

問 12 次のアセンブラ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 1 の説明]

n 個の要素（大きさ 1 語）から成る配列に格納されているデータを、バブルソートによって昇順に並べ替える副プログラム SORT である。

	実行前	実行後
(GR1)+0	103	7
+1	5067	68
+2	68	79
+3	79	103
+4	7	5067

図 1 配列内のデータの並べ替え (n=5 の例)

- (1) 配列の先頭アドレスは GR1 に設定されて、主プログラムから渡される。
- (2) 配列の要素数 n ($n \geq 2$) は GR2 に設定されて、主プログラムから渡される。
- (3) 配列に格納されているデータは、符号なしの整数とみなして並べ替える。
- (4) 副プログラムから戻るとき、汎用レジスタ GR1～GR7 の内容は元に戻す。

[プログラム 1]

(行番号)

```

1  SORT      START
2              RPUSH
3              SUBA  GR2,=1          ; ループのカウンタ 1 を設定
4  LOOP1    LD     GR3,GR2          ; ループのカウンタ 2 を設定
5              LD     GR4,GR1        ; GR4←比較する要素のアドレス
6  LOOP2    LD     GR5,0,GR4
7              CPL   GR5,1,GR4      ; 二つの要素を比較
8              a
9              LD     GR6,1,GR4      ; 二つの要素を入れ替え
10             ST     GR5,1,GR4
11             ST     GR6,0,GR4
12  CONT    ADDA  GR4,=1
13             SUBA  GR3,=1
14             JPL   LOOP2

```

```

15      SUBA   GR2,=1
16      
17      RPOP
18      RET
19      END

```

設問1 プログラム1中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

解答群

ア JMI CONT イ JMI LOOP1 ウ JPL CONT
エ JPL LOOP1 オ JZE CONT カ JZE LOOP1

設問2 次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

主プログラムから渡された配列の要素数 n が4で、配列の内容が図2のとき、
行番号7のCPL命令は 回実行され、行番号11のST命令は
 回実行される。

(GR1)+0	2
+1	4
+2	1
+3	3

図2 主プログラムから渡された配列の内容

解答群

ア 1 イ 2 ウ 3
エ 4 オ 5 カ 6

設問3 m 個の数字列を入力し、副プログラム SORT を使って、昇順に並べ替えて出力する主プログラム MAIN を作成した。プログラム2中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

- (1) 入力する数字列は4桁以内とする。
- (2) $2 \leq m \leq 100$ とする。
- (3) 出力する数字列は4桁で、左のゼロは空白で表示する。

入力数字列	出力数字列
'298'	' 9'
'30'	' 30'
'9'	' 298'
'3240'	' 508'
'508'	'3240'

図3 入力数字列と出力数字列 (m=5の例)

- (4) 主プログラム MAIN は入力した数字列を、1語長の2進化10進数に変換して配列に格納し、並べ替えを行う。図4に、数字列'298'を変換した2進化10進数の例を示す。

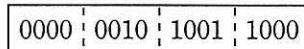


図4 2進化10進数の例

[プログラム2]

```

MAIN      START
          LD      GR2,=0          ; 数字列のカウンタを初期化
LOOP3     IN      BUF,ILEN
          LD      GR0,ILEN
          JMI     EOF
          LD      GR3,=0          ; 配列に格納する内容を初期化
          LAD     GR4,BUF
LOOP4     LD      GR5,0,GR4       ; GR5←数字
          AND     GR5,#000F       ; 数字の数値化
          SLL     GR3,4           ; 処理済の内容を桁上げ
          OR      GR3,GR5        ; 空いた右端4ビットに数値を格納
          ADDA   GR4,=1
          SUBA   GR0,=1
          JNZ    LOOP4
          ST     GR3,ARRAY,GR2   ; 2進化10進数にした数字列を格納
          ADDA   GR2,=1
          JUMP   LOOP3
EOF       LAD     GR1,ARRAY

```

```

CALL    SORT
LD      GR4,=' '      ; 空白文字を設定
LOOP5   LD      GR0,0,GR1
LD      GR5,=3        ; ループのカウンタを設定
LOOP6   LD      GR3,GR0
        [          e          ]
OR      GR3,=#0030    ; 数値のデジタル化
ST      GR3,BUF,GR5   ; バッファに数字を設定
SUBA    GR5,=1
JMI     WRITE
        [          f          ]
JNZ     LOOP6
LOOP7   ST      GR4,BUF,GR5 ; バッファに空白を設定
SUBA    GR5,=1
JMI     WRITE
JUMP    LOOP7
WRITE   OUT     BUF,OLEN
LAD     GR1,1,GR1
SUBA    GR2,=1
JNZ     LOOP5
RET
BUF     DS      256
ILEN    DS      1
OLEN    DC      4
ARRAY   DS      100
END

```

解答群

- | | | | | | | | | |
|---|-----|------------|---|-----|------------|---|-----|-------|
| ア | AND | GR0,=#000F | イ | AND | GR3,=#000F | ウ | SLL | GR0,4 |
| エ | SLL | GR3,4 | オ | SRL | GR0,4 | カ | SRL | GR3,4 |