

アルゴリズム B 演習 レポート課題 No. 1

2014 年 12 月 5 日配布

提出日：2014 年 12 月 19 日

注意

- 1 枚目に学修番号・氏名を書くこと。
- レポートが複数枚にわたるときは、左上をホッチキス等で綴じること。
- A4 レポート用紙を使用すること。

問題

1. n を自然数として、次の式を示せ。

(a) $\sum_{k=1}^n k \log k = O(n^2 \log n)$.

(b) $\sum_{k=1}^n \log \left(1 + \frac{1}{2k}\right) = O(\log n)$.

2. 数列 $\{C(N)\}$ が次の漸化式を満たすとする。以下の問いに答えよ。

$$C(1) = 0, \quad C(N) = C(2^k) + C(N - 2^k) + N \quad (2^k < N \leq 2^{k+1}).$$

- (a) $k \geq 0$ として、 $C(2^k)$ を k の式で表せ。

- (b) $C(N) = O(N \log N)$ であることを示せ。

3. (a) 空の 2 分探索木に次の操作 (1) を行ったときの過程と最終的に得られる木を図示せよ。insert は要素の追加を、delete は要素の削除をそれぞれ表す。

$$\begin{aligned} \text{insert}(36) \rightarrow \text{insert}(21) \rightarrow \text{insert}(57) \rightarrow \text{insert}(58) \rightarrow \\ \text{insert}(26) \rightarrow \text{delete}(36) \rightarrow \text{insert}(45) \end{aligned} \quad (1)$$

- (b) 開番地法を用いた空のハッシュ表に操作 (1) を行ったとき、最終的なハッシュ表を図示せよ。ただし、ハッシュ関数は 7 で割った余りを返す関数として、ハッシュ表では 0 から 6 までの整数で位置を指定するものとする。

4. 次の整数列 (2) を考える。

$$849, 160, 602, 223, 340, 191, 115, 766 \quad (2)$$

- (a) 整数列 (2) を挿入ソートによって昇順にソートし、その経過を図示せよ。
- (b) 整数列 (2) をクイックソートによって昇順にソートし、その経過を図示せよ。ただし、ピボットとして右端の要素を選ぶものとする。
- (c) 整数列 (2) を基数ソートによって昇順にソートし、その経過を図示せよ。