

午後問題の重点対策(基本情報技術者) 解答・解説
ビット行列による図形描画

平成 14 年度秋期基本情報技術者 午後問 1

【解答】

- [設問 1] ウ
[設問 2] キ
[設問 3] ウ
[設問 4] a - オ, b - イ

【解説】

ビット行列中の 0 と 1 のビットによって、図形を描くことを考える問題である。まず、1 語 8 ビットからなる 8 語のビット行列に関して回転や対称移動を行った場合のビットの状態を考え、最終的に 1 語 n ビットからなる n 語のビット行列が描く図形を対称移動した場合のビットの移動状態を考える。

この問題を解くために特別な知識は必要ないが、ビット番号 0 が上位ビットとなることとビットの移動位置を正しくつかむことが重要になる。

[設問 1]

与えられたビット列の 16 進表記を求めるためには、 $2^4 = 16$ であることからビット列を 4 ビットずつ区切って 16 進数に対応させる。語 3 の内容は $(01111110)_2$ だから、4 ビットずつ区切って、 $(\underline{0111} \underline{1110})_2 = (7E)_{16}$ となり、(ウ)7E が得られる。

7 E


[設問 2]

図 1 のビット行列を時計回りに 90° 回転させた図形を描いてみると語 3 の位置にくるビット列がすぐ分かるだろう。試験会場で実際に解くときには、問題用紙を回転させてみれば手取り早い。回転後の語 3 の位置には、図 1 で表されたビット行列のビット番号 3 の列のビットが、語 7 の方を上位ビットとして並ぶことになる。したがって、(キ) $(\underline{1111} \underline{1111})_2 = (FF)_{16}$ が求められる。

F F

午後問題の重点対策(基本情報技術者) 解答・解説
ビット行列による図形描画

	0	1	2	3	4	5	6	7
語0	0	1	1	1	1	1	1	0
語1	0	0	0	1	0	0	0	0
語2	0	0	0	1	0	0	0	0
語3	0	1	1	1	1	1	1	0
語4	0	0	0	1	0	0	1	0
語5	0	0	0	1	0	0	1	0
語6	0	0	0	1	0	0	1	0
語7	1	1	1	1	1	1	1	1

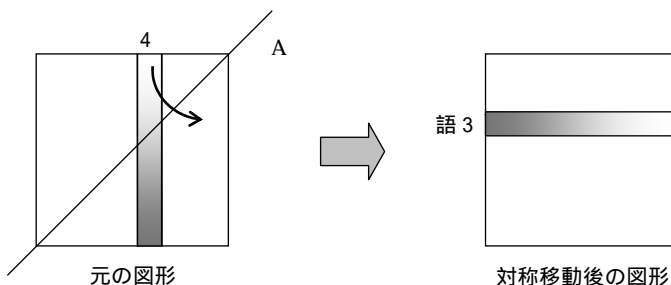


	0	1	2	3	4	5	6	7
語0	1	0	0	0	0	0	0	0
語1	1	0	0	0	1	0	0	1
語2	1	0	0	0	1	0	0	1
語3	1	1	1	1	1	1	1	1
語4	1	0	0	0	1	0	0	1
語5	1	0	0	0	1	0	0	1
語6	1	1	1	1	1	0	0	1
語7	1	0	0	0	0	0	0	0

図1を時計回りに90°回転させた図形

[設問3]

直線 A を対称軸として対称移動すると、ビット行列内の各ビットはどのように移動するだろうか。対称移動の様子を表してみると、対称移動後の図形の語3は、元の図形のビット番号4の各ビットを語7が上位ビットになるように移動したものであることが分かる。



元の図形のビット番号4は、図3で表された語の内容のうち、16進表記の1けた目(右側)の最上位ビットに対応する。例えば、語0の7Cであれば、1けた目C(= (1100)₂)の最上位ビット1が対応する。同様に、語1から語7までのビット番号4を求めると、次のようになる。

午後問題の重点対策(基本情報技術者) 解答・解説
ビット行列による図形描画

語	値	1けた目(右側)	最上位ビット=ビット番号4
語0	7C	$C = (1100)_2$	1
語1	42	$2 = (0010)_2$	0
語2	42	$2 = (0010)_2$	0
語3	7C	$C = (1100)_2$	1
語4	50	$0 = (0000)_2$	0
語5	48	$8 = (1000)_2$	1
語6	44	$4 = (0100)_2$	0
語7	42	$2 = (0010)_2$	0

これらを、語7を上位ビットとして並べると、 $(0010\ 1001)_2$ が得られる。これを、16進表記にすると、(ウ) $(0010\ 1001)_2 = (29)_{16}$ となる。

2 9

[設問4]

設問3では、元の図形のビット番号4が対称移動後の図形の語3に対応した。対称移動の様子から、元の図形のビット番号(すなわち第jビット)と、対称移動後の図形における語の番号の間には、 $n=8$ であることに注意すると、(語の番号) = $7 - (\text{ビット番号}) = (n - 1) - j = n - j - 1$ という関係があることが分かる。

同様に考えて、元の図形の語の番号(すなわちi語目)と、対称移動後の図形におけるビット番号には、(ビット番号) = $7 - (\text{語の番号}) = (n - 1) - i = n - i - 1$ という関係がある。したがって、空欄aには(オ)、空欄bには(イ)が入る。