

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 ($num \geq 1$) 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 $num \div 2$ 個と残り $num - num \div 2$ 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

プログラムの説明との対応

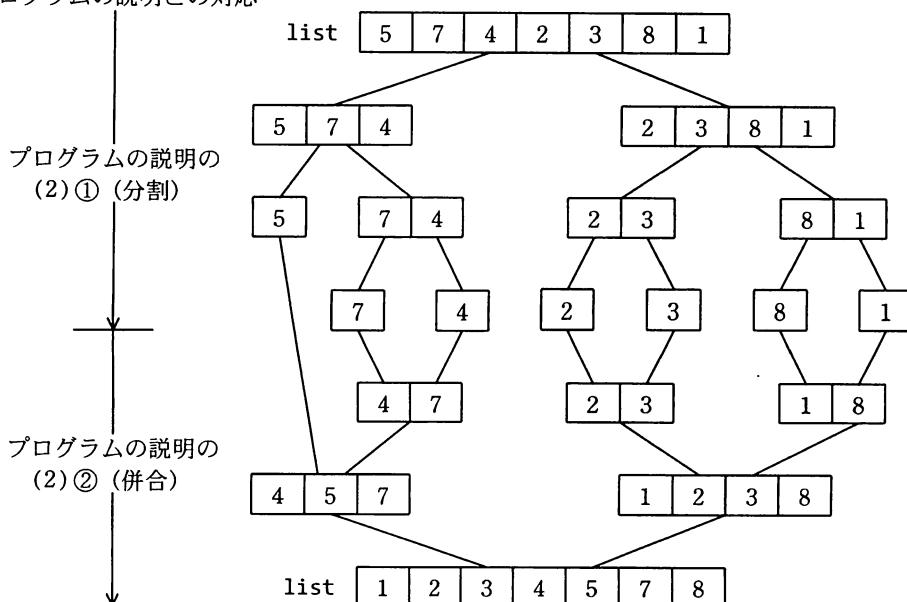
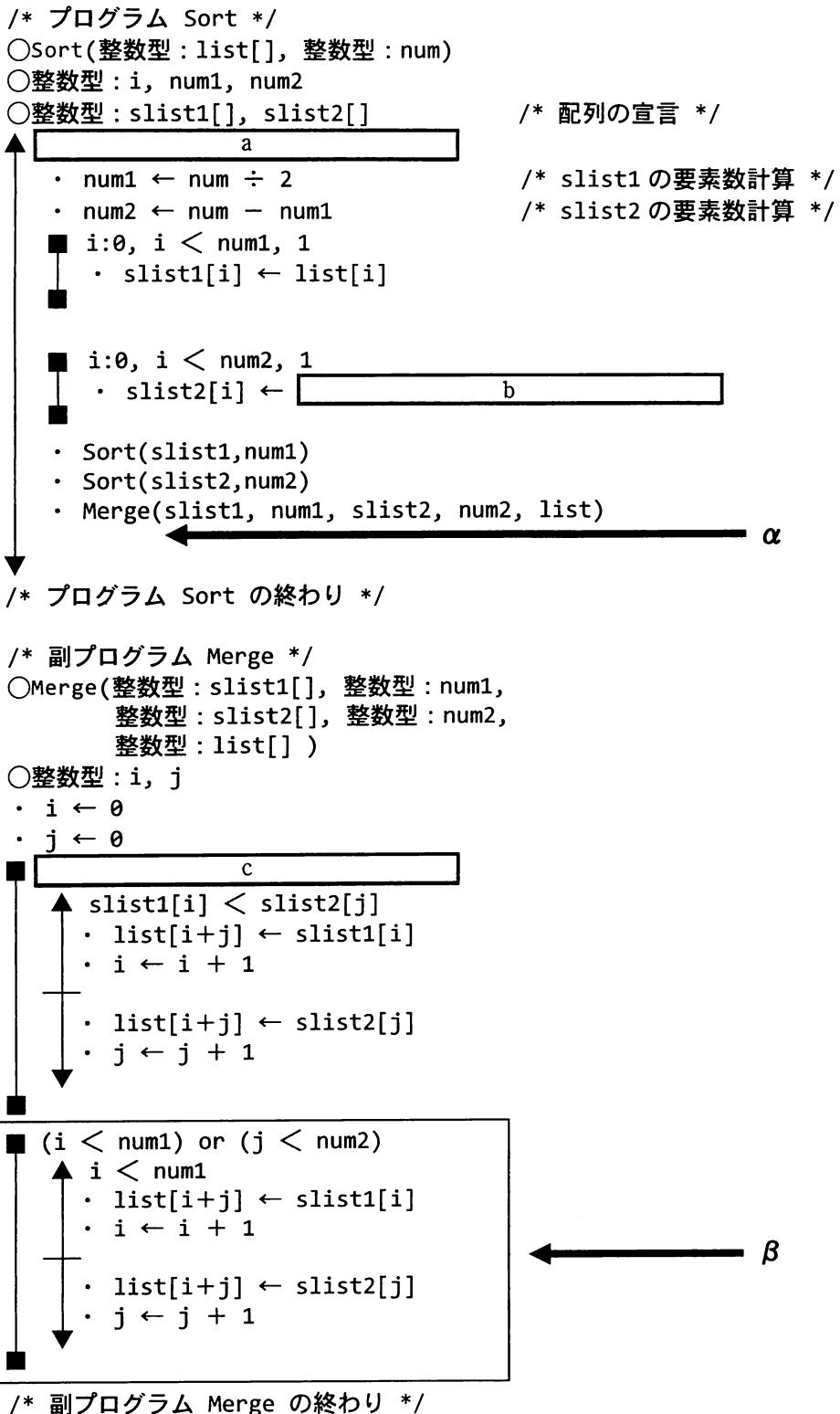


図 整列処理の流れ

[プログラム]



設問1 プログラム中の [] に入る正しい答えを、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 $\text{list}[\text{num}_1+i]$ | エ $\text{list}[\text{num}_2+i]$ |

cに関する解答群

- | | |
|--|---|
| ア $(i < \text{num}_1) \text{ and } (j < \text{num}_2)$ | イ $(i < \text{num}_1) \text{ or } (j < \text{num}_2)$ |
| ウ $(j < \text{num}_1) \text{ and } (i < \text{num}_2)$ | エ $(j < \text{num}_1) \text{ or } (i < \text{num}_2)$ |
| オ $(i+j) < (\text{num}_1+\text{num}_2)$ | カ $(i+j) \leq (\text{num}_1+\text{num}_2)$ |
| キ $(i+j) > (\text{num}_1+\text{num}_2)$ | ク $(i+j) \geq (\text{num}_1+\text{num}_2)$ |

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 “ \rightarrow ” 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 i < num1
· list[i] ← slist1[i]
· i ← i + 1

j < num2
· list[j] ← slist2[j]
· j ← j + 1

イ i < num1
· list[i+num1] ← slist1[i]
· i ← i + 1

j < num2
· list[j+num2] ← slist2[j]
· j ← j + 1

ウ i < num1
· list[j+num1] ← slist1[i]
· i ← i + 1

j < num2
· list[i+num2] ← slist2[j]
· j ← j + 1

エ i < num1
· list[i+num2] ← slist1[i]
· i ← i + 1

j < num2
· list[j+num1] ← slist2[j]
· j ← j + 1