

Análisis de Algoritmos (I)

Profesor: Carlos Zerón Martínez
Ayudante: Edwin Antonio Galván Gamez

Tarea 2: Complejidad de Algoritmos
Fecha de entrega: Martes 26 de Febrero del 2019.

1. **Ejercicio teórico - práctico.** ¿Qué valores para r son devueltos por el siguiente algoritmo? Expresa tus respuestas en función del entero n . Además, indica el tiempo de ejecución y proporciona una implementación en Java, de modo que mediante el programa desarrollado se puedan determinar los valores de r que se devuelven, tomando $n = 1, \dots, 10000$. Las respuestas teóricas deben ir en el mismo archivo donde se indique cómo ejecutar el programa.

Algoritmo 1 $\text{alg1}(n)$

```
1:  $r = 0$ 
2: for  $i = 0$  to  $n$  do
3:   for  $j = 0$  to  $i * i$  do
4:     for  $k = 1$  to  $n$  do
5:        $r = r + 1$ 
6:     end for
7:   end for
8: end for
9: return  $r$ 
```

2. ¿Son ciertas o falsas las siguientes expresiones? Justifica tus respuestas usando directamente las definiciones de las notaciones asintóticas.

a) $\log_3 3^n \in \Omega(\log 2^n)$.

b) $n^2(1 + \sqrt{n}) \in O(n^3)$.

3. Una función de complejidad $h(n)$ es asintóticamente positiva si existe $n_0 \in \mathbb{N} \cup \{0\}$ tal que para toda $n \geq n_0$, $h(n) > 0$. Sean $f(n), g(n)$ funciones asintóticamente positivas. Demuestra que si $g(n) \in o(f(n))$ entonces $f(n) + g(n) \in \Theta(f(n))$.
4. Para cada uno de los siguientes pares de funciones $f(n)$ y $g(n)$, determina si $f(n) \in O(g(n))$, $g(n) \in O(f(n))$ o ambas. Justifica tus respuestas usando propiedades inducidas de las relaciones de dominancia, resultados vistos en clase, o bien, directamente las definiciones.

a) $f(n) = n \log_2 n$; $n^3 \sqrt{n}/2$

b) $f(n) = (250)3^n + \log_2 2^n$; $g(n) = \log_3 n^9 + n^{\log_3 27}$

Suerte!