

6. Анализ построения пирамиды «сверху вниз»

Описание алгоритма

1. Начальная куча пуста.
2. Каждый новый элемент добавляется в конец кучи.
3. После добавления элемента выполняется операция подъёма (*heapify-up*), чтобы восстановить свойства пирамиды.

Операция подъёма

Операция подъёма (*heapify-up*) выполняется следующим образом:

- Новый элемент сравнивается с его родителем. Если он нарушает свойства кучи, то он обменивается местами с родителем.
- Этот процесс повторяется до тех пор, пока свойства пирамиды не будут восстановлены или элемент не достигнет корня.

Анализ сложности

Для построения пирамиды выполняются две основные операции:

- Добавление элемента в конец кучи, которое занимает $O(1)$.
- Восстановление свойств пирамиды (*heapify-up*), сложность которого зависит от высоты кучи.

Высота кучи. Для кучи из n элементов высота составляет $\log n$, так как каждый уровень содержит вдвое больше элементов, чем предыдущий.

Сложность одной операции подъёма. Операция подъёма выполняет не более $\log n$ сравнений и обменов.

Общая сложность построения пирамиды. Для построения кучи из n элементов требуется выполнить операцию подъёма n раз. Следовательно, общая сложность составляет:

$$T(n) = n \cdot \log n.$$