

## アルゴリズム B 演習 小テスト

2013 年 11 月 1 日

### 注意

- 答案用紙に学修番号・氏名を書くこと。
- 答案用紙の裏面を用いてもよい。

### 問題

1. 次の式が成り立つことを示せ。

(a)  $13n^4 - 11n^2 + 1 = O(n^4)$ .

(b)  $\sum_{k=n}^{\infty} 2^{-k} = O(2^{-n})$ .

(c)  $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = O(\log n)$ .

2. 次の問いに答えよ。

(a) 空のスタックに次の操作を行ったとき、スタックがどのようになるか示せ。ただし、 $\text{push}(x)$  はスタックの一番上に  $x$  を挿入する操作を表し、 $\text{pop}$  はスタックの一番上の要素を返し、それをスタックから取り除く操作を表す。

$\text{push}(3) \rightarrow \text{push}(2) \rightarrow \text{push}(5) \rightarrow \text{pop} \rightarrow \text{pop} \rightarrow$   
 $\text{push}(1) \rightarrow \text{push}(4) \rightarrow \text{pop} \rightarrow \text{push}(6) \rightarrow \text{pop}$

(b) 空のキュー（待ち行列）に次の操作を行ったとき、キューがどのようになるか示せ。ただし、 $\text{enqueue}(x)$  はキューの最後尾に  $x$  を挿入する操作を表し、 $\text{dequeue}$  はキューの先頭の要素を返し、それをキューから取り除く操作を表す。

$\text{enqueue}(3) \rightarrow \text{enqueue}(2) \rightarrow \text{enqueue}(5) \rightarrow \text{dequeue} \rightarrow \text{dequeue} \rightarrow$   
 $\text{enqueue}(1) \rightarrow \text{enqueue}(4) \rightarrow \text{dequeue} \rightarrow \text{enqueue}(6) \rightarrow \text{dequeue}$

(c) 空の 2 分探索木に対し、次の操作を行ったときの過程と最終的に得られる木を図示せよ。ただし、 $\text{insert}(x)$  は  $x$  を追加する操作を表し、 $\text{delete}(x)$  は  $x$  を取り除く操作を表す。

$\text{insert}(55) \rightarrow \text{insert}(25) \rightarrow \text{insert}(34) \rightarrow \text{insert}(94) \rightarrow$   
 $\text{insert}(68) \rightarrow \text{insert}(17) \rightarrow \text{delete}(94) \rightarrow \text{delete}(55)$

3. 数列  $\{L_n\}_{n \geq 0}$  を

$$L_0 = 2, \quad L_1 = 1, \quad L_{n+2} = L_{n+1} + L_n \quad (n \geq 0)$$

で定義する。このとき、 $L_n = O\left(\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n\right)$  であることを示せ。