

# 1-1 基礎理論〈ビット演算〉

## 問 1-1-1

ビット演算に関する各設問に答えよ。

設問1 32ビットのレジスタに16進数ABCDが入っているとき、2ビットだけ右に論理シフトしたときの値はどれか。

- ア 2AF3                      イ 6AF3                      ウ AF34                      エ EAF3

設問2 16ビットの2進数  $n$  を16進数の各けたに分けて、下位のけたから順にスタックに格納するために、次の手順を4回繰り返す。a, bに入る適切な語句の組合せはどれか。ここで、 $XXXX_{16}$  は16進数XXXXを表す。

〔手順〕

- (1)  を  $x$  に代入する。
- (2)  $x$  をスタックにプッシュする。
- (3)  $n$  を  論理シフトする。

	a	b
ア	$n \text{ AND } 000F_{16}$	左に4ビット
イ	$n \text{ AND } 000F_{16}$	右に4ビット
ウ	$n \text{ AND } FFF0_{16}$	左に4ビット
エ	$n \text{ AND } FFF0_{16}$	右に4ビット

**問 1-1-2**

8行8列のデータを配列Aに格納する。データの座標と、配列Aの要素中の位置との関係を図に示す。

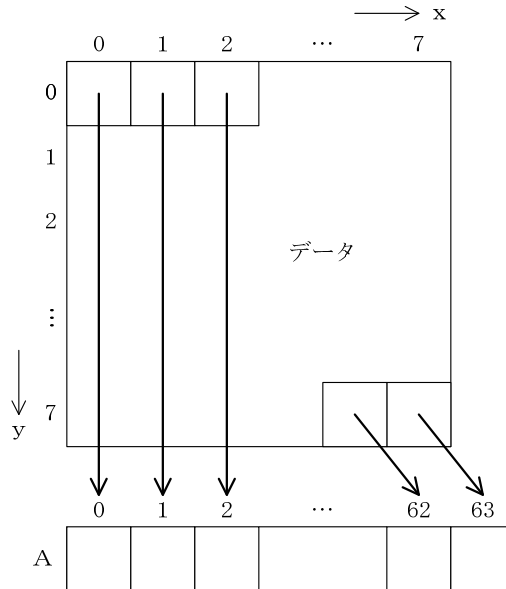


図 データの座標と配列Aとの対応

データの位置を示す座標  $(x, y)$  が与えられたとき、配列Aの格納位置  $V$  を求める方法に関する次の記述中の  に入れる適切な字句を、解答群の中から選べ。なお、 $X, Y, V$  に対するオーバーフローは考慮しないものとする。

[方法1]

- (1)  $x$  を  $X$  に代入し、 $y$  を  $Y$  に代入する。
- (2)  $Y$  を 8 倍した値を  $Y$  に代入する。
- (3)  を計算して  $V$  に代入する。

[方法2]

- (1)  $x$  を  $X$  に代入し、 $y$  を  $Y$  に代入する。
- (2)  $Y$  を  だけ算術シフトした値を  $Y$  に代入する。
- (3)  を計算して  $V$  に代入する。

**a**に関する解答群

- ア  $X+Y$                       イ  $X-Y$                       ウ  $Y-X$

**b**に関する解答群

- ア 左に1ビット              イ 左に3ビット              ウ 左に8ビット  
エ 右に1ビット              オ 右に3ビット              カ 右に8ビット

**問 1-1-3**

画面の画素描画に関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

水平方向及び垂直方向がそれぞれ128画素からなる画面がある。水平方向を  $x$  座標、垂直方向を  $y$  座標とする。この画面の1画素の状態を1ビットで記憶する配列MAP（添字は0から始まる）がある。配列MAPの各要素の大きさは16ビットであり、各ビットの値が1のときには対応する画素が点灯し、0のときには消灯する。画面上の画素の座標と、配列MAPの要素中のビット位置との関係を図に示す。

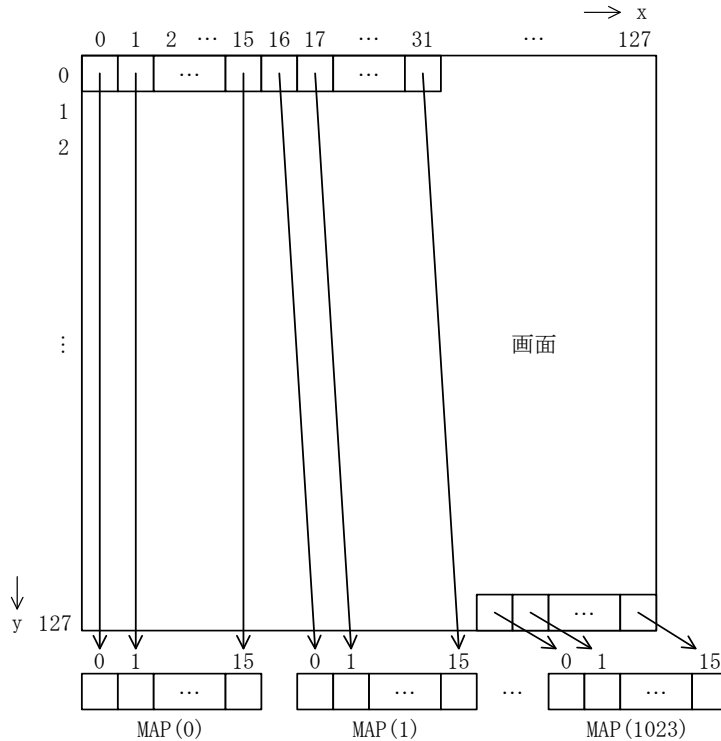


図 画素の座標と配列MAPとの対応

設問 座標  $(x, y)$  が与えられたときに、対応する画素が点灯又は消灯するアルゴリズムを作成する。このアルゴリズムを説明した次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、 $X, Y, N, V, Q, S, W$  は、すべて16ビットの符号なし整数とする。

- (1) 座標  $(x, y)$  の画素に対応するビットが含まれる配列要素の番号  $V$  を求める。
  - ①  $x$  を  $X$  に代入し、 $y$  を  $Y$  に代入する。
  - ② 画面の水平方向1行に対応する配列要素の個数を  $N$  とする。 $Y$  を  $N$  倍するため、 $Y$  を   $a$   だけ算術シフトした値を  $Y$  に代入する。
  - ③  $X$  を   $b$   だけ算術シフトした値を  $S$  に代入する。
  - ④  $Y+S$  を計算して  $V$  に代入する。

(2) 座標(x, y)の画素に対応する配列要素MAP(V)の該当ビットだけが1となっているデータQを求める。このため、表に示す配列BITを参照する。

表 配列BITの内容

配列の要素	要素の値	配列の要素	要素の値
BIT(0)	32768	BIT(8)	128
BIT(1)	16384	BIT(9)	64
BIT(2)	8192	BIT(10)	32
BIT(3)	4096	BIT(11)	16
BIT(4)	2048	BIT(12)	8
BIT(5)	1024	BIT(13)	4
BIT(6)	512	BIT(14)	2
BIT(7)	256	BIT(15)	1

Qを求める処理の手順は、次のとおりである。

- ① Xと15の  を求めてXに代入する。
- ② BIT(X)の値をQに代入する。

(3) 配列MAPの内容を変更して、座標(x, y)の画素を点灯又は消灯する。

- ① MAP(V)の値をWに代入する。
- ② 点灯する場合には、WとQの  を求めてMAP(V)に代入する。
- ③ 消灯する場合には、Qのすべてのビットを反転(0と1を逆に)し、WとQのビット単位の論理積を求めてMAP(V)に代入する。

#### a, bに関する解答群

- |          |          |
|----------|----------|
| ア 左に1ビット | イ 左に2ビット |
| ウ 左に3ビット | エ 左に4ビット |
| オ 右に1ビット | カ 右に2ビット |
| キ 右に3ビット | ク 右に4ビット |

#### c, dに関する解答群

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ア 2の補数      | イ ビット単位の排他的論理和 |
| ウ ビット単位の論理積 | エ ビット単位の論理和    |
| オ ビットの反転    | カ 加算結果         |
| キ 減算結果      | ク 乗算結果         |