

必須問題

問題 1 次の 2 分木に関する設問に答えよ。

2 分木とは、木構造の中で各ノードが持つ枝の数が 2 以下のものをいう。また、どの親子関係においても、次の大小関係が成立する。

$$(\text{左の子の値}) \leq (\text{親の値}) \leq (\text{右の子の値})$$

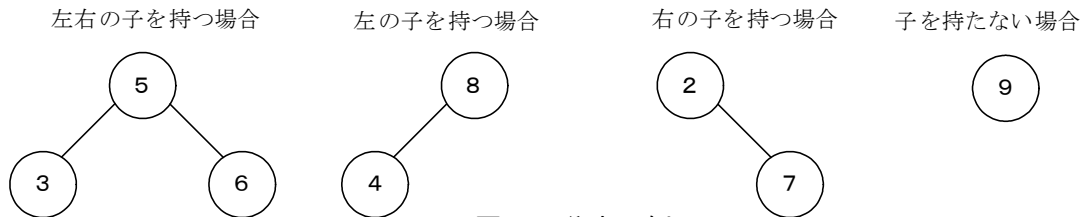


図1 2分木の例

2 分木に対する操作を、次に示す。

[追加]

本問では、追加データとノードの値を比較し、次のように大小関係を満たす方向の枝へたどっていく。

(追加データ) \leq (ノードの値) なら左の枝へ

(追加データ) $>$ (ノードの値) なら右の枝へ

ルートから比較を開始し、たどる枝が無くなったときに、追加データをその枝方向の子として追加する。

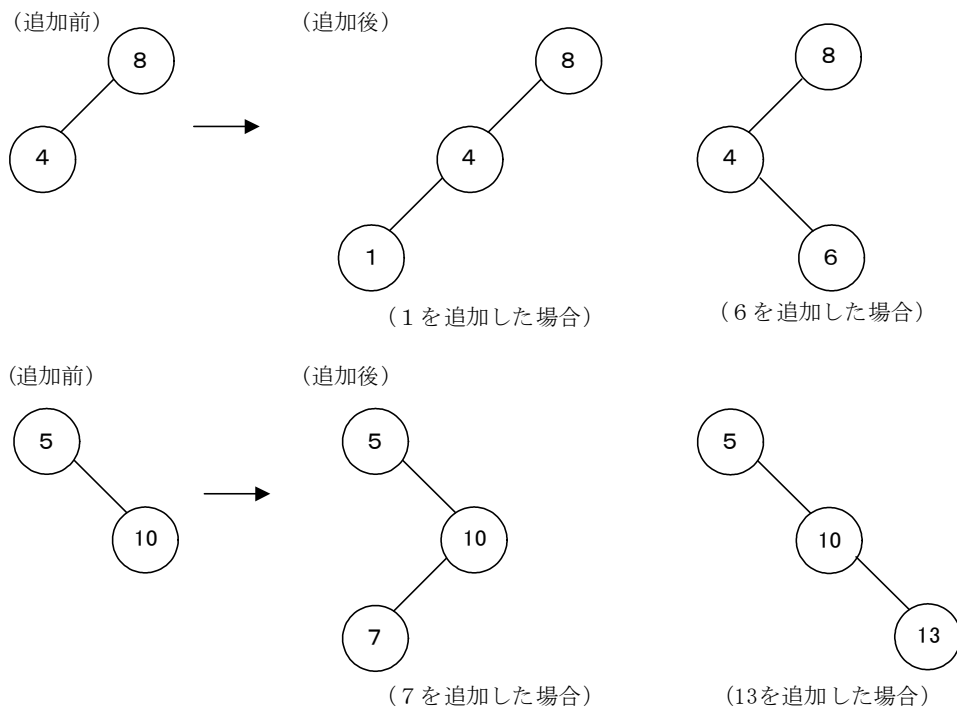
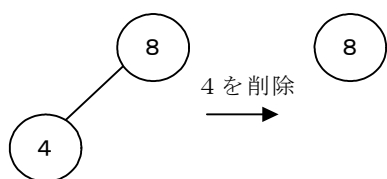


図2 ノードの追加

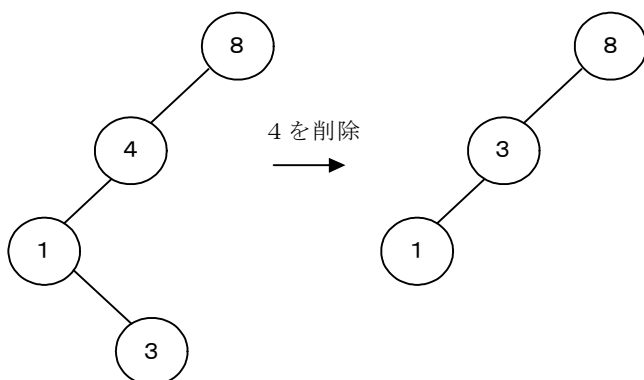
[削除]

①削除するノードが子を持たない場合



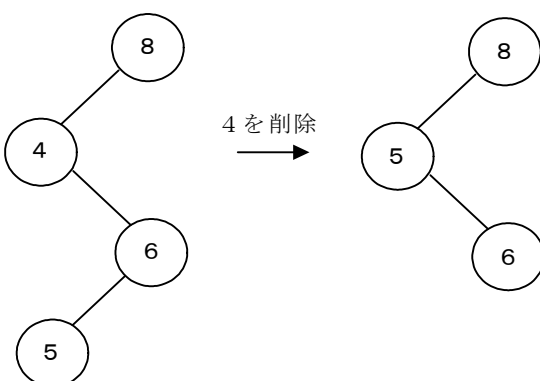
削除するノードの親から、削除するノードへの枝を削除する。

②削除するノードが左の部分木だけ持つ場合



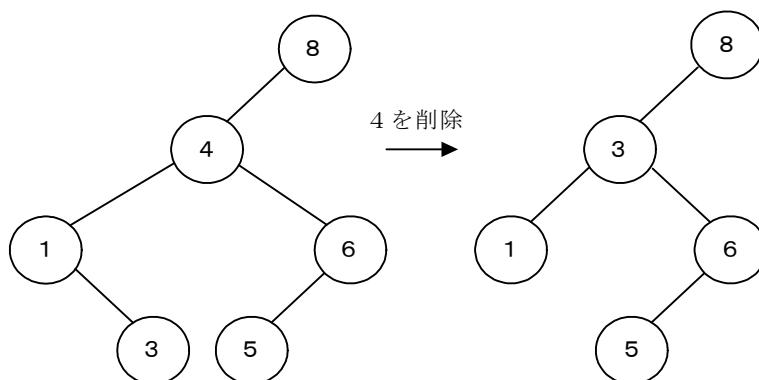
削除するノードが持つ左部分木中の最大値を、削除ノードへ移動させる。

③削除するノードが右の部分木だけ持つ場合



削除するノードが持つ右部分木中の最小値を、削除ノードへ移動させる。

④削除するノードが左右両方の部分木を持つ場合



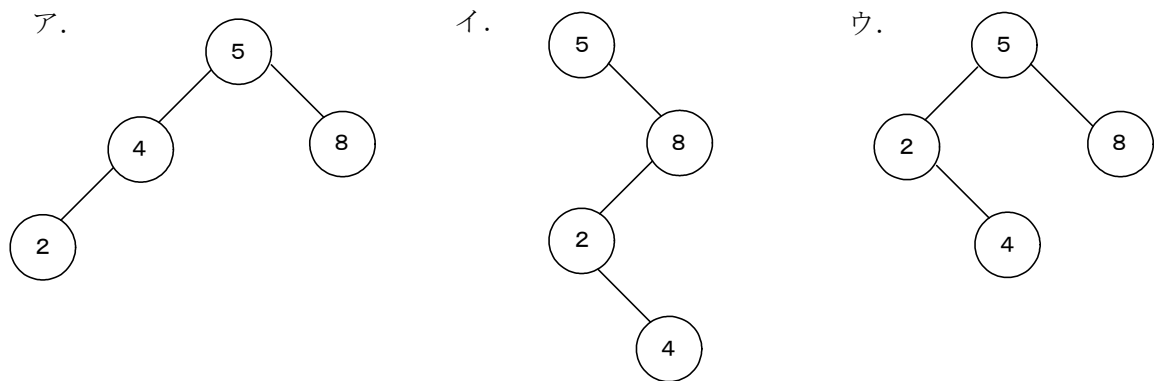
②，③の両方の操作が可能であり，一般的には部分木の深さなどを考慮して選択される。
本問では，常に②の操作を選択する。

図3 ノードの削除

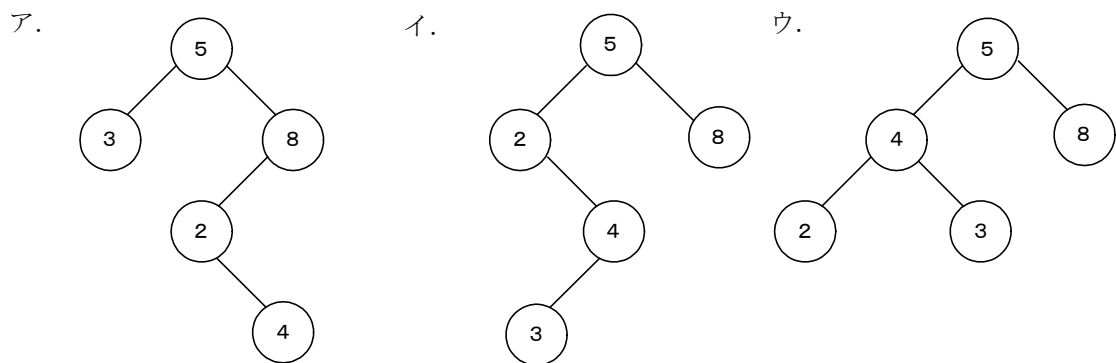
<設問> 次の (1)～(5) の順で、2分木に対する操作を行った。それぞれの操作が行われた時点での2分木の構造を解答群から選べ。

- (1) 最初のデータ5をルートとして、8，2，4の順に2分木に追加した。
- (2) 3を追加した。
- (3) 2を削除した。
- (4) 10を追加した。
- (5) 8を削除した。

(1) の解答群



(2) の解答群



(3) の解答群

