

問題3 次の整列に関する記述を読み、各設問に答えよ。

一次元配列 $\text{dat}[i]$ ($i=0, 1, \dots, n-1$) に格納された値を挿入法により昇順に整列する。

[挿入法について]

一次元配列 $\text{dat}[0] \sim \text{dat}[i]$ までは昇順に整列済みであるとき、 $\text{dat}[i+1]$ を $\text{dat}[0] \sim \text{dat}[i+1]$ の適切な位置に移動することで整列済みの領域を順次増やすものである。

次の図1は $\text{dat}[0] \sim \text{dat}[2]$ までは昇順に整列済みである。 $\text{dat}[3]$ を昇順になるように移動するには、 $\text{dat}[0]$ と $\text{dat}[1]$ の間に挿入することとなる。そこで、 $\text{dat}[3]$ の値を作業用の変数 tmp に格納し、 $\text{dat}[2]$ を $\text{dat}[3]$ へ、 $\text{dat}[1]$ を $\text{dat}[2]$ へと順番に移動し、 tmp の値を $\text{dat}[1]$ へ格納する。これで、 $\text{dat}[0] \sim \text{dat}[3]$ が昇順に整列済みになる。

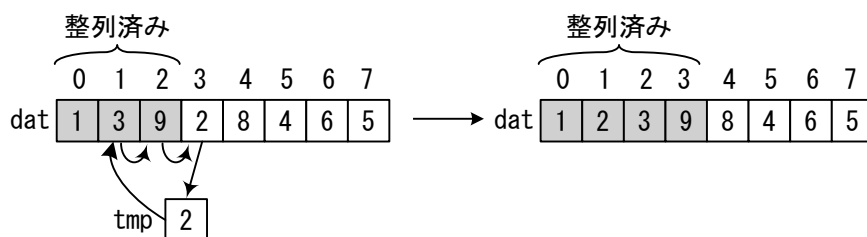


図1 挿入法による整列

[挿入法により昇順に整列する手順]

$\text{dat}[0]$ は整列済みと考えるため、配列の要素数を N とすれば、整列済みの要素に挿入すべき値は $\text{dat}[1] \sim \text{dat}[N-1]$ である。よって、挿入する要素を参照するために変数 i を $1 \sim N-1$ まで1ずつ増加させながら、次の①～④の処理をする。

- ① 挿入するデータ $\text{dat}[i]$ を変数 tmp に格納する。
- ② 挿入位置を求める変数を k とし、初期値は挿入するデータが格納されていた位置とする。
- ③ $\text{tmp} < \text{dat}[k-1]$ 、かつ、 $k > 0$ の間、 $\text{dat}[k] \leftarrow \text{dat}[k-1]$ を代入し、 k を1減らす処理を繰り返す。
- ④ 変数 k で示す位置に挿入するデータを格納する。

<設問 1> 次の図 2 の流れ図は、一次元配列 $\text{dat}[i]$ ($i=0, 1, 2, \dots, n-1$) を挿入法により昇順に整列するものである。流れ図中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。なお、解答は重複して選んでも良い。

[流れ図]

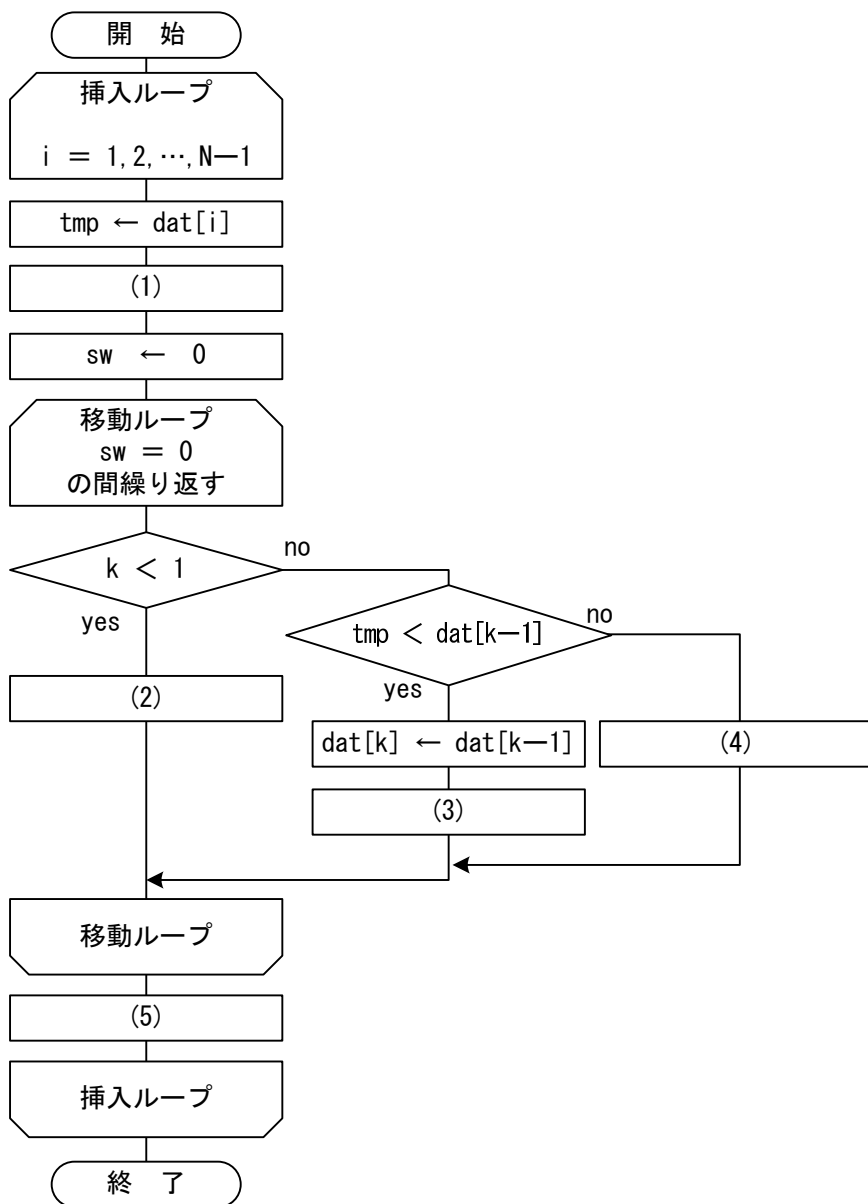


図 2 挿入法の流れ図

(1) ~ (5) の解答群

ア. $\text{dat}[k] \leftarrow \text{dat}[i]$

ウ. $k \leftarrow i$

オ. $k \leftarrow k - 1$

キ. $\text{sw} \leftarrow 0$

イ. $\text{dat}[k] \leftarrow \text{tmp}$

エ. $k \leftarrow N$

カ. $k \leftarrow k + 1$

ク. $\text{sw} \leftarrow 1$

＜設問 2＞ 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。なお、解答は重複して選んでもよい

挿入法は、一次元配列に格納されたデータの並びにより、繰返し回数に差が生じる。ここで、一次元配列の要素数を 5 として挿入法により昇順に整列する場合の繰返し回数について考える。

図 2 の流れ図における「挿入ループ」の処理は、必ず (6) 回実行する。

同じく、図 2 の流れ図における「移動ループ」の処理は、 i がどの値でも必ず 1 回は実行する。また、最も多い場合は、 $i=1$ の時は 2 回、 $i=2$ の時は 3 回、 \dots 、 $i=4$ の時は 5 回実行する。

以上のことから、図 2 の流れ図による整列が終了するまでに、「移動ループ」の処理は、最も少ない場合は (7) 回、最も多い場合は (8) 回の繰返しとなる。

なお、繰り返す回数が最も少ないのは配列が昇順に整列済みの場合であり、最も多いのは配列が降順に整列済みの場合である。

(6) ～ (8) の解答群

ア. 4 イ. 6 ウ. 8 エ. 14 オ. 15