

# Curando y explorando el MoMA - Reto No 1

## Santiago Bastos

Ingeniería de sistemas y computación  
Universidad de los Andes, Bogotá  
r.bastos@uniandes.edu.co

## Santiago Andrés Ramírez

Ingeniería Química y de alimentos  
Universidad de los Andes, Bogotá  
sa.ramirezr@uniandes.edu.co

### I. ANÁLISIS DE COMPLEJIDAD

#### I-A. Requerimiento 1

En este requerimiento se pedía ordenar cronológicamente la lista de artistas dado un rango de años. Al realizar el análisis de complejidad del requerimiento 1 vemos que en primera instancia se busca el grupo de artistas que nacieron en el rango de años dados, para esto se recorre todo el catalogo de artistas y se compara para saber si se encuentra entre ambos años, de forma que esto tiene una complejidad  $O(n)$ . Luego se ordena el conjunto de artistas dentro del rango, esto se realiza mediante insertion sort y tiene una complejidad  $O(n^2)$ .

#### I-B. Requerimiento 2

En el requerimiento 2 se pedía ordenar cronológicamente la lista de adquisiciones dado un rango de fechas. Para esto, lo primero que se realizó fue un quick sort para ordenar todo el arreglo de obras, esto tiene una complejidad  $O(n \cdot \log(n))$ . Luego se le agregó a cada obra sus artistas, para esto se recorrieron todas las obras y se añadieron cada uno de los artistas en el arreglo de artistas por obra, esto tiene una complejidad de  $n \cdot m$  siendo  $n$  el número de obras y  $m$  el número de artistas en cada una de las obras, se puede simplificar a  $O(n)$ . Finalmente se recorrió toda la lista de obras para verificar si se encuentra dentro del rango, esto posee una complejidad de  $O(n)$ .

#### I-C. Requerimiento 3

Para el tercer requerimiento se pedía clasificar las obras de un artista por la técnica utilizada. Lo primero que se realizó fue la búsqueda del ID del artista ingresado como parámetro, esta búsqueda en el peor de los casos tiene una complejidad  $O(n)$ . Luego, se deben recorrer todas las obras para saber cuales de estas fueron realizadas por el artista y poder obtener la técnica utilizada en cada una, esto tiene una complejidad de  $O(n)$ . Posteriormente, mediante insertion sort se ordenó la lista obras del artista, el algoritmo tiene una complejidad de  $O(n^2)$ . Recorremos la lista de obras del artista para así conocer cual fue la técnica más utilizada por el mismo. Finalmente, se recorre la lista de obras del artista para imprimir aquellas que fueron realizadas mediante la técnica más utilizada por el artista.

#### I-D. Requerimiento 4

En este requerimiento se pedía clasificar las obras por la nacionalidad de sus creadores. Sabiendo esto lo primero a realizar fue recorrer todas las obras del museo para obtener todos los ID's de los artistas que participaron en ellas con una complejidad de  $O(n)$ . Posteriormente, se recorrieron estos artistas para obtener así su nacionalidad, esto con una complejidad de  $O(n)$ . Luego, se consultaron todas las obras pertenecientes a la nacionalidad con mayor participación, esta función tiene una complejidad de  $O(n \cdot m)$  donde  $n$  es el número de obras en el museo y  $m$  es el número de artistas en el mismo.

#### I-E. Requerimiento 5

El requerimiento 5 pedía transportar todas las obras de un departamento del museo. Para poder realizar esto lo primero fue recorrer todo el arreglo de obras para determinar cuales pertenecían al departamento, esto con una complejidad  $O(n)$ . Luego, se recorrió toda la lista de obras pertenecientes al departamento para calcular el costo del transporte de cada obra y poder obtener el costo de transporte del departamento, esto se realizó con una complejidad  $O(n)$ . También se recorrió la lista de obras del departamento para encontrar el peso de cada obra y así hallar el peso total del departamento, este recorrido tiene igualmente una complejidad  $O(n)$ . Posteriormente, se ordenó la lista de obras del departamento de acuerdo a su fecha para encontrar así las obras más antiguas del departamento. Del mismo modo, se volvió a ordenar la lista de las obras del departamento pero de acuerdo al costo de transporte de cada una, de esta forma, se encontraron las obras más costosas para transportar del departamento. Ambos ordenamientos fueron realizados mediante quick sort, por esto ambos tienen una complejidad  $O(n \cdot \log(n))$ .

#### I-F. Requerimiento 6

En este requerimiento se pedía proponer una nueva exposición en el museo con un área limitada para la exposición. Para esto lo primero es recorrer todas las obras del museo para obtener aquellas que se encuentren en el rango de fechas dado, esto tiene una complejidad  $O(n)$ . Por último, se recorre la lista de obras para agregarlas al espacio disponible

hasta que ya no se puedan acomodar más obras, esto tiene en el peor de los casos  $O(n)$  como complejidad.

## II. PRUEBAS DE TIEMPOS DE EJECUCIÓN

	Tiempo de ejecución (ms)					
	Requerimiento 1	Requerimiento 2	Requerimiento 3	Requerimiento 4	Requerimiento 5	Requerimiento 6
5%	5422	765	0	28843	15	4000
10%	10890	1589	0	76031	46	4375
50%	37750	12568	0	5890874	156	8328
80%	50578	18743	0	7658136	250	9296

Figura 1: Tabla de resultados de prueba de tiempos de ejecución de los requerimientos

Estas pruebas se realizaron con una maquina de las siguientes características: Ryzen 5 3400G 3.7GHz, 8GB de Ram y Windows 10 pro 64 bits.

Estas pruebas de rendimiento se realizaron con un rango de fechas desde el año 1900 hasta el año 2020, como referencia el departamento del museo 'Painting Sculpture', el nombre del artista 'Edison Price' y  $500 m^2$  de área disponible para una nueva exposición.

Como podemos observar en la tabla, el requerimiento que mayor tiempo requiere es el requerimiento 3, esto debido a que tiene una mayor complejidad comparado al resto de requerimientos y solo recorre el numero de obras de un artista, el cual no es un gran recorrido. Del mismo modo, aquel que requiere menos tiempo de ejecución es el requerimiento 3 debido a que tiene una baja complejidad.

## III. REQUERIMIENTOS INDIVIDUALES

Santiago Bastos realizo la implementación del requerimiento individual 3 mientras Santiago Ramírez el requerimiento individual 4.