

問題2 整列アルゴリズムである挿入法およびシェルソートの説明を読み、各設問に答えよ。

[挿入法の説明]

1次元配列 $t[0] \sim t[4]$ に数値データが5個格納されている(図1)。このデータを、挿入法により昇順に整列する。挿入法とは、整列済みのデータに対して、新たなデータを適切な位置に挿入し、整列済みの範囲を広げていく方法で、次の手順1、手順2を実行し、未整列部分が無くなったら終了する。

手順1：最初の段階では、整列されていないため、最初の要素だけを整列済みの要素と考える。

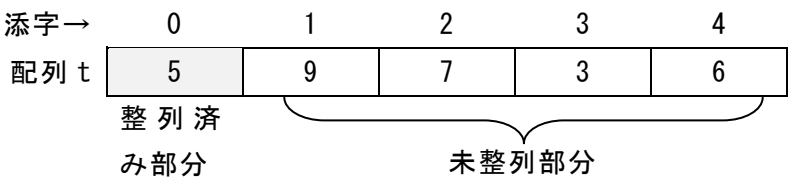


図1 配列 t の初期状態

手順2：未整列部分の要素を、先頭から順番に整列済み部分の適切な位置に挿入する。

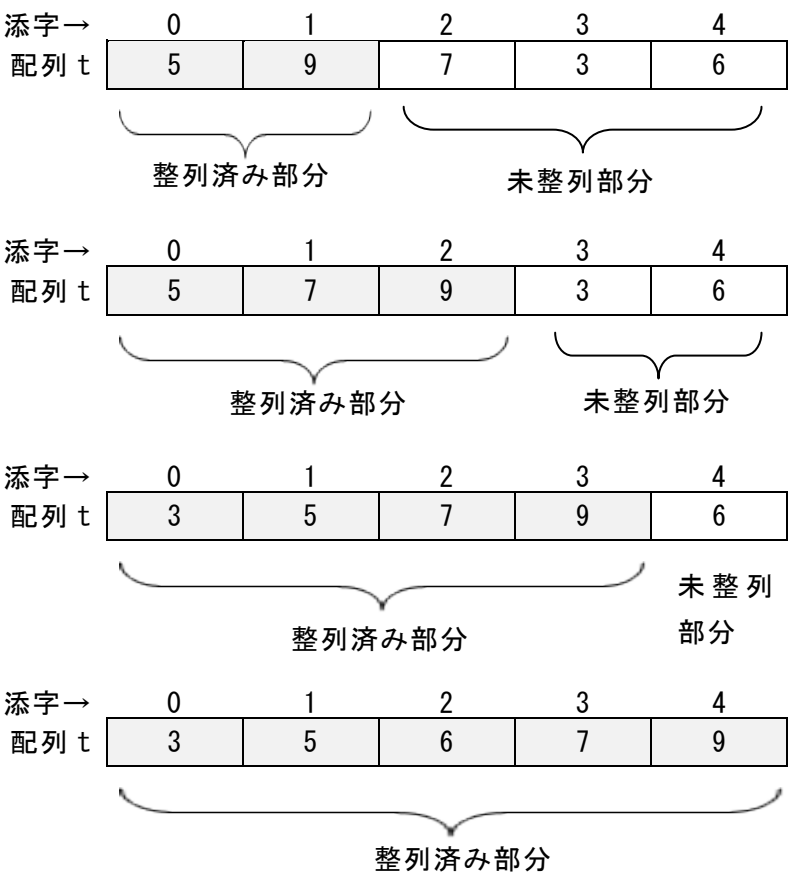


図2 整列が進んでいく過程

<設問 1> 次の挿入法に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

挿入法における要素の比較回数を考えると、比較回数が最も多くなるのは降順に整列済みの配列を昇順に整列する場合であり、要素数を 5 個とすると配列内の要素の比較回数は (1) 回である。

(1) の解答群

ア. 4

イ. 5

ウ. 10

エ. 15

[シェルソートの説明]

シェルソートは、配列から一定間隔で抽出された部分配列に対して挿入法を繰り返す整列アルゴリズムである。挿入法で要素を移動する場合は隣り合う位置で行うが、シェルソートでは離れた位置へ要素を移動する。要素位置の間隔をいくつに設定するかで効率も変わり、いくつかの値設定が推奨されている。

1 次元配列 $t[0] \sim t[9]$ に数値データが格納されており(図 3)、最初の間隔 d を 4 とし(図 4、図 5)、次に 2(図 6、図 7)、最後に 1(図 8)として、それぞれ挿入法を適用した例を示す。

添字→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配列 t	38	13	25	32	19	21	15	35	27	12

図 3 配列 t の初期状態

1 回目 $d=4$

添字→	0	4	8
配列 t_1	38	19	27
挿入法適用	0	4	8
	19	27	38
添字→	1	5	9
配列 t_2	13	21	12
	12	13	21
添字→	2	6	
配列 t_3	25	15	
	15	25	
添字→	3	7	
配列 t_4	32	35	
	32	35	

図 4 $d=4$ の部分配列

添字→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配列 t	19	12	15	32	27	13	25	35	38	21

図 5 1 回目終了時の配列 t

2 回目 d=2

添字→	0	2	4	6	8	挿入法適用	0	2	4	6	8
配列 t ₅	19	15	27	25	38	→	15	19	25	27	38
添字→	1	3	5	7	9		1	3	5	7	9
配列 t ₆	12	32	13	35	21	→	12	13	21	32	35

図 6 d=2 の部分配列

添字→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配列 t	15	12	19	13	25	21	27	32	38	35

図 7 2 回目終了時の配列 t

3 回目 d=1(全要素を対象とした挿入法)

添字→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配列 t	12	13	15	19	21	25	27	32	35	38

図 8 3 回目終了時の配列 t

<設問 2> 次のシェルソートの流れ図(図 9)中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

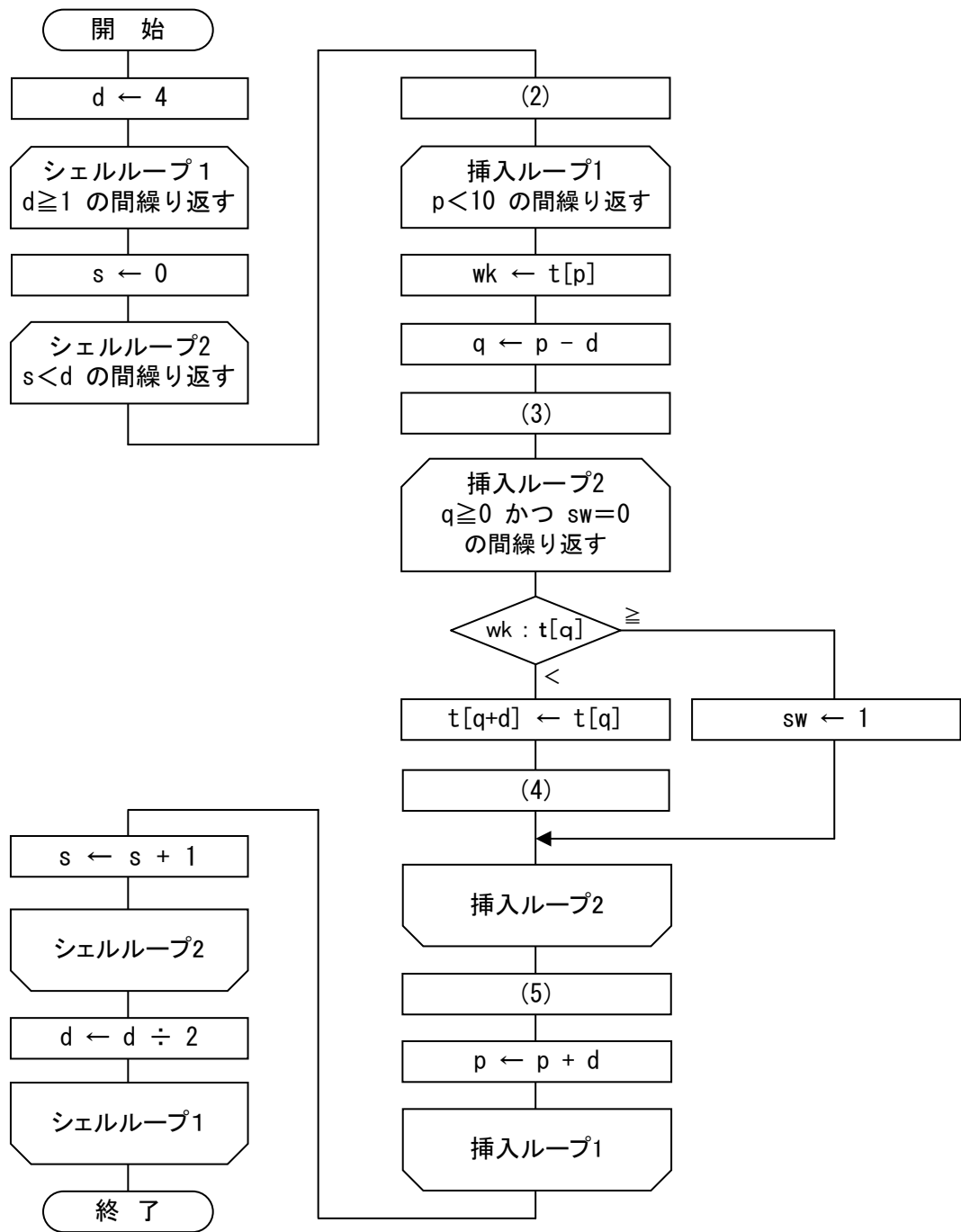


図 9 シェルソートの流れ図

(2) , (3) の解答群

ア. $sw \leftarrow 0$

ウ. $p \leftarrow s - d$

イ. $sw \leftarrow 1$

エ. $p \leftarrow s + d$

(4) の解答群

ア. $q \leftarrow q - 1$

ウ. $q \leftarrow q - d$

イ. $q \leftarrow q + 1$

エ. $q \leftarrow q + d$

(5) の解答群

ア. $t[q] \leftarrow t[s]$

ウ. $t[q+d] \leftarrow t[s]$

イ. $t[q] \leftarrow wk$

エ. $t[q+d] \leftarrow wk$