

Вариант №156

Основные параметры дерева

Поддерживаемые типы данных

Должны поддерживаться следующие типы данных:

- ключ — беззнаковое целое число;
- значение — беззнаковое целое число.

Тип дерева и содержимое узла

Двоичное идеально сбалансированное дерево поиска (для любого узла количество узлов в правом и левом поддеревьях отличается не более, чем на единицу).

Узел дерева должен содержать:

- ключ;
- указатели на правое и левое поддерева;
- указатель на информационное поле;
- опционально: дополнительные поля для поддержания балансировки (для хранения коэффициентов перевеса).

Принцип работы с дублирующимися ключами

В дереве не могут храниться записи с дублирующимися ключами.

Операции, поддерживаемые деревом

Добавление нового элемента

Добавление нового элемента в дерево без нарушения свойств упорядоченности. Если запись с данным ключом уже присутствует в дереве, а дублирование ключей не допускается, то необходимо обновить значение информационного поля существующей записи, вернув старое в качестве результата.

Удаление элемента

Удаление элемента, заданного своим ключом, без нарушения свойств упорядоченности дерева. Если в дереве присутствуют несколько элементов с указанным ключом, то необходимо удалить наиболее старый из них.

Обход дерева

Вывод всего содержимого дерева в обратном порядке следования ключей.

Поиск элемента по ключу

Поиск информации по заданному ключу. Если элементов с требуемым значением ключа может быть несколько, то необходимо в качестве результата вернуть их все. Возврат необходимо осуществлять при помощи вектора или списка указателей, возврат копий элементов не допускается.

Специальный поиск элемента

Поиск элемента с наименьшим значением ключа, превышающим заданное (если таких элементов несколько — действовать по аналогии с операцией поиска по ключу).

Для Q- и kd-деревьев — поиск элемента со следующими свойствами:

- расположен, согласно евклидовой метрике, наиболее близко к заданным значениям ключей;
- значения всех ключей элемента превышают соответствующие указанные значения.