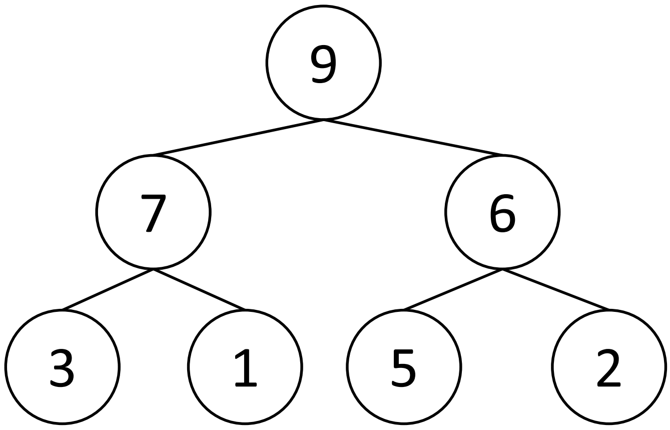
2017 年 データ構造とアルゴリズム 小テスト (第 2 回) 模範解答

1 ヒープ (I)

問 1-1

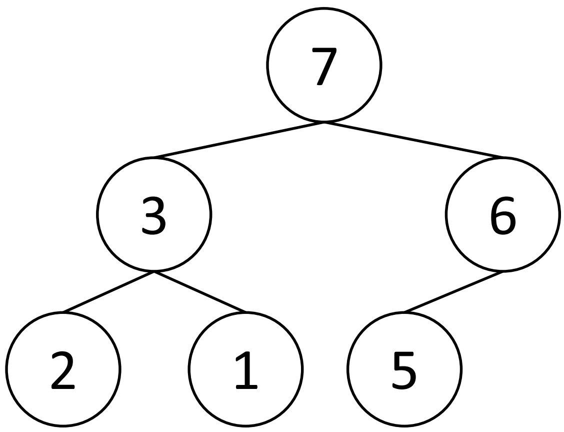
BUILD-HEAP を適用するとヒープは以下のようになる．



よって，配列は $[9, 7, 6, 3, 1, 5, 2]$ となる．

問 1-2

最大値は 9 であるので，9 を取り出して最後の要素をルートに入れてヒープ条件を満足させるとヒープは以下のようになる．



よって配列は $[7, 3, 6, 2, 1, 5]$ となる．

2　ヒープ (II)

問 2-1

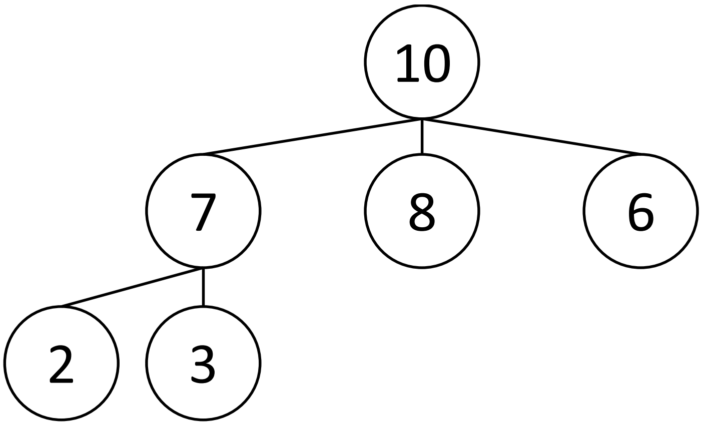
$A[i]$ に置かれた節点に対して，

- 親節点 $\ldots A[\lfloor (i+1)/3 \rfloor]$
- 1 つ目の子節点 $\ldots A[3i-1]$
- 2 つ目の子節点 $\ldots A[3i]$
- 3 つ目の子節点 $\ldots A[3i+1]$

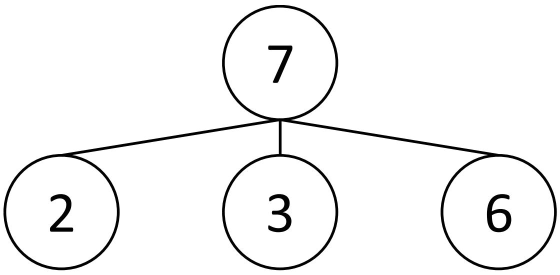
と表現することができる．

問 2-2

10, 2, 8, 6, 3, 7 なる優先度を持つジョブが順に到着した際に構成されるヒープは以下になる．



また，優先度が高い順にジョブを処理した後のヒープは以下のようになる．



3　クイックソート

問 3-1

(a) には「i」が入る．

問 3-2

枢軸 x は $A[r]$ であるから j は必ず最初の要素 $A[r]$ で止まる．i が $A[p]$ の位置で止まったとしても $A[r]$ との交換が起きて，i は先に進む．したがって終了時点で必ず $p < i$ となるため，$p < q$ が成立する．

終了条件が $j \leq i$ であり，枢軸より大きい要素があれば i はその先へ進めない．また，枢軸が最大の要素であったとしても，i は $A[r]$ の位置で止まる．このとき $i = j = r$ となり，終了するため，$q \leq r$ が成立する．

したがって，$p < q \leq r$ が成立する．

問 3-3

PARTITION$(A, 1, 6)$ を実行した後の配列は，$A = [5, 1, 2, 3, 6, 7]$ となる．