

Codifica di canale

Ha l'obiettivo di realizzare una trasmissione affidabile su un canale disturbato da rumore, introducendo ridondanza nella sequenza da trasmettere, rendendola più robusta.

Caratterizzazione di un canale

Consideriamo il caso di un canale discreto senza memoria e tempo-invariante, che ha in ingresso simboli di un alfabeto X e in uscita simboli di Y , di cardinalità non necessariamente uguali.

Sotto queste ipotesi, il canale è definito univocamente in base agli alfabeti X e Y e dalle probabilità $P(y_j | x_i) \forall i, j$. Queste possono essere indicate con una *matrice di probabilità di transizione* (righe input, colonne output):

$$\begin{pmatrix} P(y_1 | x_1) & \dots & P(y_k | x_1) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P(y_1 | x_m) & \dots & P(y_k | x_m) \end{pmatrix}$$

Misure utili

entropia di sorgente $H(X)$;

entropia a destinazione $H(Y)$;

entropia di equivocazione $H(X | Y)$, incertezza che rimane sul simbolo inviato conoscendo il simbolo ricevuto;

entropia di ambiguità/errore $H(Y | X)$, informazione aggiunta a X dal rumore;

mutua informazione incertezza di X risolta dall'osservazione di Y — $I(X; Y) = H(X) - H(X | Y) = H(X)$ in assenza di rumore.

Si ha un canale con rumore massimo quando $\forall i, j \cdot P(x_i | y_j) = P(x_i)$, quindi $H(X | Y) = H(X)$ e $I(X; Y) = 0$.

Rilevazione vs correzione

Automatic Repeat and reQuest (ARQ) rilevare e richiedere la ritrasmissione, necessario un canale di ritorno;

Forward Error Correction (FEC) tentare di correggere, con possibilità di sbagliare;

misto alcuni errori corretti, altri solo segnalati, per ridurre la probabilità di correzioni errate.