

Binary heap

Реализация бинарной кучи. Поддерживаются следующие операции:

- ***insert(key)*** - вставить значение в кучу. Возвращает специальный указатель на этот элемент в куче.
- ***get_min()*** - возвращает минимальное значение в куче. Если куча пуста, то бросается исключение.
- ***extract_min()*** - возвращает минимальное значение в куче и удаляет его из кучи. Если куча пуста, то бросается исключение.
- ***is_empty()*** - возвращает *True*, если куча пуста.
- ***erase(pointer)*** - удаляет элемент из кучи по указателю на него.
- ***change(pointer, key)*** - меняет значение элемент кучи, лежащего под указателем в кучи.
- ***get_val(pointer)*** - возвращает значение элемента, лежащего под указателем в кучи.
- ***Binary_heap(iterator begin, iterator end)*** - создает бинарную кучу по элементам, лежащих между переданными итераторами.
- ***get_min_key_pointer()*** - возвращает указатель на минимальный элемент в куче.

Временная сложность операций:

- ***insert(key)*** - $O(\log N)$.
- ***get_min()*** - $O(1)$.
- ***extract_min()*** - $O(\log N)$.
- ***is_empty()*** - $O(1)$.
- ***erase(pointer)*** - $O(\log N)$.
- ***change(pointer, key)*** - $O(\log N)$.
- ***get_val(pointer)*** - $O(1)$.
- ***Binary_heap(iterator begin, iterator end)*** - $O(\text{distance}(\text{begin}, \text{end}))$.
- ***get_min_key_pointer()*** - $O(1)$

Binomial heap

Реализация биномиальной кучи. Поддерживаются следующие операции:

- ***insert(key)*** - вставить значение в кучу.
- ***get_min()*** - возвращает минимальное значение в куче. Если куча пуста, то бросается исключение.
- ***extract_min()*** - возвращает минимальное значение в куче и удаляет его из кучи. Если куча пуста, то бросается исключение.
- ***is_empty()*** - возвращает *True*, если куча пуста.
- ***merge(other_heap)*** - приливает к текущей кучи другую кучу.

Временная сложность операций:

- ***insert(key)*** - $O(\log N)$.
- ***get_min()*** - $O(1)$.
- ***extract_min()*** - $O(\log N)$.
- ***is_empty()*** - $O(1)$.
- ***merge()*** - $O(\log N)$

Fibonacci heap

Реализация фибоначчиевой кучи. Поддерживаются следующие операции:

- ***insert(key)*** - вставить значение в кучу. Возвращает специальный указатель на этот элемент в куче.
- ***get_min()*** - возвращает минимальное значение в куче. Если куча пуста, то бросается исключение.
- ***extract_min()*** - возвращает минимальное значение в куче и удаляет его из кучи. Если куча пуста, то бросается исключение.
- ***is_empty()*** - возвращает *True*, если куча пуста.
- ***decrease(pointer, key)*** - уменьшает значение элемент кучи, лежащего под указателем в кучи, до переданного. Если переданное значение больше текущего, то бросается исключение.
- ***get_val(pointer)*** - возвращает значение элемента, лежащего под указателем в кучи.
- ***merge(other_heap)*** - приливает к текущей кучи другую кучу.
- ***get_min_key_pointer()*** - возвращает указатель на минимальный элемент в куче.

Временная сложность операций:

- ***insert(key)*** - $O(1)$.
- ***get_min()*** - $O(1)$.
- ***extract_min()*** - $O(\log N)$.
- ***is_empty()*** - $O(1)$.
- ***decrease(pointer, key)*** - $O(1)$.
- ***get_val(pointer)*** - $O(1)$.
- ***merge()*** - $O(1)$
- ***get_min_key_pointer()*** - $O(1)$