

Rilevazione dell'errore del bit inviato

Bit di parità $8 \rightarrow 1 = 9$

Nei 9 bit $\rightarrow 1$ devono essere pari

- Se nel byte da inviare gli 1 sono già pari \rightarrow bit di parità = 0
- Se nel byte da inviare gli 1 sono dispari \rightarrow bit di parità = 1

SORGENTE

DESTINAZIONE

Calcola il bit di parità

Verifica la parità degli 1

Sorgente

01 01 00 11

1 1 0 0

0 0

0

$m_0=0$

$m_1=1$

....

X ottenere il bit di parità \rightarrow XOR tra tutti

$0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1$

- Se = $\rightarrow 0$
- Se $\neq \rightarrow 1$

Byte inviato

010100110

Destinazione

010100110

Fa l'xor tra i 9 bit arrivati

- Se ris = 0 \rightarrow ok
- Se ris = 1 \rightarrow errore

Arriva giusto 010100110 -->0

Arriva sbagliato 010100111 →1

Internet Checksum → 2 byte → 16 bit

Riporti	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
1 Addendo	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
2 Addendo	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Risultato	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Internet Checksum	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Correzione e Rilevazione degli errori: Codice di Hamming

Per ogni 8 bit il CdiH è costituito da 12 bit

La sorgente calcola il CdH

00110010

$m_1=0$ $m_2=0$ $m_3=1$ $m_4=1$

$m_5=0$ $m_6=0$ $m_7=1$ $m_8=0$

$1=2^0$	$2=2^1$	3	$4=2^2$	5	6	7	$8=2^3$	9	10	11	12
0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100
H1	H2	m_1	H3	m_2	M_3	M_4	H4	M_5	M_6	M_7	M_8
0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0

H1 → $m_1 \text{ xor } m_2 \text{ xor } m_4 \text{ xor } m_5 \text{ xor } m_7 = 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 0$

H2 → $m_1 \text{ xor } m_3 \text{ xor } m_4 \text{ xor } m_6 \text{ xor } m_7 = 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 1$

H3 → $m_2 \text{ xor } m_3 \text{ xor } m_4 \text{ xor } m_8 = 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 = 0$

H4 → $m_5 \text{ xor } m_6 \text{ xor } m_7 \text{ xor } m_8 = 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 = 1$

A destinazione

- L'OR tra tutti i bit controllati con il proprio bit controllore

$$\begin{aligned} H1 \text{ xor } m1 \text{ xor } m2 \text{ xor } m4 \text{ xor } m5 \text{ xor } m7 &= 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 = 0 \\ H2 \text{ xor } m1 \text{ xor } m3 \text{ xor } m4 \text{ xor } m6 \text{ xor } m7 &= 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 = 0 \\ H3 \text{ xor } m2 \text{ xor } m3 \text{ xor } m4 \text{ xor } m8 &= 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 = 0 \\ H4 \text{ xor } m5 \text{ xor } m6 \text{ xor } m7 \text{ xor } m8 &= 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 0 \end{aligned}$$
- Verifica
 - Se tutti 0 \rightarrow tutto OK
 - Se almeno un 1 \rightarrow errore
 - In base al valore ottenuto si capisce la posizione del bit errato
 - La correzione dell'errore si ottiene
 - Se il bit errato è un bit del messaggio \rightarrow NOT
 - Se il bit errato è un bit controllore \rightarrow vuol dire che i bit del messaggio sono arrivati ok... per cui si trascura l'errore

Supponiamo che nella trasmissione dati cambi 1 bit, il bit M7

$1=2^0$	$2=2^1$	3	$4=2^2$	5	6	7	$8=2^3$	9	10	11	12
0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100
H1	H2	m ₁	H3	m ₂	M ₃	M ₄	H4	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈
0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0

A destinazione si fa

- l'OR tra tutti i bit controllati con il proprio bit controllore

$$\begin{aligned} H1 \text{ xor } m1 \text{ xor } m2 \text{ xor } m4 \text{ xor } m5 \text{ xor } m7 &= 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 = 1 \\ H2 \text{ xor } m1 \text{ xor } m3 \text{ xor } m4 \text{ xor } m6 \text{ xor } m7 &= 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 1 \\ H3 \text{ xor } m2 \text{ xor } m3 \text{ xor } m4 \text{ xor } m8 &= 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 = 0 \\ H4 \text{ xor } m5 \text{ xor } m6 \text{ xor } m7 \text{ xor } m8 &= 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 1 \end{aligned}$$

La posizione del bit errata è 1011 \rightarrow proprio M7

