

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

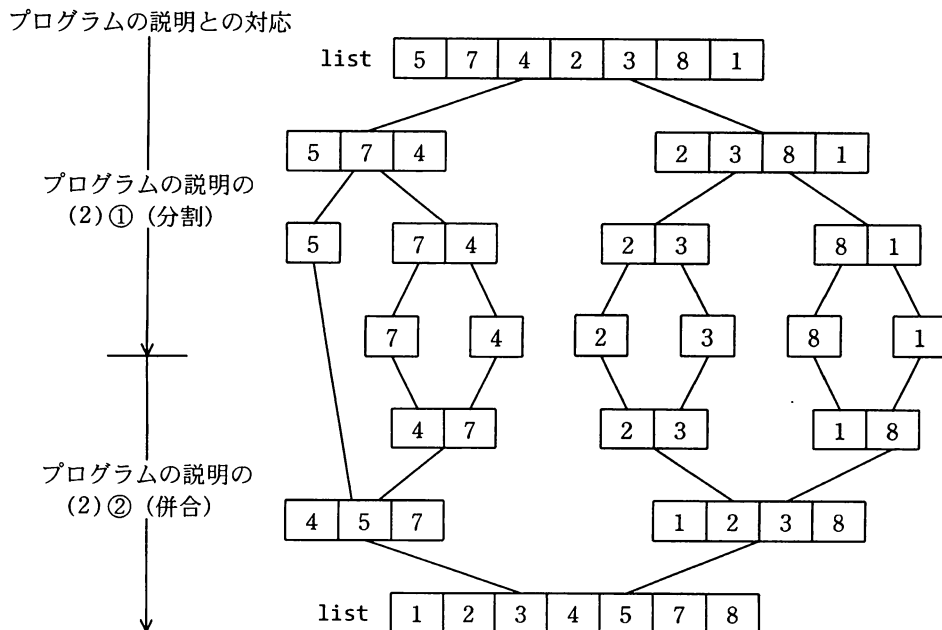


図 整列処理の流れ

[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 */

```

```

    a
    . num1 ← num ÷ 2          /* slist1 の要素数計算 */
    . num2 ← num - num1      /* slist2 の要素数計算 */
    ■ i:0, i < num1, 1
      . slist1[i] ← list[i]
    ■
    ■ i:0, i < num2, 1
      . slist2[i] ← b
    ■
    . Sort(slist1,num1)
    . Sort(slist2,num2)
    . Merge(slist1, num1, slist2, num2, list)

```

/\* 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

```

```

    c
    ↑ slist1[i] < slist2[j]
    . list[i+j] ← slist1[i]
    . i ← i + 1
    ↓
    . list[i+j] ← slist2[j]
    . j ← j + 1

```

```

    ■ (i < num1) or (j < num2)
      ↑ i < num1
      . list[i+j] ← slist1[i]
      . i ← i + 1
      ↓
      . list[i+j] ← slist2[j]
      . j ← j + 1
    ■

```

/\* 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  $\text{list}[\text{num}1+i]$

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  $\text{list}$  のデータが次の場合、プログラム  $\text{Sort}$  の  $\alpha$  における配列  $\text{list}$  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  $\text{list}$  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  $\beta$  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
  |
  ■
```