**Trabajo Práctico N° 13:**

**Módulo Concurrente (Realizar programas en R-info con distintos tipos de robots. Utilizar memoria compartida para**

**la comunicación y sincronización entre robots. Combinar problemas con memoria compartida**

**y pasaje de mensajes).**

**Ejercicio 1.**

*Realizar un programa con 2 robots recolectores de flores (floreros) y 2 robots recolectores de papeles (papeleros). Los floreros comparten área y tienen 5 intentos cada uno para juntar las flores de una esquina dentro de dicha área, elegida al azar en cada intento. Del mismo modo, los papeleros comparten área y tienen 3 intentos cada uno para juntar los papeles. En cada intento, cada robot va a la esquina al azar, junta todos los elementos (flores o papeles, según le corresponda) y vuelve a su esquina original. Al finalizar sus intentos, cada robot debe acceder a la esquina (10,10) y depositar los elementos recogidos de a uno.*

* *Área de floreros: (1,1) a (5,10).*
* *Área de papeleros: (6,1) a (10,9).*
* *Esquinas de inicio de floreros: (6,10) y (7,10).*
* *Esquinas de inicio de papeleros: (8,10) y (9,10).*

programa TP13\_E1

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

areas

areaC: AreaC(10,10,10,10)

areaF: AreaPC(1,1,5,10)

areaP: AreaPC(6,1,10,9)

areaF1: AreaP(6,10,6,10)

areaF2: AreaP(7,10,7,10)

areaP1: AreaP(8,10,8,10)

areaP2: AreaP(9,10,9,10)

robots

robot tipoF

variables

avIni, caIni, av, ca, flores: numero

comenzar

avIni:=PosAv

caIni:=PosCa

flores:=0

repetir 5

Random(av,1,5)

Random(ca,1,10)

BloquearEsquina(av,ca)

Pos (av,ca)

juntarFloresEsquina(flores)

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(av,ca)

repetir flores

BloquearEsquina(10,10)

Pos (10,10)

depositarFlor

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(10,10)

fin

robot tipoP

variables

avIni, caIni, av, ca, papeles: numero

comenzar

avIni:=PosAv

caIni:=PosCa

papeles:=0

repetir 3

Random(av,6,10)

Random(ca,1,9)

BloquearEsquina(av,ca)

Pos (av,ca)

juntarPapelesEsquina(papeles)

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(av,ca)

repetir papeles

BloquearEsquina(10,10)

Pos (10,10)

depositarPapel

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(10,10)

fin

variables

robotF1, robotF2: tipoF

robotP3, robotP4: tipoP

comenzar

AsignarArea(robotF1,areaC)

AsignarArea(robotF1,areaF)

AsignarArea(robotF1,areaF1)

AsignarArea(robotF2,areaC)

AsignarArea(robotF2,areaF)

AsignarArea(robotF2,areaF2)

AsignarArea(robotP3,areaC)

AsignarArea(robotP3,areaP)

AsignarArea(robotP3,areaP1)

AsignarArea(robotP4,areaC)

AsignarArea(robotP4,areaP)

AsignarArea(robotP4,areaP2)

Iniciar(robotF1,6,10)

Iniciar(robotF2,7,10)

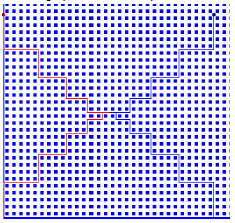
Iniciar(robotP3,8,10)

Iniciar(robotP4,9,10)

fin

**Ejercicio 2.**

*Realizar un programa en el cual 2 robots corren una carrera. El recorrido realizado por cada uno es el que se muestra en la siguiente figura. Durante el recorrido, el robot 1 debe juntar todas las flores que encuentre en los vértices de cada escalón, mientras que el robot 2 debe juntar todos los papeles que encuentre en los vértices de cada escalón. Al finalizar, deben informar la cantidad de elementos recogidos. El robot 1 debe iniciar su recorrido en la esquina (1,1) y el robot 2 debe iniciar su recorrido en la esquina (31,1). Al finalizar la carrera, un robot jefe (inicializado en la esquina (15,1)) debe informar qué robot llegó primero a la esquina central de su recorrido.*



programa TP13\_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 escaleraDecF (ES flores: numero)

variables

pasos: numero

comenzar

pasos:=5

juntarFloresEsquina(flores)

repetir 4

repetir pasos

mover

juntarFloresEsquina(flores)

derecha

repetir pasos

mover

juntarFloresEsquina(flores)

izquierda

pasos:=pasos-1

fin

proceso escalonCompF (ES flores: numero; E rob: numero)

comenzar

mover

juntarFloresEsquina(flores)

derecha

BloquearEsquina(16,16)

mover

EnviarMensaje(rob,robotJ)

juntarFloresEsquina(flores)

repetir 2

derecha

mover

LiberarEsquina(16,16)

fin

proceso escaleraCrecF (ES flores: numero)

variables

pasos: numero

comenzar

pasos:=2

repetir 4

repetir pasos

mover

juntarFloresEsquina(flores)

derecha

repetir pasos

mover

juntarFloresEsquina(flores)

izquierda

pasos:=pasos+1

fin

proceso escaleraDecP (ES papeles: numero)

variables

pasos: numero

comenzar

pasos:=5

juntarPapelesEsquina(papeles)

repetir 4

repetir pasos

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

izquierda

repetir pasos

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

derecha

pasos:=pasos-1

fin

proceso escalonCompP (ES papeles: numero; E rob: numero)

comenzar

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

izquierda

BloquearEsquina(16,16)

mover

EnviarMensaje(rob,robotJ)

juntarPapelesEsquina(papeles)

repetir 2

derecha

mover

LiberarEsquina(16,16)

fin

proceso escaleraCrecP (ES papeles: numero)

variables

pasos: numero

comenzar

pasos:=2

repetir 4

repetir pasos

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

izquierda

repetir pasos

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

derecha

pasos:=pasos+1

fin

areas

areaPC: AreaPC(16,16,16,16)

areaF: AreaPC(1,1,15,30)

areaP: AreaP(17,1,31,30)

robots

robot tipo1

variables

flores, rob: numero

comenzar

flores:=0

RecibirMensaje(rob,robotJ)

escaleraDecF(flores)

escalonCompF(flores,rob)

escaleraCrecF(flores)

Informar ('Flores',flores)

EnviarMensaje(V,robotJ)

fin

robot tipo2

variables

papeles, rob: numero

comenzar

papeles:=0

RecibirMensaje(rob,robotJ)

escaleraDecP(papeles)

escalonCompP(papeles,rob)

escaleraCrecP(papeles)

Informar ('Papeles',papeles)

EnviarMensaje(V,robotJ)

fin

robot tipoJ

variables

termino: boolean

rob, robGanador: numero

comenzar

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

RecibirMensaje(rob,\*)

robGanador:=rob

RecibirMensaje(rob,\*)

repetir 2

RecibirMensaje(termino,\*)

Informar ('RobotGanador',robGanador)

fin

variables

robot1: tipo1

robot2: tipo2

robotJ: tipoJ

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC)

AsignarArea(robot1,areaF)

AsignarArea(robot2,areaPC)

AsignarArea(robot2,areaP)

AsignarArea(robotJ,areaF)

Iniciar(robot1,1,1)

Iniciar(robot2,31,1)

Iniciar(robotJ,15,1)

fin

**Ejercicio 3.**

*Realizar un programa donde 4 robots colaboren para recoger todas las flores de una esquina indicada por un robot jefe, seleccionada, de manera aleatoria, dentro del cuadrante (2,2) y (10,10). Para ello, el jefe determina, inicialmente, una esquina y los robots deben accederla, tomar de a una las flores y volver a su posición inicial. Cuando los robots terminan, el jefe deberá informar cuál de ellos logró recoger más flores. Las esquinas de inicio de los robots deberán ser jefe (1,1) y robots (2,1), (3,1), (4,1) y (5,1).*

programa TP13\_E3

procesos

proceso accederEsquina (ES flores: numero; E av: numero; E ca: numero)

variables

avIni, caIni: numero

comenzar

avIni:=PosAv

caIni:=PosCa

BloquearEsquina(av,ca)

Pos (av,ca)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(av,ca)

BloquearEsquina(av,ca)

Pos (av,ca)

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(av,ca)

fin

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

comenzar

si (flores>floresMax)

floresMax:=flores

robMax:=rob

fin

areas

areaPC: AreaPC(2,2,10,10)

area1: AreaP(2,1,2,1)

area2: AreaP(3,1,3,1)

area3: AreaP(4,1,4,1)

area4: AreaP(5,1,5,1)

areaJ: AreaP(1,1,1,1)

robots

robot tipoR

variables

av, ca, flores, rob: numero

comenzar

flores:=0

RecibirMensaje(rob,robotJ)

RecibirMensaje(av,robotJ)

RecibirMensaje(ca,robotJ)

accederEsquina(flores,av,ca)

EnviarMensaje(rob,robotJ)

EnviarMensaje(flores,robotJ)

fin

robot tipoJ

variables

av, ca, flores, floresMax, rob, robMax: numero

comenzar

floresMax:=0

robMax:=0

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

EnviarMensaje(3,robot3)

EnviarMensaje(4,robot4)

Random(av,2,10)

Random(ca,2,10)

EnviarMensaje(av,robot1)

EnviarMensaje(ca,robot1)

EnviarMensaje(av,robot2)

EnviarMensaje(ca,robot2)

EnviarMensaje(av,robot3)

EnviarMensaje(ca,robot3)

EnviarMensaje(av,robot4)

EnviarMensaje(ca,robot4)

repetir 4

RecibirMensaje(rob,\*)

si (rob=1)

RecibirMensaje(flores,robot1)

sino

si (rob=2)

RecibirMensaje(flores,robot2)

sino

si (rob=3)

RecibirMensaje(flores,robot3)

sino

RecibirMensaje(flores,robot4)

actualizarMaximo(flores,rob,floresMax,robMax)

Informar ('RobotGanador',robMax)

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4: tipoR

robotJ: tipoJ

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC)

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,areaPC)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,areaPC)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,areaPC)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robotJ,areaJ)

Iniciar(robot1,2,1)

Iniciar(robot2,3,1)

Iniciar(robot3,4,1)

Iniciar(robot4,5,1)

Iniciar(robotJ,1,1)

fin

**Ejercicio 4.**

**(a)** *Realizar un programa en el que 4 robots mueven de a una todas las flores de la esquina (10,10) a la esquina (11,11). Para ello, cada robot que toma una flor de la esquina (10,10) la deposita en la esquina (11,11) y, luego, retorna a su esquina inicial. Cada robot que finaliza (o sea que detecta que la esquina (10,10) se ha vaciado) deberá avisar al robot coordinador que ha finalizado. Cuando todos los robots finalizaron, el robot coordinador deberá informar qué robot finalizó último y, a continuación, deberá recolectar todas las flores de la esquina (11,11).*

* *El robot coordinador inicia en la esquina (1,1).*
* *Los robots inician en las esquinas (9,9) (9,10) (9,11) y (9,12), respectivamente.*

programa TP4\_E4a

procesos

proceso trasladarFlor

variables

avIni, caIni: numero

comenzar

avIni:=PosAv

caIni:=PosCa

BloquearEsquina(10,10)

Pos (10,10)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

BloquearEsquina(11,11)

Pos (11,11)

LiberarEsquina(10,10)

depositarFlor

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(11,11)

BloquearEsquina(10,10)

Pos (10,10)

Pos (avIni, caIni)

LiberarEsquina(10,10)

fin

proceso juntarFloresEsquina

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

fin

proceso recolectarFlores

comenzar

Pos (11,11)

juntarFloresEsquina

Pos (1,1)

fin

areas

areaPC1: AreaPC(10,10,10,10)

areaPC2: AreaPC(11,11,11,11)

area1: AreaP(9,9,9,9)

area2: AreaP(9,10,9,10)

area3: AreaP(9,11,9,11)

area4: AreaP(9,12,9,12)

areaC: AreaP(1,1,1,1)

robots

robot recolector

variables

rob: numero

comenzar

RecibirMensaje(rob,robotC)

trasladarFlor

EnviarMensaje(rob,robotC)

fin

robot coordinador

variables

rob: numero

comenzar

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

EnviarMensaje(3,robot3)

EnviarMensaje(4,robot4)

repetir 4

RecibirMensaje(rob,\*)

Informar ('RobotFinalizóÚltimo',rob)

recolectarFlores

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4: recolector

robotC: coordinador

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC1)

AsignarArea(robot1,areaPC2)

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,areaPC1)

AsignarArea(robot2,areaPC2)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,areaPC1)

AsignarArea(robot3,areaPC2)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,areaPC1)

AsignarArea(robot4,areaPC2)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robotC,areaPC2)

AsignarArea(robotC,areaC)

Iniciar(robot1,9,9)

Iniciar(robot2,9,10)

Iniciar(robot3,9,11)

Iniciar(robot4,9,12)

Iniciar(robotC,1,1)

fin

**(b)** *Implementar una variante en la cual los robots, luego de tomar cada flor de la esquina*

*(10,10), vuelvan a su esquina inicial, pasen a la esquina (11,11) a depositarla y, finalmente, vuelvan a la esquina inicial.*

programa TP4\_E4b

procesos

proceso trasladarFlor

variables

avIni, caIni: numero

comenzar

avIni:=PosAv

caIni:=PosCa

BloquearEsquina(10,10)

Pos (10,10)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(10,10)

BloquearEsquina(11,11)

Pos (11,11)

depositarFlor

Pos (avIni,caIni)

LiberarEsquina(11,11)

BloquearEsquina(10,10)

Pos (10,10)

Pos (avIni, caIni)

LiberarEsquina(10,10)

fin

proceso juntarFloresEsquina

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

fin

proceso recolectarFlores

comenzar

Pos (11,11)

juntarFloresEsquina

Pos (1,1)

fin

areas

areaPC1: AreaPC(10,10,10,10)

areaPC2: AreaPC(11,11,11,11)

area1: AreaP(9,9,9,9)

area2: AreaP(9,10,9,10)

area3: AreaP(9,11,9,11)

area4: AreaP(9,12,9,12)

areaC: AreaP(1,1,1,1)

robots

robot recolector

variables

rob: numero

comenzar

RecibirMensaje(rob,robotC)

trasladarFlor

EnviarMensaje(rob,robotC)

fin

robot coordinador

variables

rob: numero

comenzar

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

EnviarMensaje(3,robot3)

EnviarMensaje(4,robot4)

repetir 4

RecibirMensaje(rob,\*)

Informar ('RobotFinalizóÚltimo',rob)

recolectarFlores

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4: recolector

robotC: coordinador

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC1)

AsignarArea(robot1,areaPC2)

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,areaPC1)

AsignarArea(robot2,areaPC2)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,areaPC1)

AsignarArea(robot3,areaPC2)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,areaPC1)

AsignarArea(robot4,areaPC2)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robotC,areaPC2)

AsignarArea(robotC,areaC)

Iniciar(robot1,9,9)

Iniciar(robot2,9,10)

Iniciar(robot3,9,11)

Iniciar(robot4,9,12)

Iniciar(robotC,1,1)

fin

**(c)** *Analizar: ¿Cuál de las 2 soluciones maximiza la concurrencia? ¿Se podría resolver este problema sin que los robots deban regresar a su esquina inicial?*

La solución del inciso (b) maximiza la concurrencia. No se puede resolver este problema sin que los robots deban regresar a su esquina inicial.

**Ejercicio 5.**

*Realizar un programa en el que 4 robots juegan una carrera por avenidas diferentes: 4, 6, 8 y 10, respectivamente. Todos los robots inician en la calle 1. Para poder avanzar, cada robot debe juntar un papel de una fuente de papeles localizada en la esquina (11,11), colocarlo en la esquina actual de su avenida y avanzar un paso. Cuando la esquina fuente ya no tiene más papeles o cuando se haya completado la avenida, deberán avisar al robot coordinador y éste determinará el robot que llegó más lejos.*

programa TP\_E5

procesos

proceso juntarPapelyAvanzar (E av: numero; ES ca: numero)

comenzar

BloquearEsquina(11,11)

Pos (11,11)

mientras ((HayPapelEnLaEsquina) & (PosCa<100))

tomarPapel

Pos (av,ca)

LiberarEsquina(11,11)

depositarPapel

mover

ca:=PosCa

BloquearEsquina(11,11)

Pos (11,11)

Pos (av,ca)

LiberarEsquina(11,11)

fin

proceso actualizarMax (E ca: numero; ES caMax: numero; E rob: numero; ES robMax: numero)

comenzar

si (ca>caMax)

caMax:=ca

robMax:=rob

fin

areas

areaPC: AreaPC(11,11,11,11)

area1: AreaP(4,1,4,100)

area2: AreaP(6,1,6,100)

area3: AreaP(8,1,8,100)

area4: AreaP(10,1,10,100)

areaC: AreaP(1,1,1,1)

robots

robot corredor

variables

av, ca, rob: numero

comenzar

av:=PosAv

ca:=PosCa

RecibirMensaje(rob,robotC)

juntarPapelyAvanzar(av,ca)

EnviarMensaje(rob,robotC)

EnviarMensaje(ca,robotC)

fin

robot coordinador

variables

ca, caMax, rob, robMax: numero

comenzar

caMax:=0

robMax:=0

EnviarMensaje(1,robot1)

EnviarMensaje(2,robot2)

EnviarMensaje(3,robot3)

EnviarMensaje(4,robot4)

repetir 4

RecibirMensaje(rob,\*)

si (rob=1)

RecibirMensaje(ca,robot1)

sino

si(rob=2)

RecibirMensaje(ca,robot2)

sino

si (rob=3)

RecibirMensaje(ca,robot3)

sino

RecibirMensaje(ca,robot4)

actualizarMax(ca,caMax,rob,robMax)

Informar ('RobotQueLlegóMásLejos',robMax)

fin

variables

robot1, robot2, robot3, robot4: corredor

robotC: coordinador

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC)

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,areaPC)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,areaPC)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,areaPC)

AsignarArea(robot4,area4)

AsignarArea(robotC,areaC)

Iniciar(robot1,4,1)

Iniciar(robot2,6,1)

Iniciar(robot3,8,1)

Iniciar(robot4,10,1)

Iniciar(robotC,1,1)

fin

**Ejercicio 6.**

**(a)** *Tres robots deben recorrer el perímetro de su cuadrante, como se indica a continuación:*

* *El robot 1 comienza la esquina (2,2) y debe realizar un cuadrante de 6x6 juntando todas las flores que encuentre.*
* *El robot 2 comienza en la esquina (5,5) y debe realizar un cuadrante de 10x10 juntando todas las flores y los papeles que encuentre.*
* *El robot 3 comienza en la esquina (9,9) y debe realizar un cuadrante de 7x7 juntando todos los papeles que encuentre.*

*Cada robot que finalice su cuadrante deberá avisar al robot fiscalizador. Al recibir el aviso, el robot fiscalizador indicará, inmediatamente, una calle a la que deberá dirigirse el robot recolector, considerando que el robot que finalizó primero irá a la calle 20, el segundo a la 21 y el tercero a la 22.*

*Cuando los robots recolectores reciben un número de calle, deberán posicionarse en la avenida 1 de dicha calle y avanzar a lo largo de la calle depositando, en cada esquina, un papel, una flor o ambos, según lo que cada robot haya juntado. El recorrido finalizará al completar la calle o vaciarse las bolsas.*

programa TP13\_E6a

procesos

proceso juntarFloresPapeles (E rob: numero; ES flores: numero; ES papeles: numero)

comenzar

si ((rob=1) | (rob=2))

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

si ((rob=2) | (rob=3))

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles:=papeles+1

fin

proceso recorrerCalle (E rob: numero; E flores: numero; E papeles: numero)

comenzar

si ((rob=1) | (rob=2))

mientras ((flores>0) & (PosAv<100))

depositarFlor

flores:=flores-1

mover

si (flores>0)

depositarFlor

si ((rob=2) | (rob=3))

mientras ((papeles>0) & (PosAv<100))

depositarPapel

papeles:=papeles-1

mover

si (papeles>0)

depositarPapel

fin

areas

areaPC1: AreaPC(2,2,16,16)

areaPC2: AreaPC(1,20,100,22)

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

robots

robot recolector1

variables

flores, papeles, rob, ca: numero

comenzar

flores:=0

papeles:=0

rob:=1

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(5,8)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(5,8)

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(8,5)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(8,5)

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

EnviarMensaje(rob,robotF)

repetir 2

derecha

RecibirMensaje(ca,robotF)

Pos (1,ca)

recorrerCalle(rob,flores,papeles)

fin

robot recolector2

variables

flores, papeles, rob, ca: numero

comenzar

flores:=0

papeles:=0

rob:=2

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(5,8)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(5,8)

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 3

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(9,15)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(9,15)

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(15,9)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(15,9)

repetir 3

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(8,5)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(8,5)

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

EnviarMensaje(rob,robotF)

repetir 2

derecha

RecibirMensaje(ca,robotF)

Pos (1,ca)

recorrerCalle(rob,flores,papeles)

fin

robot recolector3

variables

flores, papeles, rob, ca: numero

comenzar

flores:=0

papeles:=0

rob:=3

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(9,15)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(9,15)

derecha

repetir 7

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 7

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(15,9)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(15,9)

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

EnviarMensaje(rob,robotF)

repetir 2

derecha

RecibirMensaje(ca,robotF)

Pos (1,ca)

recorrerCalle(rob,flores,papeles)

fin

robot fiscalizador

variables

ca, rob: numero

comenzar

ca:=20

repetir 3

RecibirMensaje(rob,\*)

si (rob=1)

EnviarMensaje(ca,robot1)

sino

si (rob=2)

EnviarMensaje(ca,robot2)

sino

EnviarMensaje(ca,robot3)

ca:=ca+1

fin

variables

robot1: recolector1

robot2: recolector2

robot3: recolector3

robotF: fiscalizador

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC1)

AsignarArea(robot1,areaPC2)

AsignarArea(robot2,areaPC1)

AsignarArea(robot2,areaPC2)

AsignarArea(robot3,areaPC1)

AsignarArea(robot3,areaPC2)

AsignarArea(robotF,areaF)

Iniciar(robot1,2,2)

Iniciar(robot2,5,5)

Iniciar(robot3,9,9)

Iniciar(robotF,1,1)

fin

**(b)** *Analizar (no es necesario implementar): ¿Cómo debería modificarse el ejercicio anterior si los robots recolectores no conocen, de antemano, el tamaño de su cuadrante (por ejemplo, porque lo calcula el fiscalizador de manera aleatoria)?*

Si los robots recolectores no conocen, de antemano, el tamaño de su cuadrante (por ejemplo, porque lo calculo el fiscalizador de manera aleatoria), el ejercicio anterior debería modificarse de manera tal de ir bloqueando y liberando todas las esquinas que van transitando los robots, debido a que no es posible conocer, de antemano, las esquinas de posible colisión.

**(c)** *Modificar el ejercicio anterior (a) para que, ahora, el robot fiscalizador espere a que todos los robots recolectores hayan completado sus cuadrantes antes de indicarles la calle que deberán recorrer.*

programa TP13\_E6c

procesos

proceso juntarFloresPapeles (E rob: numero; ES flores: numero; ES papeles: numero)

comenzar

si ((rob=1) | (rob=2))

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

si ((rob=2) | (rob=3))

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles:=papeles+1

fin

proceso recorrerCalle (E rob: numero; E flores: numero; E papeles: numero)

comenzar

si ((rob=1) | (rob=2))

mientras ((flores>0) & (PosAv<100))

depositarFlor

flores:=flores-1

mover

si (flores>0)

depositarFlor

si ((rob=2) | (rob=3))

mientras ((papeles>0) & (PosAv<100))

depositarPapel

papeles:=papeles-1

mover

si (papeles>0)

depositarPapel

fin

areas

areaPC1: AreaPC(2,2,16,16)

areaPC2: AreaPC(1,20,100,22)

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

robots

robot recolector1

variables

flores, papeles, rob, ca: numero

comenzar

flores:=0

papeles:=0

rob:=1

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(5,8)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(5,8)

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(8,5)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(8,5)

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

EnviarMensaje(rob,robotF)

repetir 2

derecha

RecibirMensaje(ca,robotF)

Pos (1,ca)

recorrerCalle(rob,flores,papeles)

fin

robot recolector2

variables

flores, papeles, rob, ca: numero

comenzar

flores:=0

papeles:=0

rob:=2

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(5,8)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(5,8)

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 3

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(9,15)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(9,15)

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(15,9)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(15,9)

repetir 3

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 6

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(8,5)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(8,5)

repetir 2

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

EnviarMensaje(rob,robotF)

repetir 2

derecha

RecibirMensaje(ca,robotF)

Pos (1,ca)

recorrerCalle(rob,flores,papeles)

fin

robot recolector3

variables

flores, papeles, rob, ca: numero

comenzar

flores:=0

papeles:=0

rob:=3

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(9,15)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(9,15)

derecha

repetir 7

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

repetir 7

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

derecha

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

BloquearEsquina(15,9)

mover

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

LiberarEsquina(15,9)

repetir 5

juntarFloresPapeles(rob,flores,papeles)

mover

EnviarMensaje(rob,robotF)

repetir 2

derecha

RecibirMensaje(ca,robotF)

Pos (1,ca)

recorrerCalle(rob,flores,papeles)

fin

robot fiscalizador

variables

ca, ca1, ca2, ca3, rob: numero

comenzar

ca:=20

repetir 3

RecibirMensaje(rob,\*)

si (rob=1)

ca1:=ca

sino

si (rob=2)

ca2:=ca

sino

ca3:=ca

ca:=ca+1

EnviarMensaje(ca1,robot1)

EnviarMensaje(ca2,robot2)

EnviarMensaje(ca3,robot3)

fin

variables

robot1: recolector1

robot2: recolector2

robot3: recolector3

robotF: fiscalizador

comenzar

AsignarArea(robot1,areaPC1)

AsignarArea(robot1,areaPC2)

AsignarArea(robot2,areaPC1)

AsignarArea(robot2,areaPC2)

AsignarArea(robot3,areaPC1)

AsignarArea(robot3,areaPC2)

AsignarArea(robotF,areaF)

Iniciar(robot1,2,2)

Iniciar(robot2,5,5)

Iniciar(robot3,9,9)

Iniciar(robotF,1,1)

fin