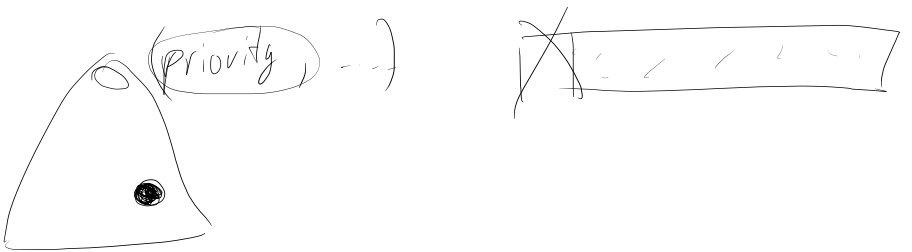
Очередь с приоритетами на основе кучи

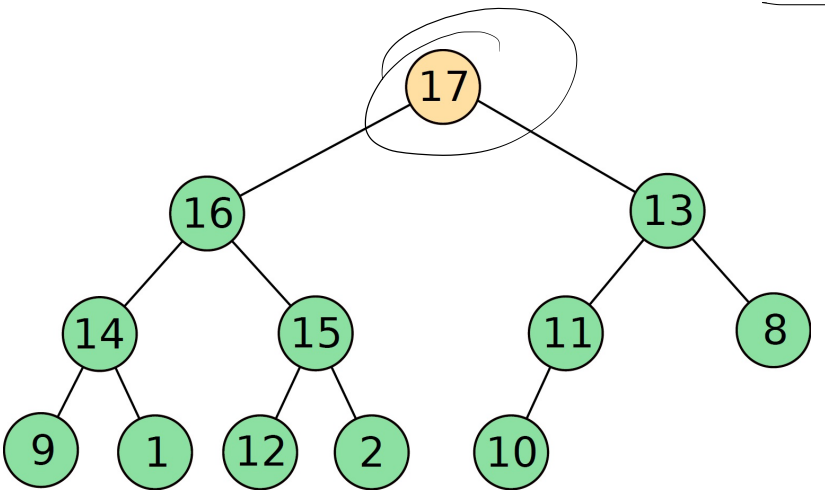
Очередь, которая просматривает (удаляет) самый лучший
(с наивысшим приоритетом) элемент

Каждый элемент содержит ключ, который определяет его приоритет

Операции:
1) Heap_Maximum(A) - сообщает ключ элемента с наибольшим приоритетом
2) Extract_Max(A) - извлекает из структуры элемент с наибольшим приоритетом
3) Increase_Key(A, i, key) - меняет приоритет элемента A(i) на значение key
4) Insert(A, key) - добавляет в кучу новый элемент с приоритетом key

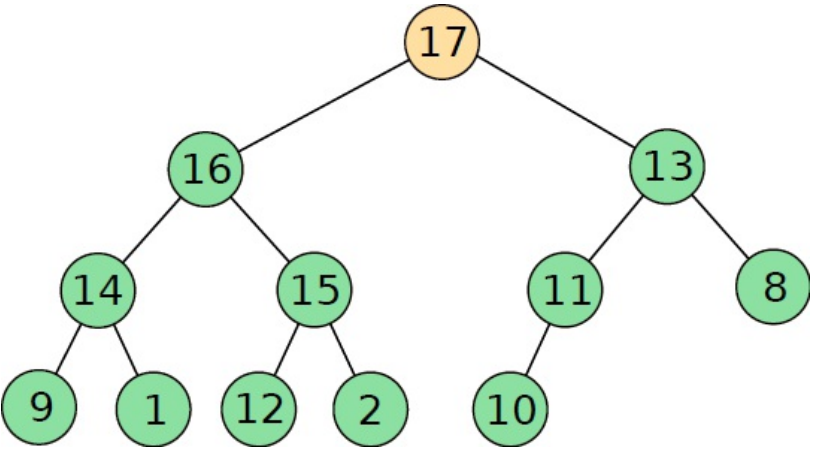


Очередь с приоритетами на основе кучи: Heap_Maximum(A)




```
HEAP-MAXIMUM(A)
1  return A[1]
```

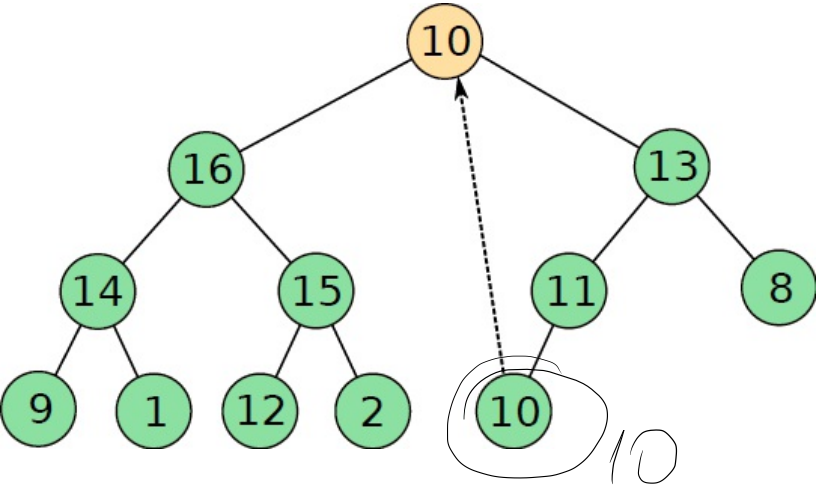
Очередь с приоритетами на основе кучи: Extract_Max(A)



HEAP-EXTRACT-MAX(A)

1 **if** $A.heap\text{-}size < 1$
2 **error** “Очередь пуста”
3 $max = A[1]$
4 $A[1] = A[A.heap\text{-}size]$
5 $A.heap\text{-}size = A.heap\text{-}size - 1$
6 MAX-HEAPIFY$(A, 1)$
7 **return** max

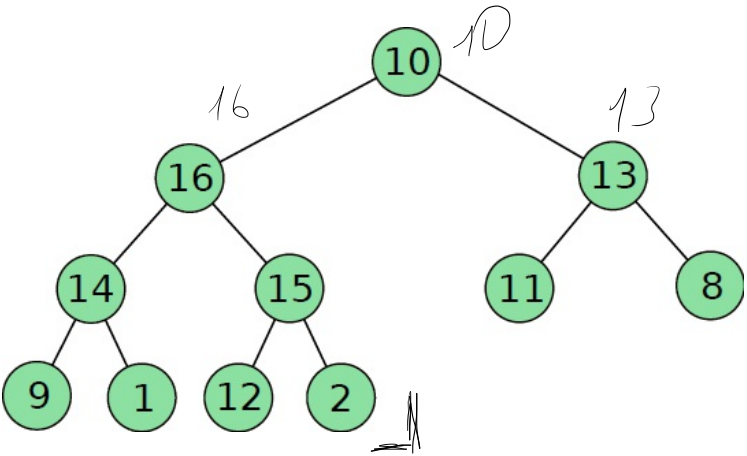
Очередь с приоритетами на основе кучи: Extract_Max(A)



HEAP-EXTRACT-MAX(A)

```
1  if A.heap-size < 1
2        error "Очередь пуста"
3  max = A[1]
4  A[1] = A[A.heap-size]
5  A.heap-size = A.heap-size − 1
6  MAX-HEAPIFY(A, 1)
7  return max
```

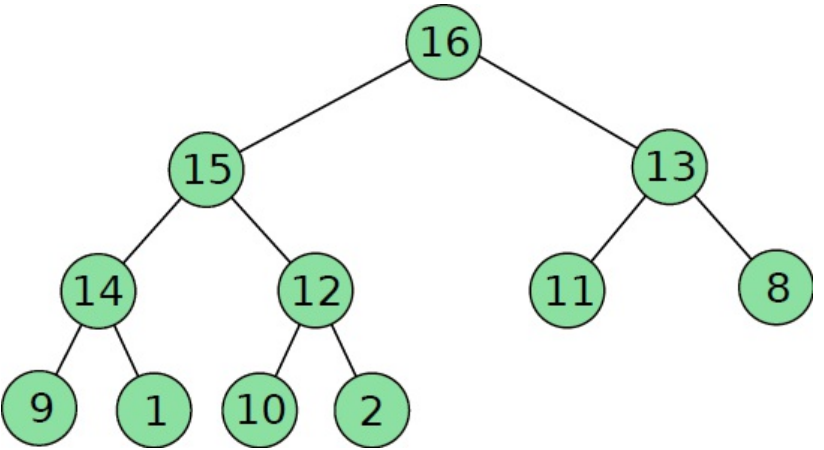
Очередь с приоритетами на основе кучи: Extract_Max(A)



HEAP-EXTRACT-MAX(A)

1 **if** $A.heap\text{-}size < 1$
2 **error** “Очередь пуста”
3 $max = A[1]$
4 $A[1] = A[A.heap\text{-}size]$
5 $A.heap\text{-}size = A.heap\text{-}size - 1$
6 MAX-HEAPIFY$(A, 1)$
7 **return** max

Очередь с приоритетами на основе кучи: Extract_Max(A)

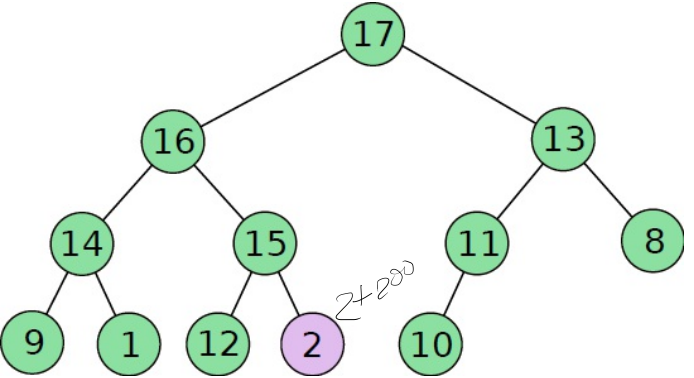


HEAP-EXTRACT-MAX(A)

```
1  if A.heap-size < 1
2        error "Очередь пуста"
3  max = A[1]
4  A[1] = A[A.heap-size]
5  A.heap-size = A.heap-size − 1
6  MAX-HEAPIFY(A, 1)
7  return max
```

$\log(n)$

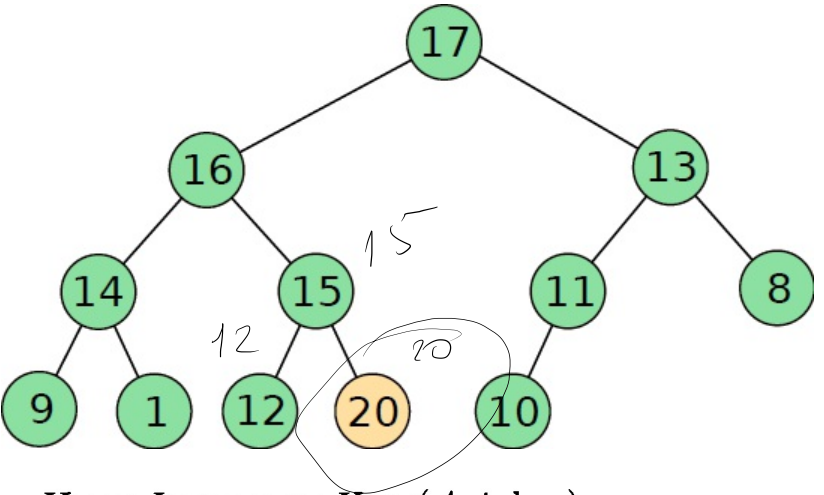
Очередь с приоритетами на основе кучи: Increase_key(A, i, key)



HEAP-INCREASE-KEY(A, i, key)

1 **if** $key < A[i]$
2 **error** "Новый ключ меньше текущего"
3 $A[i] = key$
4 **while** $i > 1$ и $A[\text{PARENT}(i)] < A[i]$
5 Обменять $A[i]$ и $A[\text{PARENT}(i)]$
6 $i = \text{PARENT}(i)$

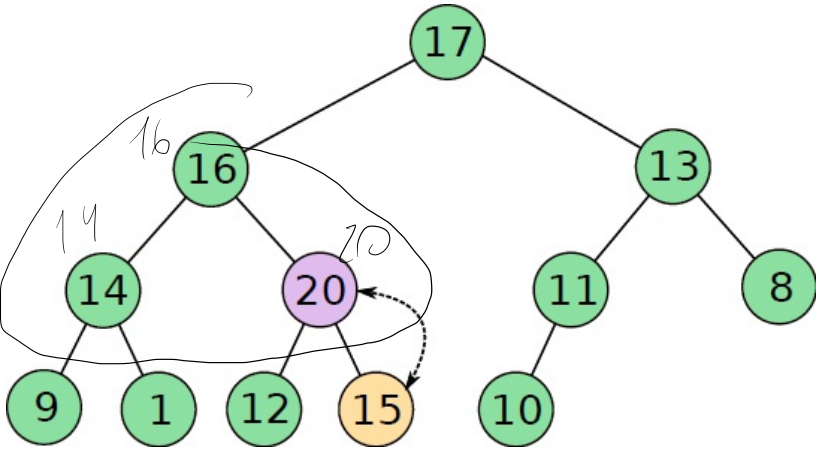
Очередь с приоритетами на основе кучи: Increase_key(A, i, key)



HEAP-INCREASE-KEY(A, i, key)

```
1  if key < A[i]
2      error "Новый ключ меньше текущего"
3  A[i] = key
4  while i > 1 и A[PARENT(i)] < A[i]
5      Обменять A[i] и A[PARENT(i)]
6      i = PARENT(i)
```

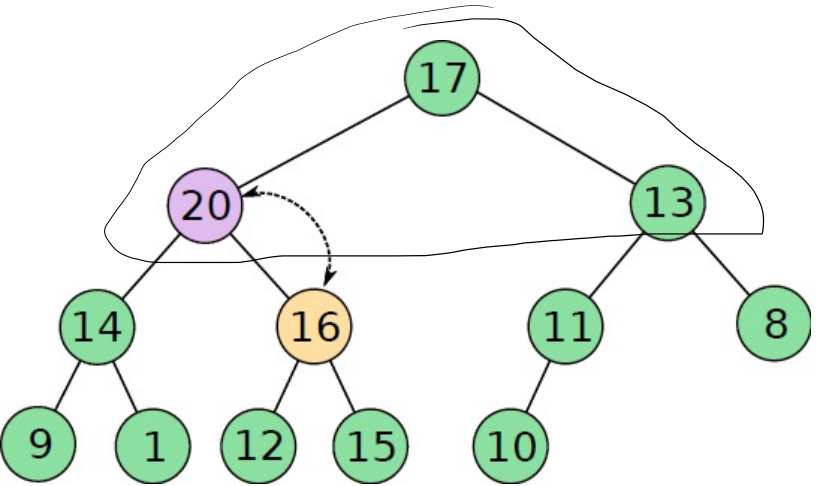
Очередь с приоритетами на основе кучи: Increase_key(A, i, key)



HEAP-INCREASE-KEY(A, i, key)

```
1  if key < A[i]
2        error "Новый ключ меньше текущего"
3  A[i] = key
4  while i > 1 и A[PARENT(i)] < A[i]
5        Обменять A[i] и A[PARENT(i)]
6        i = PARENT(i)
```

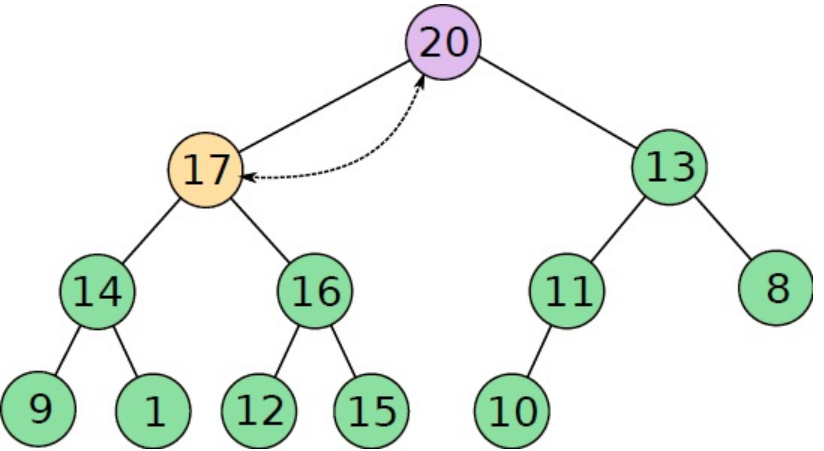
Очередь с приоритетами на основе кучи: Increase_key(A, i, key)



HEAP-INCREASE-KEY(A, i, key)

1 **if** $key < A[i]$
2 **error** “Новый ключ меньше текущего”
3 $A[i] = key$
4 **while** $i > 1$ и $A[\text{PARENT}(i)] < A[i]$
5 Обменять $A[i]$ и $A[\text{PARENT}(i)]$
6 $i = \text{PARENT}(i)$

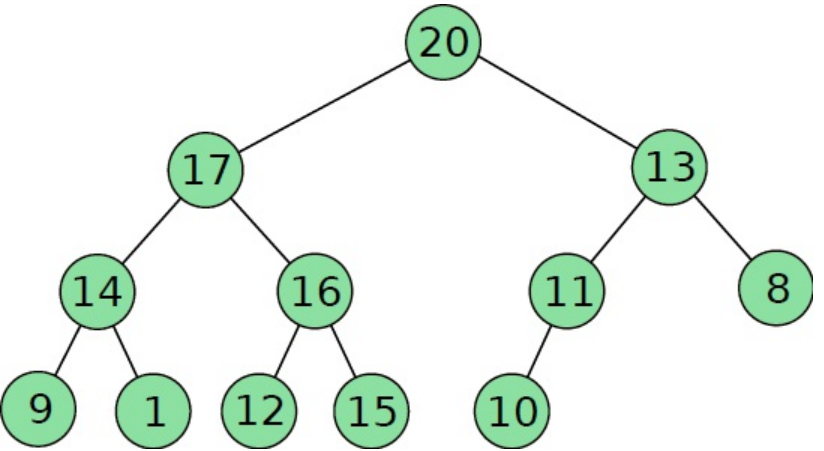
Очередь с приоритетами на основе кучи: Increase_key(A, i, key)



HEAP-INCREASE-KEY(A, i, key)

1 **if** $key < A[i]$
2 **error** “Новый ключ меньше текущего”
3 $A[i] = key$
4 **while** $i > 1$ и $A[\text{PARENT}(i)] < A[i]$
5 Обменять $A[i]$ и $A[\text{PARENT}(i)]$
6 $i = \text{PARENT}(i)$

Очередь с приоритетами на основе кучи: Increase_key(A, i, key)

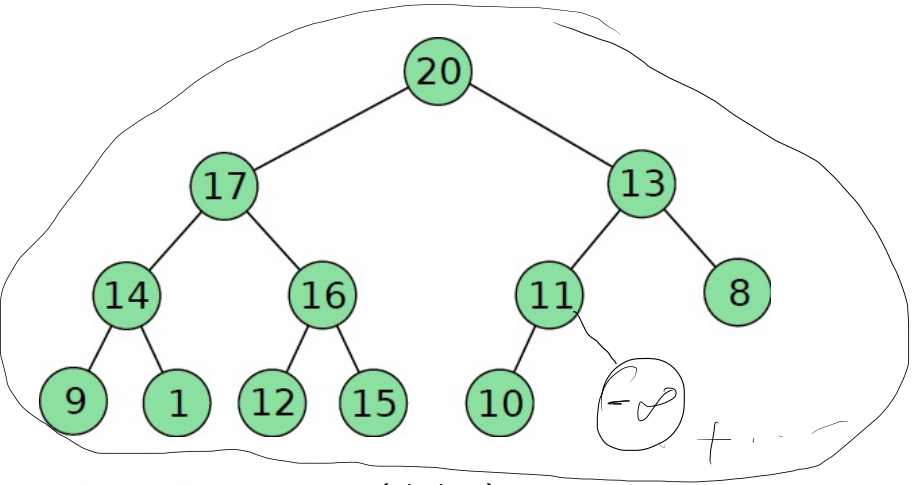


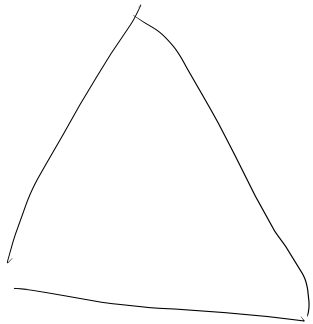
$\log(n)$

HEAP-INCREASE-KEY(A, i, key)

1 **if** $key < A[i]$
2 **error** "Новый ключ меньше текущего"
3 $A[i] = key$
4 **while** $i > 1$ и $A[\text{PARENT}(i)] < A[i]$
5 Обменять $A[i]$ и $A[\text{PARENT}(i)]$
6 $i = \text{PARENT}(i)$

Очередь с приоритетами на основе кучи: Insert(A, key)





MAX-HEAP-INSERT(A, key)

1 $A.heap\text{-}size = A.heap\text{-}size + 1$
2 $A[A.heap\text{-}size] = -\infty$
3 HEAP-INCREASE-KEY$(A, A.heap\text{-}size, key)$

$\log(n)$