

Análisis de Algoritmos

Se refiere al estudio teórico del rendimiento de los programas computacionales y del uso de los recursos, nos permiten comparar la eficiencia en tiempo y en espacio de los algoritmos.

$T_A(n_1, n_2, \dots, n_p)$ = función que representa el número de pasos que el algoritmo necesita para terminar

N es la entrada que es un número Natural rara vez mayor a 3

Algoritmos NO recursivos: Prestar especial atención a los ciclos y a las llamadas a otros algoritmos

Algoritmo X ()

Paso 1

Paso 2

Mientras(x veces)

 Mientras (y veces)

 Paso 3

 Paso 4

 Fin mientras

 Paso 5

Fin mientras

Terminar...

$$T_{ALGX}(x,y) = 2 + x(2y + 1)$$

$$T_{ALGX}(x,y) = 2 + 2xy + x$$

$T_{ALGX}(x,y)$ pertenece al Orden $O(xy)$

Algoritmos Recursivos: Mirar el número de llamadas recursivas, como cambia la entrada y el límite de la recursividad

Recurrencia: Expresa la función $T(N)$ en términos del tiempo de corrida de las llamadas recursivas

$\left\{ \begin{array}{l} T(0) \text{ Caso Base (N pequeño)} \\ T(N) \text{ para N grande} \end{array} \right.$

Algoritmo Recursivo (N)

Si N=0 terminar

C/c

Paso 1

 Algoritmo Recursivo (N-1)

Terminar...

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{Rec}(0) = 1 \\ T_{Rec}(N) = 2 + T_{Rec}(N-1) \end{array} \right.$$

$$T_{Rec}(N) = 2 + T_{Rec}(N-1)$$

$$T_{Rec}(N) = 2 + (2 + T_{Rec}(N-2))$$

$$T_{Rec}(N) = 2 + (2 + (2 + T_{Rec}(N-3)))$$

.....

$$T_{Rec}(N) = 2x + T_{Rec}(N-x)$$

Si $x=N$

$$T_{Rec}(N) = 2N + T_{Rec}(0)$$

$$T_{Rec}(N) = 2N + 1$$

$T_{Rec}(N)$ pertenece al Orden $O(N)$

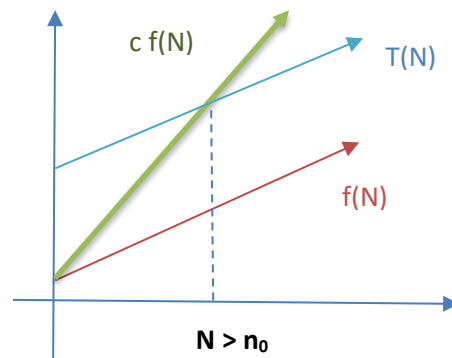
Notación Asintótica

Describe de forma sintética el comportamiento de la función $T(N)$

Orden Big O

$T(N)$ pertenece al orden $O(f(N))$

Si Existen constantes c y $n_0 > 0$ / $T(N) \leq c f(N)$ para $N > n_0$



Ejemplo:

$T(N) = 3 + 2N + 4N^2$ ¿Pertenece al orden $O(N^2)$?

$$T(N) \leq c f(N)$$

$$3 + 2N + 4N^2 \leq c N^2$$

$$3/N^2 + 2/N + 4 \leq c$$

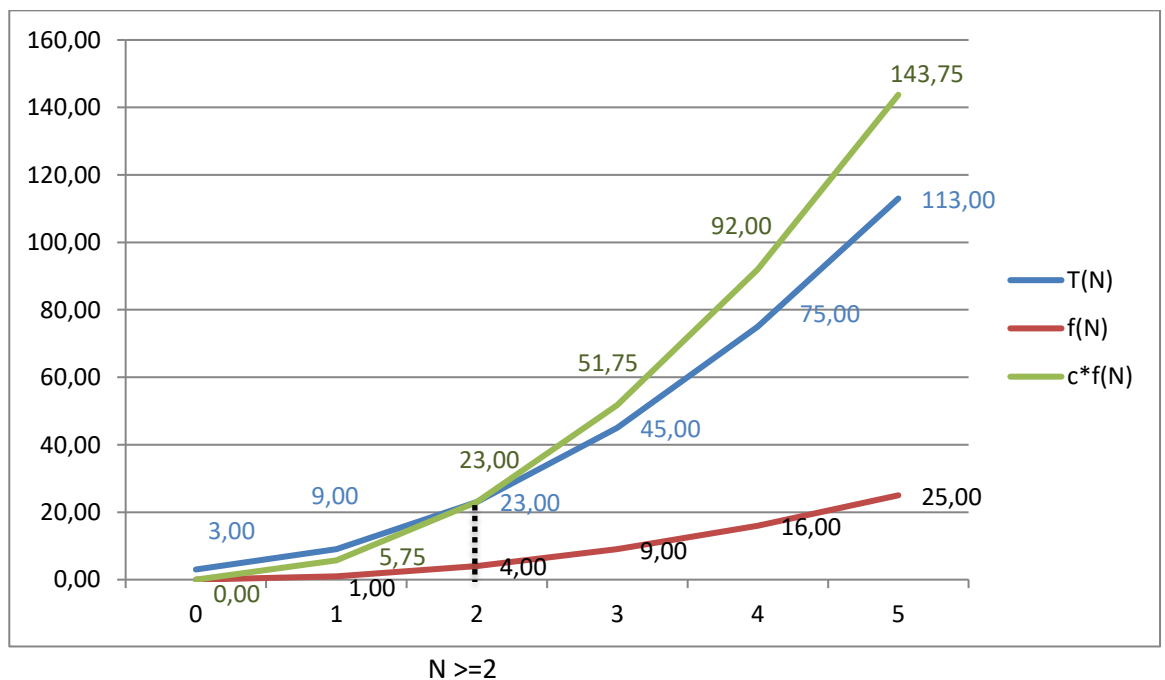
Cuando N crece los primeros dos términos tienden a 0 así que existe una constante

Si $N=2$ se obtiene la constante $C \geq 5.75$

$$C \geq (3/2^2) + (2/2) + 4$$

$$C \geq 5.75$$

En el siguiente gráfico se observa que para $N \geq 2$ se cumple que $T(N) \leq 5.75 f(N)$



Ejercicios

$T(N) = 3 + 2N + 4N^2$ ¿pertenece al orden $O(N^3)$?

$T(N) = 3 + 2N + 4N^2$ ¿pertenece al orden $O(N)$?