

## Práctica 8 – Recursividad

### Temas

- Funciones y Procedimientos recursivos.
- Pasaje de parámetros.

En los ejercicios donde se describe una problemática, implementar la solución en un programa Pascal eficaz, claro y sin pasos innecesarios.

Cuando se pida hacer una función ó procedimiento, se deberá desarrollar el programa que lo invoca.

En los casos que se pida implementar una solución recursiva, se deberá desarrollar el programa que invoca al subprograma y armar lotes de prueba que contemplen todas las posibilidades vinculadas al problema.

**Ej 1)** La siguiente función calcula la potencia n-ésima de un número X (  $X^n$  ) en forma iterativa, siendo n y X enteros. Se pide:

- Desarrollarla en forma recursiva.
- Considerar n negativo.

```
function potencia(X,n: integer): integer;    (* X elevado a n *)
var
  i: integer;
  mult: integer;
begin
  mult := 1;                               (* inicialización *)
  for i := 1 to n do
    mult := mult * X;                       (* hacemos "n" veces "X*X" *)
  potencia := mult;
end;
```

**Ej 2)** Implementar la siguiente función recursiva

$$f(i) = \begin{cases} 1 & \text{si } i = 0 \\ 1 + f(i-1) & \text{si } i \text{ es par} \\ f(i-1) & \text{si } i \text{ es impar} \end{cases}$$

**Ej 3)** Considerar la siguiente función recursiva:

```
function confuso(a,b:integer):integer;
begin
  if (b = 0) then
    confuso := 0
  else
    if (b mod 2 = 0) then
      confuso := confuso(a+a, b div 2)
    else
      confuso := confuso(a+a, b div 2) + a;
  end;
```

- Probarlo con los siguientes invocaciones: confuso(2, 17) y confuso(4, 25)
- Determinar qué función matemática define confuso.

**Ej 4)** Escribir un subprograma recursivo que retorne una cadena de caracteres recibida como parametro con su contenido invertido.

Ejemplo: 'lamina' → 'animal'

**Ej 5)** Sea V un arreglo de enteros, mediante procesos recursivos se pide:

- Calcular e informar la suma de sus elementos.
- Mostrar sus elementos.
- Mostrarlos en orden inverso.
- Obtener el máximo de sus elementos.
- Obtener el promedio.

**Ej 6)** Sea A un arreglo de reales y un valor X real ingresado por teclado, se pide determinar en qué posición se encuentra X, devolver 0 en caso de no encontrarlo. Implementar:

- considerando el arreglo desordenado, una búsqueda lineal recursiva.
- para un arreglo ordenado en forma ascendente, una búsqueda binaria recursiva

**Ej 7)** Crear una función recursiva que busque el elemento mínimo de una matriz cuadrada.

**Ej 8)** Desarrollar un procedimiento recursivo que devuelva en un arreglo los máximos de cada fila de una matriz de MxN.

### Ejercicios Adicionales

**Ej 9)** Implementar un procedimiento o función recursiva que determine si los dígitos de un número natural están dispuestos de forma creciente, esto es,

si  $N = d_m d_{m-1} \dots d_2 d_1$  y para todo  $i: 1 \leq i \leq m$ , verifica que  $d_i \geq d_{i+1}$

Por ejemplo: para 2337, 356, 88 o 459 debería retornar verdadero

No se permite el uso de cadenas ni de vectores.

**Ej 10)** Dado dos arreglos de enteros A y B ordenados ascendentemente, realizar un algoritmo recursivo que mezcle ambos arreglos en otro C manteniendo el orden. Cada arreglo no tiene valores repetidos. Si un valor aparece en ambos arreglos, debe pasar a C uno solo.

**Ej 11)** Desarrollar un procedimiento recursivo para imprimir una media pirámide de dígitos como se muestra a continuación:

```

1
2 1
3 2 1
4 3 2 1
5 4 3 2 1
6 5 4 3 2 1
7 6 5 4 3 2 1
8 7 6 5 4 3 2 1
9 8 7 6 5 4 3 2 1
  
```

Nota: Utilizar un procedimiento recursivo para generar cada fila de la media pirámide.

**Ej 12)** Verificar si una matriz A de NxN de números enteros cumple que para cada fila el elemento respectivo de la diagonal principal es mayor a la suma del resto de los elementos de la fila.