

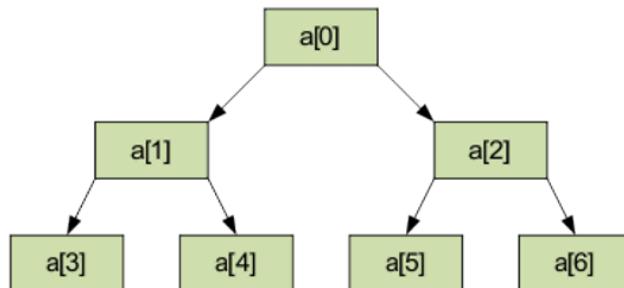
HEAP SORT.

Метод пирамидальной сортировки, изобретенный

Д. Уилльямсом, является улучшением традиционных сортировок с помощью дерева.

Пирамидой (кучей) называется двоичное дерево такое, что $a[i] \leq a[2i+1]$;

$a[i] \leq a[2i+2]$.



$a[0]$ — минимальный элемент пирамиды.

Общая идея пирамидальной сортировки заключается в том, что сначала строится пирамида из элементов исходного массива, а затем осуществляется сортировка элементов.

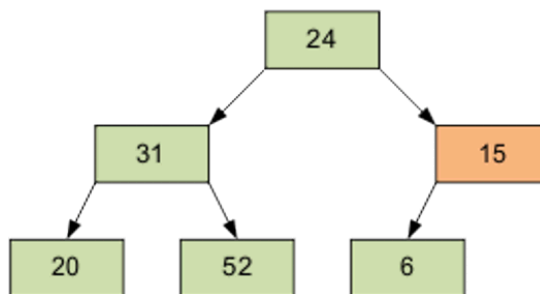
Выполнение алгоритма разбивается на два этапа.

1 этап Построение пирамиды. Определяем правую часть дерева, начиная с $n/2-1$ (нижний уровень дерева). Берем элемент левее этой части массива и просеиваем его сквозь пирамиду по пути, где находятся меньшие его элементы, которые одновременно поднимаются вверх; из двух возможных путей выбираете путь через меньший элемент.

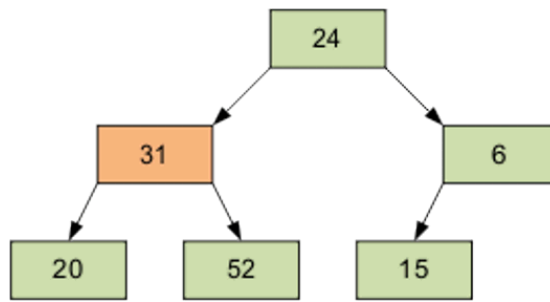
Например, массив для сортировки

24, 31, 15, 20, 52, 6

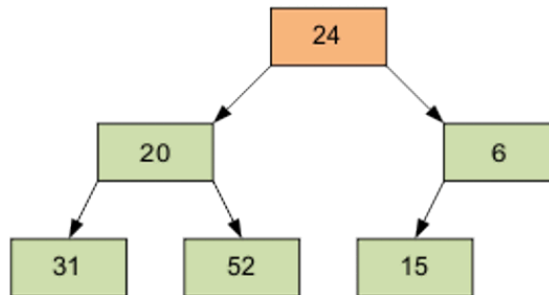
Расположим элементы в виде исходной пирамиды; номер элемента правой части $(6/2-1)=2$ - это элемент 15.



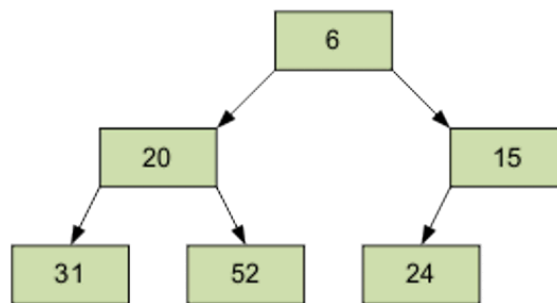
Результат просеивания элемента 15 через пирамиду.



Следующий просеиваемый элемент – 1, равный 31.



Затем – элемент 0, равный 24.



Разумеется, полученный массив еще не упорядочен. Однако процедура просеивания является основой для пирамидальной сортировки. В итоге просеивания наименьший элемент оказывается на вершине пирамиды.

2 этап Сортировка на построенной пирамиде. Берем последний элемент массива в качестве текущего. Меняем верхний (наименьший) элемент массива и текущий местами. Текущий элемент (он теперь верхний) просеиваем сквозь $n-1$ элементную пирамиду. Затем берем предпоследний элемент и т.д.

