

Trabajo Práctico N° 5: **Programación Estructurada.**

Ejercicio 1.

Escribir un proceso que le permita al robot realizar un cuadrado de lado 2 girando en la dirección de las agujas del reloj.

```
programa TP5_E1
procesos
    proceso cuadrado
    comenzar
        repetir 4
            repetir 2
                mover
                derecha
            fin
        areas
            ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            cuadrado
        fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```

Ejercicio 2.

Utilizar el proceso desarrollado en 1 para realizar un programa para cada uno de los recorridos de la figura 5.9.

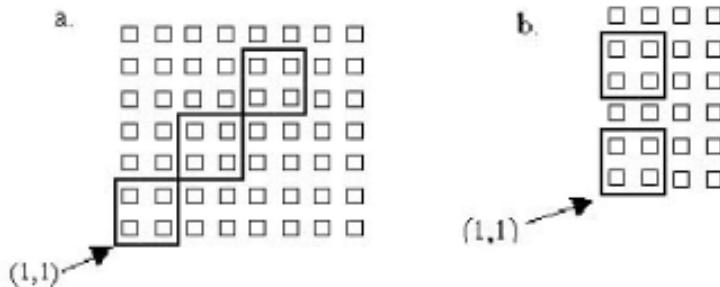


Figura 5.9: Recorridos usando cuadrados de lado 2

(a)

```
programa TP5_E2a
procesos
    proceso cuadrado
    comenzar
        repetir 4
            repetir 2
                mover
                derecha
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            repetir 3
                cuadrado
                Pos(PosAv+2,PosCa+2)
        fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```

(b)

```
programa TP5_E2b
procesos
```

```
proceso cuadrado
comenzar
    repetir 4
        repetir 2
            mover
            derecha
    fin
areas
    ciudad: AreaC(1,1,100,100)
robots
    robot robot1
    comenzar
        repetir 2
            cuadrado
            Pos (PosAv,PosCa+3)
    fin
variables
    R-info: robot1
comenzar
    AsignarArea(R-info,ciudad)
    Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

Ejercicio 3.

Escribir un proceso que le permita al robot realizar un rectángulo de base 5 y altura 3 girando en la dirección de las agujas del reloj a partir de la posición (1,1).

```
programa TP5_E3
procesos
    proceso rectangulo
        comenzar
            repetir 2
                repetir 3
                    mover
                    derecha
                repetir 5
                    mover
                    derecha
            fin
        areas
            ciudad: AreaC(1,1,100,100)
        robots
            robot robot1
            comenzar
                rectangulo
            fin
        variables
            R-info: robot1
        comenzar
            AsignarArea(R-info,ciudad)
            Iniciar(R-info,1,1)
        fin
```

Ejercicio 4.

Programar al robot para que realice los recorridos de la figura 5.10 utilizando el proceso desarrollado en 3.

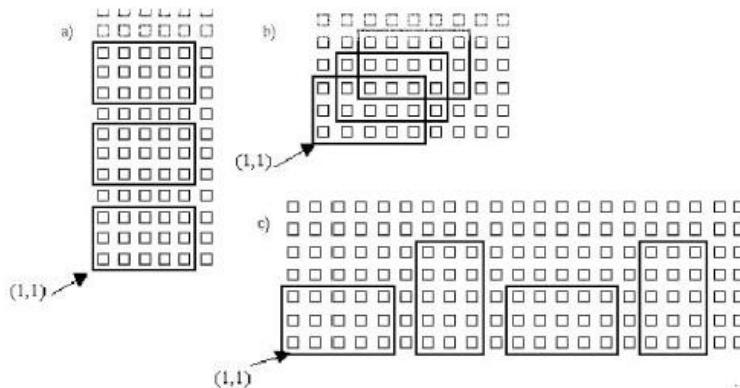


Figura 5.10: Recorridos usando rectángulos de 5x3.

(a)

```
programa TP5_E4a
procesos
    proceso rectangulo
    comenzar
        repetir 2
            repetir 3
                mover
                derecha
            repetir 5
                mover
                derecha
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
    comenzar
        repetir 3
            rectangulo
            Pos (PosAv,PosCa+4)
        fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```

(b)

```
programa TP5_E4b
procesos
    proceso rectangulo
    comenzar
        repetir 2
            repetir 3
                mover
                derecha
            repetir 5
                mover
                derecha
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            repetir 3
                rectangulo
                Pos (PosAv+1,PosCa+1)
        fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```

(c)

```
programa TP5_E4c
procesos
    proceso rectangulo
    comenzar
        repetir 2
            repetir 3
                mover
                derecha
            repetir 5
                mover
                derecha
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
```

```
robot robot1
comenzar
    repetir 2
        rectangulo
        Pos (PosAv+10,1)
        Pos (7,6)
        derecha
    repetir 2
        rectangulo
        Pos (PosAv+10,6)
    fin
variables
R-info: robot1
comenzar
    AsignarArea(R-info,ciudad)
    Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

Ejercicio 5.

Rehacer el recorrido del Ejercicio 4.c trasladando los papeles de cada esquina correspondientes a un lado del rectángulo al vértice siguiente en el recorrido. Por ejemplo, para el rectángulo con vértice en (1,1), los papeles de (1,2) y (1,3) deben ser trasladados a (1,4); los de la calle 4 entre las avenidas 2 y 5 deben ser reubicados en (6,4); y así siguiendo.

```
programa TP5_E5
procesos
    proceso tomar_papeles
        comenzar
            mientras (HayPapelEnLaEsquina)
                tomarPapel
            fin
    proceso depositar_papeles
        comenzar
            mientras (HayPapelEnLaBolsa)
                depositarPapel
            fin
    proceso rectangulo
        comenzar
            repetir 2
                repetir 2
                    mover
                    tomar_papeles
                mover
                depositar_papeles
            derecha
            repetir 4
                mover
                tomar_papeles
            mover
            depositar_papeles
            derecha
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            repetir 2
                rectangulo
                Pos (PosAv+10,1)
            Pos (7,6)
            derecha
            repetir 2
                rectangulo
                Pos (PosAv+10,6)
```

```
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
AsignarArea(R-info,ciudad)
Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

Ejercicio 6.

(a) Escribir un proceso que le permita al robot realizar un rectángulo de base 5 y altura 3 girando en la dirección contraria a la de las agujas del reloj.

programa TP5_E6a

procesos

 proceso izquierda

 comenzar

 repetir 3

 derecha

 fin

 proceso rectangulo

 comenzar

 derecha

 repetir 2

 repetir 5

 mover

 izquierda

 repetir 3

 mover

 izquierda

 izquierda

 fin

areas

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

robots

 robot robot1

 comenzar

 rectangulo

 fin

variables

 R-info: robot1

comenzar

 AsignarArea(R-info,ciudad)

 Iniciar(R-info,1,1)

fin

(b) Indicar si se produce alguna modificación en los procesos de los Ejercicios 4 y 5 si se reemplaza el módulo realizado en 3 por el implementado en 6.a.

programa TP5_E6b

procesos

 proceso izquierda

 comenzar

 repetir 3

 derecha

```
fin
proceso tomar_papeles
comenzar
    mientras (HayPapelEnLaEsquina)
        tomarPapel
    fin
proceso depositar_papeles
comenzar
    mientras (HayPapelEnLaBolsa)
        depositarPapel
    fin
proceso rectangulo
comenzar
    derecha
    repetir 2
        repetir 5
            mover
            tomar_papeles
        izquierda
        depositar_papeles
    repetir 3
        mover
        tomar_papeles
    izquierda
    depositar_papeles
    izquierda
fin
areas
ciudad: AreaC(1,1,100,100)
robots
robot robot1
comenzar
    repetir 2
        rectangulo
        Pos (PosAv+10,1)
    Pos (7,6)
    derecha
    repetir 2
        rectangulo
        Pos (PosAv+10,6)
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
    AsignarArea(R-info,ciudad)
    Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

Ejercicio 7.

(a) Escribir el proceso LimpiarEsquina que le permita al robot recoger todas las flores y todos los papeles de la esquina donde se encuentra parado.

```
programa TP5_E7a
procesos
    proceso LimpiarEsquina
        comenzar
            mientras (HayFlorEnLaEsquina)
                tomarFlor
            mientras (HayPapelEnLaEsquina)
                tomarPapel
            fin
        areas
            ciudad: AreaC(1,1,100,100)
        robots
            robot robot1
            comenzar
                LimpiarEsquina
            fin
        variables
            R-info: robot1
        comenzar
            AsignarArea(R-info,ciudad)
            Iniciar(R-info,1,1)
        fin
```

(b) Escribir un programa que le permita al robot recoger todas las flores y papeles de la avenida 89, utilizando los procesos implementados en 7.a.

```
programa TP5_E7b
procesos
    proceso LimpiarEsquina
        comenzar
            mientras (HayFlorEnLaEsquina)
                tomarFlor
            mientras (HayPapelEnLaEsquina)
                tomarPapel
            fin
        areas
            ciudad: AreaC(1,1,100,100)
        robots
            robot robot1
            comenzar
                Pos (89,1)
                repetir 99
```

```
LimpiarEsquina
mover
LimpiarEsquina
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
AsignarArea(R-info,ciudad)
Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

(c) Modificar el proceso 6.a para que el robot realice el rectángulo indicado dejando a su paso todas las esquinas vacías. Para hacerlo, debe utilizar el proceso LimpiarEsquina.

```
programa TP5_E7c
procesos
    proceso izquierda
    comenzar
        repetir 3
            derecha
        fin
    proceso LimpiarEsquina
    comenzar
        mientras (HayFlorEnLaEsquina)
            tomarFlor
        mientras (HayPapelEnLaEsquina)
            tomarPapel
        fin
    proceso rectangulo
    comenzar
        derecha
        repetir 2
            repetir 5
                mover
                LimpiarEsquina
            izquierda
            repetir 3
                mover
                LimpiarEsquina
            izquierda
            izquierda
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            rectangulo
```

```
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
AsignarArea(R-info,ciudad)
Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

(d) Rehacer el recorrido 4.b utilizando el proceso definido en 7.c.

```
programa TP5_E7d
procesos
    proceso izquierda
    comenzar
        repetir 3
            derecha
        fin
    proceso LimpiarEsquina
    comenzar
        mientras (HayFlorEnLaEsquina)
            tomarFlor
        mientras (HayPapelEnLaEsquina)
            tomarPapel
        fin
    proceso rectangulo
    comenzar
        derecha
        repetir 2
            repetir 5
                mover
                LimpiarEsquina
            izquierda
            repetir 3
                mover
                LimpiarEsquina
            izquierda
            izquierda
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            repetir 3
                rectangulo
                Pos (PosAv+1,PosCa+1)
            fin
    variables
```

R-info: robot1

comenzar

AsignarArea(R-info,ciudad)

Iniciar(R-info,1,1)

fin

Ejercicio 8.

Programar al robot para que recorra la ciudad de la siguiente manera: primero debe recorrer la avenida 1 juntando todas las flores que encuentre, luego debe recorrer la calle 1 juntando todos los papeles que encuentre. Luego, recorre la avenida 2 y la calle 2 de la misma manera y así siguiendo. Implementar un módulo para recorrer la avenida y otro módulo para recorrer la calle.

```
programa TP5_E8
procesos
    proceso izquierda
        comenzar
        repetir 3
            derecha
        fin
    proceso tomar_flores
        comenzar
        mientras (HayFlorEnLaEsquina)
            tomarFlor
        fin
    proceso tomar_papeles
        comenzar
        mientras (HayPapelEnLaEsquina)
            tomarPapel
        fin
    proceso recorrer_avenida
        comenzar
        repetir 99
            tomar_flores
            mover
        fin
    proceso recorrer_calle
        comenzar
        repetir 99
            tomar_papeles
            mover
        fin
areas
ciudad: AreaC(1,1,100,100)
robots
robot robot1
comenzar
repetir 99
    recorrer_avenida
    Pos (1,PosAv)
    derecha
    recorrer_calle
    Pos (PosCa+1,1)
    izquierda
```

```
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
AsignarArea(R-info,ciudad)
Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

Ejercicio 9.

(a) Implementar un proceso para que el robot recorra una avenida juntando flores y se detenga cuando haya juntado 30 flores (seguro existe dicha cantidad).

```
programa TP5_E9a
procesos
    proceso recorrer_avenida
    variables
        flores: numero
    comenzar
        flores:=0
        mientras (flores<30)
            mientras (HayFlorEnLaEsquina & (flores<30))
                tomarFlor
                flores:=flores+1
            si (flores<30)
                mover
            fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
    comenzar
        recorrer_avenida
    fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```

(b) Modificar el proceso implementado en (a) sabiendo que las 30 flores pueden no existir.

```
programa TP5_E9b
procesos
    proceso recorrer_avenida
    variables
        flores: numero
    comenzar
        flores:=0
        mientras ((flores<30) & (PosCa<100))
            mientras (HayFlorEnLaEsquina & (flores<30))
                tomarFlor
                flores:=flores+1
```

```
si (flores<30)
    mover
fin
areas
ciudad: AreaC(1,1,100,100)
robots
robot robot1
comenzar
    recorrer_avenida
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
    AsignarArea(R-info,ciudad)
    Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

(c) Implementar un programa que recorra todas las avenidas de la ciudad, utilizando el proceso implementado en (a).

```
programa TP5_E9c
procesos
    proceso recorrer_avenida
    variables
        flores: numero
    comenzar
        flores:=0
        mientras (flores<30)
            mientras (HayFlorEnLaEsquina & (flores<30))
                tomarFlor
                flores:=flores+1
            si (flores<30)
                mover
            fin
        areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
    robot robot1
    comenzar
        repetir 99
            recorrer_avenida
            Pos (PosAv+1,1)
            recorrer_avenida
        fin
    variables
    R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
```

Iniciar(R-info,1,1)
fin

Ejercicio 10.

(a) Implementar un proceso para que el robot recorra una calle y se detenga cuando encuentre un papel (seguro existe). Este proceso debe informar la cantidad de pasos dados hasta encontrar el papel.

```
programa TP5_E10a
procesos
    proceso recorrer_calle
    variables
        pasos: numero
    comenzar
        pasos:=0
        mientras (~HayPapelEnLaEsquina)
            mover
            pasos:=pasos+1
            Informar (pasos)
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
    comenzar
        derecha
        recorrer_calle
    fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```

(b) Modificar el proceso implementado en (a) sabiendo que el papel puede no existir y, en dicho caso, debe informar 999.

```
programa TP5_E10b
procesos
    proceso recorrer_calle
    variables
        pasos: numero
    comenzar
        pasos:=0
        mientras (~HayPapelEnLaEsquina & (PosAv<100))
            mover
            pasos:=pasos+1
            si (HayPapelEnLaEsquina)
```

```
    Informar (pasos)
    sino
        Informar (999)
    fin
areas
ciudad: AreaC(1,1,100,100)
robots
robot robot1
comenzar
derecha
recorrer_calle
fin
variables
R-info: robot1
comenzar
AsignarArea(R-info,ciudad)
Iniciar(R-info,1,1)
fin
```

(c) Implementar un programa que recorra todas las calles de la ciudad, utilizando el proceso implementado en (b).

```
programa TP5_E10c
procesos
    proceso recorrer_calle
    variables
        pasos: numero
    comenzar
        pasos:=0
        mientras (~HayPapelEnLaEsquina & (PosAv<100))
            mover
            pasos:=pasos+1
            si (HayPapelEnLaEsquina)
                Informar (pasos)
            sino
                Informar (999)
            fin
areas
ciudad: AreaC(1,1,100,100)
robots
robot robot1
comenzar
derecha
repetir 99
    recorrer_calle
    Pos (1,PosCa+1)
    recorrer_calle
fin
```

variables

R-info: robot1

comenzar

AsignarArea(R-info,ciudad)

Iniciar(R-info,1,1)

fin

Ejercicio 11.

Programar al robot para que realice el recorrido de la figura 5.11 utilizando un proceso que permita hacer un escalón.

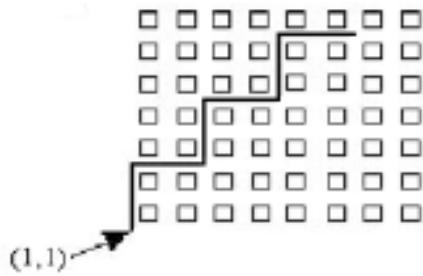


Figura 5.11: Recorrido en escalera de tres escalones.

```
programa TP5_E11
procesos
    proceso izquierda
    comenzar
        repetir 3
            derecha
        fin
    proceso escalon
    comenzar
        repetir 2
            mover
            derecha
        repetir 2
            mover
            izquierda
        fin
    areas
        ciudad: AreaC(1,1,100,100)
    robots
        robot robot1
        comenzar
            repetir 3
                escalon
            fin
    variables
        R-info: robot1
    comenzar
        AsignarArea(R-info,ciudad)
        Iniciar(R-info,1,1)
    fin
```