

# **Trabajo Práctico N°2 – Aplicaciones de Estructuras Jerárquicas y Grafos**

**Asignatura:** Algoritmos y Estructuras de Datos

**Integrantes:** Deleon, Ivan; Gerbaudo, Sabina; Rogau, Virginia

**Ciclo:** 2025, Comisión 2

**Docentes:** Rizzato, Juan; Javier

## Problema 2 – Temperaturas\_DB

### Descripción del problema

Se desarrolló una base de datos en memoria para registrar y consultar temperaturas diarias del planeta Tierra. Cada registro contiene una fecha y un valor de temperatura. El código permite agregar, eliminar, buscar, y obtener temperaturas mínimas y máximas dentro de un rango dado, además de generar reportes automáticos.

### Estructura de datos utilizada

Para cumplir con los requerimientos se utilizó un **árbol AVL**, estructura de búsqueda binaria balanceada que mantiene el equilibrio del árbol mediante rotaciones automáticas. Esto garantiza un tiempo de búsqueda, inserción y eliminación en orden logarítmico.

- **guardar\_temperatura(temperatura, fecha)**: guarda la medida de temperatura asociada a la fecha.
- **devolver\_temperatura(fecha)**: devuelve la medida de temperatura en la fecha determinada.
- **max\_temp\_rango(fecha1, fecha2)**: devuelve la temperatura máxima entre los rangos fecha1 y fecha2 inclusive ( $\text{fecha1} < \text{fecha2}$ ). Esto no implica que los intervalos del rango deban ser fechas incluidas previamente en el árbol.
- **min\_temp\_rango(fecha1, fecha2)**: devuelve la temperatura mínima entre los rangos fecha1 y fecha2 inclusive ( $\text{fecha1} < \text{fecha2}$ ). Esto no implica que los intervalos del rango deban ser fechas incluidas previamente en el árbol.
- **temp\_extremos\_rango(fecha1, fecha2)**: devuelve la temperatura mínima y máxima entre los rangos fecha1 y fecha2 inclusive ( $\text{fecha1} < \text{fecha2}$ ).
- **borrar\_temperatura(fecha)**: recibe una fecha y elimina del árbol la medición correspondiente a esa fecha.
- **devolver\_temperaturas(fecha1, fecha2)**: devuelve un listado de las mediciones de temperatura en el rango recibido por parámetro con el formato “dd/mm/aaaa: temperatura °C”, ordenado por fechas.
- **cantidad\_muestras()**: devuelve la cantidad de muestras de la BD.

A continuación se muestra una tabla con el análisis del orden de complejidad O-grande para cada uno de los métodos implementados en la clase “Temperaturas\_DB”.

| Método   | Complejidad (O-grande) | Explicación breve  |
|--|------------------------|--|
| <code>__init__()</code>                              | $O(1)$                 | Inicializa el objeto con un árbol vacío y contador en cero; operaciones constantes.  |
| <code>guardar_temperatura(temperatura, fecha)</code> | $O(\log n)$            | Inserta una nueva temperatura en el AVL (inserción balanceada) y actualiza el contador.  |
| <code>devolver_temperatura(fecha)</code>             | $O(\log n)$            | Busca una temperatura por fecha en el árbol AVL, lo cual requiere recorrer una altura logarítmica.                               |
| <code>max_temp_rango(fecha1, fecha2)</code>          | $O(k + \log n)$        | Busca los nodos dentro del rango; recorre los límites, toma $O(\log n)$ y devuelve los $k$ elementos encontrados. Añade $O(k)$ . |
| <code>min_temp_rango(fecha1, fecha2)</code>          | $O(k + \log n)$        | Igual que el anterior, pero buscando la mínima temperatura dentro del rango dado.  |
| <code>temp_extremos_rango(fecha1, fecha2)</code>     | $O(k + \log n)$        | Recupera temperaturas extremas en un rango; depende del número de nodos dentro del rango.  |

|  |                     |   |
|--|---------------------|---|
| <code>borrar_temperatura(fecha)</code>               | $O(\log n)$         | Elimina un nodo del árbol AVL; la operación mantiene el balance, por lo tanto es logarítmica.           |
| <code>devolver_temperaturas(fecha1, fecha2)</code>   | $O(k + \log n)$     | Devuelve todas las temperaturas entre dos fechas; localiza el rango toma $O(\log n)$ y recorre $O(k)$ . |
| <code>cantidad_muestras()</code>                     | $O(1)$              | Retorna el contador de muestras almacenadas; acceso directo.  |
| <code>cargar_muestras_desde_archivo(filepath)</code> | $O(m \cdot \log n)$ | Lee las líneas del archivo e inserta cada una en el árbol; cada inserción cuesta $O(\log n)$ .          |

## Resultados obtenidos

```
2. Get Temperature
3. Get Max Temperature in Range
4. Get Min Temperature in Range
5. Get Temperature Extremes in Range
6. Delete Temperature
7. List Temperatures in Range
8. Total Samples
9. Exit
Select an option: 5
Enter start date (dd/mm/yyyy): 01/01/2025
Enter end date (dd/mm/yyyy): 05/01/2025
Temperature extremes from 01/01/2025 to 05/01/2025: Min 13.2 °C, Max 38.6 °C

Temperature Database Menu:
1. Add Temperature
2. Get Temperature
3. Get Max Temperature in Range
4. Get Min Temperature in Range
5. Get Temperature Extremes in Range
6. Delete Temperature
7. List Temperatures in Range
8. Total Samples
9. Exit
Select an option: 7
Enter start date (dd/mm/yyyy): 05/01/2025
Enter end date (dd/mm/yyyy): 10/01/2025
Temperatures in range:
('05/01/2025', 18.6)
('06/01/2025', 35.2)
('07/01/2025', 31.0)
('08/01/2025', 20.3)
('09/01/2025', 16.0)
('10/01/2025', 21.1)
```

Temperature Database Menu:

1. Add Temperature
2. Get Temperature
3. Get Max Temperature in Range
4. Get Min Temperature in Range
5. Get Temperature Extremes in Range
6. Delete Temperature
7. List Temperatures in Range
8. Total Samples
9. Exit

Select an option: 8

Total temperature records: 120

Temperature Database Menu:

1. Add Temperature
2. Get Temperature
3. Get Max Temperature in Range
4. Get Min Temperature in Range
5. Get Temperature Extremes in Range
6. Delete Temperature
7. List Temperatures in Range
8. Total Samples
9. Exit

Select an option: 9

Exiting the application.