

Ejercicio 2 - Complejidad

Dada la siguiente función:

```
double f (int n, double a) {  
    double r,x;  
    if (n<=1) {  
        r = a;  
    } else {  
        r = 3 * f (n/2, a+1) - f (n/4, a-1);  
        x = n;  
        while (x > 1) {  
            r += a * x;  
            x = x / 4;  
        }  
    }  
    return r;  
}
```

SE PIDE:

- Defina el tamaño n del problema para la función $f(n, a)$.
- Defina de forma recursiva la función $T(n)$ para la función $f(n, a)$.
- Calcular razonadamente la complejidad de la función $T(n)$.

SOLUCIÓN

a) El tamaño del algoritmo será el parámetro n

b) Forma recursiva:

$$\text{Bucle Interno: } \sum_{i=pg(n,1/4)}^1 1 = \sum_{i=pg(1,4)}^n 1 \cong [k=0, p=0] \cong (\ln n)^{p+1} = \lg n$$

$$\text{Formula recursiva: } T(n) = T(n/2) + T(n/4) + \Theta(\lg n)$$

c) Resolución de la formula recursiva:

$$T_1(n) < T(n) < T_2(n)$$

$$T_1(n) = 2T_1(n/4) + \Theta(\lg n) \cong [a=2, b=4, d=0, p=1, 2 > 4^0 = 1] \cong \Theta(n^{\lg_4 2}) = \Theta(n^{0,5})$$

$$T_2(n) = 2T_2(n/2) + \Theta(\lg n) \cong [a=2, b=2, d=0, p=1, 2 > 2^0 = 1] \cong \Theta(n^{\lg_2 2}) = \Theta(n)$$

$$\Theta(n^{0,5}) < \Theta(T(n)) < \Theta(n)$$