

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 tipo1
  comenzar
    recorrerAvenida
  fin
variables
  robot1 : tipo1
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 tipo1
comenzar
    repetir 2
        recorrerAvenida
        Pos (PosAv+2,1)
    recorrerAvenida
fin
variables
robot1 : tipo1
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.

```

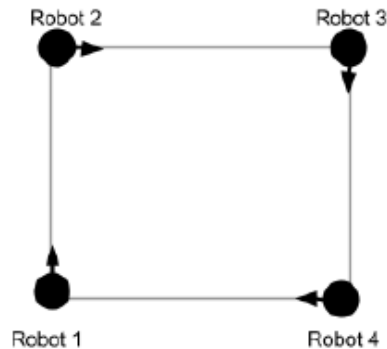
programa TP11_E1c
procesos
proceso juntarFloresEsquina (ES flores : numero ; ES esquinas : numero)
comenzar
    si (HayFlorEnLaEsquina)
        mientras (HayFlorEnLaEsquina)
            tomarFlor
            flores := flores + 1
        sino
            esquinas := esquinas + 1
    fin
proceso juntarFloresAvenida (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 tipo1
  comenzar
    recorrerAvenida
  fin
variables
  robot1, robot2, robot3 : tipo1
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 tipo1

comenzar

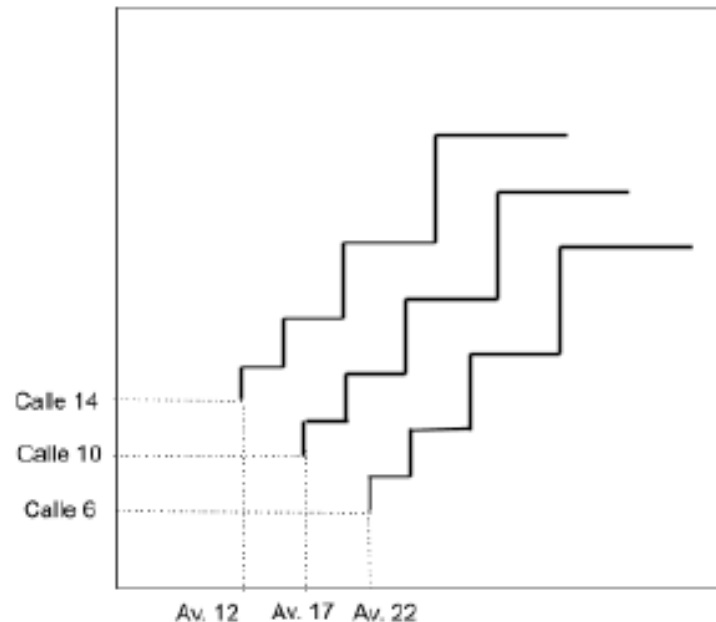
juntarPapelesArea(1)

fin

```
robot tipo2
comenzar
  derecha
  juntarPapelesArea(2)
fin
robot tipo3
comenzar
  repetir 2
    derecha
  juntarPapelesArea(3)
fin
robot tipo4
comenzar
  repetir 3
    derecha
  juntarPapelesArea(4)
fin
variables
robot1 : tipo1
robot2 : tipo2
robot3 : tipo3
robot4 : tipo4
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)

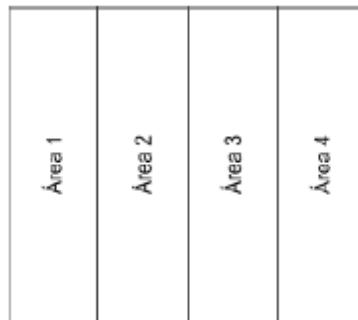
```
    tomarPapel
    papeles := papeles + 1
    papeles_esq := papeles_esq + 1
    repetir papeles_esq
    depositarPapel
fin
proceso escalon (ES flores : numero ; ES papeles : numero ; E pasos : numero)
comenzar
    repetir 2
        repetir pasos
            contarFloresEsquina(flores)
            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)
            escalones := escalones + 1
fin
areas
ciudad : AreaC(1,1,100,100)
robots
robot tipo1
variables
    escalones : numero
comenzar
    cant := 0
    escalera(escalones)
    Informar ('EscalonesConMásPapeles',escalones)
fin
variables
    robot1, robot2, robot3 : tipo1
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 juntarFloresPapelesEsquina (E rob : numero)

comenzar

si (rob = 1)

mientras (HayFlorEnLaEsquina)

tomarFlor

sino

mientras (HayPapelEnLaEsquina)

tomarPapel

fin

proceso recorrerArea (E rob : numero)

comenzar

repetir 24

repetir 99

juntarFloresPapelesEsquina(rob)

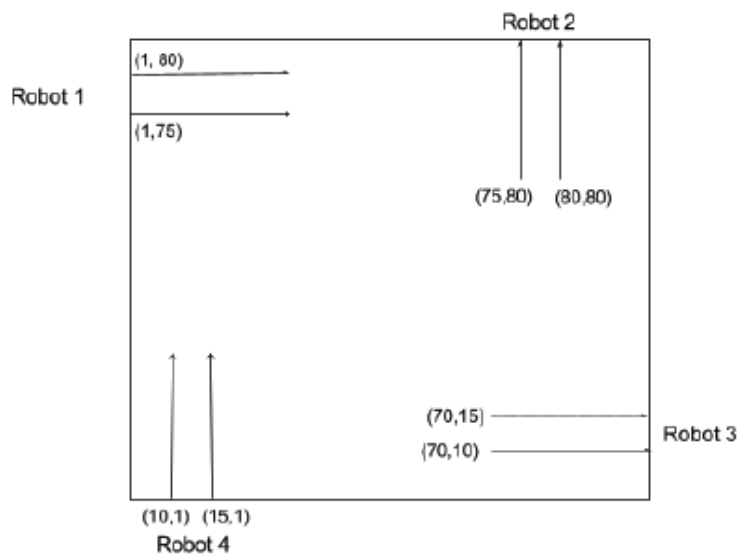
mover

```
juntarFloresPapelesEsquina(rob)
Pos (PosAv+1,1)
repetir 99
  juntarFloresPapelesEsquina(rob)
  mover
juntarFloresPapelesEsquina(rob)
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 tipo1
comenzar
  recorrerArea(1)
  Pos (PosAv+26,1)
  recorrerArea(1)
fin
robot tipo2
comenzar
  recorrerArea(2)
  Pos (PosAv+26,1)
  recorrerArea(2)
fin
variables
robot1 : tipo1
robot2 : tipo2
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 recorrerAreaFlores (E cant : numero)

variables

flores : numero

comenzar

flores := 0
repetir cant-1
juntarFloresEsquina(flores)
mover
juntarFloresEsquina(flores)
depositarFlores(flores)

fin

proceso recorrerAreaPapeles (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(71,15,100,15)
area3b : AreaP(71,10,100,10)
area4a : AreaP(10,1,10,10)
area4b : AreaP(15,1,15,10)

robots

robot tipo1

variables

flores, av : numero

comenzar

av := PosAv
derecha
recorrerAreaFlores(15)
Pos (av,PosCa+5)
recorrerAreaFlores(15)

fin

```
robot tipo2
variables
  papeles, ca : numero
comenzar
  ca := PosCa
  recorrerAreaPapeles(20)
  Pos (PosAv+5,ca)
  recorrerAreaPapeles(20)
fin
robot tipo3
variables
  flores, av : numero
comenzar
  av := PosAv
  derecha
  recorrerAreaFlores(30)
  Pos (av,PosCa+5)
  recorrerAreaFlores(30)
fin
robot tipo4
variables
  papeles, ca : numero
comenzar
  ca := PosCa
  recorrerAreaPapeles(10)
  Pos (PosAv+5,ca)
  recorrerAreaPapeles(10)
fin
variables
robot1 : tipo1
robot2 : tipo2
robot3 : tipo3
robot4 : tipo4
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
```