



## Ayudantía 6

Transformada de Fourier

### Problema 1

Dados  $n$  arreglos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , queremos saber cuáles posibles resultados podemos obtener sumando un elemento de cada uno y, además, de cuántas maneras podemos obtenerlo. Por ejemplo para los 3 arreglos  $a_1 = [4, 2]$ ,  $a_2 = [1, 1, 3]$  y  $a_3 = [2, 3]$ , podemos obtener 6 de dos maneras, 5 de dos maneras, 10 de una manera, entre otros.

1. Encuentre una manera de resolver este problema como multiplicación de polinomios.
2. De un algoritmo que resuelva el problema.
3. ¿Cuál es la complejidad del algoritmo?
4. ¿Cómo se comporta el problema cuando los valores de los números de los arreglos son muy grandes?

### Problema 2

Sea  $A = [a_1, \dots, a_n]$  un arreglo de números enteros, donde  $|a_i| \leq n$  para todo  $i \leq n$ . Considere el siguiente conjunto:

$$C = \{(i, j, k) | a_i + a_j = a_k \wedge i \neq j \neq k\}$$

Dado un arreglo  $A$ , queremos saber el tamaño del conjunto  $C$ .

1. Encuentre una manera de resolver este problema como multiplicación de polinomios.
2. De un algoritmo que resuelva el problema en tiempo  $\mathcal{O}(n \log n)$ .

### Problema 3

Sea  $\bar{a}$  un vector dado por  $\bar{a} = [a_1, a_2, \dots, a_n]$ . Las rotaciones cíclicas de  $\bar{a}$  serán los vectores obtenidos al mover todos los elementos de  $\bar{a}$  una posición a la izquierda y mover el primer elemento a la última posición. Por ejemplo, si tenemos  $a = [1, 2, 3, 4]$  sus rotaciones serán  $[2, 3, 4, 1]$ ,  $[3, 4, 1, 2]$  y  $[4, 1, 2, 3]$ .

Dados dos vectores  $\bar{a} = [a_1, a_2, \dots, a_n]$  y  $\bar{b} = [b_1, b_2, \dots, b_n]$ , queremos obtener el producto punto entre  $\bar{a}$  y cada una de las rotaciones cíclicas de  $\bar{b}$ .

1. Encuentre una manera de resolver este problema como multiplicación de polinomios.
2. De un algoritmo que resuelva el problema.