



Estructuras jerárquicas, grafos y sus algoritmos asociados

Algoritmos y Estructura de Datos

Integrantes:

- Zapata Mariana Gabriela
- Weimer Valentin
- Kerbs Javier

2° Cuatrimestre, 2025

1.Introducción

En el ejercicio 2 debimos desarrollar una base de datos llamada "Temperaturas_DB" para almacenar un conjunto de medidas de temperatura tomadas en fechas específicas presentadas por la cátedra en un archivo txt. En el desarrollo de esta base de datos se usó un árbol AVL que es una estructura jerárquica que organiza los datos en niveles, donde cada nodo contiene una medición de temperatura asociada a una fecha (izquierdo con fechas menores y derecho con fechas mayores). Esto facilita la búsqueda, inserción, eliminación y actualización, y mantiene el equilibrio del árbol automáticamente después de cada inserción o eliminación, lo que garantiza una eficiencia en las operaciones.

Cada medición incluye:

- Temperatura en °C (float)
- Fecha de registro (string en formato "dd/mm/aaaa")

2.Operaciones ejecutadas

- guardar_temperatura: guarda una medición asociada a una fecha particular
- devolver_temperatura: muestra la temperatura guardada en la fecha establecida
- max_temp_rango: devuelve la temperatura máxima en el rango indicado
- min_temp_rango: devuelve la temperatura mínima en el rango indicado
- temp_extremos_rango: devuelve la temperatura mínima y máxima en el rango
- borrar_temperatura: elimina la temperatura medida en esa fecha establecida
- devolver_temperaturas: devuelve un listado de mediciones en °C en formato "dd/mm/aaaa", ordenadas por fecha
- cantidad_muestras(): muestra la cantidad numérica de mediciones almacenada en la base de datos

3.Implementaciones auxiliares

Estructura de datos: Árbol AVL, donde cada nodo contiene la fecha como clave y la temperatura como valor.

Balanceo: Rotaciones simples y dobles para mantener el árbol AVL equilibrado.

Carga de archivo: Se valida el formato de cada línea y se convierte a valor dd/mm/aaaa, donde se cargan las mediciones de temperatura desde un archivo de texto.

4.Análisis de complejidad

Método	Complejidad	Explicación
--------	-------------	-------------

guardar_temperatura	$O(\log n)$	Se inserta una nueva medición en el árbol AVL, mientras se mantiene balanceado. Es logarítmica porque requiere recorrer el árbol hasta la posición correcta y realiza rotaciones para mantener el equilibrio.
devolver_temperatura	$O(\log n)$	Busca una fecha en específico (clave) dentro del árbol. Como la estructura está ordenada por fecha y balanceada, el recorrido desde la raíz hasta la hoja tiene una complejidad $\log(n)$.
max_temp_rango	$O(k + \log n)$	Primero localiza el punto inicial del rango y luego recorre secuencialmente los nodos. El recorrido de esos k nodos depende del tamaño del rango.
min_temp_rango	$O(k + \log n)$	Igual que en el caso anterior, busca el inicio del rango y recorre los k nodos, comparando valores para hallar la temperatura mínima.
temp_extremos_rango	$O(k + \log n)$	Realiza un recorrido entre dos fechas y en el mismo recorrido obtiene la temperatura mínima y la máxima del intervalo, por lo que su complejidad también es logarítmica en base a sus k nodos.
borrar_temperatura	$O(\log n)$	Localiza la fecha en el árbol y la elimina. Luego se ajusta la estructura del árbol mediante rotaciones simples o dobles para mantener el balance.
devolver_temperaturas	$O(k + \log n)$	Ubica las fechas de inicio y fin del rango y realiza un recorrido inorden sobre los k nodos cuyas fechas se encuentran dentro del rango.
cantidad_muestras	$O(1)$	Devuelve el número total de mediciones almacenadas. Este valor se mantiene actualizado mediante un contador que cambia con cada inserción o eliminación, por lo que no se recorre el árbol.

Nota: n = cantidad total de nodos en el árbol, k = cantidad de nodos en el rango consultado.

5.Resultados de prueba

Tras cargar un archivo de ejemplo con 120 mediciones:

```
Temperatura 10/01/2025: 36.0
Valor maximo entre 01/01/2025 y 20/01/2025: 39.2
Valor minimo entre 01/01/2025 y 20/01/2025: 35.1
Extremos entre 01/01/2025 y 30/01/2025: (35.1, 39.2)
Listado completo entre 01/01/2025 y 30/01/2025: ['01/01/2025: 36.7 °C', '02/01/2025: 37.9 °C', '03/01/2025: 35.3 °C', '04/01/2025: 36.2 °C', '05/01/2025: 38.1 °C', '06/01/2025: 36.5 °C', '07/01/2025: 37.4 °C', '08/01/2025: 35.8 °C', '09/01/2025: 39.2 °C', '10/01/2025: 36.0 °C', '11/01/2025: 37.6 °C', '12/01/2025: 38.3 °C', '13/01/2025: 35.1 °C', '14/01/2025: 36.9 °C', '15/01/2025: 37.2 °C', '16/01/2025: 38.0 °C', '17/01/2025: 36.3 °C', '18/01/2025: 39.0 °C', '19/01/2025: 35.5 °C', '20/01/2025: 37.8 °C', '21/01/2025: 36.1 °C', '22/01/2025: 38.6 °C', '23/01/2025: 35.7 °C', '24/01/2025: 36.8 °C', '25/01/2025: 37.0 °C', '26/01/2025: 38.2 °C', '27/01/2025: 35.4 °C', '28/01/2025: 36.6 °C', '29/01/2025: 37.3 °C', '30/01/2025: 39.1 °C']
Cantidad de muestras: 120
Cantidad de muestras después de borrar: 119
```

Esto demuestra que la complejidad temporal de los métodos se corresponden con la teoría.