

アルゴリズム B 期末レポート課題

2021 年 1 月 25 日配布

提出期限：2021 年 2 月 8 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. 正の整数の列 h_1, h_2, \dots, h_k を固定する。ただし、 $h_k = 1$ とする。長さ n の配列 a をソートする次のアルゴリズムをシェルソートという。

```
1: SHELLSORT( $a[ ], n$ )
2:   for  $i = 1$  to  $k$ 
3:     for  $j = 1$  to  $h_i$ 
4:        $a[1], a[2], \dots, a[n]$  の部分列  $a[j], a[j + h_i], a[j + 2h_i], \dots$  を挿入ソートでソートする
```

整数列

64, 84, 42, 79, 53, 98, 94, 10, 39, 70 (*)

を考える。以下の問いに答えよ。

- (a) $h_1 = 4, h_2 = 1$ として、整数列 (*) をシェルソートで昇順にソートし、その経過を図示せよ。
 - (b) $h_1 = 7, h_2 = 3, h_3 = 1$ として、整数列 (*) をシェルソートで昇順にソートし、その経過を図示せよ。
 - (c) シェルソートが配列を正しくソートする理由を説明せよ。
2. 長さ n の配列 a, b を入力として、 a, b に共通する要素を 1 つ出力するアルゴリズムを考える。ただし、 a, b に共通する要素がない場合は「共通する要素はない」と出力するものとする。すべての $1 \leq i, j \leq n$ に対して $a[i] = b[j]$ かどうか調べると計算量は $O(n^2)$ である。この方法より漸近的に高速なアルゴリズムを与え、その計算量を O 記号で評価せよ。ただし、講義で説明したアルゴリズムやデータ構造は自由に用いてよい。
 3. 以下の問いに答えよ。
 - (a) 65 は 8 を底とする強擬素数であることを示せ。
 - (b) 65 は 12 を底とする擬素数であるが強擬素数でないことを示せ。
 4. 以下の問いに答えよ。
 - (a) フェルマー法を用いて 22663 を素因数分解せよ。
 - (b) $f(x) = x^2 + 3, x_1 = 2$ として、 ρ 法を用いて 767 を素因数分解せよ。