

# Tarea 2 - Árboles de Búsqueda

CC4102/CC53A - Diseño y Análisis de Algoritmos  
Profesor: Gonzalo Navarro    Auxiliar: Miguel Romero

Fecha de Entrega: 31 de Octubre del 2014

## 1 Introducción

El objetivo de esta tarea es implementar y comparar distintos árboles de búsqueda:

1. Árbol Binario de Búsqueda.
2. Árbol AVL o Red-Black, a elección.
3. Árbol de Van Emde Boas.
4. Splay Tree.
5. Árbol Óptimo que conoce las frecuencias de búsqueda de antemano.

Se espera que el alumno implemente individualmente los algoritmos y entregue un informe que indique claramente los siguientes puntos:

1. Las *hipótesis* escogidas antes de realizar los experimentos.
2. El *diseño experimental*, incluyendo los detalles de la implementación de los algoritmos, la generación de las instancias y las medidas de rendimiento utilizadas.
3. La *presentación de los resultados* en forma de una descripción textual, tablas y/o gráficos.
4. El *análisis e interpretación* de los resultados.

## 2 Experimentos

Consideraremos conjuntos de tamaños  $n \in \{2^{10}, \dots, 2^{20}\}$ . Cada llave será un número natural en el rango  $U = \{0, \dots, 2^{22} - 1\}$ . Para cada  $n$ , generaremos un conjunto al azar  $K_n$  de  $n$  llaves en el rango  $U$  y generaremos secuencias de búsqueda de tamaño  $100n$  sobre estas llaves de tres maneras distintas:

1. Escogemos  $100n$  números al azar entre el conjunto de llaves  $K_n$ .
2. Una distribución en donde la  $i$ -ésima llave aparece con probabilidad  $c/i^a$ , donde  $c$  es una constante de normalización. Pruebe con valores  $a \in \{1.2, 1.5, 2.0\}$ .
3. Una distribución en donde la  $i$ -ésima llave aparece con probabilidad  $c/a^i$ , donde  $c$  es una constante de normalización. Pruebe con valores  $a \in \{1.2, 1.5, 2.0\}$ .

Para cada árbol de búsqueda mediremos el tiempo de construcción de la estructura y el tiempo de búsqueda. Indique el error alcanzado en sus estimaciones.

Finalmente, observe que para el árbol óptimo, la construcción de la estructura se hace con cada secuencia de búsqueda, ya que necesitamos saber las frecuencias. Esto puede ser costoso, por lo cual en este caso experimente hasta el  $n$  que pueda. Para las otras estructuras, la construcción se puede hacer directamente sobre las llaves  $K_n$ , mediante inserciones sucesivas.

### 3 Entrega de la Tarea

- La tarea puede realizarse en grupos de a lo más 2 personas.
- Se descontará medio punto por día de atraso (hábil o no).
- Para la implementación puede utilizar **C**, **C++**, **Java** o **Python**. Para el informe se recomienda utilizar **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**.
- Escriba un informe claro y conciso. Las ponderaciones del informe y la implementación en su nota final son las mismas.
- La entrega será a través de U-Cursos y deberá incluir el informe junto con el código fuente de la implementación (y todas las indicaciones necesarias para su ejecución). El día hábil siguiente a la entrega, deberá dejar un informe impreso donde Sandra.