

 	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona	Transmissió de dades, grupo 20 Fecha: 5 Dic 2007
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA DEPARTAMENT D'ENGINYERIA TELEMÀTICA	Notas provisionales: 13 Dic Período de alegaciones: 17 Dic Fecha notas revisadas: 19 Dic

Información adicional:

- Duración de la prueba: 2 HORAS
- Cualquier error conceptual grave puede anular todo el problema

PROBLEMA 1 (4 puntos)

Una fuente tiene un alfabeto ternario $\{0, 1, 2\}$, con probabilidades de emisión de símbolo $p(0) = x$, $p(1) = y$, y $p(2) = z$. Cuando se emite un 0 o un 1 el canal se comporta de forma perfecta, es decir, se recupera un 0 o un 1 (el símbolo enviado). En cambio, cuando se emite un 2, se recupera un 0 con probabilidad 0,5, o un 1 con probabilidad 0,5.

- Supóngase que la fuente no tiene memoria. Calcule la capacidad del canal discreto, e indique bajo que distribución de probabilidades de entrada se obtiene dicha capacidad (2,5 puntos)
- Asúmase ahora que la fuente tiene memoria, de forma que se cumple la siguiente distribución de probabilidades $p(0/0) = 0,7$, $p(0/1) = 0,4$, $p(0/2) = 0$, $p(1/0) = 0,3$, $p(1/1) = 0,5$, $p(1/2) = 0,1$.
 - Calcúlese x , y , z (0,5 puntos)
 - Calcule $H(\text{fuente})$ (0,5 puntos)
 - Codifique mediante Huffman, y calcule la eficiencia de la codificación (0,5 puntos)

PROBLEMA 2 (3 puntos)

Suponga un código lineal binario (12,6), donde la redundancia se calcula disponiendo los 6 bits del mensaje en una matriz de dimensiones 2×3 , y añadiendo los bits de paridad par de las filas y las columnas, y completando la matriz con la paridad par de la fila o columna de paridad. Por ejemplo para el mensaje (000111) la matriz correspondiente sería

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

y concatenando las filas obtenemos la palabra código (000011111111). Se pide:

- Indíquese la matriz generadora del código (1 punto)
- Calcúlese la capacidad correctora y detectora del código. (2 puntos)

PROBLEMA 3 (3 puntos)

Se dispone de un cifrador en flujo constituido por un LFSR y una función de salida no lineal. La salida del generador es periódica y es la siguiente: 01101100100010111

- ¿Satisface los dos primeros postulados de aleatoriedad de Golomb? (1 punto)
- ¿Puede ser que el polinomio de realimentación utilizado sea primitivo? ¿En tal caso, de que grado sería? (1 punto)

Posteriormente y utilizando un polinomio primitivo de grado considerable, se modifica la función no lineal y se observa que la secuencia contenida en un periodo se puede comprimir y enviar utilizando la mitad de bits.

- ¿Podría considerarse este esquema como un buen cifrador? Justifique la respuesta. (1 punto)