

次の問 8 は必須問題です。必ず解答してください。

問 8 次のプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1～3 に答えよ。

〔プログラムの説明〕

プログラム **Sort** は配列に格納された整数値のデータを再帰的に分割し、分割したデータの値の大小を比較しながら併合していくことでデータを昇順に整列するプログラムである。**Sort** は併合に副プログラム **Merge** を使用する。

- (1) **num** 個 ($\text{num} \geq 1$) のデータを配列 **list** に格納して **Sort** を呼び出すと、整列された結果が配列 **list** に返却される。
- (2) **Sort** では、次の手順で配列 **list** に格納された整数値のデータを整列する。
 - ① 配列 **list** に格納されているデータを、先頭から $\text{num} \div 2$ 個と残り $\text{num} - \text{num} \div 2$ 個とに分割して、二つの配列 **slist1** と **slist2** に格納し、それぞれの配列に対して再帰的に **Sort** を呼び出す。ここで、配列 **slist1** と **slist2** の大きさは省略されているが、必要な領域は確保されている。この再帰的な呼出しは、引数で渡される配列 **list** のデータの個数が 1 になると終了する。
 - ② **Merge** を使用し、二つの配列 **slist1** と **slist2** を併合して一つの配列 **list** にする。
- (3) **Merge** では、次の手順で、整列済の二つの配列 **slist1** と **slist2** を併合し、整列した一つの配列 **list** を作成する。
 - ① 配列 **slist1** 又は **slist2** のどちらか一方の要素がなくなるまで、次の ② を繰り返す。
 - ② 配列 **slist1** と **slist2** の要素を順に比較して、小さい方から順に配列 **list** に格納する。
 - ③ 配列 **slist1** 又は **slist2** の残った要素を配列 **list** に追加する。

(4) Sort と Merge の引数の仕様を表 1, 2 に示す。配列の添字は 0 から始まる。

表 1 Sort の引数の仕様

引数名／返却値	データ型	入力／出力	意味
list[]	整数型	入力及び出力	データが格納されている 1 次元配列
num	整数型	入力	配列 list のデータの個数

表 2 Merge の引数の仕様

引数名／返却値	データ型	入力／出力	意味
slist1[]	整数型	入力	整列済のデータが格納されている 1 次元配列
num1	整数型	入力	配列 slist1 のデータの個数
slist2[]	整数型	入力	整列済のデータが格納されている 1 次元配列
num2	整数型	入力	配列 slist2 のデータの個数
list[]	整数型	出力	併合したデータを格納する 1 次元配列

次のデータを例にして，整列処理の流れを図に示す。

配列 list のデータ：5, 7, 4, 2, 3, 8, 1

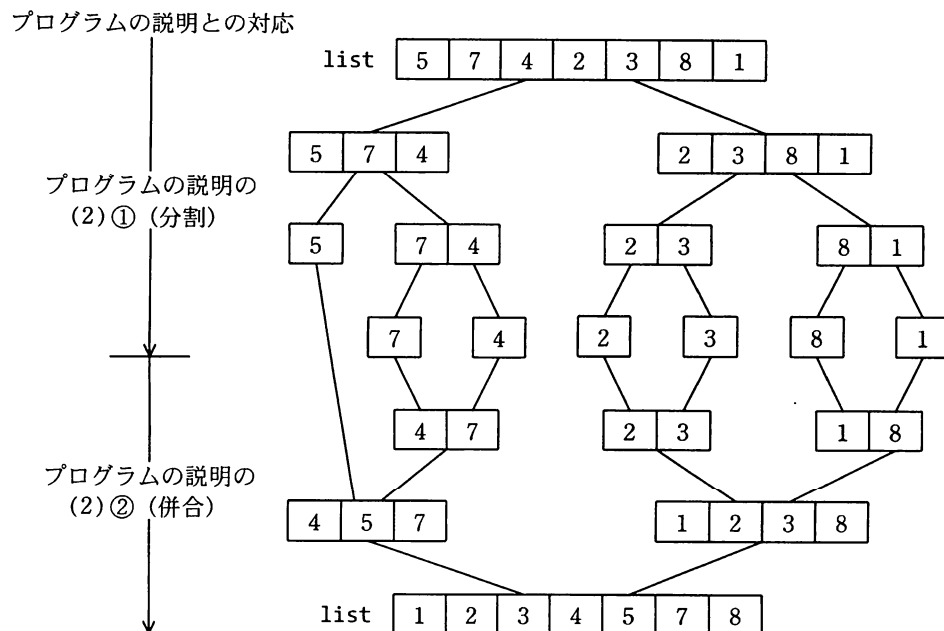


図 整列処理の流れ

[プログラム]

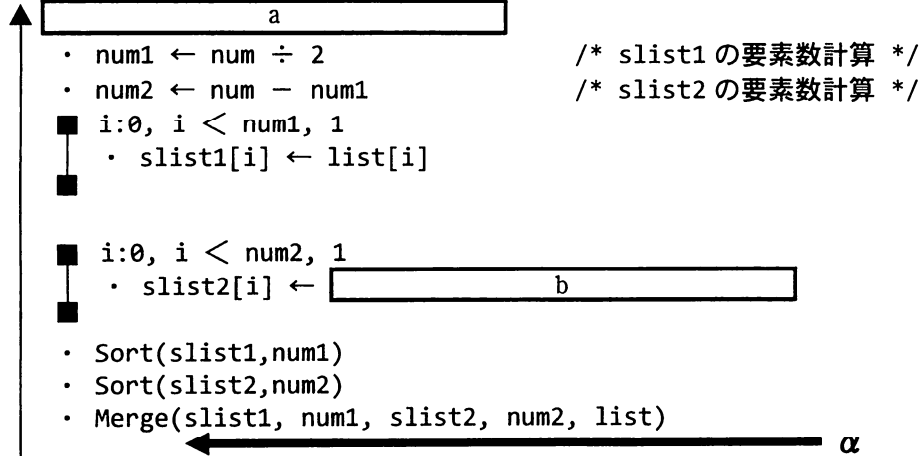
/* プログラム Sort */

○Sort(整数型: list[], 整数型: num)

○整数型: i, num1, num2

○整数型: slist1[], slist2[]

/* 配列の宣言 */



/* プログラム Sort の終わり */

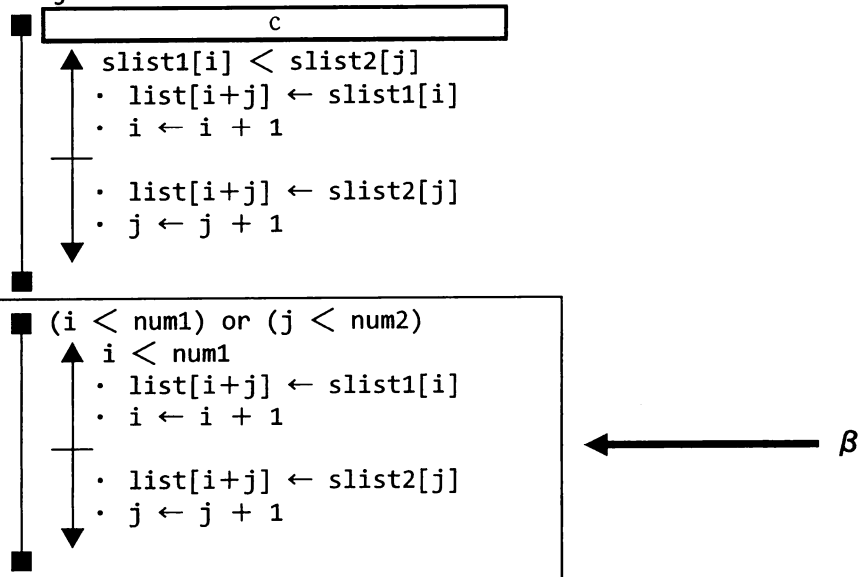
/* 副プログラム Merge */

○Merge(整数型: slist1[], 整数型: num1,
整数型: slist2[], 整数型: num2,
整数型: list[])

○整数型: i, j

• i ← 0

• j ← 0



/* 副プログラム Merge の終わり */

設問1 プログラム中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

aに関する解答群

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ア $\text{num} \geq 0$ | イ $\text{num} \geq 1$ |
| ウ $\text{num} > 1$ | エ $\text{num} > 2$ |

bに関する解答群

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ア $\text{list}[i]$ | イ $\text{list}[\text{num}+i]$ |
| ウ $\text{list}[\text{num1}+i]$ | エ $\text{list}[\text{num2}+i]$ |

cに関する解答群

- | | |
|--|---|
| ア $(i < \text{num1}) \text{ and } (j < \text{num2})$ | イ $(i < \text{num1}) \text{ or } (j < \text{num2})$ |
| ウ $(j < \text{num1}) \text{ and } (i < \text{num2})$ | エ $(j < \text{num1}) \text{ or } (i < \text{num2})$ |
| オ $(i+j) < (\text{num1}+\text{num2})$ | カ $(i+j) \leq (\text{num1}+\text{num2})$ |
| キ $(i+j) > (\text{num1}+\text{num2})$ | ク $(i+j) \geq (\text{num1}+\text{num2})$ |

設問2 最初に与えられた配列 list のデータが次の場合、プログラム Sort の α における配列 list の内容の移り変わりとして正しい答えを、解答群の中から選べ。

配列 list のデータ： 3, 8, 2, 7, 5, 1

なお、解答群の“→”は、内容が左から右へ移り変わっていくことを示している。

解答群

- ア $2 \rightarrow 3 \rightarrow 2,3 \rightarrow 2,3,8 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 1,5 \rightarrow 1,5,7 \rightarrow 1,2,3,5,7,8$
- イ $3 \rightarrow 8 \rightarrow 3,8 \rightarrow 2,3,8 \rightarrow 7 \rightarrow 5 \rightarrow 7,5 \rightarrow 1,5,7 \rightarrow 1,2,3,5,7,8$
- ウ $2,8 \rightarrow 2,3,8 \rightarrow 1,5 \rightarrow 1,5,7 \rightarrow 1,2,3,5,7,8$
- エ $3,8 \rightarrow 2,3,8 \rightarrow 7,5 \rightarrow 1,5,7 \rightarrow 1,2,3,5,7,8$
- オ $2,3,8 \rightarrow 1,5,7 \rightarrow 1,2,3,5,7,8$
- カ $3,8,2 \rightarrow 7,5,1 \rightarrow 1,2,3,5,7,8$

設問3 副プログラム Merge の β 部分と同じ結果を得る処理として正しい答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- | | | | |
|---|--|---|--|
| ア | <pre> ■ i < num1 · list[i] ← slist1[i] · i ← i + 1 ■ ■ j < num2 · list[j] ← slist2[j] · j ← j + 1 ■ </pre> | イ | <pre> ■ i < num1 · list[i+num1] ← slist1[i] · i ← i + 1 ■ ■ j < num2 · list[j+num2] ← slist2[j] · j ← j + 1 ■ </pre> |
| ウ | <pre> ■ i < num1 · list[j+num1] ← slist1[i] · i ← i + 1 ■ ■ j < num2 · list[i+num2] ← slist2[j] · j ← j + 1 ■ </pre> | エ | <pre> ■ i < num1 · list[i+num2] ← slist1[i] · i ← i + 1 ■ ■ j < num2 · list[j+num1] ← slist2[j] · j ← j + 1 ■ </pre> |