

## **Trabajo Práctico N° 15:** **Módulo Concurrente (Repaso).**

### **Ejercicio 1.**

*Se organizó una competencia entre el equipo rojo y el equipo azul. Cada equipo consta de dos robots y debe realizar una tarea:*

- *Los robots R1 y R2 del equipo rojo debe juntar todas las flores de las avenidas 2 y 3, respectivamente.*
- *Los robots A1 y A2 del equipo azul debe juntar todos los papeles de las calles 98 y 99, respectivamente.*

*Al finalizar la competencia, un robot fiscalizador deberá informar el equipo que juntó más objetos.*

```
programa TP15_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
            proceso recorrerAvenida (ES flores: numero)
                comenzar
                    repetir 96
                        juntarFloresEsquina(flores)
                        mover
                        juntarFloresEsquina(flores)
                        BloquearEsquina(PosAv,98)
                        mover
                        juntarFloresEsquina(flores)
                        BloquearEsquina(PosAv,99)
                        mover
                        LiberarEsquina(PosAv,98)
                        juntarFloresEsquina(flores)
                        mover
                        LiberarEsquina(PosAv,99)
                        juntarFloresEsquina(flores)
                    fin
                proceso recorrerCalle (ES papeles: numero)
```

**comenzar**

```
juntarPapelesEsquina(papeles)
BloquearEsquina(2,PosCa)
mover
juntarPapelesEsquina(papeles)
BloquearEsquina(3,PosCa)
mover
LiberarEsquina(2,PosCa)
juntarPapelesEsquina(papeles)
mover
LiberarEsquina(3,PosCa)
repetir 96
    juntarPapelesEsquina(papeles)
    mover
    juntarPapelesEsquina(papeles)
fin
```

**areas**

```
areaPC: AreaPC(2,98,3,99)
areaR1a: AreaP(2,1,2,97)
areaR1b: AreaP(2,100,2,100)
areaR2a: AreaP(3,1,3,97)
areaR2b: AreaP(3,100,3,100)
areaA1a: AreaP(1,98,1,98)
areaA1b: AreaP(4,98,100,98)
areaA2a: AreaP(1,99,1,99)
areaA2b: AreaP(4,99,100,99)
areaF: AreaP(100,100,100,100)
```

**robots**

```
robot equipoR
```

**variables**

```
rob, flores: numero
```

**comenzar**

```
flores:=0
RecibirMensaje(rob,robotF)
recorrerAvenida(flores)
EnviarMensaje(rob,robotF)
EnviarMensaje(flores,robotF)
```

**fin**

```
robot equipoA
```

**variables**

```
rob, papeles: numero
```

**comenzar**

```
papeles:=0
derecha
RecibirMensaje(rob,robotF)
recorrerCalle(papeles)
EnviarMensaje(rob,robotF)
EnviarMensaje(papeles,robotF)
```

**fin**

```
robot fiscalizador
```

**variables**

rob, flores, papeles, elem: numero

**comenzar**

flores:=0

papeles:=0

EnviarMensaje(1,robotR1)

EnviarMensaje(2,robotR2)

EnviarMensaje(3,robotA1)

EnviarMensaje(4,robotA2)

repetir 4

    RecibirMensaje(rob,\*)

    si (rob=1)

        RecibirMensaje(elem,robotR1)

        flores:=flores+elem

    sino

        si (rob=2)

            RecibirMensaje(elem,robotR2)

            flores:=flores+elem

        sino

            si (rob=3)

                RecibirMensaje(elem,robotA1)

                papeles:=papeles+elem

            sino

                RecibirMensaje(elem,robotA2)

                papeles:=papeles+elem

    si (flores>papeles)

        Informar ('EquipoGanador',1)

    sino

        si (papeles>flores)

            Informar ('EquipoGanador',2)

        sino

            Informar ('LosEquiposEmpataron',flores,papeles)

**fin**

**variables**

robotR1, robotR2: equipoR

robotA1, robotA2: equipoA

robotF: fiscalizador

**comenzar**

    AsignarArea(robotR1,areaPC)

    AsignarArea(robotR1,areaR1a)

    AsignarArea(robotR1,areaR1b)

    AsignarArea(robotR2,areaPC)

    AsignarArea(robotR2,areaR2a)

    AsignarArea(robotR2,areaR2b)

    AsignarArea(robotA1,areaPC)

    AsignarArea(robotA1,areaA1a)

    AsignarArea(robotA1,areaA1b)

    AsignarArea(robotA2,areaPC)

    AsignarArea(robotA2,areaA2a)

    AsignarArea(robotA2,areaA2b)

```
AsignarArea(robotF,areaF)
Iniciar(robotR1,2,1)
Iniciar(robotR2,3,1)
Iniciar(robotA1,1,98)
Iniciar(robotA2,1,99)
Iniciar(robotF,100,100)
fin
```

## Ejercicio 2.

Tres robots recolectores deben avanzar por su calle vaciando las esquinas. El avance debe realizarse en conjunto en etapas, siguiendo el modelo de sincronización barrera, en el cual los robots deben esperar que todos terminen su tarea antes de avanzar a la siguiente etapa. Cada etapa consiste en recorrer 10 esquinas y, luego, depositar todas las flores recolectadas en la esquina (50,50). Una vez que los robots recolectores completaron toda su calle, un robot fiscalizador deberá juntar todas las flores de la esquina (50,50) e informar la cantidad total de flores juntadas. Los robots recolectores inician en las esquinas (1,1), (1,2) y (1,3), respectivamente. El robot fiscalizador inicia en la esquina (1,4).

```
programa TP15_E2
procesos
    proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero)
    comenzar
        mientras (HayFlorEnLaEsquina)
            tomarFlor
            flores:=flores+1
        fin
    proceso juntarPapelesEsquina
    comenzar
        mientras (HayPapelEnLaEsquina)
            tomarPapel
        fin
    proceso juntarFloresyPapelesEsquina (ES flores: numero)
    comenzar
        juntarFloresEsquina(flores)
        juntarPapelesEsquina
    fin
    proceso recorrerCalle (E pasos: numero)
    variables
        av, ca, flores: numero
    comenzar
        flores:=0
        repetir pasos
            juntarFloresyPapelesEsquina(flores)
            mover
            av:=PosAv
            ca:=PosCa
            si (pasos=9)
                juntarFloresyPapelesEsquina(flores)
                BloquearEsquina(50,50)
                Pos (50,50)
            repetir flores
                depositarFlor
            Pos (av,ca)
            LiberarEsquina(50,50)
    fin
```

**areas**

areaC: AreaC(50,50,50,50)  
area1: AreaP(1,1,100,1)  
area2: AreaP(1,2,100,2)  
area3: AreaP(1,3,100,3)  
areaF: AreaP(1,4,1,4)

**robots**

robot sincronizado

**variables**

rob: numero  
ok: boolean

**comenzar**

ok:=V  
derecha  
RecibirMensaje(rob,robotF)  
repetir 9  
    recorrerCalle(10)  
    si (rob=1)  
        EnviarMensaje(ok,robot2)  
        EnviarMensaje(ok,robot3)  
    sino  
        si (rob=2)  
            EnviarMensaje(ok,robot1)  
            EnviarMensaje(ok,robot3)  
        sino  
            EnviarMensaje(ok,robot1)  
            EnviarMensaje(ok,robot2)  
    repetir 2  
        RecibirMensaje(ok,\*)  
    recorrerCalle(9)  
    si (rob=1)  
        EnviarMensaje(ok,robot2)  
        EnviarMensaje(ok,robot3)  
    sino  
        si (rob=2)  
            EnviarMensaje(ok,robot1)  
            EnviarMensaje(ok,robot3)  
        sino  
            EnviarMensaje(ok,robot1)  
            EnviarMensaje(ok,robot2)  
    repetir 2  
        RecibirMensaje(ok,\*)  
    EnviarMensaje(ok,robotF)

**fin**

robot fiscalizador

**variables**

av, ca, flores: numero  
ok: boolean

**comenzar**

flores:=0

```
EnviarMensaje(1,robot1)
EnviarMensaje(2,robot2)
EnviarMensaje(3,robot3)
repetir 3
    RecibirMensaje(ok,*)
    Pos (50,50)
    juntarFloresEsquina(flores)
    Informar ('FloresTotales',flores)
fin
variables
robot1, robot2, robot3: sincronizado
robotF: fiscalizador
comenzar
AsignarArea(robot1,areaC)
AsignarArea(robot1,area1)
AsignarArea(robot2,areaC)
AsignarArea(robot2,area2)
AsignarArea(robot3,areaC)
AsignarArea(robot3,area3)
AsignarArea(robotF,areaC)
AsignarArea(robotF,areaF)
Iniciar(robot1,1,1)
Iniciar(robot2,1,2)
Iniciar(robot3,1,3)
Iniciar(robotF,1,4)
```

fin

### Ejercicio 3.

Dos robots recolectores avanzan por las calles 3 y 4, respectivamente, juntando todas las flores a su paso. Cada esquina tiene, por lo menos, una flor. Cada vez que juntan 10 flores o que avanzan 5 esquinas, deberán vaciar de flores su bolsa en el depósito localizado en la esquina (10,10). Cada vez que se depositan flores en el depósito, un robot cosechador deberá juntar dichas flores. Cuando ambos recolectores hayan completado sus calles, el robot cosechador deberá informar la cantidad de flores recolectadas. Los recolectores inician en la esquina (1,3) y (1,4), respectivamente, y el cosechador en la esquina (1,5).

```
programa TP15_E3
procesos
    proceso vaciarFloresBolsa
        variables
            av, ca: numero
        comenzar
            av:=PosAv
            ca:=PosCa
            BloquearEsquina(10,10)
            Pos (10,10)
            mientras (HayFlorEnLaBolsa)
                depositarFlor
                Pos (av,ca)
                LiberarEsquina(10,10)
            fin
    proceso recorrerCalle
        variables
            av, ca, flores, esquinas: numero
            ok: boolean
        comenzar
            flores:=0
            esquinas:=0
            ok:=V
            repetir 99
                mientras (HayFlorEnLaEsquina)
                    tomarFlor
                    flores:=flores+1
                    si (flores=10)
                        vaciarFloresBolsa
                        EnviarMensaje(ok,robotC)
                        flores:=0
                    esquinas:=esquinas+1
                    si (esquinas=5)
                        vaciarFloresBolsa
                        EnviarMensaje(ok,robotC)
                        esquinas:=0
                    mover
                mientras (HayFlorEnLaEsquina)
```

```
tomarFlor
flores:=flores+1
si (flores=10)
    vaciarFloresBolsa
    EnviarMensaje(ok,robotC)
esquinas:=esquinas+1
si (esquinas=5)
    vaciarFloresBolsa
    EnviarMensaje(ok,robotC)
fin
areas
esquina: AreaC(10,10,10,10)
area1: AreaP(1,3,100,3)
area2: AreaP(1,4,100,4)
areaC: AreaP(1,5,1,5)
robots
robot recolector
comenzar
derecha
EnviarMensaje(V,robotC)
recorrerCalle
EnviarMensaje(F,robotC)
fin
robot cosechador
variables
av, ca, flores: numero
ok1, ok2, cosechar: boolean
comenzar
av:=PosAv
ca:=PosCa
flores:=0
RecibirMensaje(ok1,*)
RecibirMensaje(ok2,*)
mientras ((ok1) | (ok2))
    RecibirMensaje(cosechar,*)
    si (cosechar)
        BloquearEsquina(10,10)
        Pos (10,10)
        mientras (HayFlorEnLaEsquina)
            tomarFlor
            flores:=flores+1
            Pos (av,ca)
            LiberarEsquina(10,10)
        sino
            si (ok1)
                ok1:=F
            sino
                ok2:=F
        Informar ('FloresRecolectadas',flores)
fin
```

**variables**

robot1, robot2: recolector

robotC: cosechador

**comenzar**

AsignarArea(robot1,esquina)

AsignarArea(robot1,area1)

AsignarArea(robot2,esquina)

AsignarArea(robot2,area2)

AsignarArea(robotC,esquina)

AsignarArea(robotC,areaC)

Iniciar(robot1,1,3)

Iniciar(robot2,1,4)

Iniciar(robotC,1,5)

**fin**

## Ejercicio 4.

Tres robots floreros tienen 8 intentos en total para juntar todas las flores dentro del cuadrante comprendido entre las esquinas (40,40) y (60,60). Para ello, en cada intento, un robot fiscalizador indicará a un robot aleatorio la esquina a la que debe dirigirse. El fiscalizador calculará esta esquina de manera aleatoria. Al completarse los 8 intentos, los robots floreros deberán depositar todas las flores juntadas en la esquina (10,10) y el robot fiscalizador deberá informar la cantidad total de flores juntadas por los robots. Los robots floreros inician en las esquinas (1,1), (2,1) y (3,1), respectivamente, y el fiscalizador en la (4,1).

```
programa TP15_E4
procesos
    proceso juntarFloresEsquina (ES flores: numero)
        comenzar
            mientras (HayFlorEnLaEsquina)
                tomarFlor
                flores:=flores+1
            fin
        areas
            areaC: AreaC(10,10,10,10)
            areaPC: AreaPC(40,40,60,60)
            area1: AreaP(1,1,1,1)
            area2: AreaP(2,1,2,1)
            area3: AreaP(3,1,3,1)
            areaF: AreaP(4,1,4,1)
        robots
            robot florero
        variables
            avIni, caIni, av, ca, flores: numero
            ok: boolean
        comenzar
            avIni:=PosAv
            caIni:=PosCa
            flores:= 0
            RecibirMensaje(ok,robotF)
            mientras (ok)
                RecibirMensaje(av,robotF)
                RecibirMensaje(ca,robotF)
                BloquearEsquina(av,ca)
                Pos (av,ca)
                juntarFloresEsquina(flores)
                Pos (avIni,caIni)
                LiberarEsquina(av,ca)
                RecibirMensaje(ok,robotF)
                BloquearEsquina(10,10)
                Pos (10,10)
                repetir flores
                    depositarFlor
```

```
Pos(avIni,caIni)
LiberarEsquina(10,10)
EnviarMensaje(flores,robotF)
fin
robot fiscalizador
variables
rob, av, ca, flores, floresTotal: numero
ok: boolean
comenzar
flores:=0
ok:=V
repetir 8
    Random(rob,1,3)
    Random(av,40,60)
    Random(ca,40,60)
    si (rob=1)
        EnviarMensaje(ok,robot1)
        EnviarMensaje(av,robot1)
        EnviarMensaje(ca,robot1)
    sino
        si (rob=2)
            EnviarMensaje(ok,robot2)
            EnviarMensaje(av,robot2)
            EnviarMensaje(ca,robot2)
        sino
            EnviarMensaje(ok,robot3)
            EnviarMensaje(av,robot3)
            EnviarMensaje(ca,robot3)
    ok:=F
    EnviarMensaje(ok,robot1)
    EnviarMensaje(ok,robot2)
    EnviarMensaje(ok,robot3)
repetir 3
    RecibirMensaje(flores,*)
    floresTotal:=floresTotal+flores
    Informar ('FloresJuntadas',floresTotal)
fin
variables
robot1, robot2, robot3: florero
robotF: fiscalizador
comenzar
AsignarArea(robot1,areaC)
AsignarArea(robot1,areaPC)
AsignarArea(robot1,area1)
AsignarArea(robot2,areaC)
AsignarArea(robot2,areaPC)
AsignarArea(robot2,area2)
AsignarArea(robot3,areaC)
AsignarArea(robot3,areaPC)
AsignarArea(robot3,area3)
```

```
AsignarArea(robotF,areaC)
AsignarArea(robotF,areaF)
Iniciar(robot1,1,1)
Iniciar(robot2,2,1)
Iniciar(robot3,3,1)
Iniciar(robotF,4,1)
fin
```

## Ejercicio 5.

Existe un robot servidor que tiene su bolsa con papeles. Tres robots clientes tienen 4 intentos cada uno para solicitar al servidor que les entregue papeles. Cada vez que el servidor recibe un pedido de papeles de un cliente, se ubicará en la esquina (100,1), colocará allí una cantidad aleatoria de papeles (entre 1 y 5) y avisará al cliente correspondiente la cantidad de papeles que le depositó. Una vez que un cliente recibe un aviso, deberá recolectar uno a uno los papeles que le corresponden y depositarlos en su esquina inicial. El programa finalizará cuando todos los clientes hayan completado todos sus intentos. Asumir que el servidor tiene los papeles suficientes para cubrir todas las solicitudes. Los robots clientes inician en las esquinas (10,1), (11,1) y (12,1), respectivamente, y el robot servidor inicia en la esquina (13,1).

```
programa TP15_E5
areas
areaC: AreaC(100,1,100,1)
area1: AreaP(10,1,10,1)
area2: AreaP(11,1,11,1)
area3: AreaP(12,1,12,1)
areaS: AreaP(13,1,13,1)
robots
robot cliente
variables
rob, avIni, caIni, papeles: numero
comenzar
avIni:=PosAv
caIni:=PosCa
RecibirMensaje(rob,robotS)
repetir 4
    EnviarMensaje(rob,robotS)
    RecibirMensaje(papeles,robotS)
    repetir papeles
        BloquearEsquina(100,1)
        Pos (100,1)
        tomarPapel
        Pos (avIni,caIni)
        LiberarEsquina(100,1)
        depositarPapel
fin
robot servidor
variables
rob, avIni, caIni, papeles: numero
comenzar
avIni:=PosAv
caIni:=PosCa
EnviarMensaje(1,robot1)
EnviarMensaje(2,robot2)
EnviarMensaje(3,robot3)
repetir 12
```

```
RecibirMensaje(rob,*)  
Random(papeles,1,5)  
BloquearEsquina(100,1)  
Pos (100,1)  
repetir papeles  
    depositarPapel  
    Pos (avIni,caIni)  
    LiberarEsquina(100,1)  
    si (rob=1)  
        EnviarMensaje(papeles,robot1)  
    sino  
        si (rob=2)  
            EnviarMensaje(papeles,robot2)  
        sino  
            EnviarMensaje(papeles,robot3)  
fin  
variables  
robot1, robot2, robot3: cliente  
robotS: servidor  
comenzar  
AsignarArea(robot1,area1)  
AsignarArea(robot1,areaC)  
AsignarArea(robot2,area2)  
AsignarArea(robot2,areaC)  
AsignarArea(robot3,area3)  
AsignarArea(robot3,areaC)  
AsignarArea(robotS,areaS)  
AsignarArea(robotS,areaC)  
Iniciar(robot1,10,1)  
Iniciar(robot2,11,1)  
Iniciar(robot3,12,1)  
Iniciar(robotS,13,1)  
fin
```