# Ejercicio2Analisis.pdf

*? Exámenes RESUELTOS | ADDA*

**2º Análisis y Diseño de Datos y Algoritmos**

**Grado en Ingeniería Informática - Tecnologías Informáticas**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática**
**US - Universidad de Sevilla**

**PROBLEMA 2**

Dada la siguiente definición:

$$f(int[\,]m, int\ k, int\ j) = \begin{cases} 3 & , si\ j \leq 2 \\ m[j-1] + m[j-2] & , si\ m[j-1] = k \wedge j > 2 \\ f(m,k,j-1) + f(m,k,j-2) & , si\ m[j-1] \neq k \wedge j > 2 \end{cases}$$

**SE PIDE:**

a) Indique justificadamente el tamaño del problema de la función f. Indique también cuál sería el tamaño del problema para la llamada inicial. Por ejemplo:

*func(m, 8)= f (m, 8, m.size());*

b) Determine razonadamente los casos mejor y peor de la función *f*.
c) Calcule razonadamente el T(n) y la complejidad considerando los casos mejor y peor de la función *f*.

**Solución:**

a) Tamaño es j, que es el parámetro que varía en las llamadas recursivas y de forma decreciente.
   Tamaño llamada inicial: m.size()
b) Razonamiento:
   a. Caso Mejor: Si el valor de la última posición del array es k.
   b. Caso Peor: Si ninguno de los elementos del array tiene valor k.
c) Los casos mejores y peores son:
   a. Caso mejor: Θ (1).
   b. Caso peor, entonces es un fibonacci. Permitimos hacerlo por orden exacto o aproximación:

   **Opción 1:** Si se hace por aproximación:
   T(n) = T(n-1)+T(n-2) + k
   Cota superior (<∞): 2T(n-1)+k ≅ O ($2^n$).
   Cota inferior (>∞): 2T(n-2)+k ≅ Ω ($\sqrt{2}^n$).

   **Opción 2:** Si se hace el orden exacto: T(n) = T(n-1)+T(n-2)+k cuya ecuación característica es: $(x^2-x-1)(x-1) = 0$ sus raíces son:
   $r_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618,\ \ r_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} = -0{,}618, r_3 = 1$
   Luego: $\Theta\big(T(n)\big) = \ \Theta(r_1^n) = \Theta\Big(\big(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\big)^n\Big)$ Puesto que $|r_1| > 1, |r_2| < 1$