tristán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
 Tristán estudia
 El Sr. Director comença la ronda

El Director està esperant per entrar. No molesta als que estudien
Guzmán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
Guzmán estudia
Froilán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
Froilán: FESTA!!!!
Froilán: ALERTA que vé el director!!!!!!!!!!
El Director està dins la sala d'estudi: S'HA ACABAT LA FESTA!
Guzmán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
Froilán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
Tristán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
Cayetano surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 0
Cayetano: ADEU Senyor Director es queda sol
El Director acaba la ronda 2 de 3
Bosco entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
Bosco estudia
Sancho entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
Sancho estudia
Pelayo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
Pelayo estudia
Beltrán entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
Beltrán: FESTA!!!!
Borja entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 5
Borja: FESTA!!!!
Jacobo entra a la sala d'estudi, nombre estudiants: 6
Jacobo: FESTA!!!!
Sancho surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 5
El Sr. Director comença la ronda
El Director està dins la sala d'estudi: S'HA ACABAT LA FESTA!
Pelayo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 4
Beltrán surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 3
Borja surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 2
Bosco surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 1
Jacobo surt de la sala d'estudi, nombre estudiants: 0
Jacobo: ADEU Senyor Director es queda sol
El Director acaba la ronda 3 de 3
SIMULACIÓ ACABADA

Fig 2. Simulació amb les síntesis d'aigua fetes sense intercalat