

CONTROL DE TRANSMISIÓN DE DATOS

31 de mayo de 2001

NOTAS IMPORTANTES:

- *Un error conceptual grave puede anular todo el problema.*
- *Úsese la aproximación $Q(x) \approx \frac{1}{2} e^{-\frac{x^2}{2}}$*

Problema 1 (5 puntos)

Se quiere diseñar un aleatorizador para usar en transmisión de datos. Se requiere que el periodo de la secuencia generada sea 255.

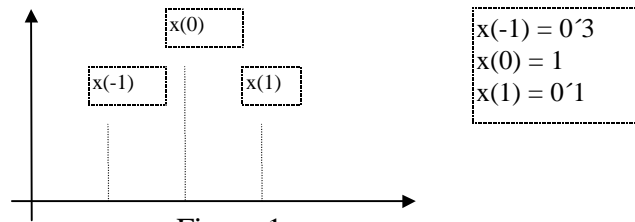
- Con la ayuda de la siguiente tabla de polinomios primitivos (en notación octal), encuentre una estructura de LFSR que genere una secuencia de esa longitud. Indique el polinomio de conexiones $c(D)$ y dibuje la estructura del LFSR.
- Con el $c(D)$ del apartado anterior ¿Cuánto vale $D^{512} \bmod c(D)$?
- Si el estado inicial viene definido por $S(D) = D^2 + D$, halle el primer byte de salida del aleatorizador (el primer bit generado es el de mayor peso).
- Diseñe una codificación de Gray para un sistema de transmisión PAM-4 e indique cuales son los 4 primeros símbolos transmitidos al canal, si el primer byte de información transmitido (antes del aleatorizador) vale, en hexadecimal, 23H. (primer bit transmitido, el de mayor peso).
- Calcule el ancho de banda necesario para conseguir una velocidad de transmisión de 64 Kbps, utilizando un sistema PAM-4 duobinario con precodificación a nivel de bit.

TABLA DE POLINOMIOS PRIMITIVOS (notación octal)

order	polynomial
2	07
3	013
4	023
5	045
6	0103
7	0211
8	0435
9	01021
10	02011
11	04005
12	010123
13	020033
14	042103
15	0100003
16	0210013
17	0400011
18	01000201
19	02000047
20	04000011
21	010000005
22	020000003
23	040000041
24	0100000207
25	0200000011
26	0400000107
27	01000000047
28	02000000011
29	04000000005
30	010040000007

Problema 2 (5 puntos)

En un sistema de transmisión de datos se tiene un pulso a la salida del frontal como el de la Figura 1. Se sabe que el sistema no utiliza exceso de banda ($\alpha=0$), que la modulación es 2-PAM ($d=1$), que el ruido es gaussiano blanco y la potencia de ruido después del frontal es $\sigma^2=0.3$. La secuencia de muestras recibidas vale: $y[n] = (0.2, -0.4, 1.1, 1.2, 0.3, -0.4, \dots)$



- Suponiendo que utilizamos un código de repetición (2,1) (es decir, cada bit se envía dos veces), halle la secuencia de bits transmitidos más verosímil.
- Plantee las ecuaciones del ecualizador que minimiza la DCM a su salida.
- Iteración determinista. Estime el valor de Δ que proporciona la máxima velocidad de convergencia. Determine el valor de los coeficientes después de la primera iteración ($\mathbf{C}^0 = [0, 1, 0]$).
- Asimilando la ISI como ruido gaussiano, estime la probabilidad de error de bit para decisión símbolo a símbolo con los coeficientes calculados en el apartado c. NOTA: No considere el efecto de la codificación de canal.
- Iteración estocástica Estime el valor de Δ que proporciona la máxima velocidad de convergencia (en función de las muestras almacenadas en el ecualizador). Determine el valor de los coeficientes después de la primera iteración ($\mathbf{C}^0 = [0, 1, 0]$), suponiendo que el ecualizador trabaja en fase de **seguimiento** y que el vector de muestras almacenadas vale ($y[n] = [0.2, -0.4, 1.1]$).