

**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.

```

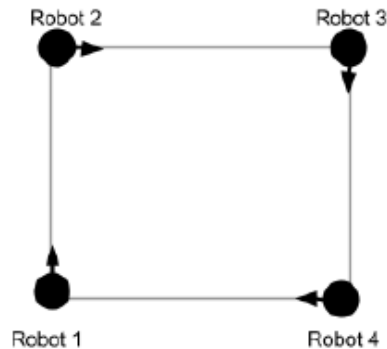
programa TP11_E1c
procesos
    proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero; ES esquinas: numero)
    comenzar
        si (HayFlorEnLaEsquina)
            mientras (HayFlorEnLaEsquina)
                tomarFlor
                flores:=flores+1
            sino
                esquinas:=esquinas+1
        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

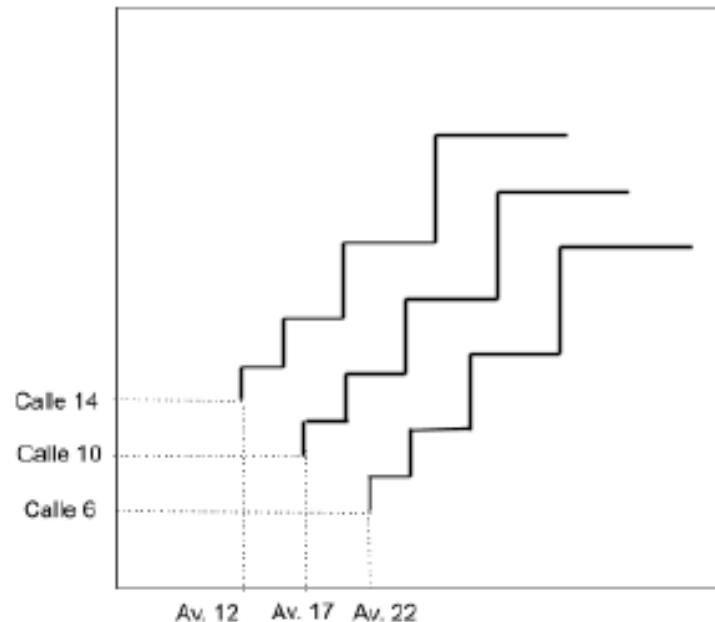
juntarPapelesArea(1)

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)
```

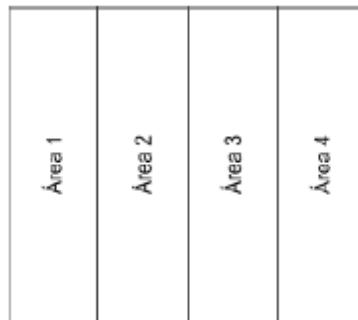


fin

**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

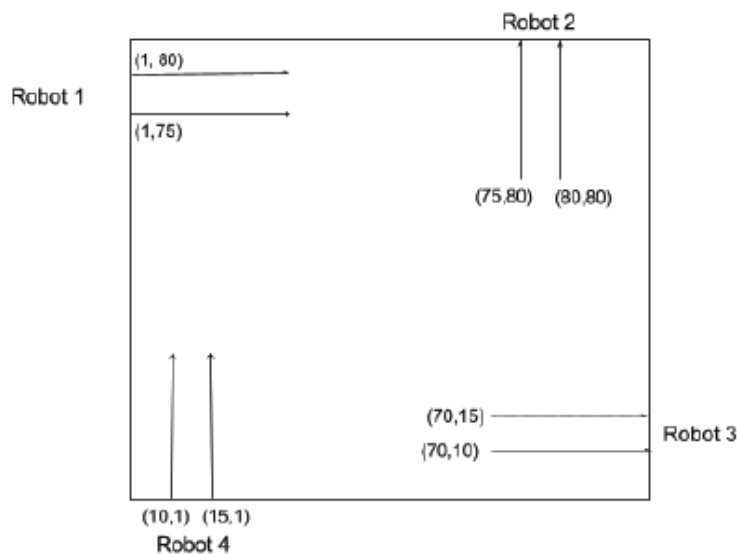
juntarFloresEsquina

```
    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