

1. Natalia y Tatiana están trabajando en un nuevo algoritmo de enrutamiento de paquetes, para dispositivos IoT en una estación petrolera. Los dos algoritmos solucionan el problema. Sin embargo, debido a las limitaciones de Computación de los dispositivos IoT donde se ejecutara el algoritmo deben escoger el algoritmo con la mejor complejidad temporal. Para facilitar la tarea del equipo de calidad ellas calculan las ecuaciones de recurrencia de los algoritmos y basadas en ello tomaran decision de cual algoritmo elegir:

- Tatianas:  $nT(n) = (n - 1)T(n - 1) + 3$

- Natalias:  $T(n) = T(\sqrt{n}) + n$

- (a) **50pts** Basado en temas vistos en la clase argumente cual de los dos algoritmos debería ser escogido.

2. Mateo es muy malo en matemáticas: suele usar una calculadora, que le funcionó bien durante la universidad. Desafortunadamente, ahora está atrapado en una isla desierta con su buen amigo Diego tras un accidente de snowboard. Ahora están tratando de pasar el tiempo resolviendo algunos problemas interesantes.

Es un problema muy sencillo: dado un número  $N$ , ¿cuántas maneras hay de que  $K$  números menores que  $N$  sumen  $N$ ?

Por ejemplo, para  $N = 20$  y  $K = 2$  existen 21 maneras:  $0 + 20, 1 + 19, \dots, 20 + 0$ .

- (a) **(5pts)** Identifique cuales pueden ser los subproblem repetidos para este problema, explique que estructura de datos le puede ayudar a no repetir problemas. De un ejemplo, explíquelo y justifique porque esa forma de memoizacion subproblemas puede ayudar a solucionar el problema.
- (b) **(40pts)** Proponga la implementación de una función `Add(N,K)` basada en programación dinámica que solución el problema. Utilice `Python`, `Java`, `...` (**No es valido respuesta es 'palabras'**) para describir la función. Complejidad esperada  $\mathcal{O}(N^2K^2)$ , no es la mejor complejidad para resolver el problema, mas bien entiéndase como una cota superior. Si su solución corre en menos de esta cota (y soluciona el problema) su punto sera valido de lo contrario el punto completo sera invalido.
- (c) **(3pts)** Explique cual es la complejidad temporal de la solución del punto anterior.
- (d) **(2pts)** La solución que propuso es Top-Down (TD) o Button-Up (BU)? Justifique.