

CRITERI DI DECISIONE

Il demodulatore digitale prende il segnale $r(t)$, lo proietta su una base generando I valori del tipo $r_i = \langle r(t), \phi_i(t) \rangle$.

Con il criterio MAP la decisione viene fatta andando a scegliere il valore che mi massimizza la probabilità di decisione corretta:

$$\hat{a}_0 = \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(D(\underline{r}, n) \right)$$
$$D(\underline{r}'; n) = p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}'|n) P_{a_0}(n)$$

SIMBOLI EQUIPROBABILI

$$P_{a_0} = \frac{1}{M}$$

con M numero di simboli della segnalazione

$$\begin{aligned} \hat{a}_0 &= \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}|n) P_{a_0}(n) \right) && \text{MAP} \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}|n) \frac{1}{M} \right) && \text{Simboli Equiprobabili} \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}|n) \right) \end{aligned}$$

in quanto abbiamo simboli equiprobabili, la probabilità di trasmissione del simbolo non va ad influenzare il calcolo di $\underset{n}{\operatorname{argmax}}$, quindi si può semplificare la formula

SIMBOLI EQUIPROBABILI CON CANALE AWGN

$$\hat{a}_0 = \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}|n) \right) \quad ML$$
$$r(t) = s_{a_0}(t) + w(t) \quad w(t) \sim N(0, \sigma_w^2)$$
$$\underline{r} = \underline{s}_{a_0} + \underline{w} \quad \underline{w} = \begin{bmatrix} w_1, \dots, w_I \end{bmatrix}$$

w_i indipendenti.

$$p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}|n) = \prod_{i=1}^I \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} e^{-\frac{1}{2} \left[\frac{r_i - s_{n,i}}{\sigma_w} \right]^2}$$

probabilità di ricevere $\underline{r} = [r_1, \dots, r_I]$ dato che $a_0 = n$

$$\begin{aligned} \hat{a}_0 &= \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(\prod_{i=1}^I e^{-\frac{1}{2} \left[\frac{r_i - s_{n,i}}{\sigma_w} \right]^2} \right) \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(e^{-\frac{1}{2}} \sum_i \left[\frac{r_i - s_{n,i}}{\sigma_w} \right]^2 \right) \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmax}} \left(-\frac{1}{2} \sum_i \left[\frac{r_i - s_{n,i}}{\sigma_w} \right]^2 \right) \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmin}} \left(\sum_i \left[\frac{r_i - s_{n,i}}{\sigma_w} \right]^2 \right) \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmin}} \left(\sum_{i=1}^I (r_i - s_{n,i})^2 \right) \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmin}} \left(d^2(\underline{r}, \underline{s}_n) \right) \\ &= \underset{n}{\operatorname{argmin}} \left(\langle \underline{r} - \underline{s}_n, \underline{r} - \underline{s}_n \rangle \right) \end{aligned}$$

CRITERIO A MINIMA DISTANZA

FILTRO (CONVOLUZIONE)

Dati due segnali $x(t)$ e $h(t)$, la loro convoluzione è il segnale

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau) x(t - \tau) d\tau$$

Un qualsiasi circuito in cui attenuo la tensione da una parte all'altra, si chiama filtro analogico

Es :

TODO: INSERISCO DISEGNI DA BISCA