Curando y explorando el MoMA - Reto No 2

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

La función rangoArtistasPorAnho() recorre por medio de un for un rango creado por range(año inicial, año final + 1), por lo que su complejidad sería O(m) donde m es la cantidad de años en el rango. En cada iteración de este for hay un lt.addLast() y un mp.get(), ambos de complejidad O(1). Posteriormente se recorre con un doble for la lista retornada por la función rangoArtistasPorAnho(), por lo que su complejidad sería de $\mathbf{m^2}$), donde M es el tamaño de la lista. En general la complejidad del requerimiento sería $\mathbf{m^2}$).

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 recorrido a la lista de obras para poder sacar aquellas que se encuentran entre el rango pedido. Luego, se realizo un MergeSort para ordenar estas obras, por tal motivo el requerimiento tiene una complejidad $\mathbf{O(nlog(n))}$

I-C. Requerimiento 3

Con el nombre del artista dado por parámetro se realiza un mp.get(catalogo[‘artistas’], nombre) la cual es una operación O(1). Luego se hace un for con las obras del artista, lo cual tiene una complejidad O(M) donde M es la cantidad de obras que tenga el artista. En cada iteración se hace un lt.addLast() a una lista nueva. A esta lista se le hace un ordenamiento utilizando Merge Sort, por lo que la complejidad es $\mathbf{O(nlog(n))}$. La complejidad del requerimiento es entonces $\mathbf{O(nlog(n))}$.

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 crear el TOP de nacionalidades contando el número de obras por nacionalidad. Luego, se realizó el recorrido de obras para obtener la nacionalidad de cada artista en ella y finalmente ordenar mediante MergeSort. Este requerimiento tiene una complejidad $\mathbf{O(nlog(n))}$

I-E. Requerimiento 5

El requerimiento 5 pedía transportar todas las obras de un departamento del museo. Para poder realizar esto lo primero es calcular el precio de cada obra del departamento, luego este precio se suma y posteriormente se ordena la lista mediante MergeSort. Este requerimiento tiene una complejidad $\mathbf{O(nlog(n))}$

I-F. Requerimiento 6

Nuevamente se llama a la función rangoArtistasPorAnho() con complejidad $\mathbf{O(m)}$, donde m es la cantidad de años en el rango. Luego se recorre la lista retornada por la función con complejidad $\mathbf{O(m)}$, donde m es el número de artistas en el rango. Posteriormente se ordena con Merge Sort con complejidad O(m). Se crea una sublista a partir de la anterior con el tamaño de artistas ingresado por parámetro (s). Finalmente se hace un doble for con la lista anterior con complejidad $\mathbf{O(s^2)}$. La complejidad de este código es de $\mathbf{O(s^2)}$, con un s muy pequeño.

II. Pruebas de tiempos de ejecución

Requerimiento	Tiempo de ejecución
1	15,625 ms
2	5984,375 ms
3	0 ms
4	3296,875 ms
5	218,75 ms
6	968,75 ms

Figura 1: Tabla de resultados de prueba de tiempos de ejecución de los requerimientos con el archivo large

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

Estas pruebas de rendimiento se realizaron con el archivo large, 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 1000 artistas más prolíficos.

Como podemos observar en la tabla, el requerimiento que mayor tiempo requiere es el requerimiento 2, esto debido a que tiene una mayor complejidad comparado al resto de requerimientos y recorre el numero de obras del museo. Del mismo modo, aquel que requiere menos tiempo de ejecución es el requerimiento 3 debido a que tiene una baja complejidad.

III. Comparación con el Reto 1

III-A. Requerimiento 1

En comparación con el código del reto 1, éste es más eficiente ya que la complejidad del anterior era $O(n^2)$ con un N muy grande (la cantidad de artistas cargados) mientras que la complejidad actual es $O(m)$ con un M no tan grande (Si fuera el rango de años 1920-1990, sería O(70))

III-B. Requerimiento 2

En este requerimiento, al solo realizar un ordenamiento de los datos la complejidad no cambia con respecto al primer reto. Esto quiere decir, que para el solo ordenamiento de datos el uso de tablas de Hash no hace una gran diferencia.

III-C. Requerimiento 3

Este requerimiento pedía clasificar las obras de un artista por la técnica utilizada. En comparación con la complejidad que tuvo en el reto pasado es mucho menor, pues la anterior era de $O(n^2)$.

III-D. Requerimiento 4

Para este requerimiento era necesario clasificar las obras por la nacionalidad de sus creadores, esto requería buscar y comparar una gran cantidad de datos. En el reto 1 el requerimiento contaba con una complejidad muy grande debido a las comparaciones para poder encontrar que artistas participaron en cada obra y sus respectivas nacionalidades, sin embargo, en este reto gracias a la utilización de las tablas la complejidad disminuyo significativamente gracias a que la búsqueda de datos es $O(1)$ y la complejidad del requerimiento se reduce al algoritmo de ordenamiento.

III-E. Requerimiento 5

En este requerimiento se necesitaba calcular el precio de mover todas las obras de un departamento, en el reto anterior era necesario realizar muchas comparaciones para poder encontrar el precio de transporte en cada una de las obras de un departamento, sin embargo, con la ayuda de tablas de Hash esta búsqueda y calculo de transporte se simplifica a el solo ordenamiento de los datos.

IV. Requerimientos individuales

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