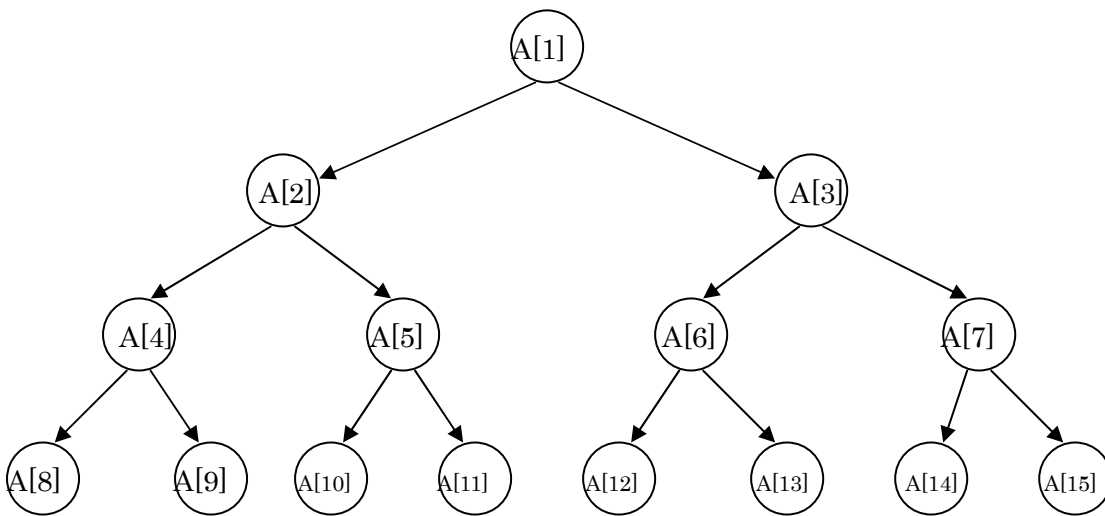


添付 <クラス PQue 説明>

クラス PQue にはヒープソートのアルゴリズムを用いています。ヒープは、ソーティングの高速化のために、J.Williams によって提案されたデータ構造であり、一次元の配列の中に木構造を埋め込んだデータ構造をしています。ヒープ構造を簡単に理解するために

<http://www.ics.kagoshima-u.ac.jp/~fuchida/edu/algorithm/sort-algorithm/heap-sort.html>

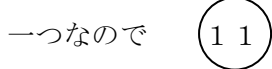
を参照して下さい。具体例を以下に示します。



配列 A[n] が 2 分木の各接点データを保持するように、ヒープ構造を配列 A[1] ~ A[15] に反映すると上図のようになります。このように一次元配列によりヒープ構造を表すことができ、頂点 A[1] には常に最小の値が配置されます。

それでは、値が 1 1、6、1 3、4、5、9、3、8 という順番で入ってくる例を用いてヒープ構造への反映を例示することになります。

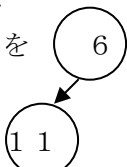
最初は



A[1]=11

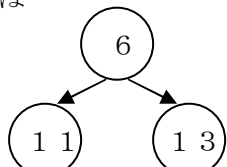
2 番目には

6 と 1 1 を  
交換して



A[1]=6, A[2]=11

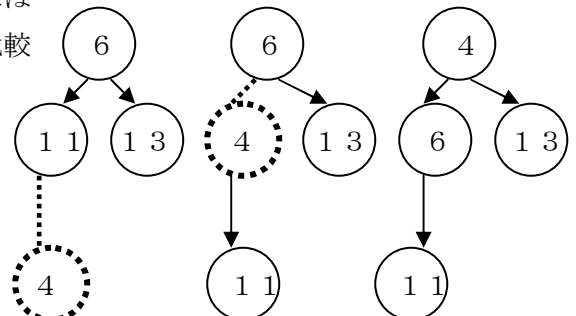
3 番目には



A[1]=6, A[2]=11, A[3]=13

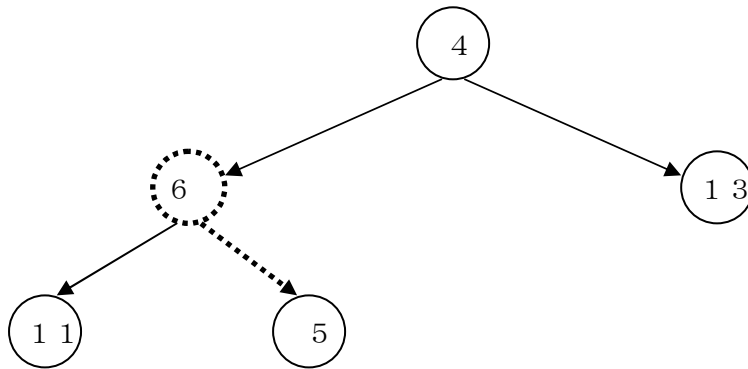
4 番目には

大小比較  
して

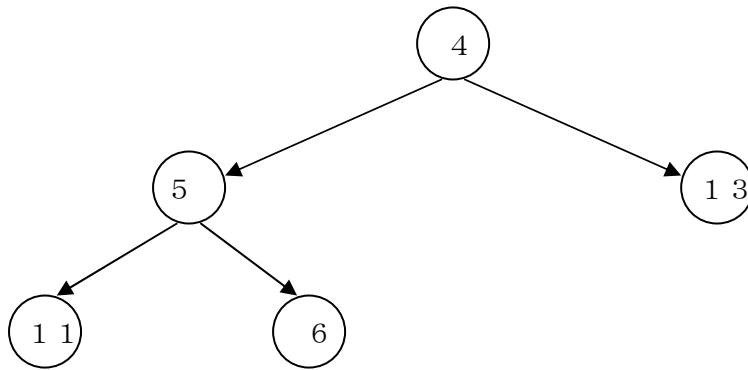


その結果 A[1]=4, A[2]=6, A[3]=13, A[4]=11 となります。

5番目には

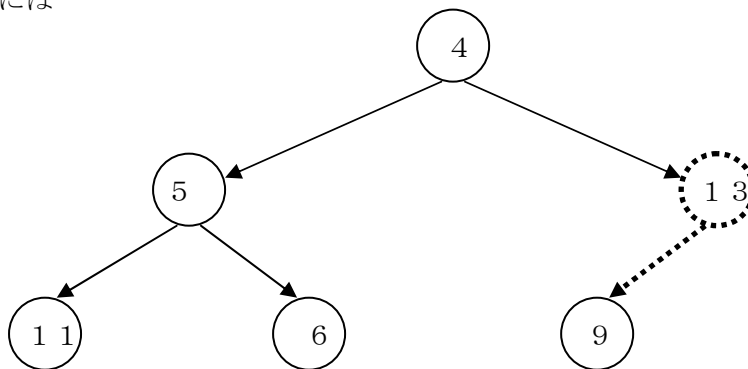


A[5] と A[2]を交換

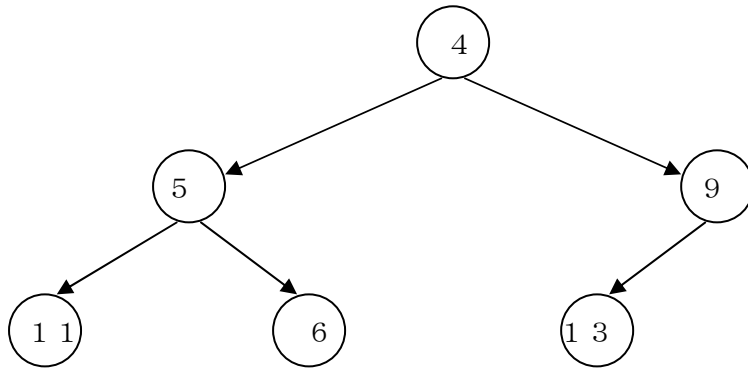


結果 A[1]=4, A[2]=5, A[2]=13, A[3]=11, A[4]=6 となります。

6番目には

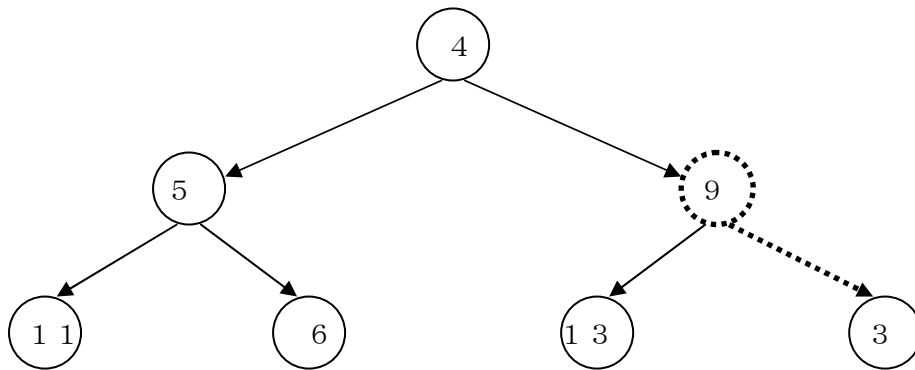


A[6] と A[3]を交換

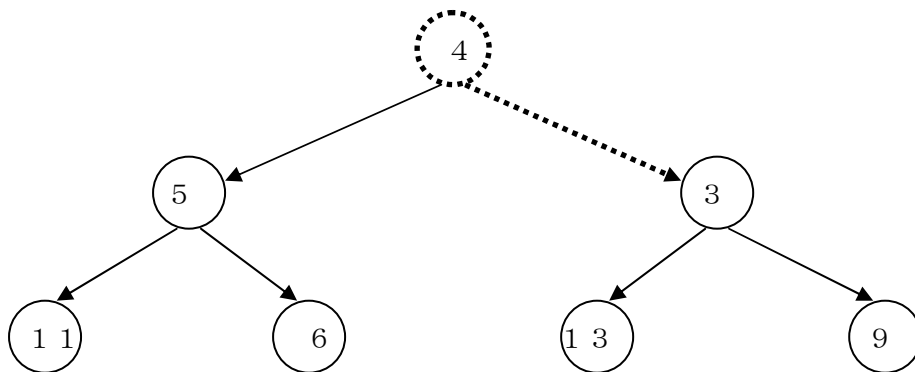


結果  $A[1]=4, A[2]=5, A[3]=9, A[4]=11, A[5]=6, A[6]=13$  となります。

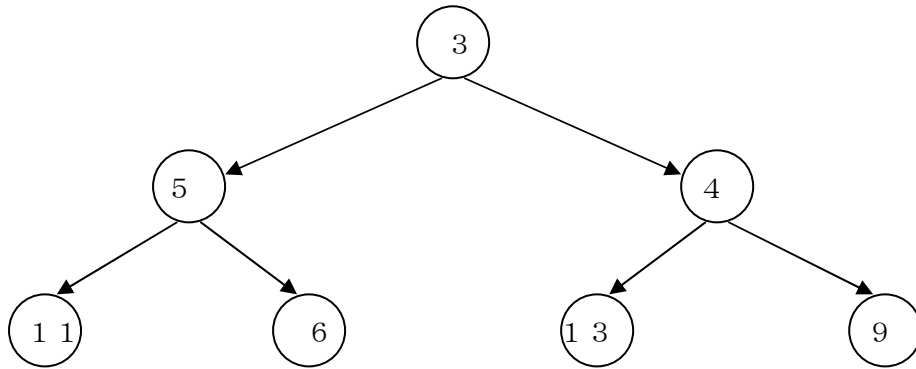
7番目には



$A[7]$  と  $A[3]$ を交換

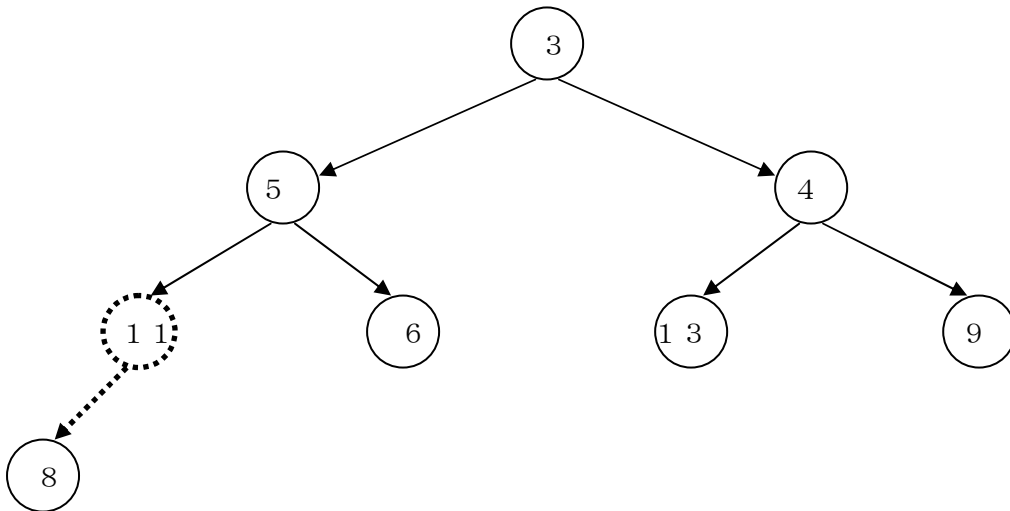


$A[3]$  と  $A[1]$ を交換

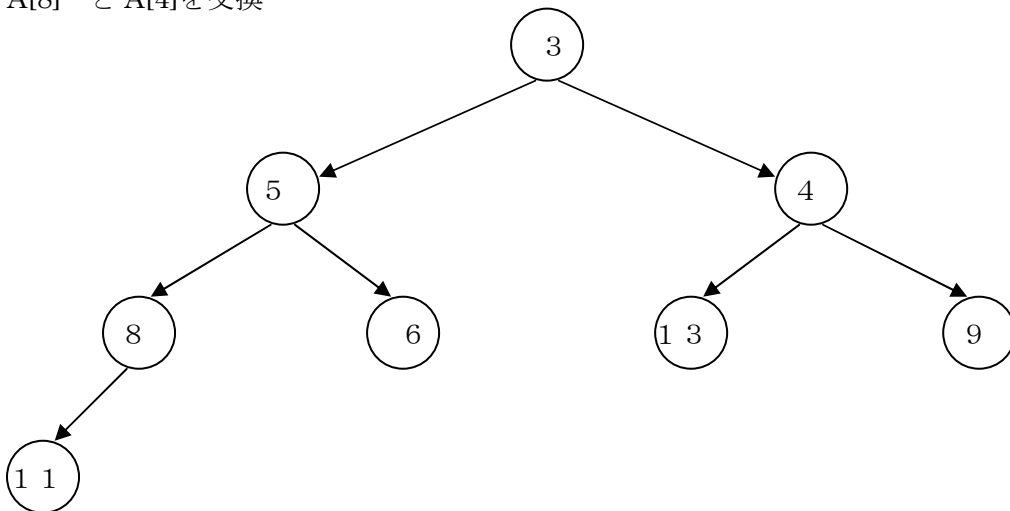


結果  $A[1]=3, A[2]=5, A[3]=4, A[4]=11, A[5]=6, A[6]=13, A[7]=9$  となります。

8番目には

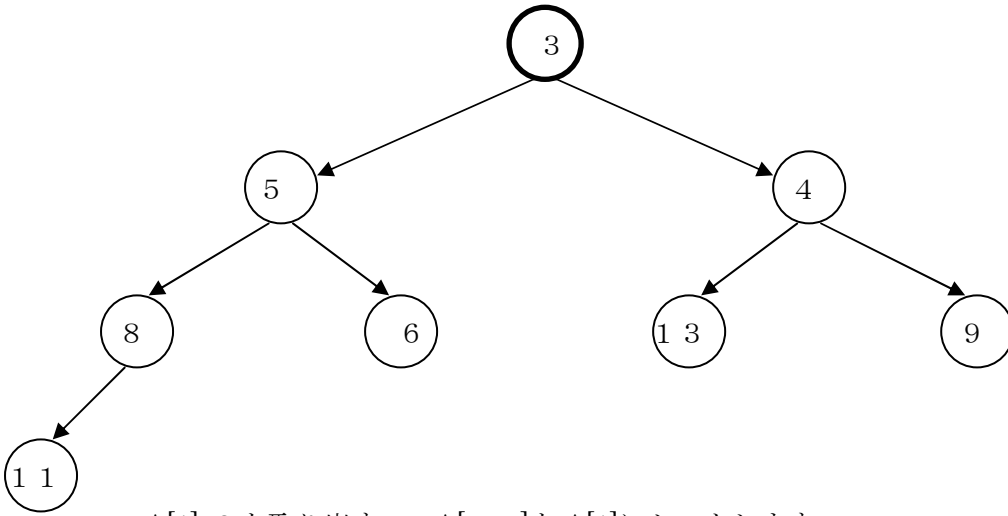


$A[8]$  と  $A[4]$ を交換

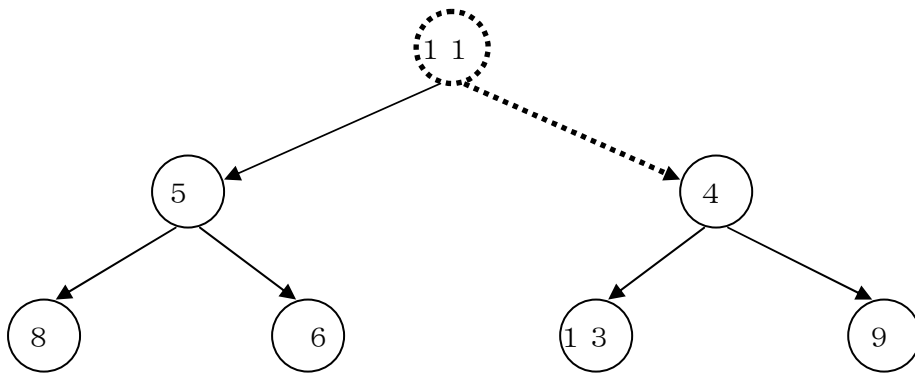


結果  $A[1]=3, A[2]=5, A[3]=4, A[4]=8, A[5]=6, A[6]=13, A[7]=9, A[8]=11$  となります。

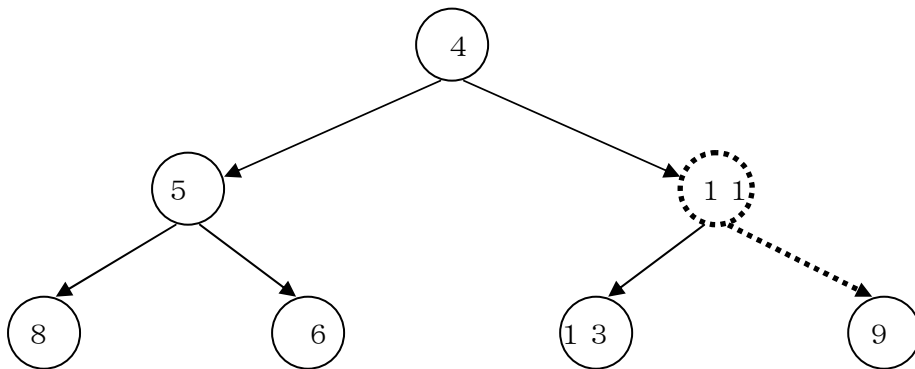
ここからは、取り出しについて例示します。



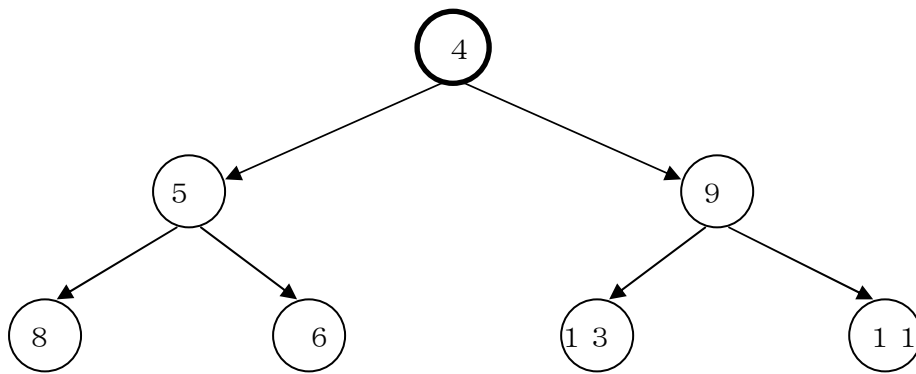
A[1]=3 を取り出す。 A[max]を A[1]にセットします。



大小関係から A[1]と A[3]を交換する

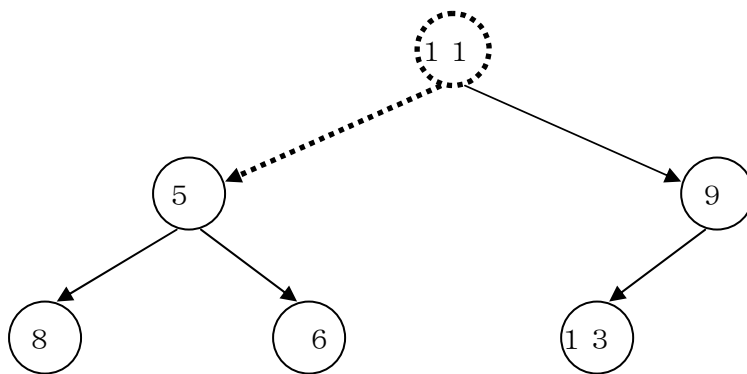


大小関係から A[3] と A[7]を交換する

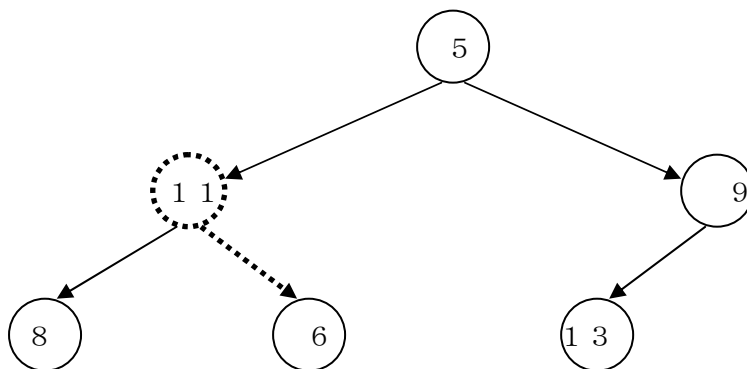


結果  $A[1]=4, A[2]=5, A[3]=9, A[4]=8, A[5]=6, A[6]=13, A[7]=11$  となります。

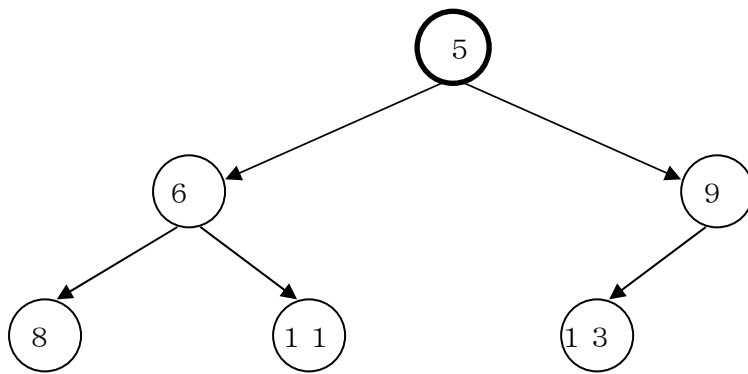
次に  $A[1]$ を取り出して、 $A[\max]$ を  $A[1]$ にセットします。



大小関係から  $A[1]$ と  $A[2]$ を交換

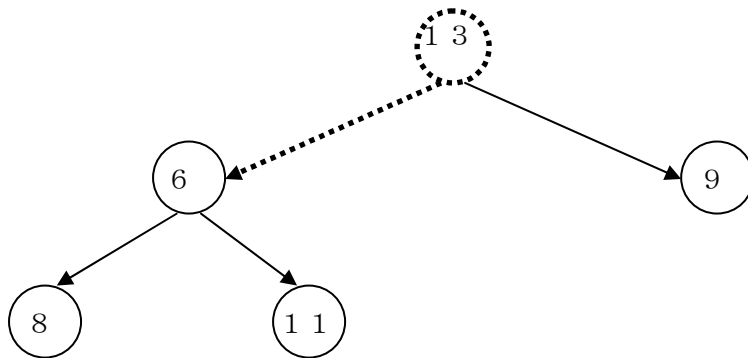


大小関係から  $A[2]$ と  $A[5]$ を交換

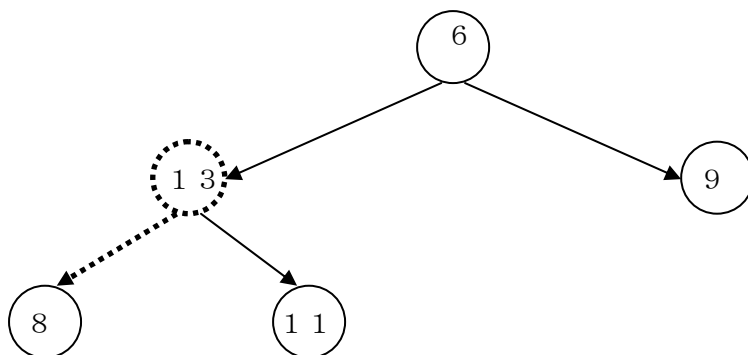


結果  $A[1]=5, A[2]=6, A[3]=9, A[4]=8, A[5]=11, A[6]=13$  となります。

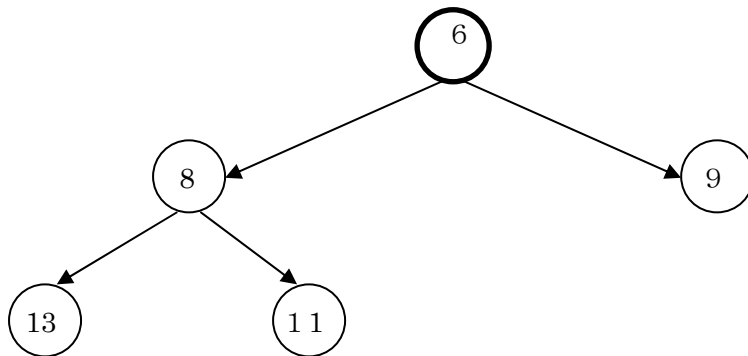
次に  $A[1]=5$  を取り出し、 $A[\max]$  を  $A[1]$  にセットします。



大小関係より  $A[1]$  と  $A[2]$  を交換

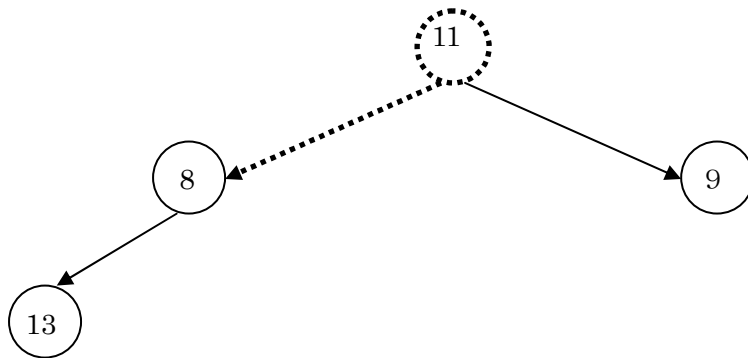


大小関係より  $A[2]$  と  $A[4]$  を交換

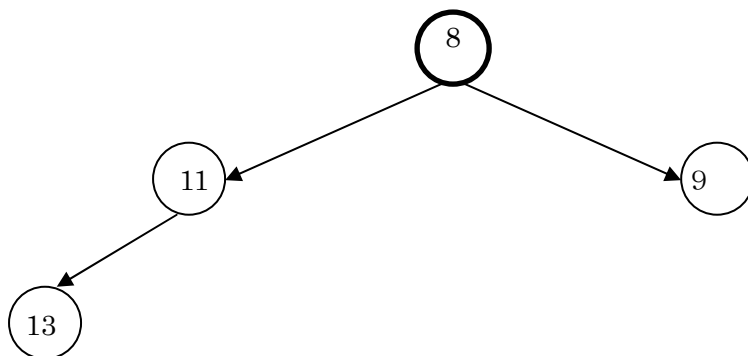


結果  $A[1]=6, A[2]=8, A[3]=9, A[4]=13, A[5]=11$  となります。

次に  $A[1]=6$  を取り出し、 $A[\max]$  を  $A[1]$  にセットします。



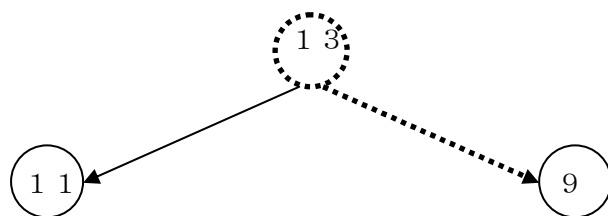
大小関係より  $A[1]$  と  $A[2]$  を交換



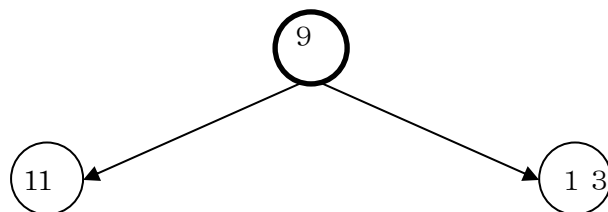
結果  $A[1]=8, A[2]=11, A[3]=9, A[4]=13$  となります。



次に  $A[1]=8$  を取り出し、 $A[\max]$  を  $A[1]$  にセットします。

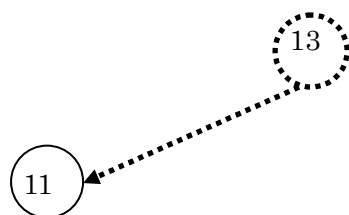


大小関係より  $A[1]$  と  $A[3]$  を交換

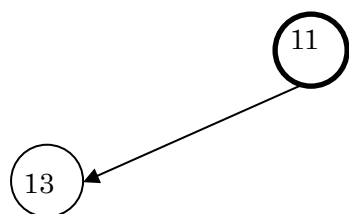


結果  $A[1]=9, A[2]=11, A[3]=13$

次に  $A[1]=9$  を取り出し、 $A[\max]$  を  $A[1]$  にセットします。



大小関係より  $A[1]$  と  $A[2]$  を交換



結果  $A[1]=11, A[2]=13$

次に  $A[1]=11$  を取り出します。残りは  $A[1]=13$  のみとなります。

13

最後は  $A[1]=13$  を取り出します。

以上により、3、4、5、6、8、9、11、13の順に、すなわち、小さい順に取り出されました。