

1. В каком случае при добавлении нового узла происходит увеличение черной высоты КЧ-дерева?

Если корень красный, то при этом увеличивается черная высота дерева. При добавлении нового узла - узел всегда красный, а высота черного дерева вычисляется по количеству черных узлов. Не может быть у красного родителя красный ребенок. В итоге дерево все равно. Добавление красного узла к красному возможно только если данный узел уже принадлежит к какой либо другой ветке не в корне. Если первый узел в дереве - черный.

2. Как и где используется свойство, что корень КЧ-дерева черный?

Данное свойство используется в любых операциях. (например вставка, вставка последующих узлов, удаление и тд).

3. Могут ли все узлы КЧ-дерева из 5 внутренних узлов быть черными? А из 7 внутренних узлов?

Нет. От корня к любому другому фиктивному листу должно содержаться одинаковое количество внутренних узлов. Так как 5 и 7 - числа нечетные => Нет.

4. Может ли КЧ-дерево из 3 узлов, где все узлы черные, быть построено путем добавления в пустое дерево узлов по одному?

Да. Если изначально корень черный и два узла красные -> Свайп цвета=> Корень красный, два узла черные =>корень перекрашивается из красного в черный => 3 узла черные.

5. Переформулируйте определение КЧ-дерева так, чтобы для обеспечения сбалансированности не требовалось вводить фиктивные листовые узлы.

Красно-чёрное дерево — двоичное дерево поиска, в котором каждый узел имеет атрибут цвета(?).

6. Чему равно максимальное и минимальное число красных узлов в КЧ-дереве высоты h?

Минимальное - 0; Максимальное - 2.