

# BIT ERROR RATE

Sistemi e Reti

## “BER” TEORICO

Il Bit Error Ratio"(BER), In telecomunicazioni, in un sistema di trasmissione digitale, è il rapporto tra i bit non ricevuti correttamente e i bit trasmessi. Il BER è un parametro molto importante perché fornisce una misura della qualità dell'intero sistema di comunicazione.

***Bit Error Rate, BER***

$$= \frac{\text{Number of errors}}{\text{Total number of bits sent}}$$

## DOVE VEDIAMO IL “BER”

Il BER evidenzia quanto della originaria trasmissione viene perso o giunge distorto all'apparecchio ricevente a causa, ad esempio, di disturbi e rumore nel canale di trasmissione, di problemi degli impianti, di malformazioni originarie del flusso dati (errore bits-out).

Per tempi sufficientemente lunghi il BER può sostituire la probabilità di errore per bit che è una quantità statistica e dunque fluttuante in maniera aleatoria di cui il BER rappresenta il valor medio nel tempo.

# RAPPORTO SEGNALE/RUMORE

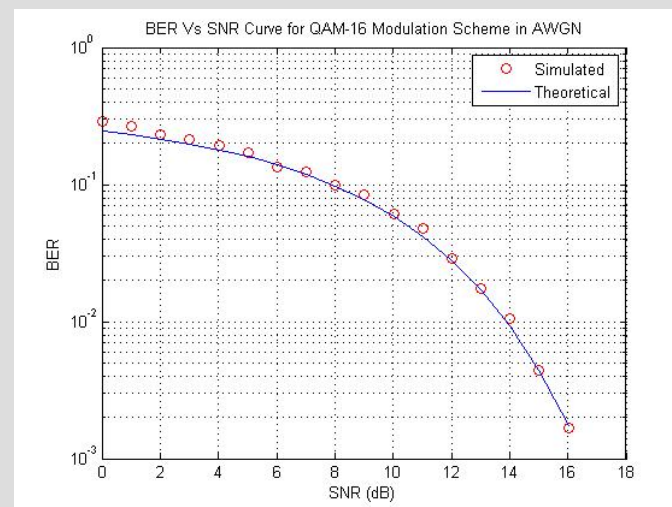
Il rapporto segnale/rumore, è una grandezza numerica che mette in relazione la potenza del segnale utile rispetto a quella del rumore in un qualsiasi sistema di acquisizione, elaborazione o trasmissione dell'informazione.

Il rapporto segnale/rumore esprime quanto il segnale sia più potente del rumore nel sistema considerato. È espresso dalla seguente relazione:

$$SNR = \frac{P_{signal}}{P_{noise}}$$

# CURVE BER

Le curve ber descrivono la prestazione di un sistema di comunicazione digitale. Esso è qualitativamente legato al rapporto segnale/rumore (SNR) in maniera inversa: tanto maggiore è il BER rilevato, tanto minore è il rapporto segnale/rumore e viceversa.



## DOVE VIENE APPLICATO

IL Ber è applicabile nei segnali via etere (radio-tv), via cavo (telefonia, telematica) o anche all'interno stesso di sistemi informatici. Solitamente, nelle trasmissioni telefoniche si definisce accettabile un BER massimo di  $10^{-3}$  (1 bit errato ogni 1000 bit trasmessi), mentre nelle trasmissioni più sofisticate come in Internet il limite di accettabilità è di  $10^{-7}$  (1 bit errato ogni 10 milioni di bit trasmessi).

# MISURA

Per la misura del BER di un apparato o collegamento si può usare un opportuno strumento elettronico che genera una sequenza nota di bit in trasmissione messo in ingresso all'apparato di test, rileva il flusso digitale in uscita, fa un confronto o matching tra i due flussi numerici, rileva il numero di bit errati e infine calcola il rapporto tra bit errati e bit totali trasmessi ottenendo il BER.

○ semplicemente usare un ber tester, il cui costo si aggira sui 300€

