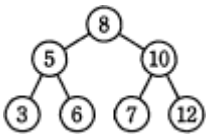
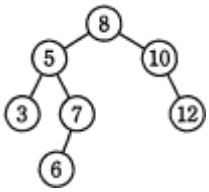
基本情報第 3 回　(5/1)データ構造　　2013/5/1 furuya

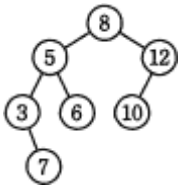
テーマ「二分探索木」「ハッシュ」「スタックとキュー」

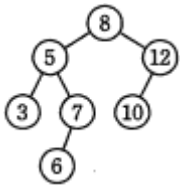
## 例題 1

空の 2 分探索木に，8，12，5，3，10 7，6 の順にデータを与えたときにできる 2 分探索木はどれか。

- 

ア
- 

イ
- 

ウ
- 

エ

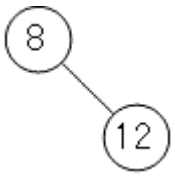
正解　エ

### 解説

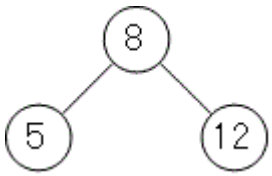
8、12、5、3、10、7、6 の順にデータを与えたときの 2 分探索木を作ると、

- 空の 2 分探索木に 8 を与える

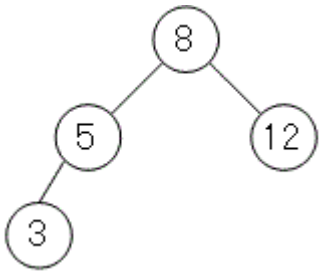

- 12 は 8 より大きいので、右の子になる



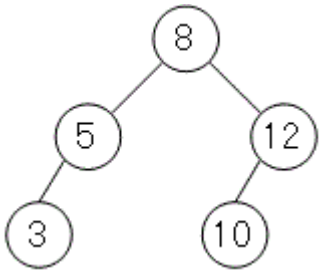
- 5 は 8 より小さいので、左の子になる



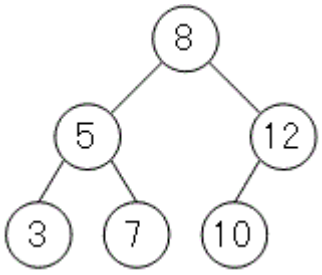

- 3 は 8 より小さく、5 よりも小さいので、5 の左の子になる



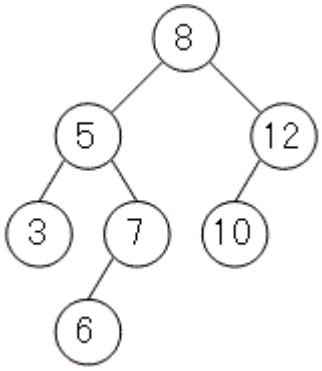

- 10 は 8 より大きく、12 より小さいので、12 の左の子になる




- 7 は 8 より小さく、5 より大きいので、5 の右の子になる



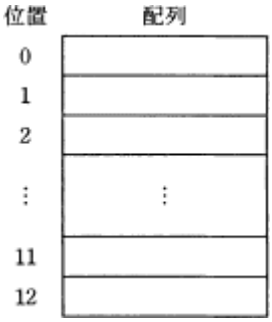

- 6 は 8 より小さく、5 より大きく、7 より小さいので、7 の左の子になる



(エ)になる。

**例題2(平成 25 年春期)**

5 けたの $a_1a_2a_3a_4a_5$ をハッシュ法を用いて配列に格納したい。ハッシュ関数を mod($a_1$＋$a_2$＋$a_3$＋$a_4$＋$a_5$, 13)とし，求めたハッシュ値に対応する位置の配列要素に格納する場合，54321 は次の配列のどの位置に入るか。ここで，mod(x, 13)の値は x を 13 で割った余りとする。




- 1 ア、 2 イ、 7 ウ、 11 エ

**正解**

イ

**解説**

ハッシュ法とは、探索するデータのキー値からデータの格納アドレスを直接計算する方法で、この計算の際に使われる関数をハッシュ関数といいます。

ハッシュ関数が mod(a1＋a2＋a3＋a4＋a5、13)なので、そのまま"54321"を当てはめると、

mod(5＋4＋3＋2＋1, 13)＝2

mod()は余りを求めるので、

15÷13＝1 余り 2

したがってデータ"54321"は配列の 2 番目の位置に格納されることになります。

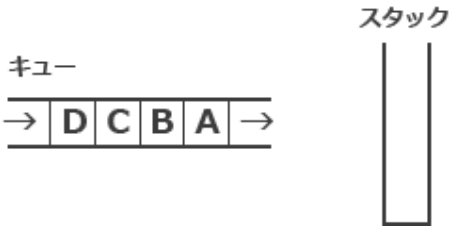
例題３
四つのデータ A，B，C，D がこの順に入っているキューと空のスタックがある。手続 pop_enq，deq_push を使ってキューの中のデータを D，C，B，A の順に並べ替えるとき，deq_push の実行回数は最小で何回か。ここで，pop_enq はスタックから取り出したデータをキューに入れる操作であり，deq_push はキューから取り出したデータをスタックに入れる操作である。

- 2 ア、　3 イ、　4 ウ、　5 エ

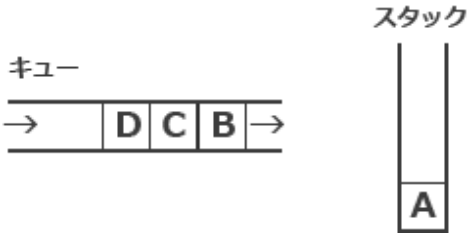
**正解**
**イ**

**解説**
「キュー」と「スタック」のデータ構造についておさらいしておきます。
キュー
先入れ先出しのデータ構造で、データを追加操作は enqueue(エンキュー)、データを取り出す操作は dequeue(デキュー)と呼ばれる。
スタック
後入れ先出しのデータ構造で、データを追加操作は push(プッシュ)、データを取り出す操作は pop(ポップ)と呼ばれる。
キューのデータを D，C，B，A に並べ替える手順は次のようになります。

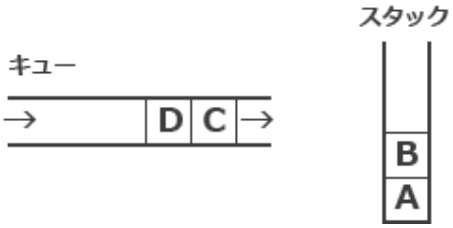
1. 初期状態



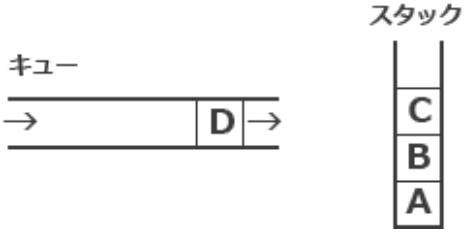

2. キューから A を取り出しスタックに追加する。(deq_push)




3. キューから B を取り出しスタックに追加する。(deq_push)

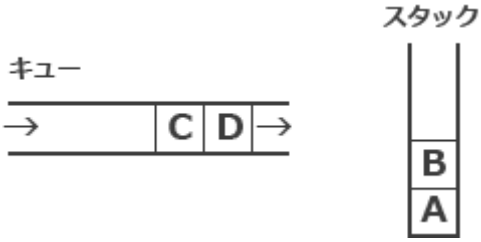



4. キューから C を取り出しスタックに追加する。(deq_push)

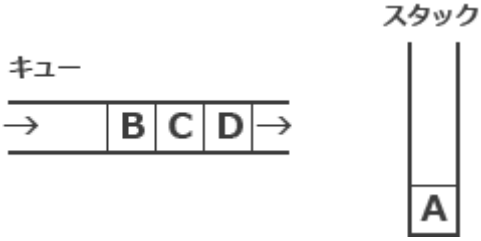



これで D がキュー構造の先頭に配置されました。

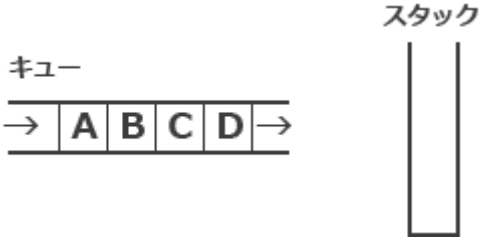
5. スタックから C を取り出しキューに追加する。(pop_enq)




6. スタックから B を取り出しキューに追加する。(pop_enq)




7. スタックから A を取り出しキューに追加する。(pop_enq)

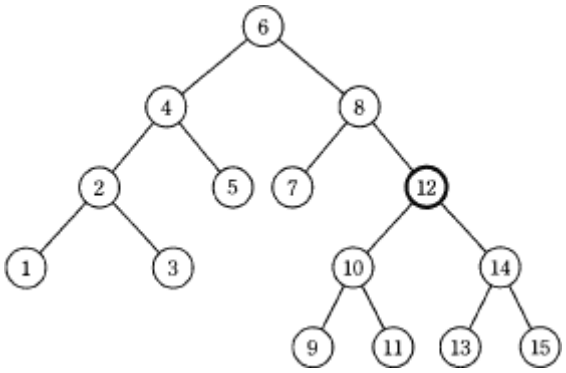



並び替え完了

つまり deq_push の実行回数は最小で 3 回になります。

第3回小テスト 2013/5/1　　学番　　氏名

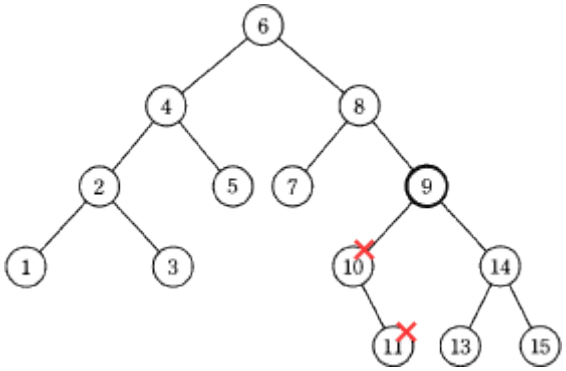
問題1
次の2分探索木から要素12を削除したとき，その位置に別の要素を移動するだけで2分探索木を再構成するには，削除された要素の位置にどの要素を移動すればよいか。




- 9 ア、　10 イ、　13 ウ、　14 エ

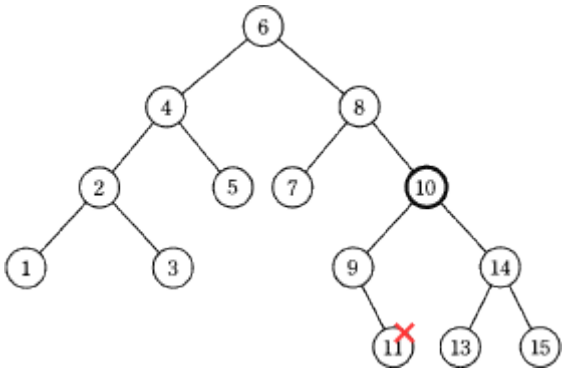
**正解**　ウ
**解説**
2分探索木は、2分木の各節にデータをもたせることで探索を行えるようにした木です。各節がもつデータは「その節から出る左部分木にあるどのデータよりも大きく、右部分木のどのデータよりも小さい」という条件があり、これを利用して効率的なデータ探索を可能にしています。
問題文の2分探索木から要素12を削除すると、2分探索木の性質(要素同士の大小関係)を保つために12に最も近い値である「要素11」または「要素13」を新たな節点として再構成が行われます。

- 9



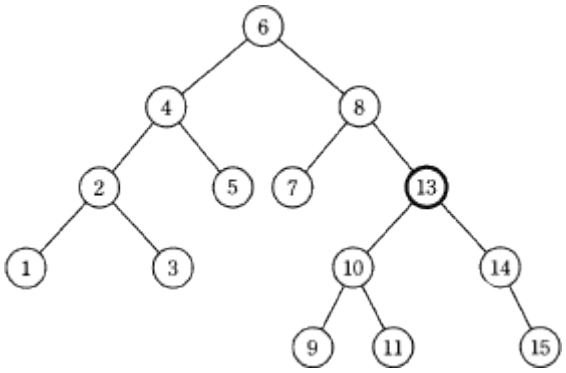

節点となる要素 9 の左部分木に要素 10 と要素 11 が存在することになるので不適切です。

- 10



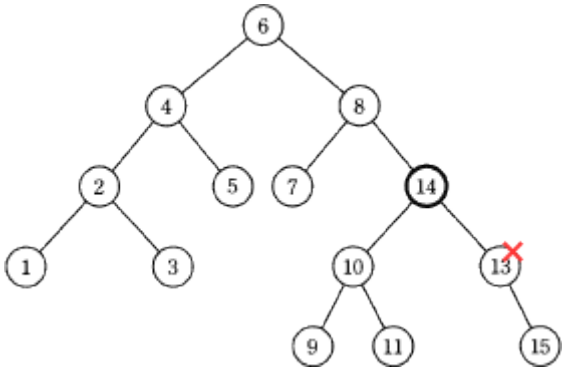

節点となる要素 10 の左部分木に要素 11 が存在することになるので不適切です。

- 13




正しい。節点となる要素 13 の左部分木に要素 9, 要素 10, 要素 11、右部分木に要素 14, 要素 15 が配置されることになるので適切です。

- 14




節点となる要素 14 の右部分木に要素 13 が存在することになるので不適切です。

問題２

5 けたの $a_1a_2a_3a_4a_5$ をハッシュ法を用いて配列に格納したい。ハッシュ関数を mod($a_1$＋$a_2$＋$a_3$＋$a_4$＋$a_5$, 13)とし，求めたハッシュ値に対応する位置の配列要素に格納する場合，12345 は次の配列のどの位置に入るか。ここで，mod(x, 13)の値は x を 13 で割った余りとする。

| 位置 | 配列 |
|---|---|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| ⋮ | ⋮ |
| 11 | |
| 12 | |

1　ア、　　2　イ、　　7　ウ、　　11　エ

**正解**イ

**解説**

ハッシュ法とは、探索するデータのキー値からデータの格納アドレスを直接計算する方法で、この計算の際に使われる関数をハッシュ関数といいます。

ハッシュ関数が　mod(a1＋a2＋a3＋a4＋a5、13)なので、そのまま"54321"を当てはめると、

mod(5＋4＋3＋2＋1, 13)＝2

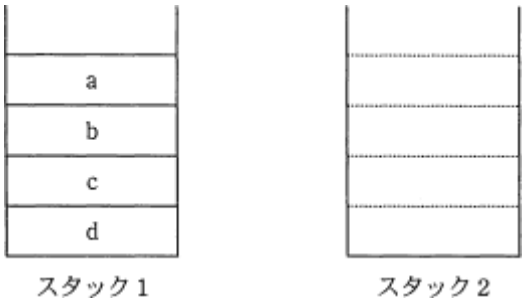
mod()は余りを求めるので、

15÷13＝1 余り 2

したがってデータ"54321"は配列の 2 番目の位置に格納されることになります。

問題３

スタック 1, 2 があり, 図の状態になっている。関数 f はスタック 1 からポップしたデータをそのままスタック 2 にプッシュする。関数 g はスタック 2 からポップしたデータを出力する。b, c, d, a の順番に出力するためには, 関数をどの順で実行すればよいか。

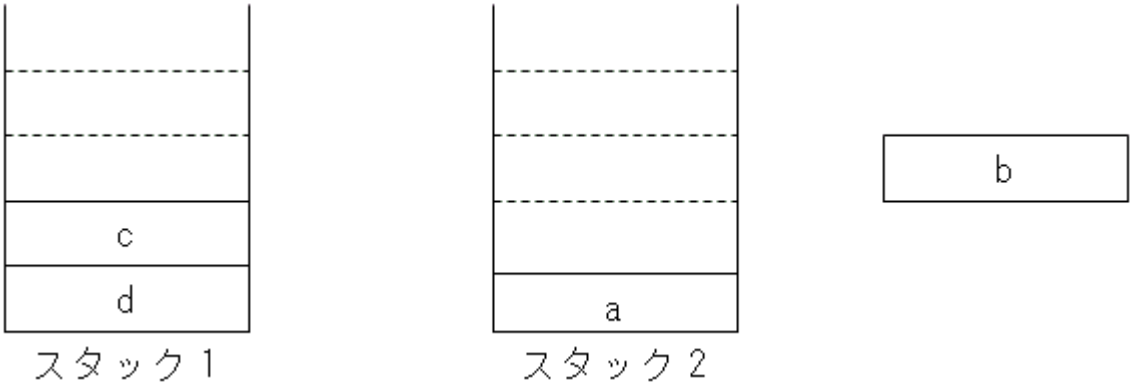



- f,f,g,f,f,g,g,g ア、　　f,f,g,f,g,f,g,g イ、
- f,f,g,f,g,g,f,g ウ、　　f,f,g,g,f,f,g,g エ

正解　イ

**解説**

スタック 1 の状態から b を出力するには、スタック 1 の最上位の a を取り出して(ポップ)、スタック 2 へ入れる(プッシュ)する関数 f を行い、次にスタック 1 の最上になった b を関数 f でスタック 2 へ移動して、関数 g でスタック 2 から出力する。この時のスタックの状態は




になる。

同様に c と d を関数 f でスタック 1 からスタック 2 へ移動して、関数 g でスタック 2 から出力し、最後にスタック 2 から a を関数 g で出力する。

これを、まとめると関数の実行順序は **f, f, g, f, g, f, g, g**(イ)になる。