

# Лабораторная работа №3. АТД очередь с приоритетами.

## 1 Теоретические сведения

### Очередь с приоритетами

Очередь с приоритетом (priority queue) — абстрактный тип данных в программировании поддерживающий три операции:

- InsertWithPriority: добавить в очередь элемент с назначенным приоритетом;
- GetNext: извлечь из очереди и вернуть элемент с наивысшим приоритетом;
- PeekAtNext (необязательная операция): просмотреть элемент с наивысшим приоритетом без извлечения.

Для реализации очереди с приоритетами, как правило, используется двоичная куча.

Двоичная куча представляет собой полное бинарное дерево, для которого выполняется основное свойство кучи: приоритет каждой вершины больше приоритетов её потомков. В простейшем случае приоритет каждой вершины можно считать равным её значению.

Двоичную кучу удобно хранить в виде массива, причем левый потомок вершины  $i$  будет иметь индекс  $2 * i + 1$ , а правый —  $2 * i + 2$ . Корень дерева — элемент с индексом 0.

Полезная ссылка: <http://habrahabr.ru/post/112222/>

## 2 Задание

1. Реализовать АТД очередь с приоритетами на основе двоичной кучи.
2. Написать программу для тестирования разработанной структуры данных.  
На вход программе поступает количество запросов к структуре данных и сами запросы в следующем формате:  
+ x — добавить число x  
- — извлечь максимальный элемент и вывести его.

Для тестирования следует использовать файловый ввод.

### Контрольные вопросы

1. Назовите основное свойство кучи.
2. Для чего может применяться куча?
3. Как можно реализовать сортировку массива с помощью кучи?

4. Для решения каких задач может применяться очередь с приоритетами?
5. Какие основные операции поддерживает очередь с приоритетами?