

1. **(10pts)** Soluciones las siguientes ecuaciones de recurrencia y determine el orden de complejidad:

(a)  $T(n) = 4T(\frac{n}{2}) + \log_2(n)$

Dado un conjunto de  $N$  elementos donde cada elemento tiene asociado un peso y un beneficio, y también dado un bolso con capacidad  $W$  (es decir, el bolso puede contener como máximo  $W$  peso). La tarea es colocar los elementos en el bolso de manera que la suma de los beneficios asociados a ellos sea lo máximo posible.

**Nota:** La restricción aquí es que se puede colocar un elemento completamente en el bolso o no ponerlo en absoluto, no es posible colocar una parte de un elemento en el bolso.

**Input:**  $N = 3$ ,  $W = 4$ , beneficio = 1, 2, 3, peso = 4, 5, 1 **Output:** 3

**Input:**  $N = 3$ ,  $W = 3$ , beneficio = 1, 2, 3, peso = 4, 5, 6 **Output:** 3

2. (a) **(10pts)** Proponga una solución basada en la estrategia de dividir y conquistar que solucione el problema.
- (b) **(5pts)** Proponga la expresión de  $T(n)$  para la solución anterior y calcule la complejidad.
- (c) **(5pts)** Identifique los subproblem repetidos en la solución anterior, explique que estructura de datos le puede ayudar a no repetir problemas. De un ejemplo.
- (d) **(20pts)** Proponga una solución basada en programación dinámica que solucione el problema. Cual es la complejidad temporal y por qué es mejor que la solución anterior. **La complejidad DEBE ser de  $O(NW)$**