

**Problema 1.** En un sistema de transmisión de datos PAM-2 se dispone de un canal con una función de transferencia  $H_c(f)$  y se utiliza una respuesta impulsional de diseño cuya transformada de Fourier es  $X_d(f)$ , donde:

$$X_d(f) = \begin{cases} T \cos^2\left(\frac{p T f}{2}\right) & -\frac{1}{T} < f < \frac{1}{T} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$H_c(f) = \begin{cases} \cos^2\left(\frac{p T f}{2}\right) & -\frac{1}{T} < f < \frac{1}{T} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Sabiendo que los valores de la respuesta impulsional del canal derivados de las funciones anteriores son:

$$x[n] = \begin{cases} 0.6933 & n = 0 \\ 0.168 & n = 1 \text{ o } n = -1 \\ \frac{(-1)^{n+1}}{p(2n-1)(2n+1)} & n = \dots, -3, -2, 2, 3, \dots \end{cases}$$

1) Demuestre que el ecualizador inversor de canal tiene por función de transferencia:

$$Q(f) = \frac{4}{3 + \cos(2p T f)}$$

2) Represente aproximadamente el espectro del canal plegado y de  $Q(f)$

3) Determine la DCM a la entrada del ecualizador

4) Si el ecualizador se lleva a la práctica con únicamente tres coeficientes de valores:

$$c_{-1} = c_1 = -0.2426$$

$$c_0 = 1.4142$$

¿Cuál será el factor de amplificación del ruido del ecualizador?

5) Teniendo en cuenta que la distancia entre los puntos de la constelación es de 2 ( $d=1$ ) y suponiendo el comportamiento del canal suficientemente ajustado utilizando únicamente las muestras de la respuesta impulsional  $x[-1]$ ,  $x[0]$  y  $x[1]$ , diseñe un nuevo ecualizador con tres coeficientes que minimice la DCM, para ello:

- Calcule la matriz  $R_y$  y el vector  $R_{ay}$
- Determine los coeficientes del ecualizador
- Halle el factor de amplificación de ruido de este ecualizador

**Problema 2.** Un sistema de transmisión de datos PAM-2 con un canal cuya respuesta impulsional dispone de únicamente tres muestras respresentativas  $x[-1]$ ,  $x[0]$  y  $x[1]$ , emplea MLSE en el sistema de decisión. Dado que el ruido introducido por el canal es gaussiano de media nula se utiliza el algoritmo de Viterbi. Para una secuencia recibida se obtienen los valores significativos que se detallan a continuación:

$a_k(0)$	$a_k(1)$	$F_0$
1	1	1,5
1	-1	-0,5
-1	1	3
-1	-1	5

$a_k(i)$	$a_k(i+1)$	$a_k(i+2)$	$\sigma_{i=0}$	$\sigma_{i=1}$
1	1	1	0,875	-1,25
1	1	-1	1,375	3,5
1	-1	1	-1,125	-3,25
1	-1	-1	3,375	5,5
-1	1	1	-1,625	-1,5
-1	1	-1	3,875	3,75
-1	-1	1	-3,625	-3,5
-1	-1	-1	5,875	5,75

- 1) Dibuje el diagrama de enrejado (Trellis) acorde con los valores detallados.
- 2) Indique cuál es la secuencia más verosímil.