

Tarea 3 - Diccionarios

CC4102 - Diseño y Análisis de Algoritmos

Profesor: Gonzalo Navarro Auxiliar: Jorge Bahamonde

Ayudantes: Fabián Mosso - Sebastián Ferrada - Tomás Wolf

1 Introducción

El objetivo de esta tarea es implementar y evaluar en la práctica las diferentes formas de implementar diccionarios:

- Árbol de Búsqueda Binaria (ABB) convencional;
- Árbol AVL;
- Splay Tree;
- Árbol de van Emde Boas (vEB).

Un objetivo importante de esta tarea es que **demuestren que entienden las fortalezas de cada estructura**. Para ello, deberá diseñar las hipótesis y distribuciones de datos adecuadas para evidenciarlo a través de los experimentos que realice, sus resultados y el posterior análisis.

Se espera que se *implementen* los algoritmos, *realicen* los experimentos correspondientes y se entregue un *informe* que indique claramente los siguientes puntos:

1. Las *hipótesis* escogidas antes de realizar los experimentos: en este caso, que se relacionen con las condiciones en que se destacan las fortalezas y debilidades de las estructuras.
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 Implementación

Se pide que realice la implementación de cuatro diccionarios, utilizando las siguientes estructuras:

1. Árbol de Búsqueda Binaria (ABB) convencional
2. Árbol AVL
3. Splay Trees
4. Árbol de van Emde Boas (vEB)

3 Experimentos y Datos

En esta tarea, se pide que usted determine los datos que insertará en cada estructura. Recuerde que debe diseñar sus experimentos de modo de mostrar claramente las ventajas y desventajas de cada estructura.

Datos

Considere al menos dos universos distintos (en tamaño) para las llaves que utilizará cada uno de sus diccionario (por ejemplo, puede considerar universos de la forma $\{0, 1, 2, \dots, 2^n\}$, para diferentes valores de n). Para cada universo, considere diferentes cantidades distintas de elementos a insertar en cada estructura. Se espera que las instancias más grandes consideren una cantidad de datos al menos del orden de 100 MB.

Experimentos

Para cada universo y cantidad de datos, experimente con al menos tres secuencias de operaciones distintas, considerando inserciones, borrados, consultas de elementos existentes en la estructura y consultas de elementos generados aleatoriamente del universo posible de llaves.

Realice las mismas secuencias de operaciones en todas sus estructuras. Se espera que la cantidad de operaciones que realice sea del orden de la cantidad de datos que utilice en cada caso (por ejemplo, insertar todos los elementos, buscar algunos y luego eliminar todos los elementos).

Describa claramente en su informe las decisiones tomadas para el diseño de sus experimentos, y los razonamientos detrás de éstas.

Mediciones

Obtenga las siguientes medidas de rendimiento:

- Tiempo real utilizado para las operaciones.
- Tamaño real de la estructura (en particular, con respecto al espacio que realmente ocupan los datos).

Determine, además, y de acuerdo a las repeticiones que haga de sus experimentos, el error asociado a los promedios para las mediciones que realice (y la confianza asociada), y considérelo al momento de mostrar sus resultados.

4 Entrega de la Tarea

- La tarea puede realizarse en grupos de a lo más 2 personas.
- Se descontará 1 punto por día (o fin de semana) de atraso.
- Para la implementación puede utilizar **C**, **C++**, **Java**. No puede utilizar **Python**. Para el informe se recomienda utilizar **L^AT_EX**.
- 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).

5 Links

- En <http://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/cc3001/apuntesReducido/Diccionario/#3> puede encontrar una explicación para los árboles AVL.