Дерево – структура данных, представляющая собой совокупность элементов и отношений, образующих иерархическую структуру этих элементов.

Каждый элемент – вершина (узел)

Вершины соединены ветвями

Начальный узел дерева – корень – нулевой уровень

Лист – вершина, в которую входит одна дуга, но ни одна не выходит

Свойства:

Существует узел, в которой не входит ни одной дуги, – корень

В каждую вершину, кроме корня, входит одна дуга

Классификация:

По максимальному количеству потомков у одного узла:

Бинарные – 2 потомка

Тернарные – 3 потомка

М-арные – М потомков

По структуре:

Симметричные

Сбалансированные

Несбалансированные

Полные

Вырожденные

По характеру данных:

С упорядоченными данными

С неупорядоченными данными

Виды:

Бинарные деревья поиска

Строгие \ нестрогие

Полные \ неполные

АВЛ-деревья

Красно-черные деревья

Сильноветвящиеся деревья (В-деревья)

Деревья выражений (дерево синтаксического разбора)

Деревья отрезков

Основные операции с бинарными деревьями:

Создание

Печать

Обход

Вставка элемента

Удаление элемента

Проверка пустоты

Удаление дерева

Обходы деревьев:

Прямой (в глубину) (узел – лево – право)

Симметричный (лево – узел – право)

Обратный (лево – право – узел)

Двоичное дерево поиска упорядочено, если для любой его вершины х справедливы такие свойства:

Все элементы в левом поддереве меньше элемента, хранимого в х

Все элементы в правом поддереве больше элемента, хранимого в х

Все элементы дерева различны

Удаление элемента

Лист – просто удалить и обнулить указатель

Вершина имеет одну ветвь – поставить на его место потомка

Вершина имеет две ветви – поставить самое левое из правого поддерева или самое правое из левого

23.03.2022

AVL-деревья

Сбалансированными деревьями поиска называются деревья, в которых высота левого и правого поддеревьев любого узла отличается не более, чем на n единиц

AVL-деревья, красно-черные деревья, B-деревья

AVL-деревья – n = 1

В случае, если при вставке или удалении узла нарушается сбалансированность дерева, выполняется его балансировка

В AVL-дереве коэффициент сбалансированности любого узла (высота дерева) может принимать значение -1, 0 или 1

Высота узла – длина наибольшего пути от него до листа

Высота листа = 0

Высота пустого дерева = -1

Balance(t) = Height(Left) – Height(Right)

После добавления нового узла необходимо обновить коэффициенты сбалансированности родительских узлов

Если в родительском узле коэффициент сбалансированности стал равным 2 или -2, необходимо выполнить балансировку с помощью поворотов

Одиночный правый поворот

Одиночный левый поворот

Двойной лево-правый поворот

Выполняется после добавления элемента в правое поддерево левого дочернего узла дерева

Двойной право-левый поворот