

Universidad Rafael Landívar

Facultad de Ingeniería

Estructura de Datos II (01, Matutina)

Ing. Fredy Alexander Bustamante

LABORATORIO NO.1

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO ENTRE ÁRBOLES

AVL, B, B+ Y B*

Sergio Iván Cardona Polanco

Carné: 1222419

Guatemala, 3 de agosto de 2024

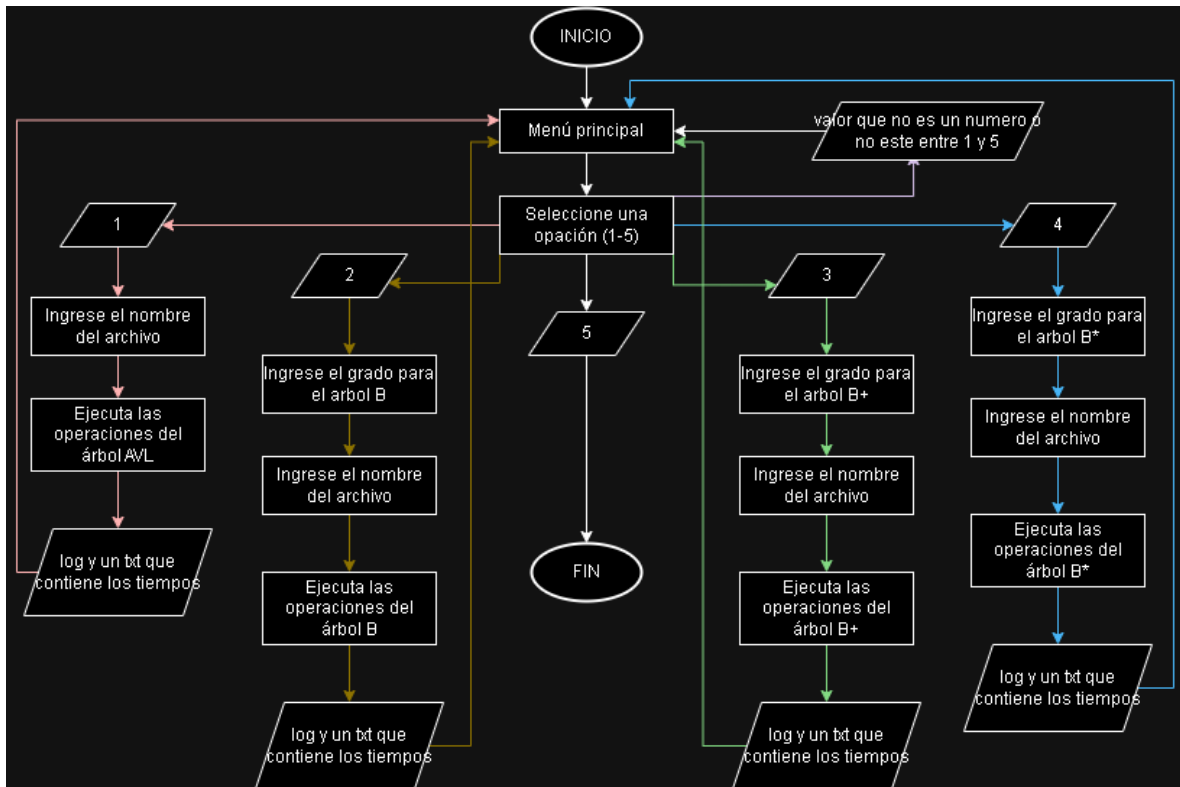
INTRODUCCION

Las estructuras de datos juegan un papel crucial en la eficiencia de las operaciones de inserción, búsqueda y eliminación en diferentes aplicaciones, sitios web o sistemas. Los árboles de búsqueda equilibrados, como los árboles AVL y las variantes del árbol B (incluidos los árboles B, B+ y B*), son fundamentales para mantener el rendimiento óptimo en aplicaciones que manejan grandes volúmenes de datos.

El objetivo principal de este laboratorio es comparar el rendimiento de estos árboles (AVL, B, B+ y B*) en términos de sus operaciones básicas: inserciones, búsquedas y eliminaciones. Se trabajará con pares de datos compuestos por un identificador (id) y un nombre, que serán almacenados y gestionados por cada una de las estructuras de datos mencionadas.

Para llevar a cabo este laboratorio se realizó un programa en Python que permitirá al usuario seleccionar el tipo de árbol y el grado deseado, además de especificar un archivo que contenga las operaciones a realizar (inserciones, búsquedas y eliminaciones). La aplicación medirá y registrará el tiempo que toma cada operación, y generará un archivo de log para cada tipo de árbol.

DIAGRAMA DE FLUJO



PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Prueba No.1: Las estructuras deberán de realizar su función con una entrada de 100 datos.

1. Árbol AVL:

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.009026 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

2. Árbol B (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.000000 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

3. Árbol B+ (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.000000 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

4. Árbol B* (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.000000 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

Prueba No.2: Las estructuras deberán de realizar su función con una entrada de 500 datos.

1. Árbol AVL:

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.000000 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

2. Árbol B (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.001072 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

3. Árbol B+ (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.000000 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

4. Árbol B* (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.011184 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

Prueba No.3: Las estructuras deberán de realizar su función con una entrada de 1,000 datos.

1. Árbol AVL:

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.004261 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

2. Árbol B (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.003250 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

3. Árbol B+ (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.013828 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

4. Árbol B* (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.048955 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

Prueba No.4: Las estructuras deberán de realizar su función con una entrada de 2,000 datos.

1. Árbol AVL:

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.016146 segundos  
Search: 0.000053 segundos  
Delete: 0.009538 segundos
```

2. Árbol B (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.013441 segundos  
Search: 0.000164 segundos  
Delete: 0.004969 segundos
```

3. Árbol B+ (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.013080 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.000000 segundos
```

4. Árbol B*(d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.076346 segundos  
Search: 0.004999 segundos  
Delete: 0.009335 segundos
```

Prueba No.5: Las estructuras deberán de realizar su función con una entrada de 3,154 datos.

1. Árbol AVL:

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.015820 segundos  
Search: 0.000000 segundos  
Delete: 0.001510 segundos
```

2. Árbol B (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.013685 segundos  
Search: 0.001000 segundos  
Delete: 0.003765 segundos
```

3. Árbol B+ (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.022243 segundos  
Search: 0.004008 segundos  
Delete: 0.012599 segundos
```

4. Árbol B* (d=2):

```
Tiempo total de todas las operaciones:  
Insert: 0.107633 segundos  
Search: 0.016907 segundos  
Delete: 0.077996 segundos
```


El siguiente gráfico muestra el rendimiento de los distintos tipos de estructuras de datos evaluadas en las pruebas anteriores. Los resultados se obtuvieron sumando el tiempo total que cada estructura tarda en completar todas sus operaciones (inserción, búsqueda y eliminación). Los detalles y cálculos de estos tiempos están documentados en el archivo de Excel titulado “Pruebas lab 1”.



CONCLUSIONES

En el laboratorio se realizaron cinco pruebas incrementales para evaluar cómo cada estructura maneja diferentes volúmenes de datos. Los resultados indican que el Árbol B mantiene un rendimiento constante a medida que aumenta la cantidad de datos, lo que sugiere que es una estructura óptima para gestionar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Por otro lado, el Árbol B* demostró ser menos eficiente, con un rendimiento que no se mantiene constante y que empeora conforme aumenta la cantidad de datos procesados. Estos resultados destacan al Árbol B como una opción más robusta para aplicaciones que requieren manejar grandes conjuntos de datos de manera eficaz.