



## Taller I

### Análisis y Diseño de Algoritmos I

Profesor: Jesús Alexander Aranda Bueno /  
2023-I

**Punto 1.** En cada literal se encontrará un algoritmo escrito en pseudo-código. Para cada algoritmo, debe expresar su orden de complejidad, indicando la recurrencia y/o sumatorias que reflejen el  $T(n)$  (no requiere explicación adicional). Hágalo en términos de  $\Theta()$ . La operación básica en los siguientes algoritmos son las líneas `print("Hola Mundo")`:

a) `funcion1(n)`

```
for(i = 2; i <= 4; i = i * i)
    print("Hola Mundo")
```

```
for(i = 1; i <= n; i = i * 4 )
    print("Hola Mundo")
```

b) `funcion2(n)`

```
for(i = 1; i <= n; i = i * 2)
    for(j = 1; j <= n; j = j+j)
        print("Hola Mundo")
```

c) `funcion3(n)`

```
if(n == 1)
    print("Hola Mundo")
else
    print("Hola Mundo")
    funcion3(n/2)
    funcion3(n/2)
```

```

d) funcion4 (n)
    if(n == 1)
        print("Hola Mundo")
    else
        print("Hola Mundo")
        for(j = 1; j <= 3; j = j + 1)
            funcion4 (n/3)

```

**Punto 2.** Dado el siguiente algoritmo:

<b>Program Misterio( a[1 ... n])</b> { n = a.length; aux1 = a[1]; aux2 = a[1]; k = 2 ; while ( k <= n ) { If (a[k] > (aux1+a[k])) then aux1 = a[k]; else aux1 = aux1 + a[k]; end if-else  If (aux2 > aux1) then aux2 = aux1; end if k ++ ; } return aux2; }	/*línea 1 */ /*línea 2 */ /*línea 3 */ /*línea 5 */ /*línea 6 */ /*línea 7 */ /*línea 8 */ /*línea 9 */ /*línea 10 */ /*línea 11 */ /*línea 12 */ /*línea 13 */ /* línea 14 */  /*línea 15 */ /*línea 16 */ /* línea 17 */ /*línea 18 */ /*línea 19 */ /*línea 20*/ /*línea 21 */
---	---

Asuma que la entrada del anterior programa es un arreglo de  $n$  enteros, ordenados descendenteamente, todos los elementos son negativos. El arreglo tiene al menos dos elementos, su índice inicial es el 1.

- a) ¿Cuál es el número máximo(mínimo) de veces que se podría ejecutar la asignación de la línea 11? Justifique su respuesta y muestre un ejemplo donde esto ocurriría.
- b) ¿Cuál es el número máximo de veces que se podría ejecutar la asignación de la línea 16 ? Justifique su respuesta y muestre un ejemplo donde esto ocurriría.
- c) ¿El valor que retornar el programa a qué corresponde según el arreglo de entrada? Justifique claramente su respuesta.

**Punto 3.** Dado el siguiente algoritmo:

```
1. FuncionMisterio(a, b)
2. if b == 0
3.     return 1
4. if b == 1
5.     return a
6. if even(b)
7.     c = FuncionMisterio(a, piso(b/2) )
8.     return c*c
9. else
10.    c = FuncionMisterio(a, piso(b/2) )
11.    return c*c*a
```

Asuma que tanto a como b son números enteros positivos. Asuma que existe una función even que recibe un número y devuelve true si es par, false si es impar, y lo hace en O(1)).

- a. Indique qué relación existe entre la salida y los parámetros de entrada del algoritmo.
- b. ¿Cuál es el mínimo número de veces que se ejecuta la línea 7? ¿En qué caso ocurre?
- c. ¿Cuál es el máximo número de veces que se ejecuta la línea 7? ¿En qué caso ocurre?
- d. ¿Cuál es la complejidad del algoritmo?

**Punto 4.** Dado el siguiente algoritmo:

```
1. Sort(a[1..n])
2.   for(i = 1; i <= n-1; i = i+1)
3.       min = i
4.       for(j = i+1; j <= n; j = j+1)
5.           if A[j] < A[min]
6.               min = j
7.       intercambiar(A[min], A[i])
```

- a. Identifique una línea básica adecuada y determine su complejidad. Determine si existe un peor y mejor caso.
- b. Determine si este algoritmo es estable asumiendo que puede haber elementos repetidos en el arreglo de entrada.

**Punto 5.** Modifique el algoritmo visto en clase para determinar un orden estadístico de tal forma que se organicen en grupos de tamaño 9 (en lugar de tamaño 5). Realice el respectivo análisis de algoritmo y determine cuál sería su respectivo orden de complejidad.

### **Aclaraciones sobre el taller**

El taller se puede desarrollar en grupos de máximo 4 estudiantes;

Las entregas consisten en un archivo con las soluciones del taller. El nombre del archivo debe ser escrito de la siguiente forma: TallerIApellido1Apellido2Apellido3Apellido4.zip.

El archivo correspondiente al documento solución del taller necesita ser entregado por medio del campus virtual a más tardar **el 2 de mayo de 2023**. El documento correspondiente al taller debe indicar el nombre de cada uno de los estudiantes que desarrollaron el taller. Todas las soluciones del taller necesitan su respectiva explicación, excepto el punto 1 que solo requiere la expresión de  $T(n)$  y la complejidad respectiva.