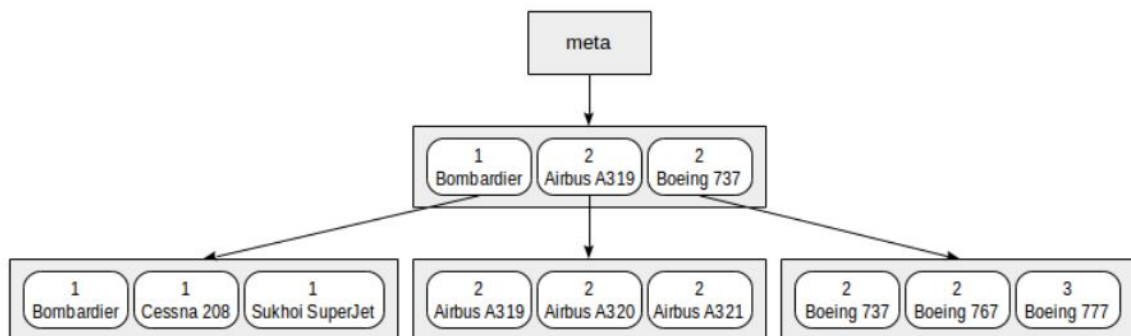


PostgreSQL поддерживает несколько типов индексов: B-дерево, хеш, GiST, SP-GiST, GIN и BRIN. Рассмотрим подробнее реализацию индекса на основании B-дерева.

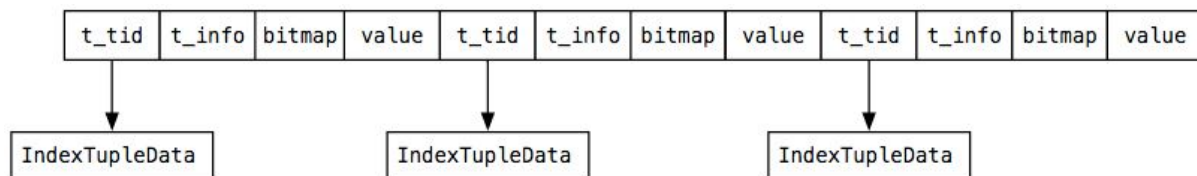
B-дерево — сбалансированное, сильно ветвистое дерево.

Сбалансированность означает, что длина любых двух путей от корня до листьев различается не более, чем на единицу. Ветвистость дерева — это свойство каждого узла дерева ссылаться на большое число узлов-потомков. Postgres повторяет родительские ключи в каждом дочернем узле. Ниже представлен пример такого B-дерева, которое может использоваться в postgres для хранения индексов. В самом начале файла находится метастраница, которая ссылается на корень индекса.



При выполнении команды CREATE INDEX Postgres по умолчанию сохраняет все значения из пользовательской таблицы в виде ключей дерева B-Tree. Данный индекс пригоден для данных, для типа которых определены операторы «больше», «больше или равно», «меньше», «меньше или равно» и «равно».

Каждая запись в индексе состоит из структуры на языке C, называющейся IndexTupleData, а также содержит значение и битовый массив (bitmap). Последний используется для экономии места, в него записывается информация о том, принимают ли атрибуты индекса в ключе значение NULL. Сами значения следуют в индексе за битовым массивом.



t_tid и t_info — поля структуры IndexTupleData. t_tid является указателем на какой-либо другой индекс или запись в БД. t_info содержит информацию об элементах индекса (например, сколько значений в нём хранится, равны ли они NULL и т.д.).

Таким образом, реализация индекса типа btree в postgres будет выглядеть примерно так, как показано на рисунке ниже.

