ESERCIZI CRC E INTERNET CHECKSUM

ESERCIZIO 1

Si applichi alla stringa P=1110 il meccanismo di generazione di una stringa binaria lato emettitore con CRC ottenuto attraverso un polinomio generatore G(x)= x^3+x+1

Si derivi:

1) La stringa binaria T emessa lato emettitore.
2) Una stringa d'errore E1 che sommata a T NON dia errore in ricezione; E1 deve essere diversa da E=0001011.
3) Una stringa d'errore E2 che sommata a T dia errore in ricezione.

ESERCIZIO 2

Applicare la tecnica di riempimento utilizzata nei protocolli orientati ai bit (bit stuffung) alla seguente sequenza:

0111011111100111011101011111111011110111111*:*

Sempre facendo riferimento alla tecnica di riempimento di bit, si supponga che viene ricevuto la seguente sequenza di bit:

011111101110111111011111101111110111101100011111010100001111110*:*

Si cancellino i bit addizionali e si ricostruisca il frame originale.

ESERCIZIO 3

Si consideri una parola di codice T=1011100 ottenuta da un polinomio P(X) e un resto R(X) attraverso l'uso di un polinomio generatore G(x)= x^3+x^2+1.

1) Supponendo che durante la trasmissione si verifichi un errore su terzo e sul quarto bit di T (a partire dal piu' significativo), che polinomio resto ottiene il ricevitore quando effettua il suo controllo d'errore?
2) Che parola di codice sarebbe stata trasmessa se il polinomio generatore fosse stato G(x)= x^4+x+1.

ESERCIZIO 4

Vogliamo trasmettere il messaggio 11001001 e proteggerlo da errori usando il polinomio CRC x^3+1.

1. Quale messaggio deve essere trasmesso?
2. Supponendo che il bit piu' a sinistra bit del messaggio sia invertito in ricezione. Qual è il risultato del controllo CRC del ricevente? Come fa il ricevente a riconoscere l'occorrenza dell'errore?

ESERCIZIO 5

Per la stringa M=1011000101101010 calcolare:

- Il valore di internet checksum a 8 bit;
- Il valore di CRC relativo al polinomio di correzione x^3+1.

ESERCIZIO 6

Si consideri un header con parole da 4 bit

B0=1001	9
B1=1100	12
B2=1010	10
B3=0011	3

Operazioni modulo 15

Si calcoli la quinta parola che costituisce il checksum

ES 1

P= 1110 $\quad$ $G(x) = x^3 + x + 1$

1)

```
1110000 | 1011
1011    |-----
-----   | 1100
 1010
 1011
 -----
  0010
  0000
  -----
   0100
   0000
   -----
    100
```

T= 1110100

```
1011000 | 1011
1011    |-----
-----   | 1000
 0000
 0000
 -----
  0000
  0000
  -----
   0000
   0000
   -----
     //
```

2) T'= 1011000

```
 1110100
 0101100
 -------
 1011000
```

3)

```
 1110100
 1101010
 -------
 0011110
```

```
0011110 | 1011
0000    |-----
-----   | 0011
 0111
 0000
 -----
  1111
  1011
  -----
   1000
   1011
   -----
    011
```

ES 3

T= 1011100 $\quad$ $G(x) = x^3 + x^2 + 1$

T'= 1000100

1)

```
1000100 | 1101
1101    |-----
-----   | 1110
 1011
 1101
 -----
  1100
  1101
  -----
   0010
   0000
   -----
    010
```

2) $G(x) = x^4 + x + 1$

```
10110000 | 10011
10011    |------
-----    | 1010
 01010
 00000
 -----
  10100
  10011
  -----
   01110
   00000
   -----
    1110
```

T'= 10111110

ESS $M = 11001001$ $\quad G(x) = x^3 + 1$

1)

```
11001001000 | 1001
1001        | 11010011
//1011
 1001
 //0100
   0000
  //1000
    1001
   //0011
     0000
    //0110
      0000
     //1100
       1001
      //1010
        1001
       //011
```

$T = 11001001011$

2) $T' = 01001001011$

```
01001001000 | 1001
0000        | 01000001
//1001
 1001
//0000
  0000
 //0000
   0000
  //0001
    0000
   //0010
     0000
    //0100
      0000
     //1000
       1001
      //001
```

SI DEVE INVERTIRE T

ES5

M= 1011000101101010

1)

```
 10110001
 01101010
 --------
 00011100
 11100011
```

2) $G(x) = x^3+1$

```
1011000101101010000 | 1001
1001                |------------------
----                | 1001001011101'0000
  10100
   0000
  -----
   1000
   1001
   -----
   00010
    0000
   -----
    0101
    0000
   -----
    1010
    1001
    ----
    0111
    0000
    ----
    1111
    1001
    ----
    1100
    1001
    ----
    1011
    1001
    ----
    0100
    0000
    ----
    1001
    1001
    ----
    1000
```

T= 1011000101101010000

ES 6

```
  1001
  1100
 -----
 10101
  1010
 -----
 11111
  0011
 -----
100010   = 34
```

```
 1001      1010
 1100      0011
-----      ----
10101      1101
```

```
 10101
  1101
------
100010
```

34 MOD 15 = 4 → 0100

1011