

Quiz #1 Grupo #3

Pregunta 1:

Simule la ejecución del algoritmo de **ordenamiento por selección** sobre el arreglo A.

Iteración	A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]
0	7	8	9	2	3	6
1	2	8	9	7	3	6
2	2	3	9	7	8	6
3	2	3	6	7	8	9

Comentarios:

Selección busca el elemento más pequeño de un subarreglo e intercambia ambas posiciones, los intercambios realizados están marcados para que vean cómo funciona el algoritmo.

Pregunta 2:

Calcule el tiempo de duración  $T(n)$  para el siguiente programa donde el costo de ejecución de cada línea de código  $k$  es  $C_k$ .

```

PROGRAMA (n) {
1   sum = 0;
2   for i=1 to n
3       sum = i
4   for k=1 to n
5       for m=1 to k
6           sum = sum + 1
}

```

Costo	Número de veces ejecutada
$C_1$	1
$C_2$	$n + 1$
$C_3$	$n$
$C_4$	$n + 1$
$C_5$	$\sum_{i=2}^{n+1} i = (\sum_{i=1}^{n+1} i) - 1 = \frac{n(n+1)}{2} + n$
$C_6$	$\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$

$$T(n) = C_1 \times 1 + C_2(n + 1) + C_3 n + C_4(n + 1) + C_5\left(\frac{n(n+1)}{2} + n\right) + C_6\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)$$

$$\Rightarrow T(n) = C_1 + C_2 n + C_2 + C_3 n + C_4 n + C_4 + C_5\left(\frac{n^2}{2} + \frac{3n}{2}\right) + C_6\left(\frac{n^2}{2} + \frac{n}{2}\right)$$

$$\Rightarrow T(n) = C_1 + C_2 + C_4 + C_2 n + C_3 n + C_4 n + C_5 \frac{3n}{2} + C_6 \frac{n}{2} + C_5 \frac{n^2}{2} + C_6 \frac{n^2}{2}$$

$$\Rightarrow T(n) = C_1 + C_2 + C_4 + n(C_2 + C_3 + C_4 + C_5 \frac{3}{2} + C_6 \frac{1}{2}) + n^2(C_5 \frac{1}{2} + C_6 \frac{1}{2})$$

Notemos que se puede reescribir como:

$$T(n) = an^2 + bn + c,$$

$$\text{con } a = C_5 \frac{1}{2} + C_6 \frac{1}{2} \wedge b = C_2 + C_3 + C_4 + C_5 \frac{3}{2} + C_6 \frac{1}{2} \wedge c = C_1 + C_2 + C_4$$

Por lo tanto,  $T(n)$  es proporcional a:  $n^2$

Comentarios:

Los ciclos se ejecutan de 1 a  $n$  incluyendo el  $n$ , entonces el contenido del ciclo de la línea 2 se ejecuta  $n$  veces pero la línea 2 en sí se ejecuta  $n+1$  veces, porque se debe verificar una última vez la condición para poder continuar.

Si no desarrollan las sumatorias no van a llegar al  $n^2$ .

Aún no estamos hablando de la notación  $O(n)$ , entonces la respuesta no es  $O(n^2)$ .