

PRÁCTICA nro 4 - Recursividad

1) Escribir subprogramas recursivos para calcular:

- a) El factorial de N (con N entero positivo).
- b) El producto de dos enteros en función a la suma.
- c) El enésimo término de la sucesión de Fibonacci.

2.- ¿Qué valores imprimen los siguientes programas?

- Indique qué tienen los argumentos efectivos de cada invocación.
- Realice una traza del mismo para distintos juegos de valores.

a)

```
PROGRAM RECUR ;  
FUNCTION XX (N , M : INTEGER ) : INTEGER ;  
BEGIN  
    IF (M=0) OR (M=N) THEN  
        XX := 1  
    ELSE  
        XX := XX(N-1 , M-1) + XX(N-1 , M) ;  
    END;  
BEGIN  
    WRITELN(XX(3,1)) ;  
END.
```

b)

```
PROGRAM PROD ;  
FUNCTION ZZ(N , M : INTEGER ) : INTEGER ;  
BEGIN  
    IF N=M THEN  
        ZZ := 1  
    ELSE  
        ZZ := N * ZZ(N+1 , M) ;  
    END;  
BEGIN  
    WRITELN (ZZ(3,5)) ;  
END.
```

3.- Escribir una función recursiva y una iterativa para calcular el N-ésimo coeficiente del

polinomio de HERMITE que resulta de la siguiente definición :

$$H_0(X) = 1$$

$$H_1(X) = 2X$$

$$H_i(X) = 2X \cdot H_{i-1}(X) - 2(i-1) \cdot H_{i-2}(X)$$

4.- La función de Akerman se define en forma recursiva para enteros NO negativos :

$$A(M, N) = N+1 \text{ si } M=0$$

$$A(M, N) = A(M-1, 1) \text{ si } M > 0 \text{ y } N=0$$

$$A(M, N) = A(M-1, A(M, N-1)) \text{ si } M > 0 \text{ y } N > 0$$

a) Demuestre que $A(2, 2) = 7$

b) Prográmela en Pascal

5.- Encontrar un procedimiento recursivo que lea una serie de caracteres hasta encontrar una "F" e imprimirlos en orden inverso.

6.- Leer un entero positivo e imprimir sus dígitos en orden inverso, usando un procedimiento recursivo.

Ejemplo: 341 imprimir 1 4 3

7.- El algoritmo de Euclides sirve para encontrar el máximo común divisor entre 2 números enteros positivos (el M.C.D. es el mayor entero que divide a ambos). El algoritmo se define de la siguiente manera: sean M y N dos enteros positivos, y $M > N$ entonces.

$$M / N = q_1 \cdot N + r_1$$

$$N / r_1 = q_2 \cdot r_1 + r_2$$

$$r_1 / r_2 = q_3 \cdot r_2 + r_3$$

Cuando el último resto es cero, el MCD es el último divisor. El algoritmo recursivo puede definirse de la siguiente forma:

$$\text{MCD}(M, N) = N \text{ si } N \leq M \text{ y } N \text{ divide } M$$

$$\text{MCD}(M, N) = \text{MCD}(N, M) \text{ si } M < N$$

$$\text{MCD}(M, N) = \text{MCD}(N, M \text{ resto } N)$$

Programa recursivamente este algoritmo.

8.- Describa el juego conocido como Torres de Hanoi. Detalle los pasos a seguir para:

a) jugar con un disco

- b) jugar con dos discos
- c) jugar con tres discos
- d) jugar con N discos.
- e) programe un algoritmo recursivo para que dado una cantidad de discos me informe los movimientos que debo realizar para jugar en forma eficiente.