



Методы программирования

Петрусович Денис Андреевич

Доцент Кафедры Проблем управления

petrusevich@mirea.ru



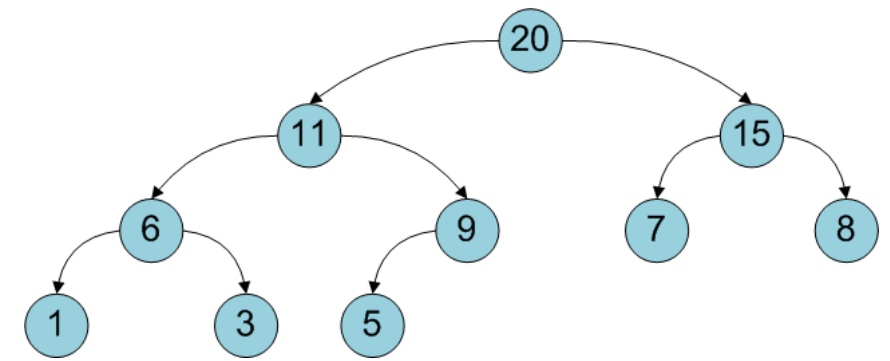
Структура данных «Heap»

Возможные переводы на русский: «куча»,
«пирамида»

Бинарное дерево: элементы сверху больше
элементов снизу

Удобнее реализовывать кучу на основе массива

Массив: 20, 11, 15, 6, 9 7, 8, 1, 3, 5

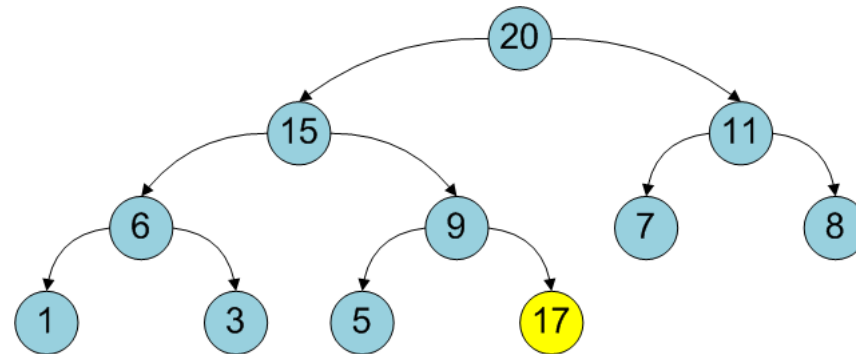




Операции «Heap»

Добавление элемента

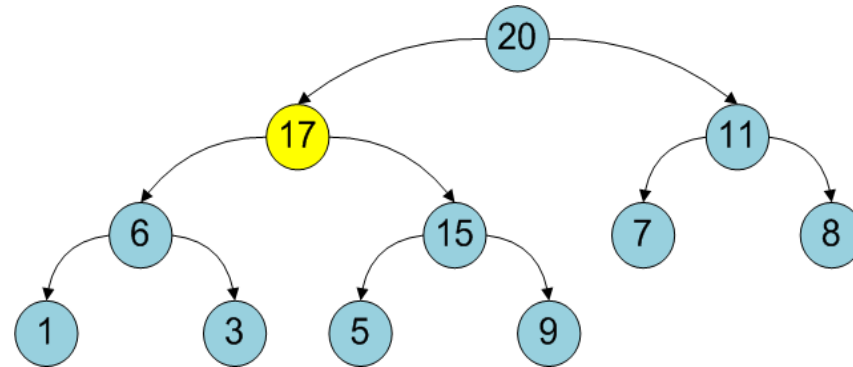
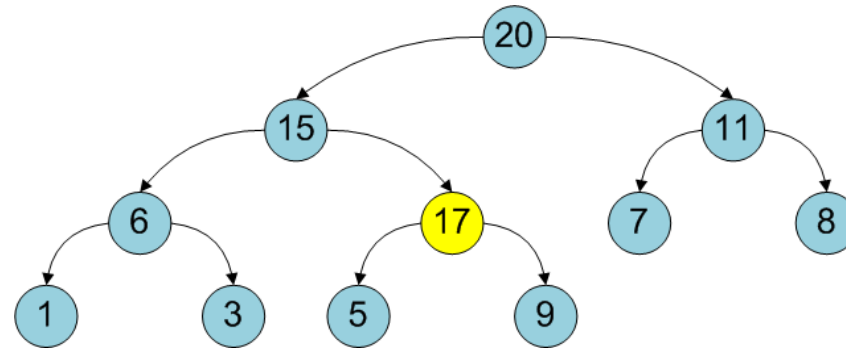
1. Добавим элемент в конец массива (последний уровень, первое слева свободное место)
2. Рекурсивный подъем, пока сверху меньший элемент (SiftUp)





Операции «Heap»

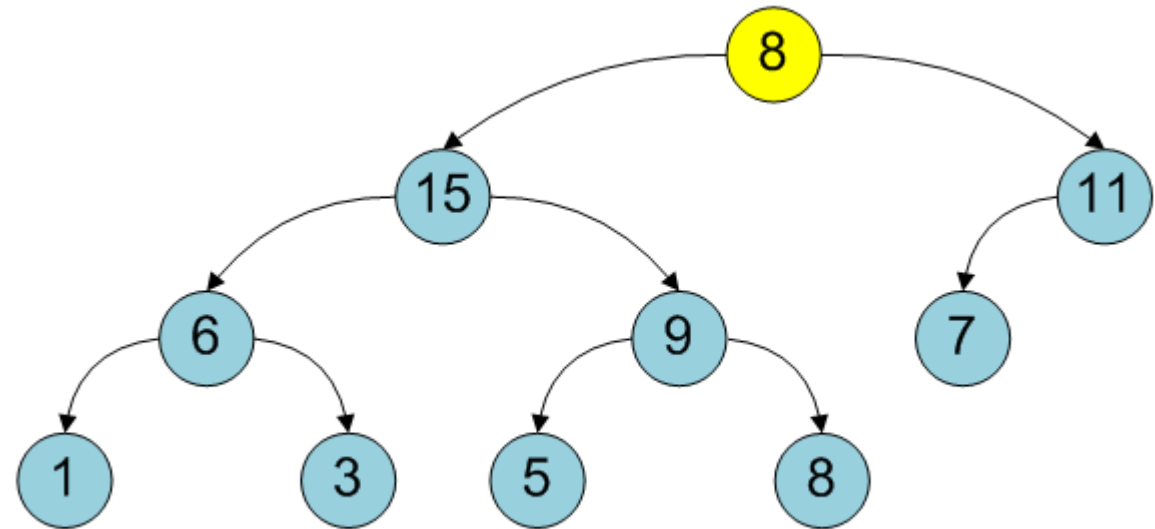
Рекурсивный подъем, просеивание вверх (SiftUp)





Операции «Heap»

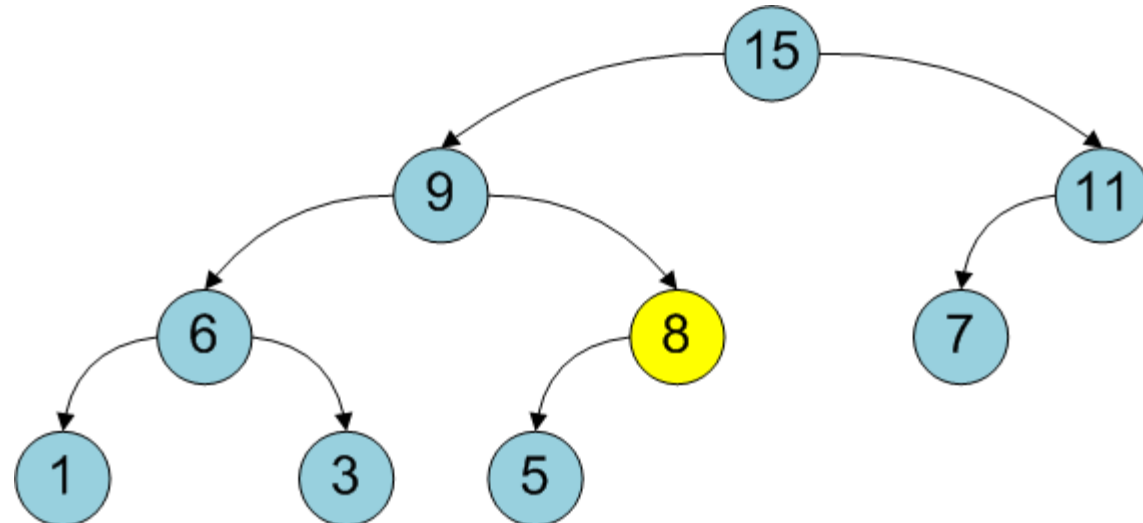
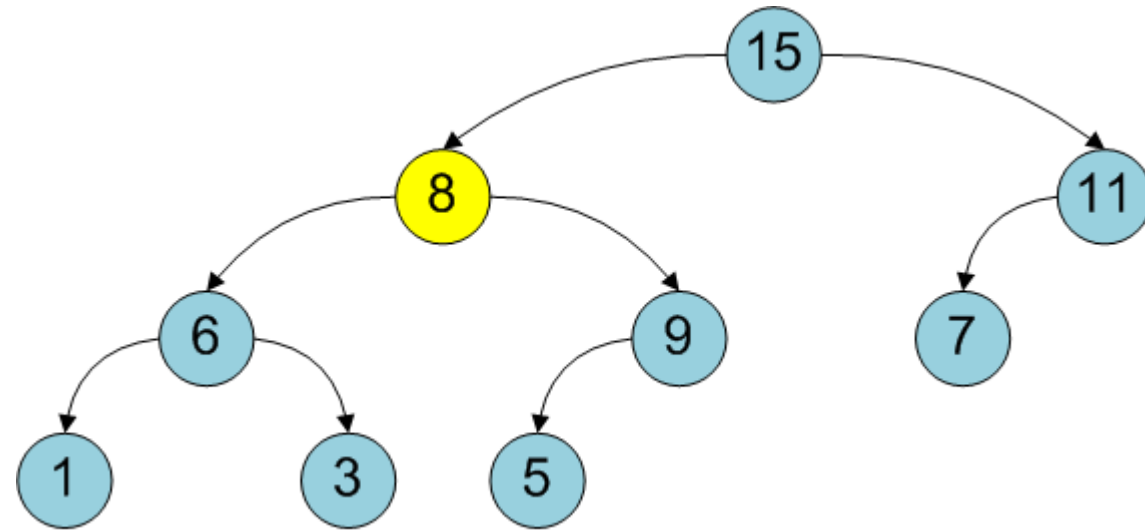
Удаление корня – обмен местами корня (0-го элемента) и последнего элемента





Операции «Heap»

Рекурсивное просеивание элемента вниз (SiftDown)





Операции «Heap»

Куча – сбалансированное дерево. Высота $h \sim \log n$

Добавление элемента / удаление корня: $O(\log n)$

Max – корень, $O(1)$

Сортировка HeapSort(): $O(n \log n)$

Пока дерево не пусто

сохранить корень в массиве-результате

удалить корень

SiftDown



Литература. Куча (heap)

- Habr. Куча на основе массива. <https://habr.com/ru/post/112222/>
- Вирт. Пункт 2.2.5.
- Кормен. Глава 6.
- Топп, Форд. Глава 13.
- Das. Пункт 6.9
- Lecture Notes. Глава 3. Пункт Heap Sort.
- Weiss. Глава 6.



Спасибо за внимание!

Петрусович Денис Андреевич

Доцент Кафедры Проблем управления

petrusevich@mirea.ru