

CONTROL DE TRANSMISIÓN DE DATOS

21 de Mayo de 1997

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- No se responderá ninguna pregunta acerca del enunciado o su interpretación. El alumno responderá según su criterio, especificando en sus respuestas las hipótesis que realice.
- 2.- Se valorará la justificación y discusión de los resultados.
- 3.- Los problemas se entregarán por separado, poniendo el nombre en cada hoja y
- 4.- Un **error conceptual grave** puede anular todo el problema.

NOTA.-

$$\text{Úsese la aproximación: } Q(x) \approx \frac{1}{2} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Problema 1 (50%)

$$x_d(t) = \frac{\sin \frac{p}{T} \left(t - \frac{T}{2}\right)}{\frac{p}{T} \left(t - \frac{T}{2}\right)} + \frac{\sin \frac{p}{T} \left(t + \frac{T}{2}\right)}{\frac{p}{T} \left(t + \frac{T}{2}\right)}$$

que, como se observa, nos es más que la suma de dos pulsos sinc decalados un tiempo de símbolo (**T**).

Se pide:

- a) La transformada de Fourier de la respuesta impulsional de diseño. **(1 punto)**
- b) Comprobar que si se muestrea en los instantes $t=kT$ ($k \in Z$) se tiene que

$$y[n] = \frac{4}{p} a(n) + \sum_{i=1}^{\infty} c_i (a(n-i) + a(n+i))$$

y calcúlense los valores de c_i . **(2 puntos)**

- c) Calcúlese la distorsión cuadrático media y la potencia de ISI. **(1.5 puntos)**.
- d) ¿Qué sucede si se muestrea en los instantes $t=kT+T/2$ ($k \in Z$)? **(1.5 puntos)**
- e) En el caso del apartado d) ¿cuántos dBs disminuye la relación S/N en los instantes de muestreo? ¿Cómo puede evitarse dicha pérdida? **(1.5 puntos)**
- f) Ventajas e inconvenientes de muestrear en $t=kT$ ó en $t=kT+T/2$. **(1.5 puntos)**
- g) Este sistema recibe varios nombres, entre ellos:
 - Sistema de Respuesta Parcial.
 - Sistema de Interferencia Controlada.Justifíquense dichos nombres. **(1 punto)**

Problema 2 (50%)

Un sistema PAM (filtro adaptado y pulso normalizado) presenta la siguiente **primera columna** de la matriz de autocorrelación R_y

$$\begin{pmatrix} 4.1325 \\ 0.2250 \\ -0.025 \end{pmatrix}$$

Si los coeficientes óptimos del ecualizador son

$$c_{-1} = 0.0608 \quad c_0 = 1.0921 \quad c_1 = -0.1196$$

y la distancia entre dos puntos adyacentes cualesquiera de la constelación es de 2, se pide:

- a) La respuesta impulsional global, tanto a la entrada como a la salida del ecualizador. **(2 puntos)**
- b) ¿Cuántos puntos tiene la constelación y cuánto vale la densidad espectral de ruido en el canal? **(2 puntos)**
- c) La distorsión cuadrático media a la entrada y a la salida del ecualizador. ¿En dBs disminuye? **(2 puntos)**
- d) Probabilidad de error sin el ecualizador y con ecualizador (supóngase que la ISI es asimilable a ruido gaussiano) **(2 puntos)**
- e) ¿Qué conclusiones obtiene? **(2 puntos)**