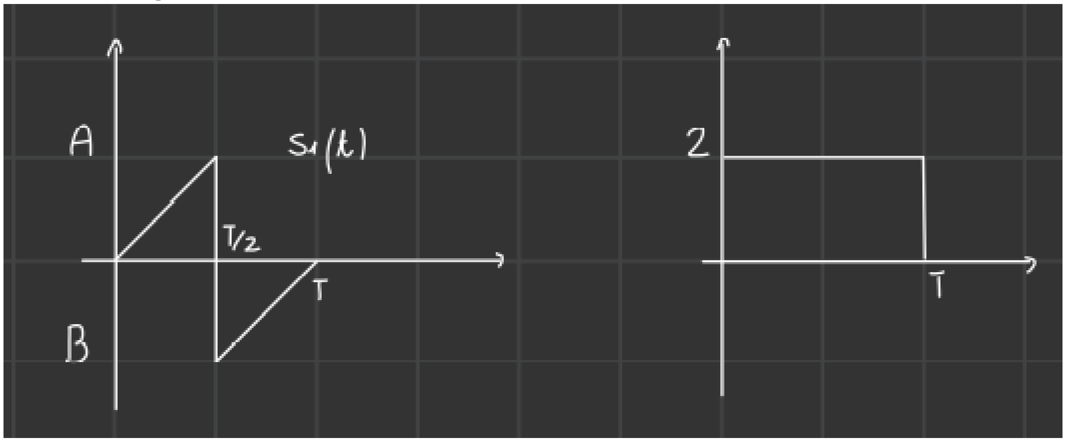
Es :

Data la segnalazione



1. Per $A=-B=2$ calcolare una base ortonormale per la segnalazione
   Per questi valori di A e B i due segnali $s_1(t)$ e $s_2(t)$ sono già ortogonali, bisogna solo normalizzarli:

$$\phi_1(t)={s_1(t)\over\sqrt{Es_1}}\qquad \phi_2(t)={s_2(t)\over\sqrt{Es_2}}$$

$$\begin{aligned} E_{s_1}&=\int_{-\infty}^{\infty} s_1^2(t)\,dt\\ &=T\frac{2^2}{3}\\ &=\frac{4}{3}T \end{aligned}$$

$$E_{s_2}=4T$$

   \begin{align*} \phi_1(t) &={s_1(t)\over\sqrt{E_{s_1}}}\\ &={\sqrt{3}\over2\sqrt{T}}s_1(t) \end{

2. Disegnare la costellazione supponendo ora che $s_1(t)$ e $s_2(t)$ siano i segnali usati nella trasmissione su un canale AWGN che introduce un guadagno di 6dB

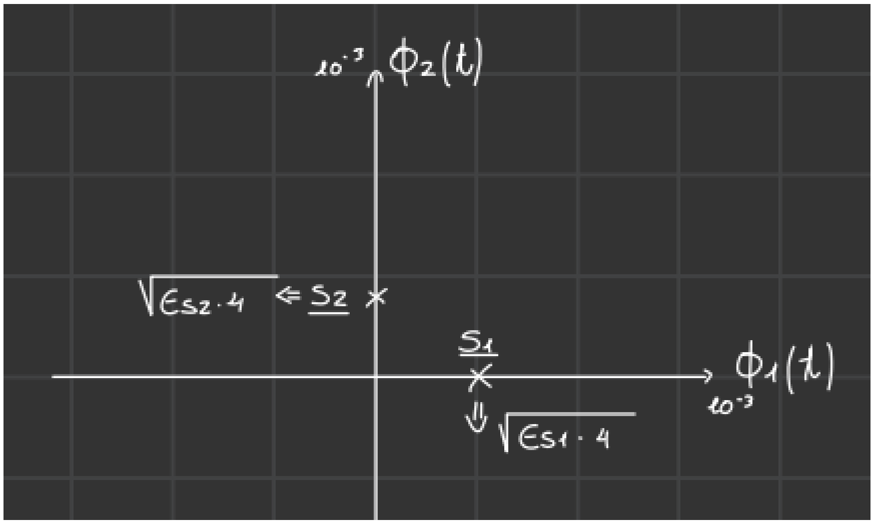
$$s_1'(t)=Cs_1(t)\qquad s_2'(t)=Cs_2(t)$$

   Per determinare la costellazione devo trovare una base:

$$\left\{\phi'(t),\phi'(t)\right\}$$

   in questo caso la nuova base è uguale alla base di prima:

$$\phi_1'(t)=\phi_1(t)\qquad \phi_2'(t)=\phi_2(t)$$



3) Trovare le regioni di decisione ottime nell'ipotesi che i due segnali siano trasmessi con la stessa probabilità

$\underline{Es}:$

Sia $\underline{s_1} = [3]$ e $\underline{s_2} = [-3]$ la costellazione di un sistema di comunicazione in cui il segnale ricevuto nello spazio euclideo si può scrivere come $\underline{r} = \underline{s_{a_0}} + \underline{w}$ con $\underline{w} = [w_1]$ e w_1 è una v.a. di laplace con densità di probabilità $p_{w_1}(a) = \frac{1}{10} e^{-\dfrac{|a|}{5}}$, $\underline{s_1}$ è trasmesso con probabilità di 0.3.

Trovare le regioni di decisione.

Per i simboli che non sono equiprobabili, sono costretto a usare il criterio MAP:

$$D(r;n) = p_{\underline{r}|a_0}(\underline{r}'|n) P a_0(n)$$

$$\begin{aligned} D(\underline{r};1) &= P_w(a-3)\ 0.3 \\ &= \frac{1}{10} e^{-\dfrac{|a-3|}{5}}\ 0.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D(\underline{r};2) &= P_w(a+3)\ 0.7 \\ &= \frac{1}{10} e^{-\dfrac{|a+3|}{5}}\ 0.7 \end{aligned}$$

$$e^{-\frac{|a-3|}{5}}0.3 = e^{-\frac{|a+3|}{5}}0.7$$

$$\left(in\ a \in [-0.3; 0.3] \right)$$

$$\frac{0.3}{10}e^{\frac{a-3}{5}} = \frac{0.7}{10}e^{-\frac{a+3}{5}}$$
$$\frac{a-3}{5} + \ln(0.3) = -\frac{a+3}{5} + \ln(0.7)$$
$$a = 2.12 \quad confine$$