Teoría de Información y Codificación (66.24 — 86.11)

Práctica 1

1. Una fuente emite bits con probabilidades $P_0 = 1/4$, $P_1 = 3/4$.

   a) Calcular la entropía.

   b) Calcular la entropía por cada KB (1024×8 bits), suponiendo que los bits son independientes. ¿Cuál es en este caso tasa de entropía por bit?

   c) Idem, pero suponiendo que el primer bit de cada octeto (byte) es siempre cero.

   d) Idem, pero suponiendo que tras el primer bit (que sigue la distribución dada al principio) el resto alternan unos y ceros ...010101010...

2. Aplicar la desigualdad de Jensen para demostar la desigualdad AM-GM

3. Ejercicio Cover & Thomas 2.1: Analizar la entropía de una distribución geométrica (cantidad de veces que se arroja una moneda equilibrada hasta obtener una cara)

4. ¿Es verdad que en una cadena de Markov X_n y X_{n-2} son independientes? Si es verdad, demostrar. Si no, dar contraejemplo.

5. Ej CT 2.4: Demostrar que $H(X) \geq H(g(X))$

6. Ej CT 2.5: ¿En qué casos $H(Y|X) = 0$?

7. Ej CT 2.10: Calcular la entropía de una mezcla de dos fuentes, suponiendo que los alfabetos de salida no se surponen.

8. Si X Y son dos variables discretas arbitrarias, analizar $H(X + Y \mid X)$ ¿Cambia en algo el resultado que sean independientes?

9. Dar ejemplos en los cuales se cumple:
   a. $I(X; Y \mid Z) > I(X; Y)$
   b. $I(X; Y \mid Z) < I(X; Y)$

10. Una fuente emite 9 símbolos; el primero es equiprobable. Para los siguientes se cumple esta regla: con probabilidad 1/2 se repite el símbolo anterior; caso contrario, se emite uno distinto, con igual probabilildad. Calcular la tasa de entropía de esta fuente. Es una cadena de Markov?

11. Ejercicios CT 2.29, 2.30, 2.32