

Universidad de Costa Rica
CI-0116: Análisis de Algoritmos y Estructuras de Datos
Laboratorio #3

Objetivo: Familiarizar al estudiante en la implementación de las estructuras estudiadas: árboles autobalanceados y tablas hash

Enunciado

Resuelva los siguientes problemas. Escriba un código en C++ que resuelva los siguientes problemas. **Sus códigos no deben poseer fugas de memoria.**

1. Implemente un **árbol autobalanceado de su escogencia**. El árbol debe **utilizar plantillas** para permitir **utilizar cualquier tipo de llave (K) y dato (D)**, similar a como ocurre en la biblioteca `std::map<key,data>`. Su árbol debe contar con los **siguientes métodos**:
 - a. ~~Constructor y destructor.~~
 - b. ~~Método `const D& at(const K &key)`~~ que retorne el objeto D almacenado para la llave key, de no encontrarse el objeto debe arrojar (`throw`) la excepción `std::out_of_range` (perteneciente a `<stdexcept>`)
 - c. Operador `D& operator[](const K &key)` que retorna el objeto D almacenado en el árbol para la llave key por referencia (esto permite editarlo desde fuera). De no encontrarse dicha llave en el árbol entonces inserta la nueva llave en el árbol, lo balancea y procede a retornar el dato.
 - d. ~~Método `size()`~~ que retorna la cantidad de elementos almacenados en el árbol.
2. Implemente una **tabla hash** usando la **metodología de su preferencia** (coméntelo para el asistente y respalde su elección). Su tabla hash debe **utilizar plantillas para almacenar datos de tipo D**, mientras que **las llaves de la tabla serán hileras (`std::string`)**. Su tabla hash debe contar con los **siguientes métodos**:
 - a. **Constructor y destructor.** El constructor debe recibir por parámetro un tamaño inicial para la tabla.
 - b. Método **hash** que permita hashear `std::string`.
 - c. Método **insert(`std::string`, D data)** inserta el valor D en la tabla hash.
 - d. Método **get(`std::string`)** que retorne el valor D guardado en la tabla hash para la llave.
 - e. Método **size()** que retorna la cantidad de elementos almacenados en la tabla.

- f. Su tabla debe soportar la inserción de cualquier cantidad de elementos.