

Examen de Comunicación de datos

Segundo parcial — 16 de diciembre de 2016

Nombre: _____ D.N.I.: _____

Cuestión 1 (3 puntos). Sea \mathcal{C} el código lineal binario definido por la matriz de comprobación de paridad

$$H = \begin{pmatrix} \mathcal{H}_3 & 1 \\ 0 & \mathcal{H}_4 \end{pmatrix},$$

siendo \mathcal{H}_3 y \mathcal{H}_4 las matrices de control de paridad de los códigos Hamming que introducen 3 y 4 bits de redundancia respectivamente.

- Obtenga los parámetros del código definido por H (dimensión, longitud y distancia).
- Si se recibe el vector $\vec{y} = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, \dots, 0)$, ¿cuál será el vector estimado tras el proceso de decodificación?
- Si se utiliza este proceso de codificación para transmitir información sobre un CBS(p), ¿cuál es la probabilidad de no detectar un error en el proceso de decodificación (dé una primera aproximación)?
- Si ahora se toma la matriz H' resultante de eliminar todas las columnas con peso par de la matriz H , ¿cuántas palabras de peso impar tiene este nuevo código?

Cuestión 2 (1 punto). ¿Es lineal el código $(n, n-1)$ de paridad par? ¿Y el de paridad impar? Recuerde que un código de paridad añade un bit extra, llamado bit de paridad, a los $n-1$ bits que forman el mensaje original. El valor del bit de paridad se determina de forma que el número total de bits a 1 sea par (código de paridad par) o impar (código de paridad impar).

Cuestión 3 (1 punto). Demuestre que la distribución de pesos de un código lineal es simétrica si y solo si el vector $\vec{1} = (1, 1, \dots, 1)$ pertenece al código.

Cuestión 4 (2 puntos). Sea \mathcal{C} el código cíclico binario de menor longitud con polinomio generador $g(x) = (x-1)(x^6+x+1)$. Si el polinomio x^6+x+1 es primitivo:

- Obtenga la longitud y la dimensión de \mathcal{C} .
- Utilice las propiedades oportunas para deducir la distancia de \mathcal{C} .
- Dé las representaciones binaria y polinómica de la codificación sistemática del mensaje x^2+1 . En la binaria puede indicar como $\underbrace{0 \dots 0}_i$ una secuencia de i ceros consecutivos.
- Decodifique el vector recibido $x^9+x^8+x^7+x^6+x^4+x^3+1$.

Cuestión 5 (1 punto). Se desea triplicar la cadencia eficaz de un enlace de datos que opera mediante parada y espera sustituyendo únicamente esta estrategia ARQ por una de envío continuo con rechazo simple. ¿Cuántas tramas deberían transmitirse durante el tiempo de asentimiento para alcanzar el objetivo deseado? Suponga que la probabilidad de error en la transmisión de una trama es $1/4$.

Cuestión 6 (1 punto). La cadencia eficaz de un enlace de datos que emplea la estrategia de envío continuo con rechazo selectivo es el 60% de su capacidad nominal. Si sólo la décima parte de los bits que transporta cada trama son de control, calcule el número medio de transmisiones necesarias para hacer llegar una trama sin errores al destino.

Cuestión 7 (1 punto). Calcule el tráfico cursado por un sistema Aloha ranurado con n estaciones (n par, $n > 2$), en el que, durante las ranuras pares, todas las estaciones transmiten con probabilidad $1/n$ mientras que, en las ranuras impares, sólo transmiten la mitad con probabilidad $2/n$. ¿Cuál es el valor asintótico cuando $n \rightarrow \infty$?