

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〕

連続する 16 語に格納した 16×16 ドットの白黒の図形を、時計回りに 90 度回転する副プログラム ROTATE である。図形の回転の実行例を図 1 に示す。このとき、1 ドットを 1 ビットで表し、白は 0、黒は 1 が格納されている。

- (1) 図形を表す 16 語の先頭アドレスは GR1 に設定されて、主プログラムから渡される。
- (2) 回転した結果の図形を格納する領域の先頭アドレスは GR2 に設定されて、主プログラムから渡される。
- (3) 元の図形と回転した図形は、異なる領域に格納される。
- (4) 副プログラムから戻るとき、汎用レジスタ GR1～GR7 の内容は元に戻る。

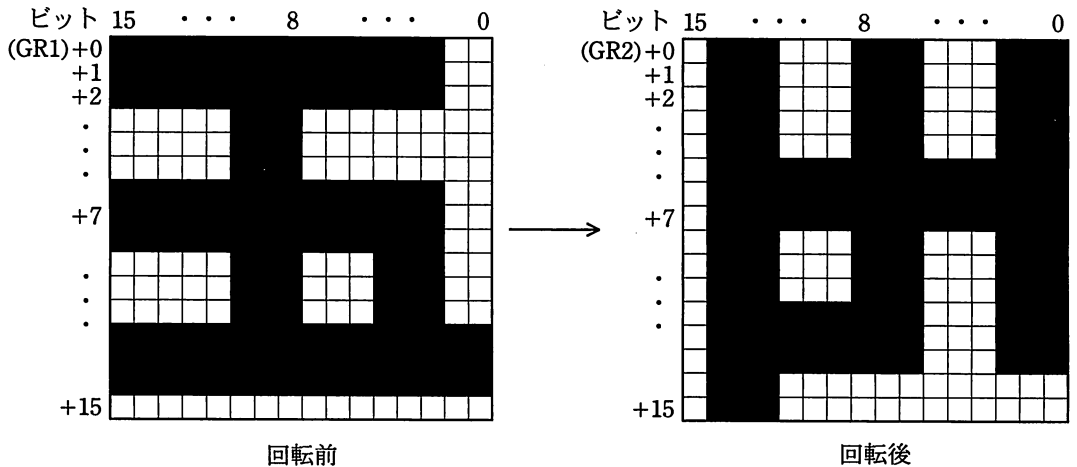


図 1 図形の回転の実行例

〔プログラム 1〕

(行番号)

```

1  ROTATE  START
2          RPUSH
3          LD      GR3,=16
4  LOOP1   LD      GR4,=16
5          LD      GR5,GR2      ; GR5 ← 結果の領域のアドレス
6          LD      GR6,0,GR1    ; GR6 ← 元の図形の先頭語の内容
7  LOOP2   LD      GR7,0,GR5    ; GR7 ← 結果の領域の 1 語の内容
8          SRL     GR7,1
9          SLL     GR6,1
10         JOV     ON
11         JUMP    CONT
12  ON      OR      GR7,=#8000
13  CONT    ST      GR7,0,GR5    ; 処理した 1 語を結果の領域に格納
14         
15         SUBA   GR4,=1
16         JNZ    LOOP2
17         
18         SUBA   GR3,=1
19         JNZ    LOOP1
20         RPOP
21         RET
22         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。

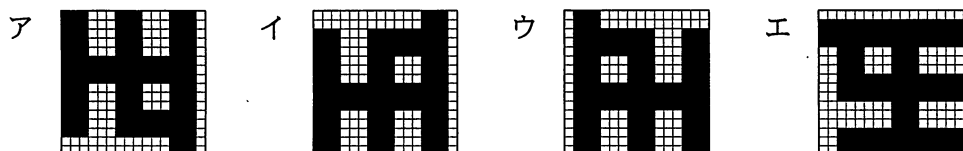
解答群

- ア LAD GR1,-1,GR1 イ LAD GR1,1,GR1 ウ LAD GR2,-1,GR2
 エ LAD GR2,1,GR2 オ LAD GR5,-1,GR5 カ LAD GR5,1,GR5

設問 2 行番号 9 を次のとおりに変更し、図 1 の回転前を元の図形として実行した。実行結果の図形として正しい答えを、解答群の中から選べ。

SRL GR6,1

解答群



設問 3 プログラム 1 中の行番号 3, 4 をプログラム 2 に置き換えて, 16×16 ドットの図形のうち左上の $n \times n$ ドットの部分だけを時計回りに 90 度回転するプログラムとした。左上の 8×8 ドットの部分だけを回転した実行例を図 2 に示す。

値 n ($1 \leq n \leq 16$) は GR3 に設定されて主プログラムから渡される。

置換え後のプログラムは, まず, 回転の対象とならないドット (元の図形の上 n 語の右 $(16-n)$ ビットと下 $(16-n)$ 語の全ビット) を結果の領域の適切な場所に複写する。その後, 左上の $n \times n$ ドットの部分を回転して結果の領域に格納する。

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。

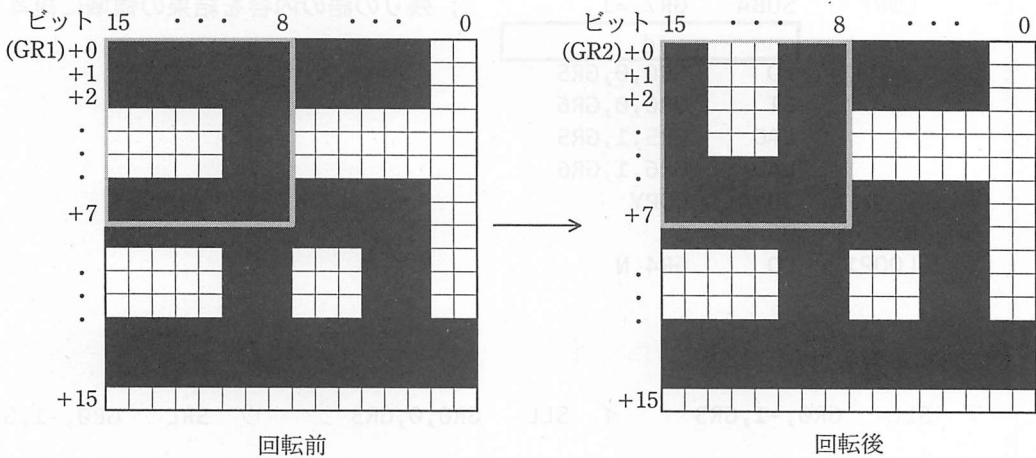


図 2 左上の 8×8 ドットの部分だけを回転した実行例

[プログラム 2]

```

ST      GR3,N          ; n を保存
LD      GR4,GR3       ; GR4 ← n
LD      GR5,GR1       ; GR5 ← 元の図形のアドレス
LD      GR6,GR2       ; GR6 ← 結果の領域のアドレス
LD      GR7,=16
SUBA   GR7,GR3        ; GR7 ← 16-n
SHIFT  LD      GR0,0,GR5 ; GR0 ← 元の図形の 1 語の内容
      c
ST      GR0,0,GR6     ; 結果の領域 ← GR0
LAD    GR5,1,GR5     ; 元の図形の 1 語のアドレス更新
LAD    GR6,1,GR6     ; 結果の領域の 1 語のアドレス更新
SUBA   GR4,=1        ; n 語処理済み?
JNZ    SHIFT
COPY   SUBA   GR7,=1  ; 残りの語の内容を結果の領域に複写
      d
LD      GR0,0,GR5
ST      GR0,0,GR6
LAD    GR5,1,GR5
LAD    GR6,1,GR6
JUMP   COPY
N      DS      1
LOOP1  LD      GR4,N

```

cに関する解答群

- ア SLL GR0,-1,GR3 イ SLL GR0,0,GR3 ウ SRL GR0,-1,GR3
エ SRL GR0,0,GR3

dに関する解答群

- ア JMI LOOP1 イ JNZ LOOP1 ウ JPL LOOP1
エ JZE LOOP1