

アルゴリズム B レポート課題 No. 1

2022 年 12 月 5 日配布

提出日：2022 年 12 月 19 日

注意

- レポートの最初に学修番号と名前を記入すること。
- 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. 次の関数の漸近評価を求め、 $O(\cdot)$ によって表せ。すなわち、 $f_i(n) = O(g_i(n))$ となる簡単な関数 $g_i(n)$ をそれぞれ求めよ。

(a) $f_1(n) = 4n^8 + 9n^3 + 3n$.

(b) $f_2(n) = 5 \log_2 n + 4n^2 + 3 \cdot 2^n$.

2. 数列 $\{T(n)\}$ を

$$T(1) = 1, \quad T(n) = 4T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + 2n^2 \quad (n \geq 2).$$

で定義する。このとき、 $T(n) = O(n^2 \log n)$ が成り立つことを示せ。ただし、 $n = 2^k$ (k は非負整数) の場合に限定してもよい。

3. 空のキューに対し、次の操作を行ったときの過程を図示せよ。

ENQUEUE(4) → ENQUEUE(8) → DEQUEUE → ENQUEUE(1) → ENQUEUE(6) →
DEQUEUE → DEQUEUE → ENQUEUE(3) → ENQUEUE(5)

4. 大きさ 7 のハッシュ表に整数を格納する。ハッシュ関数を $h(x) = x \bmod 7$ で定める。ただし、 x が 7 の倍数のときは $h(x) = 7$ とする。空のハッシュ表に対して次の順で要素を挿入する。

10, 15, 17, 5, 18

衝突を次の方法で対処したとき、最終的に得られるハッシュ表を図示せよ。

(a) チェイン法

(b) 開番地法 (衝突した際の空の場所の探索は線形探査法とする。)

5. 次の整数列 (*) を考える。

31, 92, 49, 20, 75 (*)

(a) 整数列 (*) をバブルソートによって昇順に整列し、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整列し、ヒープを 2 分木として描くことでその経過を図示せよ。(配列としての表現は図示しなくてもよい。)

6. 次の整数列 (**) を考える。

51, 44, 16, 78, 73, 94, 21, 86 (**)

(a) 整数列 (**) を選択ソートによって昇順に整列し、その経過を図示せよ。

(b) 整数列 (**) をクイックソートによって昇順に整列し、その経過を図示せよ。ただし、ピボットとして左端の要素を選ぶものとする。

7. 次の整数列を基数ソートによって昇順に整列し、その経過を図示せよ。(バケットソートや計数ソートの経過は省略してよい。すなわち、一の位、十の位、百の位で整列した結果をそれぞれ書けばよい。)

840, 893, 486, 844, 225, 770, 243, 938, 519, 674