

アルゴリズム B 演習 レポート課題  
2024 年 1 月 29 日配布  
提出期限：2024 年 2 月 9 日（金）17:00

注意

- 8 号館 6 階東側エレベーターホールのレポート入れに提出すること。
- レポートの最初に科目名・学修番号・氏名を記入すること。
- 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. 数列  $\{T(n)\}$  を

$$T(0) = T(1) = 1, \quad T(n) = 4T\left(\left\lfloor \frac{n}{4} \right\rfloor\right) + \sqrt{n} \quad (n \geq 2)$$

で定義する。このとき、 $T(n) = O(n)$  が成り立つことを示せ。ただし、 $n = 4^k$  ( $k$  は非負整数) の場合に限定してもよい。

2. 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(8) → INSERT(9) → INSERT(5) → INSERT(7) → INSERT(3) →  
INSERT(6) → DELETE(5) → INSERT(1) → DELETE(3)

3. 大きさ 9 のハッシュ表に整数を格納する。ハッシュ関数を  $h(x) = x \bmod 9$  で定める。ただし、 $x$  が 9 の倍数のときは  $h(x) = 9$  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。

71, 21, 47, 81, 12, 2, 29

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。)

4. 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。)

210, 175, 762, 246, 580, 896, 880, 893, 393, 439

5. 以下の問いに答えよ。

(a) 合同式  $43X \equiv 5 \pmod{68}$  を満たす整数  $X$  で、 $0 \leq X < 68$  を満たすものをすべて求めよ。

(b) 連立合同式

$$\begin{cases} X \equiv 4 \pmod{7}, \\ X \equiv 7 \pmod{8}, \\ X \equiv 2 \pmod{15} \end{cases}$$

を満たす整数  $X$  で、 $0 \leq X < 7 \cdot 8 \cdot 15$  を満たすものをすべて求めよ。

6.  $n$  を 5 で割り切れない正の奇数とする。 $\left(\frac{5}{n}\right) = 1$  であるための必要十分条件は  $n \equiv 1, 4 \pmod{5}$  であることを示せ。ただし、整数  $a$ 、正の奇数  $n$  に対して、 $\left(\frac{a}{n}\right)$  はヤコビ記号を表す。

7. 以下の問いに答えよ。

(a)  $f(x) = x^2 + 1$ ,  $x_1 = 1$  として、 $\rho$  法を用いて 247 を素因数分解せよ。

(b)  $17 \equiv 5^n \pmod{73}$  を満たす整数  $n$  を一つ求めよ。