

# Práctico TEOCOMP: Introducción

Mauricio Velasco

1. Investigue el algoritmo *BubbleSort* para ordenar una lista de  $n$  enteros de manera ascendente.
  - a) Escriba una descripción en pseudocódigo del algoritmo.
  - b) Aplíquelo para ordenar la lista 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 de manera ascendente, mostrando todos los estadios intermedios de la ejecución.
  - c) Demuestre que el algoritmo es correcto.
  - d) Demuestre que el número de operaciones es  $O(n^2)$ .
2. Considere la siguiente modificación de *MergeSort* dividiendo el input en tres tercios y no en dos mitades.
  - a) Escriba el pseudocódigo de la función *merge* en este caso y
  - b) Estime y demuestre una cota superior para el tiempo de ejecución en un input de longitud  $n = 3^m$ .
3. Te dan un arreglo de  $n$  números distintos donde  $n = 2^m$  para algun entero  $m$ . Propón un algoritmo que identifica el segundo número más grande del arreglo usando a lo más  $n + \log(n) - 2$  comparaciones. Demuestra su validez y verifica formalmente que tiene el número correcto de comparaciones (Sugerencia: Qué información queda después de calcular el número más grande?).
4. Implemente en `python` el algoritmo de Karatsuba para multiplicar enteros y utilícelo para calcular el cuadrado del número entero más pequeño que no se puede representar mediante una variable de tipo `int` en python. Escriba el código de su implementación, explique como encontró el entero y escriba el producto resultante.
5. Ordene las siguientes funciones en orden de tasa de crecimiento creciente demostrando su respuesta (es decir  $g(n)$  esta despues de  $f(n)$  si  $f = O(g(n))$ )

- a)  $\sqrt{n}$
- b)  $10^n$
- c)  $n^{1,5}$
- d)  $n^{\frac{5}{3}}$
- e) Use **python** para graficar las funciones y estimar los valores  $n_0$  para los que las desigualdades que encontró se cumplen.

6. Ordene las siguientes funciones en orden de tasa de crecimiento creciente demostrando su respuesta (es decir  $g(n)$  esta despues de  $f(n)$  si  $f = O(g(n))$ )

- a)  $n^2 \log_2(n)$
- b)  $2^n$
- c)  $2^{2^n}$
- d)  $n^{\log_2(n)}$
- e)  $n^2$