

# OBSERVACIONES DEL LA PRACTICA

Ana María Cuesta 202410380

Alejandro Sánchez 202420972

Nicolás Sánchez 202420978

## Preguntas de análisis

- 1) ¿Qué relación encuentra entre el número de elementos en el árbol y la altura del árbol?

La relación entre el número de elementos en el árbol y su altura refleja cómo está estructurada la información en términos de eficiencia de búsqueda. En este caso, el árbol binario de búsqueda contiene 1,177 elementos, que corresponden a las fechas distintas en las que ocurrieron crímenes, y tiene una altura de 29. Teóricamente, un árbol binario perfectamente balanceado tendría una altura cercana a  $\log_2(1177)$  que es aproximadamente 10, lo que permitiría acceder a cualquier nodo con muy pocas comparaciones. Sin embargo, una altura de 29, aunque mayor a la ideal, sigue siendo razonablemente eficiente considerando que el árbol contiene más de mil elementos y que se están organizando más de 300,000 crímenes individuales. Esta diferencia sugiere que el árbol no está perfectamente balanceado, probablemente porque los datos se insertaron en un orden que no favorece la simetría. A pesar de esto, la estructura sigue siendo útil, ya que permite hacer búsquedas, inserciones y consultas por fecha de forma mucho más rápida que si los datos estuvieran en una lista desordenada. En resumen, aunque el árbol no alcanza la altura óptima, su rendimiento sigue siendo bueno para el propósito del análisis.

- 2) ¿Si tuviera que responder esa misma consulta y la información estuviera en tablas de hash y no en un BST, cree que el tiempo de respuesta sería mayor o menor? ¿Por qué?

Si se utilizara una tabla de hash en lugar de un árbol binario de búsqueda (BST) en la presente situación, el tiempo de respuesta probablemente sería mayor. Esto se debe a que las tablas de hash están diseñadas para búsquedas directas por llave exacta, es decir, funcionan muy bien cuando se busca un dato específico. Sin embargo, no están optimizadas para búsquedas por rangos pues no necesariamente deben estar las fechas en el mismo orden que las posiciones.

Por tanto, para realizar una consulta por rango en una tabla de hash, sería necesario recorrer todas las llaves existentes y filtrar manualmente cuáles están dentro del rango deseado, lo cual implica un recorrido lineal con costo proporcional al tamaño total de la tabla ( $O(n)$ ). En cambio, un árbol binario de búsqueda mantiene las fechas ordenadas, lo que permite realizar recorridos por rango de forma mucho más eficiente, accediendo solo a las ramas del árbol relevantes, con una complejidad cercana a  $O(\log n + k)$  donde  $k$  es la cantidad de elementos en el rango.

Por tanto, aunque una tabla de hash es muy rápida para búsquedas individuales, el BST es mucho más eficiente para consultas por intervalos de tiempo, como se muestra en el ejemplo.

- 3) ¿Qué operación del TAD se utiliza para retornar una lista con la información encontrada en un rango de fechas?

Para encontrar la lista con la información correspondiente a un rango de fechas, podemos usar la función `values`. Esta función recibe como parámetros nuestro árbol, una llave como límite inferior y otra como límite superior. Se encarga de agregar a una `single linked list` los valores de las llaves que se encuentren dentro de este rango. Para el caso de Boston Crimes, esta operación se puede utilizar para retornar una lista con la información encontrada en el rango de fechas.