

アルゴリズム B レポート課題 No. 1

2021 年 12 月 6 日配布

提出日：2021 年 12 月 20 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。

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) $f_1(n) = 6n^9 + 3n^5 + 7n.$

(b) $f_2(n) = 3n \log_2 n + 2n\sqrt{n}.$

2. 数列 $\{T(n)\}$ を

$$T(1) = 1, \quad T(n) = 5T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + n^2 \quad (n \geq 2).$$

で定義する。このとき、 $T(n) = O(n^{\log_2 5})$ 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。

以下の問題では、配列を解答する際、 $[38, 10, 82, 75]$ のように表記すること。ただし、空の場所を示す必要がある場合は $*$ で表し、 $[38, 10, *, 82, 75]$ のように表記すること。

3. 空のスタックに対して次の操作を行う。スタックを配列で実装したとき、各操作後の配列をそれぞれ示せ。

PUSH(3) → PUSH(2) → POP → PUSH(9) → PUSH(6) → POP → POP → PUSH(8) → PUSH(7)

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。衝突は開番地法で対処するものとし、衝突した際に空の場所を線形探索法で探索するものとする。空のハッシュ表に対して次の順で要素を挿入したとき、最終的に得られるハッシュ表を配列としてそれぞれ示せ。

(a) 1, 10, 9, 14, 11

(b) 19, 17, 3, 11, 10

5. 配列

[27, 44, 20, 18, 67, 69, 16, 88]

を次のアルゴリズムで昇順にソートするとき、その経過を示せ。(挿入・マージ・交換などの操作ごとに配列の状態を示すこと。)

(a) 挿入ソート

(b) マージソート

(c) クイックソート (ピボットは左端とする。)

6. 次の配列を基数ソートによって昇順にソートし、その経過を示せ。(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、百の位でソートした結果をそれぞれ書けばよい。)

[294, 704, 933, 263, 102, 719, 591, 635, 710, 482]