

Metodología de la Programación y Algoritmia

Convocatoria de Junio 2019

NºExpediente: _____ DNI: _____

Apellidos: _____ Nombre: _____

1.- Dado el siguiente algoritmo

```
función recursivo19(x:entero, y:entero):entero
  si x ≤ y
    devolver y - x
  si no
    devolver recursivo19(x / 2 , y + 3) - x * y
  fsi
ffunción
```

1.a) (0.3 puntos) Realiza la traza de llamadas recursivas que se generan para $x=80$ e $y=1$ y cuál es el resultado final.

1.b) (1.0 puntos) Indica qué tipo de recursividad es y por qué y obtén su versión iterativa aplicando el esquema general según el tipo de recursividad de que se trate. Para la resolución de este apartado solamente se admite el uso de una pila o de algún tipo de almacenamiento si es estrictamente necesario.

2.- (1.8 puntos) Una empresa de reparto tiene registrado cuál el tiempo aproximado que lleva realizar un reparto por carretera desde el ayuntamiento de una ciudad al ayuntamiento de otra y quiere obtener cuál es el menor tiempo de reparto entre todo par de ciudades, teniendo en cuenta que para ir de una ciudad a otra se puede pasar por ciudades intermedias.

Explica detalladamente el funcionamiento de un algoritmo que resuelva el problema y que tenga una complejidad asintótica inferior a la exponencial. Indica cuál es la complejidad asintótica del algoritmo y por qué, así como qué técnica de diseño de algoritmos que utiliza y por qué. Aplica el algoritmo al siguiente ejemplo. Así por ejemplo para ir de la ciudad 1 a la 2 el tiempo estimado es de 20 minutos, para ir de la ciudad 1 a la 3 es de 8 minutos y así sucesivamente. Explica paso a paso cómo se va calculando y actualizando la solución del problema hasta llegar a la solución final.

	Ciudad 1	Ciudad 2	Ciudad 3	Ciudad 4	Ciudad 5
Ciudad 1	-	20	8	15	30
Ciudad 2	21	-	17	9	8
Ciudad 3	5	11	-	10	6
Ciudad 4	17	6	7	-	10
Ciudad 5	35	10	7	12	-

3.- (1.5 puntos) Calcula la complejidad asintótica del siguiente algoritmo y **justifica** tu respuesta. La complejidad asintótica de obtener($A:\text{real}[n]$):real es $O(n)$ y la de combinar($X:\text{real}[n], Y:\text{real}[n], z:\text{real}$):real es $O(n \log n)$.

```
función junio19(A:real[x],B:real[x]):real
(1)  i,j,n:entero
(2)  v1,v2:real
(3)  v1 ← 0
(4)  n ← 50
(5)  i ← 1
(6)  mientras i ≤ x hacer
(7)    j ← 1
(8)    mientras j ≤ n hacer
(9)      v1 ← v1 + obtener(A)*obtener(B)
(10)     j ← j * 2
(11)   fmientras
(12)   i ← i + 1
(13)  fmientras
(14)  v2 ← combinar(A,B,v1)
(15)  devolver v1/v2
ffunción
```

Duración: 2 horas y 15 minutos.

Se entregan todas las hojas (incluida esta hoja y las hojas en sucio). Escribe en todas las hojas tu nombre y apellidos.