

$$P(x) = 63 = 111111_2 = 100000_2 \text{ CRC} = x^5$$

$$G(x) = 13 = 1101_2 = 1011 \text{ CRC} = x^3 + x + 1 \text{ OK}$$

$$M(x) = \begin{array}{r} 1000000000 \\ \underline{1011} \\ 001100 \\ \underline{1011} \\ 01110 \\ \underline{1011} \\ 01010 \\ \underline{1011} \\ 00010 \\ \underline{1011} \\ 00000 \end{array}$$

$$101110$$

$$M'(x) = 100000010$$

$$\text{CRC} = 010$$

HAMMING

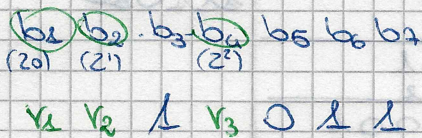
È un codice autocorrettivo che, una volta rilevato il numero di errori e il grado di correzione, il mex da spedire è chiamato n costituito da un mex dato m ed r bit di controllo. Quanti sono i bit di controllo? deve essere rispettata la seguente regola:

$$2^r \geq m + r + 1 \quad (n = m + r)$$

es: $m = 1011$

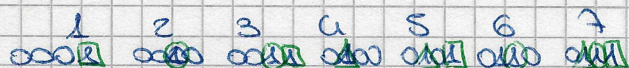
$r?$ $2^r \geq 4 + r + 1$ $r = 3$ bit da aggiungere. HAMMING(m, n) (4, 7)

i bit sono disposti a partire da n verso 1 dalla posizione 1 alle pos. 7. quelli di controllo si trovano nelle pos. che sono potenze di 2.



COME CALCOLARE I VALORI DI r ?

per trovare r_1 si effettua il controllo di parità tra tutti i bit che hanno nella prima pos a dx l'1 (il bit meno significativo) 1.
 per calcolare r_2 si determina la parità tra tutti i bit che hanno il secondo bit meno significativo posto = 1 e così via.



$r_1 = \square = 3, 5, 7 = 0$
 $r_2 = \circ = 3, 6, 7 = 1$
 $r_3 = \triangle = 5, 6, 7 = 0$

$\Rightarrow 0110011 = n$
 $b_1 \dots \dots b_7$

→ Sia n' il messaggio ricevuto costituito dai bit r' di controllo e i bit m' di mex per determinare la correttezza di n' si effettua il calcolo dei bit di controllo r'' sul m' ricevuto si effettua l'operazione XOR tra r' ed r'' e i bit letti al contrario forniscono la posizione del bit errato che viene corretto.

$n' = 1110011 \Rightarrow$ corretto $\rightarrow 0110011$
 $r'_1 \ r'_2 \ r'_3$

$r_1^n = 3, 5, 7 = 0 \Rightarrow r'_1 = 1$
 $r_2^n = 3, 6, 7 = 1 \Rightarrow r'_2 = 1$
 $r_3^n = 5, 6, 7 = 0 \Rightarrow r'_3 = 0$

$1 \ 0 \ 0 \Rightarrow$ pos 1 errato!