

# Prctica 3

## Repetición indexada

Introducción a la Programación  
2<sup>do</sup> Semestre de 2016

Los ejercicios que corresponden a los **contenidos mínimos** recomendados se encuentran marcados con el símbolo ⊛.

### 1. Valores, expresiones y tipos

#### Ejercicio 1

Indicar cuáles de las siguientes tiras de símbolos son expresiones de Gobstones (es decir, denotan un valor). Además, para aquellas que sean expresiones, indicar si son literales o no y cuál es su tipo (i.e., si denota un número, una dirección o un color). **Justifique.**

- |                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| 1. 7                | 11. siguiente(Este)                |
| 2. 1+6              | 12. maxColor(Rojo)                 |
| 3. +                | 13. siguiente(maxColor())          |
| 4. -1+6             | 14. Mover(Este)                    |
| 5. 4 div 5          | 15. opuesto(previo(minDir()))      |
| 6. 4 mod 5          | 16. x+5, con x parámetro           |
| 7. Verde            | 17. MoverN(2 * n), con n parámetro |
| 8. Rojo+Azul        | 18. Poner(c), con c parámetro      |
| 9. Siguiente(Rojo)  | 19. siguiente(c), con c parámetro  |
| 10. siguiente(Rojo) | 20. siguiente(Poner(Rojo))         |

#### Ejercicio 2

Agrupar las siguientes expresiones de forma tal que las expresiones que denotan el mismo valor pertenezcan al mismo grupo, suponiendo que se evalúan en el tablero de la Figura ?? (a). ¿Cómo habría que agruparlas si el tablero fuera el de la Figura ?? (b) y (c)?

minColor()	Azul	nroBolitas(Azul)	-3
nroBolitas(Azul) mod 4	Este	siguiente(minDir())	3
nroBolitas(Azul) div 4	puedeMover(Este)	nroBolitas(Verde)	Verde

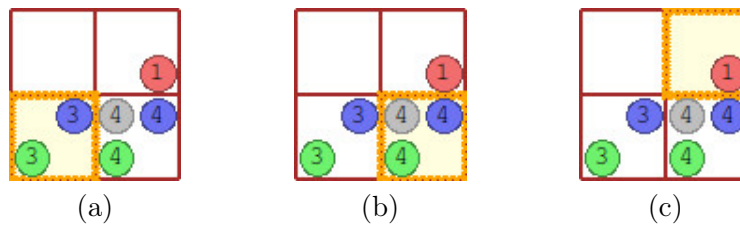


Figura 1: Tableros de ejemplo

Observar que expresiones diferentes pueden denotar el mismo valor, y que una expresión puede denotar distintos valores en distintos tableros.

### Ejercicio 3

Detectar el error que tiene el siguiente programa. Justificar.

```
procedure A(c){Poner(c)}
program{A(9)}
```

Discutir por qué es importante documentar la naturaleza (tipo) de un parámetro junto con el propósito y la precondición.

### Ejercicio 4

Escribir expresiones que denoten

1. la cantidad de bolitas total (de los 4 colores) en la celda actual;
2. el doble de la cantidad de bolitas rojas en la celda actual;

### Ejercicio 5

cuáles de las siguientes invocaciones están bien escritas en GOBSTONES, teniendo en cuenta que `Pepe(c,d,n)` es un procedimiento que recibe un color `c`, una dirección `d` y un número `n`.

**Justificar.**

- `Pepe(Azul, Este, 5)`
- `Poner(Poner)`
- `Poner(Mover(Este), Azul)`
- `Poner(Poner(Azul))`
- `Pepe(Poner(Azul), Mover(Este), 4)`
- `Pepe(minColor(), minDir(), 7 div 5)`
- `Pepe(siguiete(siguiete(minColor())), Este, nroBolitas(Azul))`

## Ejercicio 6

Indicar cuáles de los siguientes procedimientos están bien escritos en GOBSTONES, donde `Quique(n, c)` es un procedimiento que recibe un número `n` y un color `c`. **Justificar** todas sus afirmaciones.

```

procedure Pepe(n, c) {
    // n: n mero, c: color
    Poner(c); Mover(Este)
    Quique(n, c)
}

procedure Francisco(c) {
    // c: color
    Sacar(nroBolitas(c))
    nroBolitas(c) + 4
}

procedure Papa() {
    Poner(Azul)
    Quique(nroBolitas(Azul), minColor())
}

procedure Benedicto() {
    Poner(Poner(Poner(Azul)))
    opuesto(Este)
}
    
```

## 2. Repetición

=====

### Ejercicio 7

Corresponder las siguientes oraciones que describen propósitos y precondiciones con sus respectivos procedimientos.

- Mueve el cabezal tantas posiciones al Este como indica el parámetro `n`
- Hay tantas celdas al este como bolitas rojas hay en la celda actual.
- Pone una bolita negra y una roja
- Si  $n > 0$ , entonces pone `n` bolitas de color `c`; caso contrario, saca `-n` bolitas de color `c`.
- Mueve el cabezal 100 posiciones al Este.
- No tiene precondición.
- Hay al menos `n` celdas al Este de la actual.
- Dibuja un cuadrado de color `c` de lado 2 hacia el Noreste.
- Hay al menos `-n` bolitas de color `c`.
- El cabezal no se encuentra en el extremo Este ni en el extremo Norte.
- Mueve el cabezal al este en tantas posiciones como bolitas rojas hay en la celda actual.
- Dibuja un cuadrado de lado 2 en las que cada celda tiene una bolita de cada color.
- Hay al menos 100 celdas al este de la actual.

```

procedure A() {
    repeat(100) {
        Mover(Este)
    }
}

procedure B(n) {
    repeat(n) {
        Mover(Este)
    }
}

procedure C() {
    repeat(nroBolitas(Rojo)) {
        Mover(Este)
    }
}

procedure D() {
    foreach c in [Negro..Rojo] {
        Poner(c)
    }
}

procedure E(c) {
    foreach d in [minDir()..maxDir()] {
        Poner(c); Mover(d)
    }
}

procedure F(c, n) {
    repeat(n) {
        Poner(c)
    }

    repeat(-n) {
        Sacar(c)
    }
}

procedure G(n, c) {
    foreach c in [minColor()..maxColor()] {
        E(c)
    }
}

```

### Ejercicio 8

un procedimiento `PonerCincuenta` usando `repeat` que ponga 50 bolitas azules en la celda actual.

### Ejercicio 9

el procedimiento `PonerTantasVerdesComoRojas` que deposita, en la celda actual, tantas bolitas verdes como bolitas rojas hay en la misma.

### Ejercicio 10

como base el procedimiento anterior, escribir un procedimiento `PonerTantasXComoY(x,y)` que, dados dos colores `x` e `y`, ponga en la celda actual tantas bolitas de color `x` como bolitas de color `y` haya en la celda actual. ¿Cómo se debería invocar `PonerTantasXComoY` para resolver el ejercicio anterior?

### Ejercicio 11

Escribir un procedimiento `PonerN(n, c)` que tenga como parámetros una cantidad `n` y un color `c` cuyo propósito sea colocar `n` bolitas de color `c` en la celda actual. ¿Qué ocurre cuando se invoca `PonerN(0, Azul)`? ¿Y si invocamos `PonerN(-4, Verde)`? ¿Cuál sería, entonces, la

precondición de `PonerN`? Resolver el ejercicio anterior utilizando `PonerN` en conjunto con la operación `numeroBolitas`. ¿Cuál es la ventaja de utilizar `PonerN`?

### Ejercicio 12

Utilizando `SacarN`, escribir el procedimiento `SacarN(n, c)` que, dado un número `n` y un color `c`, saque `n` bolitas de color `c` de la celda actual. Suponiendo que no hay bolitas en la celda actual ¿Qué ocurre cuando se invoca `SacarN(0, Azul)`? ¿Y si invocamos `SacarN(-4, Verde)`? ¿Cuál sería, entonces, la precondición de `SacarN`?

### Ejercicio 13

Utilizando `SacarN`, escribir el procedimiento `SacarTodas(c)` que, dado un color `c`, saque **todas** las bolitas de color `c` de la celda actual. ¿Este procedimiento funciona siempre?

### Ejercicio 14

Escribir un procedimiento `PonerEnLindantes(c)` usando `foreach`, `minDir` y `maxDir`, que reciba un color `c` y deposite una bolita de color `c` en cada una de las celdas lindantes (al N, E, S, O) de la celda actual. Se recomienda utilizar un procedimiento auxiliar que reciba un color `c` y una dirección `d` y ponga una bolita de color `c` en la celda lindante en dirección `d` sin mover el cabezal.

### Ejercicio 15

Escribir un procedimiento `PonerTodosLosColores` que deposite una bolita de cada color en la celda actual. Haga uso de `foreach`, `minColor` y `maxColor`. Este procedimiento es equivalente al procedimiento `PonerUnaDeCada` de la Práctica 2 ¿Qué procedimiento le parece mejor escrito? ¿Y cuál preferiría si `GOBSTONES` tuviera 32000 colores?

### Ejercicio 16

Utilizando `SacarTodas`, escribir el procedimiento `LimpiarCelda` que saque todas las bolitas de la celda actual. ¿Este procedimiento funciona siempre? ¿Cómo se comporta su procedimiento si los diseñadores de `GOBSTONES` le agregan los colores `Amarillo`, `Celeste`, y `Violeta` al lenguaje (notar que en este caso, `minColor()` y `maxColor()` dejarían de denotar `Azul` y `Verde`)? En caso en que la celda no quede limpia, modifique su programa para que funcione **independientemente** de cuáles sean los colores disponibles en `Gobstones`.

### Ejercicio 17

Utilizando `SacarN`, escribir el procedimiento `EscaleraSeisVerdeAlEste` que ponga 1 bolita verde en la celda actual, 2 bolitas verdes en la celda lindante al este, 3 bolitas verdes en la celda que le sigue al este, y así siguiendo hasta poner 6 bolitas en la celda que se encuentra a 5 celdas de distancia de la celda actual.

### Ejercicio 18

Usando como base el ejercicio anterior, escribir el procedimiento `Escalera(n, c, d)` que, dado un número `n`, un color `c` y una dirección `d`, recorra las primeras `n` celdas en dirección `d`, poniendo 1 bolita de color `c` en la celda actual, 2 bolitas de color `c` en la siguiente celda, 3 bolitas de color `c` en la siguiente, etc. Ejecutar `Escalera(3, Verde, Este)` en un tablero que tenga 3 columnas en el que el cabezal se encuentre en el extremo oeste. Si el procedimiento hace BOOM, modificarlo para que funcione en este caso.

### Ejercicio 19

un procedimiento `CopiarCeldaAlNorte` que copie todas las bolitas de la celda actual a la celda lindante al Norte.

### Ejercicio 20

Escribir un procedimiento `CopiarCeldaAl(d)` que reciba por parámetro una dirección `d` y copie las bolitas a la celda lindante en dirección `d`. Para ello, se recomienda escribir el procedimiento `PonerNA1(c, d, n)` que reciba un color `c`, una dirección `d` y un número `n` y ponga `n` bolitas de color `c` en la celda lindante en dirección `d`, dejando el cabezal en la celda inicial.

### Ejercicio 21

Utilizando el procedimiento `CopiarCeldaAl(d)`, escribir `CopiarCeldaALindantes` que es un procedimiento que copia las bolitas de la celda actual a cada una de sus celdas lindantes (al Norte, Este, Sur y Oeste).

### Ejercicio 22

Utilizando nuevamente el procedimiento del ejercicio ??, escribir un procedimiento que copie las bolitas de la celda actual a sus celdas lindantes incluyendo las diagonales (al Norte, Noroeste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste y Noroeste). El nuevo procedimiento debe llamarse `CopiarCeldaAAyacentes`.