

問 3 CRC（巡回冗長検査）に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

CRC は、誤り検出方式の一つである。送信側でデータに誤り検出符号（以下、符号という）を付加して送信し、受信側で検査することによって、転送の際の誤りの有無を判断する。

設問 1 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。

CRC を採用したパケット転送システムでは、送信側でパケットに符号が付加され、受信側で誤りの有無を検査する。受信側で誤りが検出されると、送信側に対して該当パケットの再送を要求する。100 個のパケットに格納されたデータの転送において、受信側が実際に受信したパケットが、再送されたパケットも含めて 個であったとすると、受信したパケットの 20% から誤りが検出されたことになる。ここで、送信したパケットは必ず相手に届くものとする。また、パケットの再送要求は誤りなく届き、再送要求には必ず応じるものとする。

解答群

ア 100 イ 102 ウ 120 エ 125

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。

任意の長さのビット列の符号を求める計算手順を次に示す。ここで、符号の長さは n ビットとする。

〔 n ビットの符号を求める計算手順〕

- (1) 左端及び右端のビットが 1 である $(n+1)$ ビットのビットパターン（以下、マスクという）を定める。
- (2) 符号計算対象のビット列の右端に n ビットの 0 を付加したビット列を作る。
- (3) (2) で作ったビット列に対して次の操作を行う。
 - ① ビット列の左端から調べ、最初に値が 1 であるビットの位置 p をを見つける。
 - ② p を左端とし $p+n$ を右端とする部分ビット列に対し、マスクで排他的論理和（XOR）を取る。
 - ③ ビット列の右端 n ビット以外がすべて 0 になるまで、① 及び ② を繰り返す。

(4) (3)の操作で得られたビット列の右端 n ビットが符号となる。

図に、マスクが 101 のときの符号 (2 ビット) を計算する例を示す。

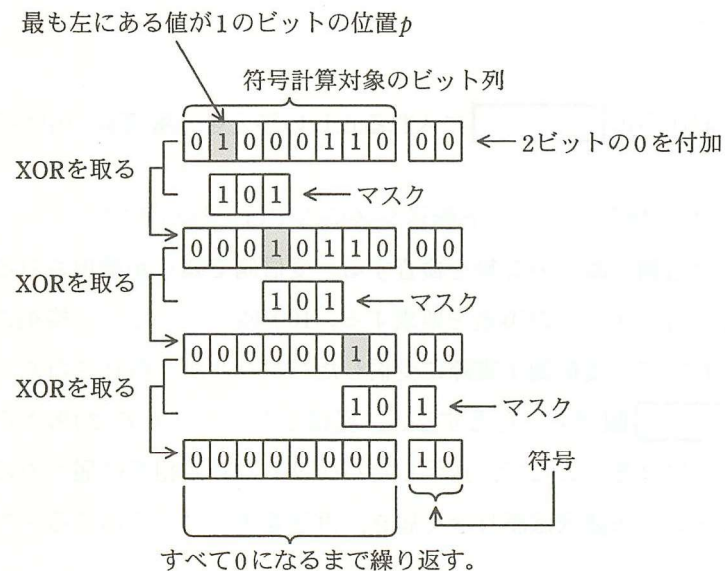


図 マスクが 101 のときの符号 (2 ビット) を計算する例

マスク 101 で計算した、符号計算対象のビット列 0010 0110 の 2 ビットの符号は である。

解答群

ア 00

イ 01

ウ 10

エ 11

設問 3 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。

誤りの有無の検査は、次の手順で行う。

〔誤りの有無の検査手順〕

(1) 受信したビット列に対して、送信側で符号の計算に利用したものと同じマスクを使い、〔 n ビットの符号を求める計算手順〕の(3)と同じ処理を行う。

(2) 右端 n ビットの値によって、誤りの有無を判断する。

受信したビット列（符号が付加されたビット列）を，誤りの有無の検査手順に従って検査すると，誤りがなければ最後に残った右端 n ビットの値は a になる。このことは次の手順で説明できる。

〔手順〕

- (1) 符号計算対象のビット列を一つの数値 D と見ると，符号 C は次の式で表せる。

$$\text{式①} \quad (D \times 2^n) \oplus d_1 \oplus d_2 \oplus \cdots \oplus d_m = C$$

ここで， \oplus は XOR を表し， m は XOR の繰返し回数とする。 d_i ($1 \leq i \leq m$) はマスクに対応するビット列である。図の例では， $d_1 = 0101000000$ ， $d_2 = 0001010000$ ， $d_3 = 0000001010$ である。

- (2) 〔誤りの有無の検査手順〕で得られた結果の右端 n ビットの値 T は，次の式で表せる。

$$\text{式②} \quad (D \times 2^n) \oplus C \oplus d_1 \oplus d_2 \oplus \cdots \oplus d_m = T$$

- (3) 式②を変形すると次の式となる。

$$\text{式③} \quad (D \times 2^n) \oplus d_1 \oplus d_2 \oplus \cdots \oplus d_m \oplus C = T$$

- (4) 式①と式③によって，

$$\text{ b } = T$$

となる。

マスク 101 で計算した符号を右端に付加したビット列 1001001101 を受信した。このビット列には c。

aに関する解答群

- | | |
|-------------|----------------------|
| ア すべてのビットが0 | イ すべてのビットが1 |
| ウ 符号と同じ | エ 符号の各ビットを反転させたものと同じ |

bに関する解答群

- | | | | |
|-------------|-------|------------------------|----------------|
| ア $2^n - 1$ | イ C | ウ $C \oplus (2^n - 1)$ | エ $C \oplus C$ |
|-------------|-------|------------------------|----------------|

cに関する解答群

- | | |
|---------------------|------------|
| ア 誤りが含まれる | イ 誤りは含まれない |
| ウ 誤りが含まれるか否かは判断できない | |