



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:

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

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

- ¿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.*
- ¿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.*
- ¿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 $O(1)$.

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

- Identifique una línea básica adecuada y determine su complejidad. Determine si existe un peor y mejor caso.
- 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.