



1-2-1 データ構造

発表者: 野口耕二郎

いろいろなデータ構造

- 配列: データ構造を複数個連続させたもの
 - 静的配列: あらかじめ決めた数しか収納できない
 - 動的配列: データの数に応じて長さを変えられる
- リスト: 順序づけられたデータの並び
 - 単方向リスト: 次のデータへのポインタを持つ
 - 双方向リスト: 前後のデータへのポイントを持つ

いろいろなデータ構造

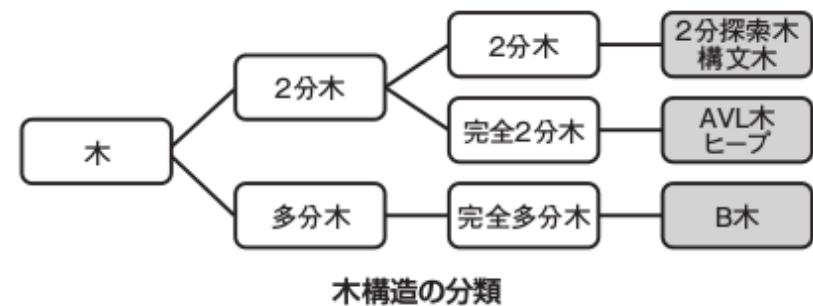
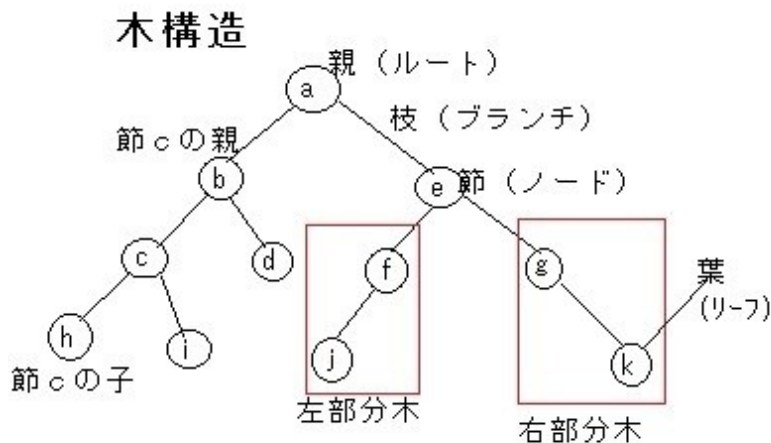
- スタック: 後入れ先出しのデータ構造
 - プログラムの関数呼び出しなどコンピュータで広範囲に用いられている
- キュー: 先入れ先出しのデータ構造
 - 優先度付きキュー: データに優先度をつけ、優先度を考慮して順番を決定する

いろいろなデータ構造

- ハッシュ: ハッシュ関数で求められた値
 - ハッシュ関数
 - データを代表する値に変換する関数
 - $x \rightarrow y$ に変換できるが、 $y \rightarrow x$ に変換できない一方向の関数
 - セキュリティ改ざん検出やハッシュ表探索などで多くの場面で用いられる

いろいろなデータ構造

- 木
 - 閉路を持たないグラフ
 - 2 分木
 - 親ノードに対する子ノードが 2 つまでに限定される木
 - 1 つの段がいっぱいになるまで次の段に行かないものを完全 2 分木



いろいろなデータ構造

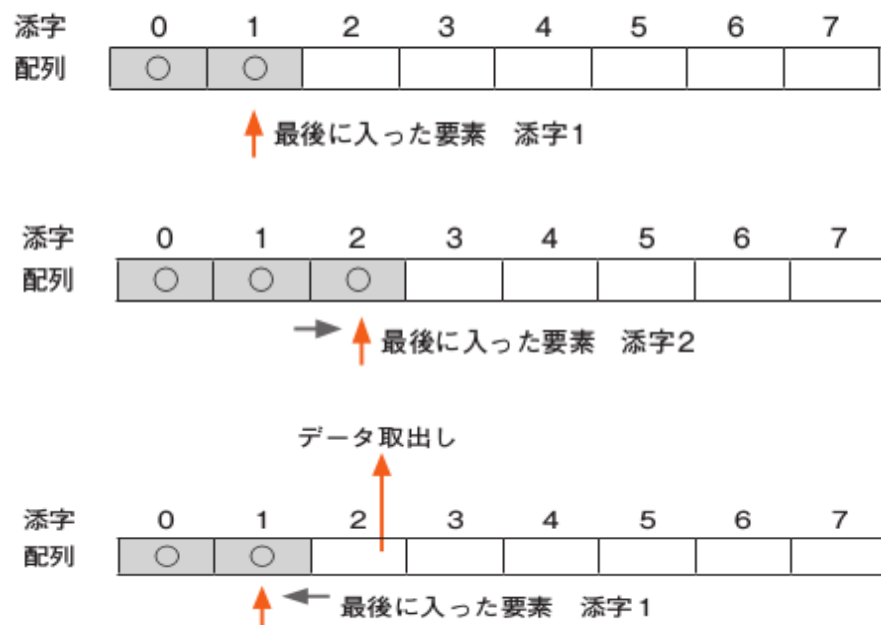
- ヒープ
 - 完全 2 分木の一種
 - 「子要素より親要素のほうが大きいか等しい」か「子要素より親要素のほうが小さいか等しい」という制約を持つ
 - 最大値または最小値を求めやすい

問題

配列を用いてスタックを実現する場合の構成要素として、最低限必要なものはどれか。

- ア スタックに最後に入った要素を示す添字の変数
- イ スタックに最初に入った要素と最後に入った要素を示す添字の変数
- ウ スタックに一つ前に入った要素を示す添字の変数を格納する配列
- エ スタックの途中に入っている要素を示す添字の変数

答え

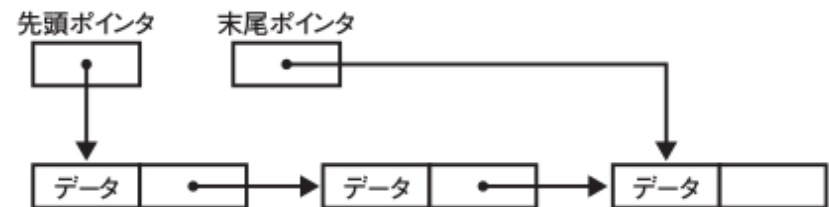


スタックでは push 操作と pop 操作しか行わないので、必要なデータ構造としては、配列以外では、スタックに最後に入った要素を示す添字の変数のみとなります。したがって、アが正解です。

問題

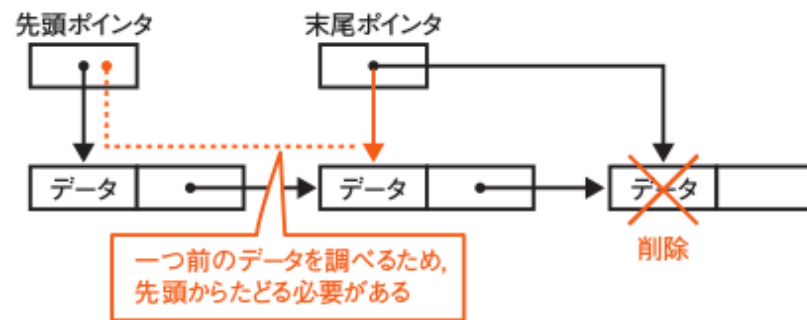
先頭ポインタと末尾ポインタをもち、多くのデータがポインタでつながった単方向の線形リストの処理のうち、先頭ポインタ、末尾ポインタ又は各データのポインタをたどる回数が最も多いものはどれか。ここで、単方向のリストは先頭ポインタからつながっているものとし、追加するデータはポインタをたどらなくても参照できるものとする。

- ア 先頭にデータを追加する処理
- イ 先頭のデータを削除する処理
- ウ 末尾にデータを追加する処理
- エ 末尾のデータを削除する処理



答え

エ 末尾のデータを削除する処理は少し複雑です。末尾のデータを削除すると、末尾ポインタは末尾の一つ前のデータを指し示す必要があるのですが、それを見つけるためには、先頭から末尾の直前までたどっていく必要があります。図にすると、次のようなかたちです。



先頭から順に末尾の一つ前までたどるには、(データの個数 - 1) 回、データのポインタをたどる必要があります。したがって、選択肢エが、ポインタをたどる回数が最も多くなります。

問題

自然数をキーとするデータを, ハッシュ表を用いて管理する。キー x のハッシュ関数 $h(x)$ を

$$h(x) = x \bmod n$$

とすると, キー a と b が衝突する条件はどれか。ここで, n はハッシュ表の大きさであり, $x \bmod n$ は x を n で割った余りを表す。

ア $a+b$ が n の倍数 イ $a-b$ が n の倍数

ウ n が $a+b$ の倍数 エ n が $a-b$ の倍数

答え

キー a と b の余りが同じ数 m だとすると, a, b は次のように表すことができます。

$$a = a' \times n + m, \quad b = b' \times n + m \quad (a', b' \text{ は任意の整数})$$

そのため, a と b の差 $a - b$ を計算すると,

$$a - b = (a' - b') \times n$$

となり, a', b' は整数なので, $a - b$ は n の整数倍, つまり倍数となります。したがって, イが正解です

問題

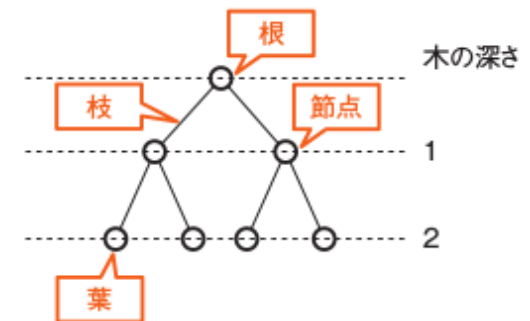
葉以外の節点は全て二つの子をもち、根から葉までの深さが全て等しい木を考える。この木に関する記述のうち、適切なものはどれか。ここで、深さとは根から葉に至るまでの枝の個数を表す。また、節点には根及び葉も含まれる。

ア 枝の個数が n ならば、節点の個数も n である。

イ 木の深さが n ならば、葉の個数は $2n - 1$ である。

ウ 節点の個数が n ならば、深さは $\log_2 n$ である。

エ 葉の個数が n ならば、葉以外の節点の個数は $n - 1$ である。



答え

この木は完全 2 分木で、木の深さ（根から葉までの段数）は 2 です。○はすべて節点で、頂点が根、一番下の子がない節点が葉です。節点と節点を結ぶ線が枝になります。この図から、葉の個数が 4、それ以外の値も含む節点の個数が 3 であることが分かります。つまり、葉の数が n ならば、葉以外の節点の個数が $n-1$ 個になっているということです。これは木の深さを増やしても成り立つので、エが正解です。

