**Trabajo Práctico N° 11:**

**Módulo Concurrente (Realizar programas en R-info en los que múltiples robots realizan tareas. Diseñar soluciones con**

**robots del mismo tipo y con robots de diferentes tipos. Analizar situaciones de posibles colisiones).**

**Ejercicio 1.**

**(a)** *Realizar un programa para que un robot junte todas las flores de la avenida 1 y las deposite al final de dicha avenida. Al finalizar, debe informar la cantidad de flores depositadas y la cantidad de esquinas sin flores que encontró durante el recorrido.*

programa TP11\_E1a

procesos

proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero; ES esquinas: numero)

comenzar

si (HayFlorEnLaEsquina)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

sino

esquinas:=esquinas+1

fin

proceso juntarFloresAvenida (ES flores: numero; ES esquinas: numero)

comenzar

repetir 99

juntarFloresEsquina(flores,esquinas)

mover

juntarFloresEsquina(flores,esquinas)

fin

proceso depositarFlores (E flores: numero)

comenzar

repetir flores

depositarFlor

fin

proceso recorrerAvenida

variables

flores, esquinas: numero

comenzar

flores:=0

esquinas:=0

juntarFloresAvenida(flores,esquinas)

depositarFlores(flores)

Informar ('Av\_FloresDepositadas',PosAv,flores)

Informar ('Av\_EsquinasVacías',PosAv,esquinas)

fin

areas

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

robots

robot recolector

comenzar

recorrerAvenida

fin

variables

robot1: recolector

comenzar

AsignarArea(robot1,ciudad)

Iniciar(robot1,1,1)

fin

**(b)** *Modificar el programa anterior para que el mismo robot realice lo mismo en las avenidas 1, 3 y 5.*

programa TP11\_E1b

procesos

proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero; ES esquinas: numero)

comenzar

si (HayFlorEnLaEsquina)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

sino

esquinas:=esquinas+1

fin

proceso juntarFloresAvenida (ES flores: numero; ES esquinas: numero)

comenzar

repetir 99

juntarFloresEsquina(flores,esquinas)

mover

juntarFloresEsquina(flores,esquinas)

fin

proceso depositarFlores (E flores: numero)

comenzar

repetir flores

depositarFlor

fin

proceso recorrerAvenida

variables

flores, esquinas: numero

comenzar

flores:=0

esquinas:=0

juntarFloresAvenida(flores,esquinas)

depositarFlores(flores)

Informar ('Av\_FloresDepositadas',PosAv,flores)

Informar ('Av\_EsquinasVacías',PosAv,esquinas)

fin

areas

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

robots

robot recolector

comenzar

repetir 2

recorrerAvenida

Pos (PosAv+2,1)

recorrerAvenida

fin

variables

robot1: recolector

comenzar

AsignarArea(robot1,ciudad)

Iniciar(robot1,1,1)

fin

**(c)** *Modificar el programa anterior para que el trabajo sea realizado por 3 robots: uno realiza la avenida 1, otro realiza la avenida 3 y otro la avenida 5. Cada robot debe iniciar en las esquinas (1,1), (3,1) y (5,1), respectivamente.*

programa TP11\_E1c

procesos

proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero; ES esquinas: numero)

comenzar

si (HayFlorEnLaEsquina)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

sino

esquinas:=esquinas+1

fin

proceso juntarFloresAvenida (ES flores: numero; ES esquinas: numero)

comenzar

repetir 99

juntarFloresEsquina(flores,esquinas)

mover

juntarFloresEsquina(flores,esquinas)

fin

proceso depositarFlores (E flores: numero)

comenzar

repetir flores

depositarFlor

fin

proceso recorrerAvenida

variables

flores, esquinas: numero

comenzar

flores:=0

esquinas:=0

juntarFloresAvenida(flores,esquinas)

depositarFlores(flores)

Informar ('Av\_FloresDepositadas',PosAv,flores)

Informar ('Av\_EsquinasVacías',PosAv,esquinas)

fin

areas

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

area2: AreaP(3,1,3,100)

area3: AreaP(5,1,5,100)

robots

robot recolector

comenzar

recorrerAvenida

fin

variables

robot1, robot2, robot3: recolector

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,area3)

Iniciar(robot1,1,1)

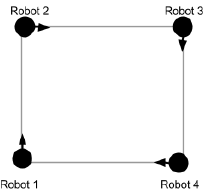
Iniciar(robot2,3,1)

Iniciar(robot3,5,1)

fin

**Ejercicio 2.**

*Realizar un programa en el que 4 robots limpien de papeles el perímetro de un cuadrado de lado 20 en sentido horario, como se muestra en la figura:*



*El vértice inferior izquierdo del cuadrado se ubica en la esquina (10,10). Al finalizar, cada robot debe informar la cantidad de papeles juntados en su lado. Al realizar este programa, analizar: ¿Cómo deben declararse la o las áreas? ¿Existe riesgo de colisión?*

programa TP11\_E2

procesos

proceso juntarPapelesEsquina (ES papeles: numero)

comenzar

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles:=papeles+1

fin

proceso juntarPapelesArea (E lado: numero)

variables

papeles: numero

comenzar

papeles:=0

repetir 19

juntarPapelesEsquina(papeles)

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

Informar ('Lado\_Papeles',lado,papeles)

fin

areas

area1: AreaP(10,10,10,29)

area2: AreaP(10,30,29,30)

area3: AreaP(30,11,30,30)

area4: AreaP(11,10,30,10)

robots

robot limpiador1

comenzar

juntarPapelesArea(1)

fin

robot limpiador2

comenzar

derecha

juntarPapelesArea(2)

fin

robot limpiador3

comenzar

repetir 2

derecha

juntarPapelesArea(3)

fin

robot limpiador4

comenzar

repetir 3

derecha

juntarPapelesArea(4)

fin

variables

robot1: limpiador1

robot2: limpiador2

robot3: limpiador3

robot4: limpiador4

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot3,area3)

AsignarArea(robot4,area4)

Iniciar(robot1,10,10)

Iniciar(robot2,10,30)

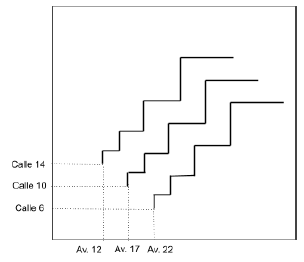
Iniciar(robot3,30,30)

Iniciar(robot4,30,10)

fin

**Ejercicio 3.**

*Realizar un programa en el que 3 robots realicen escaleras de 4 escalones. El tamaño de cada escalón se incrementa en un 1 respecto al escalón anterior. El primer escalón será de 1x1, el segundo de 2x2 y así sucesivamente, como se muestra a continuación:*



*Al finalizar el recorrido, cada robot debe informar la cantidad de escalones en los que la cantidad de papeles superó en 1 a la cantidad de flores. Las esquinas deben quedar sin modificar.*

programa TP11\_E3

procesos

proceso contarFloresEsquina (ES flores: numero)

variables

flores\_esq: numero

comenzar

flores\_esq:=0

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

flores\_esq:=flores\_esq+1

repetir flores\_esq

depositarFlor

fin

proceso contarPapelesEsquina (ES papeles: numero)

variables

papeles\_esq: numero

comenzar

papeles\_esq:=0

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles:=papeles+1

papeles\_esq:=papeles\_esq+1

repetir papeles\_esq

depositarPapel

fin

proceso escalon (ES flores: numero; ES papeles: numero; E pasos: numero)

comenzar

repetir 2

repetir pasos

contarFloresEsquina(flores)

contarPapelesEsquina(papeles)

mover

derecha

repetir 2

derecha

fin

proceso escalera (ES escalones: numero)

variables

flores, papeles, pasos: numero

comenzar

pasos:=1

repetir 4

flores:=0

papeles:=0

escalon(flores,papeles,pasos)

pasos:=pasos+1

si (papeles-flores=1)

escalones:=escalones+1

fin

areas

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

robots

robot recolector

variables

escalones: numero

comenzar

escalones:=0

escalera(escalones)

Informar ('EscalonesConUnPapelMás',escalones)

fin

variables

robot1, robot2, robot3: recolector

comenzar

AsignarArea(robot1,ciudad)

AsignarArea(robot2,ciudad)

AsignarArea(robot3,ciudad)

Iniciar(robot1,12,14)

Iniciar(robot2,17,10)

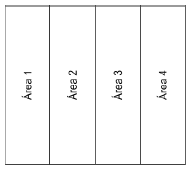
Iniciar(robot3,22,6)

fin

**Ejercicio 4.**

*Realizar un programa en el que dos robots se encargan de limpiar la ciudad. La ciudad se dividió en 4 áreas: las impares (1 y 3) deben limpiarse de flores; y las pares (2 y 4) deben limpiarse de papeles. Un robot debe encargarse de las áreas impares y otro robot de las pares. Modularizar el recorrido de cada área:*

* *Área 1: desde la avenida 1 hasta la avenida 25.*
* *Área 2: desde la avenida 26 hasta la avenida 50.*
* *Área 3: desde la avenida 51 hasta la avenida 75.*
* *Área 4: desde la avenida 76 hasta la avenida 100.*



*Analizar (no es necesario implementar) qué se debería modificar si, ahora, se pide que la ciudad se divida en 20 áreas:*

* *Área 1: Avenidas 1 a 5.*
* *Área 2: Avenidas 6 a 10.*
* *…*
* *Área 19: Avenidas 91 a 95.*
* *Área 20: Avenidas 96 a 100.*

programa TP11\_E4

procesos

proceso juntarFloresEsquina

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

fin

proceso juntarPapelesEsquina

comenzar

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

fin

proceso recorrerAreaImpar

comenzar

repetir 24

repetir 99

juntarFloresEsquina

mover

juntarFloresEsquina

Pos (PosAv+1,1)

repetir 99

juntarFloresEsquina

mover

juntarFloresEsquina

fin

proceso recorrerAreaPar

comenzar

repetir 24

repetir 99

juntarPapelesEsquina

mover

juntarPapelesEsquina

Pos (PosAv+1,1)

repetir 99

juntarPapelesEsquina

mover

juntarPapelesEsquina

fin

areas

area1: AreaP(1,1,25,100)

area2: AreaP(26,1,50,100)

area3: AreaP(51,1,75,100)

area4: AreaP(76,1,100,100)

robots

robot limpiador1

comenzar

recorrerAreaImpar

Pos (PosAv+26,1)

recorrerAreaImpar

fin

robot limpiador2

comenzar

recorrerAreaPar

Pos (PosAv+26,1)

recorrerAreaPar

fin

variables

robot1: limpiador1

robot2: limpiador2

comenzar

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot1,area3)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robot2,area4)

Iniciar(robot1,1,1)

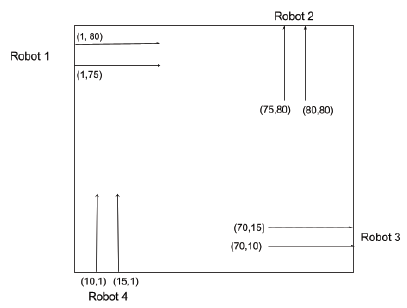
Iniciar(robot2,26,1)

fin

**Ejercicio 5.**

*Realizar un programa en el que cuatro robots realizan las siguientes actividades:*

* *El robot 1 debe limpiar de flores las primeras 15 esquinas de las calles 75 y 80. Al finalizar cada calle, debe depositar todas las flores en la última esquina.*
* *El robot 2 debe limpiar de papeles las últimas 20 esquinas de las avenidas 75 y 80. Al finalizar cada avenida, debe depositar todos los papeles en la primera esquina.*
* *El robot 3 debe limpiar de flores las últimas 30 esquinas de las calles 10 y 15. Al finalizar cada calle, debe depositar todas las flores en la última esquina.*
* *El robot 4 debe limpiar de papeles las primeras 10 esquinas de las avenidas 10 y 15. Al finalizar cada avenida, debe depositar todos los papeles en la primera esquina.*



programa TP11\_E5

procesos

proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero)

comenzar

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

flores:=flores+1

fin

proceso depositarFlores (E flores: numero)

comenzar

repetir flores

depositarFlor

fin

proceso juntarPapelesEsquina (ES papeles: numero)

comenzar

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

papeles:=papeles+1

fin

proceso depositarPapeles (E papeles: numero)

comenzar

repetir papeles

depositarPapel

fin

proceso recorrerCalle (E cant: numero)

variables

flores: numero

comenzar

flores:=0

repetir cant-1

juntarFloresEsquina(flores)

mover

juntarFloresEsquina(flores)

depositarFlores(flores)

fin

proceso recorrerAvenida (E cant: numero)

variables

av, ca, papeles: numero

comenzar

av:=PosAv

ca:=PosCa

papeles:=0

repetir cant-1

juntarPapelesEsquina(papeles)

mover

juntarPapelesEsquina(papeles)

Pos (av,ca)

depositarPapeles(papeles)

fin

areas

area1a: AreaP(1,75,15,75)

area1b: AreaP(1,80,15,80)

area2a: AreaP(75,81,75,100)

area2b: AreaP(80,81,80,100)

area3a: AreaP(71,10,100,10)

area3b: AreaP(71,15,100,15)

area4a: AreaP(10,1,10,10)

area4b: AreaP(15,1,15,10)

robots

robot limpiador1

variables

av: numero

comenzar

av:=PosAv

derecha

recorrerCalle(15)

Pos (av,PosCa+5)

recorrerCalle(15)

fin

robot limpiador2

variables

ca: numero

comenzar

ca:=PosCa

recorrerAvenida(20)

Pos (PosAv+5,ca)

recorrerAvenida(20)

fin

robot limpiador3

variables

av: numero

comenzar

av:=PosAv

derecha

recorrerCalle(30)

Pos (av,PosCa+5)

recorrerCalle(30)

fin

robot limpiador4

variables

ca: numero

comenzar

ca:=PosCa

recorrerAvenida(10)

Pos (PosAv+5,ca)

recorrerAvenida(10)

fin

variables

robot1: limpiador1

robot2: limpiador2

robot3: limpiador3

robot4: limpiador4

comenzar

AsignarArea(robot1,area1a)

AsignarArea(robot1,area1b)

AsignarArea(robot2,area2a)

AsignarArea(robot2,area2b)

AsignarArea(robot3,area3a)

AsignarArea(robot3,area3b)

AsignarArea(robot4,area4a)

AsignarArea(robot4,area4b)

Iniciar(robot1,1,75)

Iniciar(robot2,75,81)

Iniciar(robot3,71,10)

Iniciar(robot4,10,1)

fin