

Tamara Nicole Rodríguez Luna

2021077818

Instituto Tecnológico de Costa Rica

IC-3002 Análisis de Algoritmos

Tarea 03 – $T(n)$ y BigOh.

24 de agosto del 2023.

Profesor: José Helo.

Pregunta 1: Foo el Spaguetti.

foo(n):=block

([t,x], ---> 1

t: 5 + (15*20), ---> 1

for x:1 thru n do ---> n
print(x), ---> 1 } $n*1 = n$

for x:1 thru n do ---> n
for y:1 thru n do ---> n } Ambos for anidados son n^2
print(x*y) ---> 1

);

Calcular T(n):

$$T(n) = 1 + 1 + n + n^2$$

$$T(n) = 2 + n + n^2$$

$$T(n) = n^2 + n + 2$$

Calcular Big Oh:

$$O(n^2)$$

Pregunta 2: Foo for for.

Observe que el segundo "for" depende del valor de "i".

Puede investigar cómo resolver este problema.

foo(n):=block

(

for i:1 thru n do ---> n

for j:1 thru n-i do ---> $(n-1)+(n-2)+\dots+2+1 = \left(\frac{1}{2}\right)*n*(n+1)-n = \left(\frac{1}{2}\right)*(n^2)-n$

print(i,j) ---> 1

);

Calcular T(n):

$$T(n) = n$$

$$T(n) = \frac{n \cdot (n+1)}{2} - n$$

$$T(n) = n \cdot \left(\frac{n \cdot (n+1)}{2} - n \right)$$

$$T(n) = n \cdot \left(\frac{n^2 + n}{2} - n \right)$$

$$T(n) = n \cdot \left(\frac{n^2}{2} + \frac{n}{2} - n \right)$$

$$T(n) = \frac{n^3}{2} + \frac{1n^2}{2} - n^2$$

$$T(n) = \frac{n^3}{2} - \frac{n^2}{2}$$

Calcular Big Oh:

$$\text{Si } T(n) = \frac{n^3}{2} - \frac{n^2}{2}$$

$$O\left(\frac{n^3}{2}\right) = O\left(n^3 \cdot \frac{1}{2}\right)$$

Entonces el cálculo final de Big Oh es $O(n^3)$.

————— Pregunta 3: Foo llama a Foo.

foo(n):=block

([r], ---> 1

if (n <= 1) then ---> En este caso **no** tomaremos en cuenta el if para la
1 asignación de costo, solamente el **else** ya que es la

else ---> **rama del if-then-else más pesada en el código presente.**

(

print(n,float(n/2)),---> 1

r: foo(n/2), ---> $T\left(\frac{n}{2}\right)$

1 + r ---> 1

)

);

Calcular $T(n)$:

$$T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + 1 + 1 + 1$$

$$T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + 3$$

$$T(0) = 1$$

$$T(1) = 1$$

Con ayuda de Wolfram Alpha

$$T(0) = 1, T(1) = 1, t(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + 3$$

Resultado de Wolfram

$$T(n) = 3 \log n \text{ cuando } n \rightarrow \infty.$$

Calcular Big Oh:

$$O(\log n) \text{ cuando } n \rightarrow \infty.$$

————— Pregunta 4: Foo Factorial.

foo(n):=block

(

if n=0 then ---> En este caso **no** tomaremos en cuenta el if para la asignación

1 asignación de costo, solamente el **else** ya que es la rama del if-then-else más pesada en el código presente.

else

$$n * \text{foo}(n-1) \text{ ---> } 2T(n-1)$$

);

Calcular $T(n)$:

$$T(0) = 1$$

$$T(n) = n * T(n-1)$$

Con ayuda de Wolfram Alpha

$$T(0) = 1, T(n) = 2T(n-1)$$

Resultado de Wolfram

$$T(n) = 2^n$$

Calcular Big Oh:

$$O(2^n) \text{ cuando } n \rightarrow \infty$$

$$\text{foo}(5) = 5 * \text{foo}(4)$$

$$= 5 * 4 * \text{foo}(3)$$

$$= 5 * 4 * 3 * \text{foo}(2)$$

$$= 5 * 4 * 3 * 2 * \text{foo}(1)$$

$$= 5 * 4 * 3 * 2 * 1 * \text{foo}(0)$$

$$= 5 * 4 * 3 * 2 * 1 * 1$$

$$= 5 * 4 * 3 * 2 * 1$$

$$= 5 * 4 * 3 * 2$$

$$= 5 * 4 * 6$$

$$= 5 * 24$$

$$\text{foo}(5) = 120$$

----> Funcionamiento de la función factorial.