

# TRATAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE SEÑALES

## CUESTIONES TEMA 8

### TRANSMISIÓN DIGITAL PASO BANDA

- 1.- Tipos de modulación digital paso banda. Dibujar un ejemplo de cada uno.
- 2.- Modelo funcional de un sistema de transmisión digital paso banda. Explicarlo.
- 3.- Qué son las probabilidades *a priori*.
- 4.- Cómo es el canal de comunicaciones. Modelo ideal.
- 5.- Qué diferencia hay entre detección coherente e incoherente.
- 6.- En qué consiste el método de ortonormalización de Gram-Schmidt.
- 7.- Diagramas de bloques que relacionan  $\{s_{ij}\}$  y  $\{s_i(t)\}$  con  $i = 1, \dots, M$  y  $j = 1, \dots, N$ .
- 8.- Qué son las funciones  $\{\phi_j(t)\}$ .
- 9.- Cómo se puede interpretar geoméricamente las señales  $\{s_i(t)\}$  en la base  $\{\phi_j(t)\}$  dados los vectores  $\{s_i\}$ .
- 10.- Cuál es la relación entre la norma del vector  $s_i$ , su producto escalar consigo mismo y la energía  $E_i$  de la señal  $s_i(t)$  asociada al vector en la base  $\{\phi_j(t)\}$ .
- 11.- Cómo se puede calcular la distancia entre dos señales  $s_i(t)$  y  $s_k(t)$ .
- 12.- Si  $X(t) = s_i(t) + W(t)$  es la entrada al banco de correladores, cuánto vale  $X_j$  que es la salida de cada uno de ellos.
- 13.- Qué representa  $W'(t)$  en la expresión:  $X(t) = \sum_{j=1}^N X_j \phi_j(t) + W'(t)$ .
- 14.- Cuál es la distribución estadística de las variables aleatorias  $X_j$ . Cuál es la media y la varianza de esas variables aleatorias.
- 15.- Cuál es la correlación cruzada de las variables aleatorias  $X_j$  y  $X_k$  con  $j \neq k$ . Son  $X_j$  y  $X_k$  independientes.
- 16.- Cuál es la expresión de la función densidad de probabilidad de  $\mathbf{X}$ , vector de las variables aleatorias  $\{X_j\}$ , condicionado a haber transmitido el símbolo  $m_i$ . Qué nombre genérico recibe.

- 17.- Cuál es la correlación cruzada de  $X_j$  y  $W'(t_k)$ . Por qué  $W'(t)$  es irrelevante a la hora de decidir cuál fue el símbolo transmitido.
- 18.- Cuál es la regla de decisión de máxima probabilidad *a posteriori*.
- 19.- Cuáles son las métricas para un canal sin memoria.
- 20.- Qué son las regiones de decisión  $\{Z_i\}$  del espacio de señal  $Z$ . Cómo son las fronteras de separación de dichas regiones que rellenan todo  $Z$ .
- 21.- Cuál es la regla final de decisión de máxima verosimilitud.
- 22.- Cuál es la expresión genérica de la probabilidad de error media.
- 23.- Esquema de las dos partes del receptor correlador. Explicarlo.
- 24.- Qué es un filtro adaptado y por qué tiene ventaja sobre el esquema con correlador. Cómo sería entonces la primera etapa de un receptor utilizando filtros adaptados en lugar de correladores.
- 25.- Cuándo se tiene una señal  $\phi(t)$  junto con ruido AWGN con media cero y densidad espectral de potencia  $N_0/2$  a la entrada de un sistema para el intervalo  $0 \leq t \leq T$ , cuál es el sistema que maximiza la relación señal a ruido a la salida del sistema en  $t = T$ . Qué ocurre con la probabilidad de error si se maximiza la relación señal a ruido a la salida.
- 26.- Cómo se puede calcular la densidad espectral de energía y la autocorrelación de la señal de entrada de un filtro adaptado cuando a la entrada se tiene la señal a adaptar a partir de la señal de salida.
- 27.- De qué depende el valor de la relación señal a ruido a la salida de un filtro adaptado en  $t = T$  cuando a la entrada se tiene la señal a adaptar junto con ruido AWGN con media cero y densidad espectral de potencia  $N_0/2$ .
- 28.- Qué dos tipos de adaptación proporciona un filtro adaptado. Qué propiedad cumple cada uno de los dos tipos de adaptación.
- 29.- Determinar  $\{s_i(t)\}$ ,  $\{\phi_j(t)\}$ ,  $\{s_{ij}\}$ , espacio de señales transmitidas  $Z$ ,  $\{Z_i\}$ , fronteras, expresión de la probabilidad de error media, esquema receptor y esquema transmisor para BPSK coherente y BFSK coherente.
- 30.- Comentar brevemente cómo es el espectro de una señal BPSK y BFSK.
- 31.- En MPSK y MFSK cuáles son los símbolos  $\{s_i\}$ . Qué ocurre con la probabilidad de error y en ancho de banda para  $E/N_0$  constante.
- 32.- Cuáles son los tres esquemas alternativos para detección no coherente.
- 33.- Cuál es el esquema de un receptor no coherente de BFSK y cuál es la probabilidad de error.
- 34.- Comparar las curvas de  $P_e$  en función de  $E/N_0$  para BPSK coherente, BFSK coherente y BFSK no coherente.