

EXAMEN DE TRANSMISIÓN DE DATOS 19-6-00

En todo el enunciado se supone que $Q(x) = 0.5 * e^{-x^2/2}$

- 1- Un 4-PAM $\{\pm 1, \pm 3\}$ tiene la respuesta impulsional global siguiente
 $x[-1]=0.1, x[0]=1.3, x[1]=0.17$

Si se utiliza un ecualizador de tres coeficientes cuyos valores son
 $c[-1]=-0.06, c[0]=0.97, c[1]=-0.1$

Puede afirmarse que

- La distorsión cuadrática media disminuye en 12.7 dB
 - Se trata de un ecualizador óptimo
 - Se trata de un forzador de ceros
 - Nada de lo anterior puede afirmarse
- 2- Un 4-PAM $\{\pm 1, \pm 3\}$ presenta un S/N en los instantes de muestreo de 18.2 dB (incluyendo la ISI como ruido). Si la respuesta impulsional global es
 $x[-1]=0.1, x[0]=1.3, x[1]=0.17$

¿Cuanto vale la potencia de ruido a la salida del frontal?

- 0.025
 - 0.013
 - 0.091
 - Ninguna de las anteriores
- 3- Una fuente emite símbolos según el siguiente algoritmo:
. Se lanza un dado, sea X el resultado.
. Se lanza una moneda.
. Si cara, se emite X mód 3.
. Si cruz, se emite X mód 3+3

Puede afirmarse que

- La entropía de la fuente es $< \log_2(6)$
 - La entropía de la fuente es $\log_2(6)$
 - La fuente tiene memoria
 - Nada de lo anterior puede afirmarse
- 4- Una agencia de apuestas por internet debe transmitir 1000 veces el resultado de lanzar 2 dados simultáneamente ¿Cuántos bits se esperan necesarios para transmitir el resultado de estos 1000 lanzamientos?
- 4758
 - 3274
 - 2526
 - Ninguna de las anteriores
- 5- Una señal PAM-4 se genera con el siguiente mapeo: (00,-3) (01,-1) (10,+1) (11,-1). Suponiendo los símbolos equiprobables, ¿cuál es la probabilidad de error de bit en presencia de señal y ruido gaussiano?
- $1.25 Q(d/s)$
 - $0.75 Q(d/s)$
 - $1.5 Q(d/s)$
 - Ninguna de las anteriores
- 6- Dado el diagrama de enrejado de la figura 1 podemos afirmar que:
- Representa a un sistema de transmisión PAM-4 con $M=2$.
 - El diagrama de la figura no se corresponde con ningún sistema de transmisión.
 - σ_0 es función de $a(0), a(1), a(2), a(3)$.
 - Ninguna de las anteriores
- 7- Sea una fuente que genera 3 símbolos independientes. Si utilizamos la fuente anterior para formar una fuente extendida de orden 1, donde los símbolos están formados por la concatenación de 2 símbolos de la fuente elemental, se puede afirmar que:
- La entropía de la fuente extendida es 2 veces la entropía de la fuente elemental
 - La longitud media del código asociado a la fuente extendida es menor que el de la fuente elemental
 - La entropía de la fuente extendida es menor que la de la fuente elemental
 - Ninguna de las anteriores

- 8- ¿Cuál ha de ser el grado de un polinomio de conexiones primitivo para que la probabilidad de que en el estado del LFSR hayan 7 ceros sea, aproximadamente, del cincuenta por ciento?
- 17
 - 15
 - 13
 - Ninguno de los anteriores

- 9- Sea un sistema de transmisión basado en un pulso de Nyquist con un 75% de exceso de banda. ¿Qué afirmación es correcta?
- Utilizando modulación PAM, si doblamos el número de puntos en la constelación, deberemos aumentar en 3 dB la S/N a la entrada del filtro frontal para mantener la misma probabilidad de error
 - Si queremos doblar la eficiencia espectral, doblaremos el número de símbolos utilizados
 - Si la modulación utilizada es QAM-64, la eficiencia espectral es de 6.8571 bps/Hz
 - Ninguna de las anteriores

- 10- Se transmite un fichero de texto escrito en lengua aramea formado por 10000 caracteres. La transmisión se realiza sin errores con un módem a 3000 bps en 7 segundos. Suponiendo que la lengua aramea esta formada por símbolos independientes y equiprobables. ¿Cuál es el número máximo de letras del alfabeto?
- El alfabeto está formado por 5 letras
 - El alfabeto está formado por 4 letras
 - El alfabeto está formado por 2 letras
 - Ninguna de las anteriores

- 11- Calcúlese la distorsión cuadrático media de un sistema PAM con $T=1\text{ms}$ cuyo pulso es

$$X(f) = \begin{cases} 1 & \text{si } |f| < 1000\text{Hz} \\ 0 & \text{si } |f| \geq 1000\text{Hz} \end{cases}$$

- DCM = 2
 - DCM = 1
 - DCM = 0
 - Ninguna de las anteriores
- 12- Sea un código (7,2) binario lineal y sistemático con $d_{\min} = 3$, y sean Y1 y Y2 palabras código
- $$Y1=0100011 \quad Y2=1011000$$

Que afirmación es cierta:

- 11111111 es palabra código
 - El subespacio de las palabras código tiene dimensión 3.
 - El código es 1-perfecto
 - Nada de lo anterior puede afirmarse
- 13- Se tiene un LFSR de grado 5, donde la realimentación se toma de la salida. Se puede afirmar que:
- Si el estado inicial es D, el periodo es mayor que 6
 - Si el polinomio de conexiones es irreducible, el periodo es 31
 - Si el estado inicial es 1, el periodo es mayor que 4
 - Ninguna de las anteriores

- 14- Un 8-PAM $\{\pm 1, \pm 3, \pm 5, \pm 7\}$ preseta una respuesta impulsional global es
- $$x[-1]=0.12, x[0]=1.5, x[1]=0.27$$

Se utiliza un ecualizador de tres coeficientes cuyos valores son

$$c[-1]=-0.06, c[0]=0.97, c[1]=-0.1$$

El factor de ampliación del ruido vale

- 0.9545
 - 0.4689
 - 0.3271
 - Ninguna de las anteriores
- 15- Sea una fuente que emite símbolos independientes correspondientes a una QAM-16. La potencia de ruido (supuesto gaussiano) a la salida del filtro frontal es 0.48. Las probabilidades de emisión de los símbolos son:
- $$p(6,6) = p(-6,6) = p(6,-6) = p(-6,-6) = 1/14$$
- $$p(2,2) = p(-2,2) = p(2,-2) = p(-2,-2) = 1/28$$
- $$p(6,2) = p(-6,2) = p(6,-2) = p(-6,-2) = 1/14$$
- $$p(2,-6) = p(-2,-6) = p(2,6) = p(-2,6) = 1/14$$
- La probabilidad de error de símbolo mínima (considerando que los umbrales de decisión están en los puntos medios) es:

- a) 0.02215
 b) 0.02325
 c) 0.5040
 d) Ninguna de las anteriores
- 16- Sea un generador de secuencias pseudoaleatorias LFSR que utiliza el polinomio primitivo de conexiones $C(D)=1+D+D^6$. Si el estado inicial corresponde al polinomio $p(D)=1+D^2+D^4$, ¿qué afirmación es la correcta?
- a) El polinomio de estado al cabo de 189 iteraciones es $1+D+D^4$
 b) El estado del circuito al cabo de 124 iteraciones es 001011
 c) El polinomio de estado al cabo de 125 iteraciones es $1+D^2+D^4+D^5$
 d) Ninguna de las anteriores
- 17- Dado el siguiente bloque (7,3)
- | | |
|-----------|-----------|
| (0000000) | (1001110) |
| (0010111) | (1011101) |
| (0101110) | (1101011) |
| (0111101) | (1111001) |
- Puede afirmarse que:
- a) Su capacidad correctora es de 1 error
 b) Su distancia mínima es 4
 c) Es un código lineal
 d) Nada de lo anterior puede afirmarse
- 18- Las siguientes palabras pertenecen a un código lineal (6,3): (010110) (001011) (111000). Si la palabra recibida es $Z=(010011)$, se decidirá que el vector de error vale:
- a) (000101)
 b) (010000)
 c) (100000)
 d) Ninguna de las anteriores
- 19- Sea un código Hamming de redundancia 4. La probabilidad de error de bit del canal es 10^{-6} . La probabilidad residual de error en el bloque decodificado es aproximadamente
- a) 10^{-12}
 b) 10^{-10}
 c) 10^{-8}
 d) Ninguna de las anteriores
- 20- Un 4-PAM $\{\pm 1, \pm 3\}$ con símbolos equiprobables, presenta una respuesta impulsional global $x[-1]=-0.7, x[0]=0, x[1]=0.7$
- Se desconoce la función de densidad de probabilidad de las muestras de ruido y no puede suponerse gaussiana, aunque sí son independientes. Se recibe la secuencia de muestras 0.8, 1.1, 0.8, 1.1
- Puede afirmarse que
- a) La secuencia de símbolos 1 1 es menos inverosímil que la -1 -1
 b) La secuencia de símbolos 1 1 es tan verosímil como la -1 -1
 c) La secuencia de símbolos 1 1 es más verosímil que la -1 -1
 d) Nada de lo anterior puede afirmarse