**Trabajo Práctico N° 12:**

**Módulo Concurrente (Realizar programas en R-info con distintos tipos de robots. Utilizar el pasaje de mensajes para**

**la comunicación entre robots. Usar la función random para generar valores aleatorios).**

**Ejercicio 1.**

**(a)** *Dos robots compiten para ver cuál junta más flores. El primer robot recoge todas las flores de la avenida 1, entre las calles 1 y 10. El segundo robot recoge todas las flores de la avenida 2, entre las calles 11 y 20. Al finalizar el recorrido, el robot que recogió mayor cantidad de flores debe informar la diferencia de flores que obtuvo respecto al robot perdedor (el que obtuvo menos flores). Los robots inician en las esquinas (1,1) y (2,11), respectivamente.*

programa TP12\_E1a

procesos

proceso juntarFlores (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso recorrerAvenida (ES flores : numero)

comenzar

repetir 9

juntarFlores(flores)

mover

juntarFlores(flores)

fin

areas

area1 : AreaP(1,1,1,10)

area2 : AreaP(2,11,2,20)

robots

robot tipo1

variables

flores1, flores2 : numero

comenzar

flores1 := 0

recorrerAvenida(flores1)

EnviarMensaje(flores1,robot2)

RecibirMensaje(flores2,robot2)

si (flores1 > flores2)

Informar ('Diferencia', flores1-flores2)

fin

robot tipo2

variables

flores1, flores2 : numero

comenzar

flores2 := 0

recorrerAvenida(flores2)

EnviarMensaje(flores2,robot1)

RecibirMensaje(flores1,robot1)

si (flores2 > flores1)

Informar ('DiferenciaRobotGanador', flores2-flores1)

fin

variables

robot1 : tipo1

robot2 : tipo2

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,area2)

Iniciar(robot1,1,1)

Iniciar(robot2,2,11)

fin

**(b)** *Modificar el ejercicio anterior, considerando que, ahora, habrá un robot fiscalizador, que será responsable de informar la diferencia de flores que obtuvo el ganador con respecto al perdedor. El robot fiscalizador se ubica en la esquina (2,1).*

programa TP12\_E1b

procesos

proceso juntarFlores (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso recorrerAvenida (ES flores : numero)

comenzar

repetir 9

juntarFlores(flores)

mover

juntarFlores(flores)

fin

areas

area1 : AreaP(1,1,1,10)

area2 : AreaP(2,11,2,20)

area3 : AreaP(2,1,2,1)

robots

robot tipo1

variables

flores, rob : numero

comenzar

flores := 0

rob := 0

RecibirMensaje(rob,robot3)

recorrerAvenida(flores)

EnviarMensaje(rob,robot3)

EnviarMensaje(flores,robot3)

fin

robot tipo2

variables

flores1, flores2, rob : numero

comenzar

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

repetir 2

RecibirMensaje(rob,\*)

si (rob = 1)

RecibirMensaje(flores1,robot1)

sino

RecibirMensaje(flores2,robot2)

si (flores1 > flores2)

Informar ('Robot1GanadorConDiferencia', flores1-flores2)

sino

si (flores2 > flores1)

Informar ('Robot2GanadorConDiferencia', flores2-flores1)

sino

Informar ('AmbosRobotsRecogieron',flores1)

fin

variables

robot1 : tipo1

robot2 : tipo1

robot3 : tipo2

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,area3)

Iniciar(robot1,1,1)

Iniciar(robot2,2,11)

Iniciar(robot3,2,1)

fin

**(c)** *Modificar el ejercicio anterior para que, ahora, participen 6 robots.*

* *Robot 1: Avenida 1, entre las calles 1 y 10.*
* *Robot 2: Avenida 2, entre las calles 11 y 20.*
* *Robot 3: Avenida 3, entre las calles 21 y 30.*
* *Robot 4: Avenida 4, entre las calles 31 y 40.*
* *Robot 5: Avenida 5, entre las calles 41 y 50.*
* *Robot 6: Avenida 6, entre las calles 51 y 60.*
* *Fiscalizador: Avenida 2, calle 1.*

*El fiscalizador deberá informar la cantidad de flores que juntó el robot ganador.*

programa TP12\_E1c

procesos

proceso juntarFlores (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso recorrerAvenida (ES flores : numero)

comenzar

repetir 9

juntarFlores(flores)

mover

juntarFlores(flores)

fin

proceso actualizarMax (E flores : numero ; ES floresMax : numero)

comenzar

si (flores > floresMax)

floresMax := flores

fin

areas

area1 : AreaP(1,1,1,10)

area2 : AreaP(2,11,2,20)

area3 : AreaP(3,21,3,30)

area4 : AreaP(4,31,4,40)

area5 : AreaP(5,41,5,50)

area6 : AreaP(6,51,6,60)

area7 : AreaP(2,1,2,1)

robots

robot tipo1

variables

flores : numero

comenzar

flores := 0

recorrerAvenida(flores)

EnviarMensaje(flores,robot7)

fin

robot tipo2

variables

flores, floresMax : numero

comenzar

floresMax := 0

repetir 6

RecibirMensaje(flores,\*)

actualizarMax(flores,floresMax)

Informar ('FloresGanador',floresMax)

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4, robot5, robot6 : tipo1

robot7 : tipo2

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robot5,area5)

AsignarArea(robot6,area6)

AsignarArea(robot7,area7)

Iniciar(robot1,1,1)

Iniciar(robot2,2,11)

Iniciar(robot3,3,21)

Iniciar(robot4,4,31)

Iniciar(robot5,5,41)

Iniciar(robot6,6,51)

Iniciar(robot7,2,1)

fin

**(d)** *Modificar el ejercicio anterior para que, ahora, el fiscalizador informe también cuál fue el robot ganador.*

programa TP12\_E1d

procesos

proceso juntarFlores (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso recorrerAvenida (ES flores : numero)

comenzar

repetir 9

juntarFlores(flores)

mover

juntarFlores(flores)

fin

proceso actualizarMax (E flores : numero ; ES floresMax : numero ; E rob : numero ; ES robMax : numero)

comenzar

si (flores > floresMax)

floresMax := flores

robMax := rob

fin

areas

area1 : AreaP(1,1,1,10)

area2 : AreaP(2,11,2,20)

area3 : AreaP(3,21,3,30)

area4 : AreaP(4,31,4,40)

area5 : AreaP(5,41,5,50)

area6 : AreaP(6,51,6,60)

area7 : AreaP(2,1,2,1)

robots

robot tipo1

variables

flores, rob : numero

comenzar

flores := 0

rob := 0

RecibirMensaje(rob,robot7)

recorrerAvenida(flores)

EnviarMensaje(rob,robot7)

EnviarMensaje(flores,robot7)

fin

robot tipo2

variables

flores, floresMax, rob, robMax : numero

comenzar

floresMax := 0

robMax := 0

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

EnviarMensaje(3,robot3)

EnviarMensaje(4,robot4)

EnviarMensaje(5,robot5)

EnviarMensaje(6,robot6)

repetir 6

RecibirMensaje(rob,\*)

si (rob = 1)

RecibirMensaje(flores,robot1)

sino

si (rob = 2)

RecibirMensaje(flores,robot2)

sino

si (rob = 3)

RecibirMensaje(flores,robot3)

sino

si (rob = 4)

RecibirMensaje(flores,robot4)

sino

si (rob = 5)

RecibirMensaje(flores,robot5)

sino

RecibirMensaje(flores,robot6)

actualizarMax(flores,floresMax,rob,robMax)

Informar ('RobotGanador\_Flores',robMax,floresMax)

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4, robot5, robot6 : tipo1

robot7 : tipo2

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robot5,area5)

AsignarArea(robot6,area6)

AsignarArea(robot7,area7)

Iniciar(robot1,1,1)

Iniciar(robot2,2,11)

Iniciar(robot3,3,21)

Iniciar(robot4,4,31)

Iniciar(robot5,5,41)

Iniciar(robot6,6,51)

Iniciar(robot7,2,1)

fin

**(e)** *Analizar (no es necesario implementar): ¿Cómo se puede implementar el inciso (c) sin robot fiscalizador? ¿Qué cantidad de robots participarán del juego? ¿Qué cantidad de mensajes deben enviarse?*

En el inciso (c), sin robot fiscalizador, participarán 6 robots en el juego y cada uno deberá enviar y recibir 5 mensajes, uno por cada uno de los 5 robots restantes.

**Ejercicio 2.**

*Realizar un programa en el que 3 robots realizan una escalera de 4 escalones cada uno. Todos los escalones tienen un ancho fijo de 1 y un alto aleatorio entre 1 y 5. Al finalizar el recorrido, cada robot deberá enviar al robot jefe la cantidad de escalones que tenían más flores que papeles. Una vez que los tres robots finalizaron, el robot jefe deberá informar la suma de las cantidades enviadas por los 3 robots.*

* *El robot jefe inicia en la esquina (1,1).*
* *El robot 1 inicia en la esquina (2,1).*
* *El robot 2 inicia en la esquina (7,1).*
* *El robot 3 inicia en la esquina (12,1).*

programa TP12\_E2

procesos

proceso izquierda

comenzar

repetir 3

derecha

fin

proceso juntarFloresEsquina (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso juntarPapelesEsquina (ES papeles : numero)

comenzar

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles := papeles + 1

fin

proceso esquina (ES flores : numero ; ES papeles : numero)

comenzar

si (HayFlorEnLaEsquina)

juntarFloresEsquina(flores)

si (HayPapelEnLaEsquina)

juntarPapelesEsquina(papeles)

fin

proceso escalon (E alto : numero ; ES escalones : numero)

variables

flores, papeles : numero

comenzar

flores := 0

papeles := 0

repetir alto

esquina(flores,papeles)

mover

esquina(flores,papeles)

derecha

mover

izquierda

si (flores > papeles)

escalones := escalones + 1

fin

areas

ciudad : AreaC(1,1,100,100)

robots

robot tipo1

variables

alto, escalones : numero

comenzar

escalones := 0

repetir 4

Random(alto,1,5)

escalon(alto,escalones)

EnviarMensaje(escalones,robotJ)

fin

robot jefe

variables

suma, escalones : numero

comenzar

suma := 0

repetir 3

RecibirMensaje(escalones,\*)

suma := suma + escalones

Informar ('Suma',suma)

fin

variables

robot1, robot2, robot3 : tipo1

robotJ : jefe

comenzar

AsignarArea(robot1,ciudad)

AsignarArea(robot2,ciudad)

AsignarArea(robot3,ciudad)

AsignarArea(robotJ,ciudad)

Iniciar(robot1,2,1)

Iniciar(robot2,7,1)

Iniciar(robot3,12,1)

Iniciar(robotJ,1,1)

fin

**Ejercicio 3.**

**(a)** *Realizar un programa con 2 equipos:*

* *El equipo A, compuesto por los robots A1 y A2, debe juntar papeles de las primeras 20 esquinas de la calle 1.*
* *El equipo B, compuesto por los robots B1 y B2, debe juntar flores de las primeras 20 esquinas de la calle 5.*

*Los robots A1 y B1 deberán realizar las 10 primeras esquinas de su recorrido y, al finalizar, avisarán a los robots A2 y B2, respectivamente, para que continúen con las siguientes 10 esquinas. El segundo robot de cada equipo debe informar la cantidad de elementos recogidos en las 20 esquinas. Inicializar los 4 robots en las esquinas que se considere más apropiadas según el trayecto que le corresponde realizar a cada uno.*

programa TP12\_E3a

procesos

proceso juntarFloresEsquina (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso juntarPapelesEsquina (ES papeles : numero)

comenzar

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles := papeles + 1

fin

proceso juntarFlores (ES flores : numero)

comenzar

repetir 9

si (HayFlorEnLaEsquina)

juntarFloresEsquina(flores)

mover

si (HayFlorEnLaEsquina)

juntarFloresEsquina(flores)

fin

proceso juntarPapeles (ES papeles : numero)

comenzar

repetir 9

si (HayPapelEnLaEsquina)

juntarPapelesEsquina(papeles)

mover

si (HayPapelEnLaEsquina)

juntarPapelesEsquina(papeles)

fin

areas

areaA1 : AreaP(1,1,10,1)

areaA2 : AreaP(11,1,20,1)

areaB1 : AreaP(1,5,10,5)

areaB2 : AreaP(11,5,20,5)

robots

robot tipoA1

variables

papeles : numero

comenzar

papeles := 0

derecha

juntarPapeles(papeles)

EnviarMensaje(papeles,robotA2)

fin

robot tipoA2

variables

papeles : numero

comenzar

RecibirMensaje(papeles,robotA1)

derecha

juntarPapeles(papeles)

Informar ('TotalPapelesEquipoA',papeles)

fin

robot tipoB1

variables

flores : numero

comenzar

flores := 0

derecha

juntarFlores(flores)

EnviarMensaje(flores,robotB2)

fin

robot tipoB2

variables

flores : numero

comenzar

RecibirMensaje(flores,robotB1)

derecha

juntarFlores(flores)

Informar ('TotalFloresEquipoB',flores)

fin

variables

robotA1 : tipoA1

robotA2 : tipoA2

robotB1 : tipoB1

robotB2 : tipoB2

comenzar

AsignarArea(robotA1,areaA1)

AsignarArea(robotA2,areaA2)

AsignarArea(robotB1,areaB1)

AsignarArea(robotB2,areaB2)

Iniciar(robotA1,1,1)

Iniciar(robotA2,11,1)

Iniciar(robotB1,1,5)

Iniciar(robotB2,11,5)

fin

**(b)** *Modificar el ejercicio anterior para que cada equipo repita el recorrido con las siguientes 20 esquinas de sus correspondientes calles.*

programa TP12\_E3b

procesos

proceso juntarFloresEsquina (ES flores : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores := flores + 1

fin

proceso juntarPapelesEsquina (ES papeles : numero)

comenzar

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles := papeles + 1

fin

proceso juntarFlores (ES flores : numero)

comenzar

repetir 9

si (HayFlorEnLaEsquina)

juntarFloresEsquina(flores)

mover

si (HayFlorEnLaEsquina)

juntarFloresEsquina(flores)

fin

proceso juntarPapeles (ES papeles : numero)

comenzar

repetir 9

si (HayPapelEnLaEsquina)

juntarPapelesEsquina(papeles)

mover

si (HayPapelEnLaEsquina)

juntarPapelesEsquina(papeles)

fin

areas

areaA1a : AreaP(1,1,10,1)

areaA1b : AreaP(21,1,30,1)

areaA2a : AreaP(11,1,20,1)

areaA2b : AreaP(31,1,40,1)

areaB1a : AreaP(1,5,10,5)

areaB1b : AreaP(21,5,30,5)

areaB2a : AreaP(11,5,20,5)

areaB2b : AreaP(31,5,40,5)

robots

robot tipoA1

variables

papeles : numero

comenzar

papeles := 0

derecha

juntarPapeles(papeles)

EnviarMensaje(papeles,robotA2)

Pos (PosAv+11,PosCa)

RecibirMensaje(papeles,robotA2)

juntarPapeles(papeles)

EnviarMensaje(papeles,robotA2)

fin

robot tipoA2

variables

papeles : numero

comenzar

RecibirMensaje(papeles,robotA1)

derecha

juntarPapeles(papeles)

EnviarMensaje(papeles,robotA1)

Pos (PosAv+11,PosCa)

RecibirMensaje(papeles,robotA1)

juntarPapeles(papeles)

Informar ('TotalPapelesEquipoA',papeles)

fin

robot tipoB1

variables

flores : numero

comenzar

flores := 0

derecha

juntarFlores(flores)

EnviarMensaje(flores,robotB2)

Pos (PosAv+11,PosCa)

RecibirMensaje(flores,robotB2)

juntarFlores(flores)

EnviarMensaje(flores,robotB2)

fin

robot tipoB2

variables

flores : numero

comenzar

RecibirMensaje(flores,robotB1)

derecha

juntarFlores(flores)

EnviarMensaje(flores,robotB1)

Pos (PosAv+11,PosCa)

RecibirMensaje(flores,robotB1)

juntarPapeles(flores)

Informar ('TotalPapelesEquipoB',flores)

fin

variables

robotA1 : tipoA1

robotA2 : tipoA2

robotB1 : tipoB1

robotB2 : tipoB2

comenzar

AsignarArea(robotA1,areaA1a)

AsignarArea(robotA1,areaA1b)

AsignarArea(robotA2,areaA2a)

AsignarArea(robotA2,areaA2b)

AsignarArea(robotB1,areaB1a)

AsignarArea(robotB1,areaB1b)

AsignarArea(robotB2,areaB2a)

AsignarArea(robotB2,areaB2b)

Iniciar(robotA1,1,1)

Iniciar(robotA2,11,1)

Iniciar(robotB1,1,5)

Iniciar(robotB2,11,5)

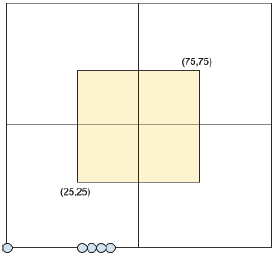
fin

**(c)** *Analizar (no es necesario implementar) cómo se implementaría el inciso (b) si, ahora, cada equipo debe realizar 5 segmentos de 20 esquinas.*

El inciso (b), si, ahora, cada equipo debe realizar 5 segmentos de 20 esquinas se implementaría de la misma manera, pero el primer robot de cada equipo debería enviar 5 y recibir 4 mensajes y el segundo robot de cada equipo debería enviar 4 y recibir 5 mensajes.

**Ejercicio 4.**

*Realizar un programa en el que un robot fiscalizador controla el acceso de 4 robots recolectores al cuadrante encerrado entre las esquinas (25,25) y (75,75). Para ello, el robot fiscalizador avisa a un robot recolector aleatorio que puede ingresar al área. El robot que recibe la autorización de acceso calcula una esquina aleatoria dentro del área, limpia dicha esquina de flores y papeles, regresa a su esquina y avisa al robot fiscalizador que ya finalizó.*



*Se realizarán, en total, 10 accesos al cuadrante entre los 4 robots recolectores. Al finalizar, el robot fiscalizador deberá indicar al robot ganador que se posicione en la esquina (50,50). El robot fiscalizador inicia en la esquina (1,1) y los robots recolectores inician en las esquinas (25,1), (30,1), (35,1) y (40,1), respectivamente.*

programa TP12\_E4

procesos

proceso limpiarEsquina (ES cant : numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

cant := cant + 1

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

cant := cant + 1

fin

proceso acceder (ES cant : numero)

variables

avIni, caIni, av, ca : numero

comenzar

avIni := PosAv

caIni := PosCa

Random(av,25,75)

Random(ca,25,75)

Pos (av,ca)

limpiarEsquina(cant)

Pos (avIni,caIni)

fin

proceso finalizar (E ok : boolean)

comenzar

EnviarMensaje(ok,robot1)

EnviarMensaje(ok,robot2)

EnviarMensaje(ok,robot3)

EnviarMensaje(ok,robot4)

fin

proceso obtenerMax (E cant1 : numero ; E cant2 : numero ; E cant3 : numero; E cant4 : numero ; ES robMax : numero)

variables

cantMax : numero

comenzar

robMax := -1

si (cant1 > cantMax)

cantMax := cant1

robMax := 1

si (cant2 > cantMax)

cantMax := cant2

robMax := 2

si (cant3 > cantMax)

cantMax := cant3

robMax := 3

si (cant4 > cantMax)

cantMax := cant4

robMax := 4

fin

proceso avisarRobots (E robMax : numero)

variables

gane : boolean

rob : numero

comenzar

rob := 1

repetir 4

gane := F

si (rob = robMax)

gane := V

si (rob = 1)

EnviarMensaje(gane,robot1)

sino

si (rob = 2)

EnviarMensaje(gane,robot2)

sino

si (rob = 3)

EnviarMensaje(gane,robot3)

sino

EnviarMensaje(gane,robot4)

rob := rob + 1

fin

areas

cuadrante : AreaPC(25,25,75,75)

area1 : AreaP(25,1,25,1)

area2 : AreaP(30,1,30,1)

area3 : AreaP(35,1,35,1)

area4 : AreaP(40,1,40,1)

areaF : AreaP(1,1,1,1)

robots

robot recolector

variables

ok, gane : boolean

cant : numero

comenzar

RecibirMensaje(ok,robotF)

mientras (ok)

RecibirMensaje(cant,robotF)

acceder(cant)

EnviarMensaje(cant,robotF)

RecibirMensaje(ok,robotF)

RecibirMensaje(gane,robotF)

si (gane)

Pos (50,50)

fin

robot fiscalizador

variables

ok : boolean

cant1, cant2, cant3, cant4, rob, robMax : numero

comenzar

ok := V

cant1 := 0

cant2 := 0

cant3 := 0

cant4 := 0

repetir 10

Random(rob,1,4)

si (rob = 1)

EnviarMensaje(ok,robot1)

EnviarMensaje(cant1,robot1)

RecibirMensaje(cant1,robot1)

sino

si (rob = 2)

EnviarMensaje(ok,robot2)

EnviarMensaje(cant2,robot2)

RecibirMensaje(cant2,robot2)

sino

si (rob = 3)

EnviarMensaje(ok,robot3)

EnviarMensaje(cant3,robot3)

RecibirMensaje(cant3,robot3)

sino

si (rob = 4)

EnviarMensaje(ok,robot4)

EnviarMensaje(cant4,robot4)

RecibirMensaje(cant4,robot4)

ok := F

finalizar(ok)

obtenerMax(cant1,cant2,cant3,cant4,robMax)

avisarRobots(robMax)

Informar('RobotGanador',robMax)

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4 : recolector

robotF : fiscalizador

comenzar

AsignarArea(robot1,cuadrante)

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,cuadrante)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,cuadrante)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,cuadrante)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robotF,areaF)

Iniciar(robot1,25,1)

Iniciar(robot2,30,1)

Iniciar(robot3,35,1)

Iniciar(robot4,40,1)

Iniciar(robotF,1,1)

fin