

アルゴリズム B 演習 レポート課題 No. 1

2013 年 12 月 6 日配布

提出日：2013 年 12 月 20 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．必要ならば $\lim_{n \rightarrow \infty} n \cdot 2^{-n} = 0$ を用いてもよい．

$$(a) \sum_{k=1}^{\infty} k \cdot 2^{-k} = 2.$$

$$(b) \sum_{k=0}^{n-1} 2^k (n-k) = O(2^n).$$

2. c を正定数とする．関数 $T: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$ が次の漸化式を満たすとする．

$$T(1) = 1, \quad T(n) = 3T(\lceil n/2 \rceil) + cn \quad (n \geq 2).$$

$T(n) = O(n^{\log_2 3})$ となることを示せ．ただし， $n = 2^k$ (k は非負整数) の場合のみ考えてもよい．

3. 空のハッシュ表に次の操作を行う．ただし，insert は要素の追加を，delete は要素の削除をそれぞれ表す．

insert(74) \rightarrow insert(29) \rightarrow insert(39) \rightarrow insert(86) \rightarrow
delete(74) \rightarrow insert(68) \rightarrow insert(58)

ハッシュ関数は 7 で割った余りを返す関数とする．ハッシュ表の大きさは 7 であり，0 から 6 までの整数で位置を指定するものとする．

- (a) チェイン法を用いたとき，最終的なハッシュ表を図示せよ．
- (b) 開番地法を用いたとき，最終的なハッシュ表を図示せよ．

4. 次の整数列 (*) を考える．

$$46, 35, 82, 66, 59, 96, 77, 25 \quad (*)$$

- (a) 整数列 (*) を選択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 (*) をヒープソートによって昇順にソートし，その経過を図示せよ．
- (c) 整数列 (*) をマージソートによって昇順にソートし，その経過を図示せよ．