

アルゴリズム B レポート課題 No. 1

2020 年 11 月 30 日配布

提出期限：2020 年 12 月 14 日 23:59

注意

- kibaco の「課題」機能を使い、PDF ファイルで提出すること。(PDF ファイル以外のファイル形式では提出しないこと.)
- レポートの最初に学修番号と名前を記入すること。
- 答えだけでなく、どのような計算・議論をしたか分かるように詳しく書くこと。

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)  $f_1(n) = 4n^6 + 5n^5 + 9n^2$ .

(b)  $f_2(n) = \sum_{k=1}^n k2^k$ .

2. 数列  $\{T(n)\}$  を

$$T(1) = 1, \quad T(n) = 9T\left(\left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor\right) + n^2 \quad (n \geq 2).$$

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、 $n = 3^k$  ( $k$  は非負整数) の場合に限定してもよい.

3. データ構造に関して、以下の問いに答えよ.

- (a) 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(1) → ENQUEUE(3) → DEQUEUE → ENQUEUE(6) → ENQUEUE(4) →  
ENQUEUE(2) → DEQUEUE → ENQUEUE(5) → DEQUEUE

- (b) 空の 2 分探索木に対し、次の操作を行ったときの過程を図示せよ.

INSERT(5) → INSERT(2) → INSERT(4) → INSERT(8) → INSERT(9) →  
INSERT(3) → INSERT(6) → INSERT(7) → DELETE(5) → DELETE(2)

4. 次の整数列 (\*) を考える.

$$76, 12, 67, 92, 54 \quad (*)$$

- (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.)

5. 次の整数列 (\*\*) を考える.

$$25, 45, 98, 75, 15, 85, 49, 36 \quad (**)$$

- (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 (\*\*) をマージソートによって昇順に整列し、その経過を図示せよ.

6. 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.)

$$412, 632, 807, 810, 617, 545, 431, 272, 958, 833$$