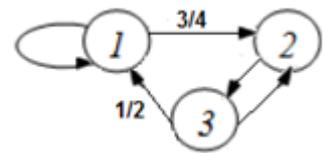


1) El Departamento de calidad de la empresa *Shannon S.A.* controla los sucesivos lotes de producción, asignándoles una de tres categorías (1,2,3). Se conoce que las transiciones posibles responden al grafo adjunto.



a) Verifique cuál de los siguientes es el estado estacionario para las categorías {1,2,3} y analice su distribución de probabilidades: i)  $\{1/3, 1/3, 1/3\}$ ; ii)  $\{1/4, 3/8, 3/8\}$ ; iii)  $\{1/4, 1/8, 5/8\}$

b) A partir de la distribución anterior, cuál es la cantidad media mínima de preguntas binarias necesarias para conocer la categoría asignada al lote actual? Cuántas preguntas se ahorrarían en promedio si se conoce cuál fue la categoría asignada al lote anterior? Analice y compare.

c) Obtenga las codificaciones de Huffman asociadas a las categorías individuales y a los pares de categorías sucesivas. Analice según la longitud media por símbolo y teniendo en cuenta el 1° teorema de Shannon.

2) Teniendo en cuenta 1):

a) Explique y plantee el pseudocódigo de un algoritmo que permita calcular por simulación computacional la cantidad promedio de lotes sucesivos de producción con categoría 1 (detalle también las funciones que utilice).

b) En referencia al algoritmo anterior, indique si las sig. afirmaciones son Verdaderas o Falsas, justificando en cada caso:

b1) El algoritmo converge tempranamente si inicialmente se obtiene la secuencia de categorías 111231112.

b2) El valor promedio buscado va a ser mayor para la categoría 1 que si se calculara para cualquier otra.

b3) Como salida del algoritmo se obtendrá un valor 1, 2 ó 3 dependiendo de las trayectorias generadas.

3) Indique si las siguientes codificaciones son correctas para la secuencia *XYXXYYY*, emitida por una fuente que emite símbolos {X,Y}. En cada caso, realice el seguimiento del algoritmo para justificar si la codificación es correcta, o en caso contrario explique claramente donde se produce el problema y muestre la solución correcta.

a) por el algoritmo FGK (hasta el sexto símbolo): X0Y01010101

b) por el algoritmo RLC (sin pérdida): 1223

c) por el algoritmo LZW: 1221322 (si se tiene precargado el diccionario con X=1,Y=2)

4) Los símbolos emitidos por una fuente binaria {0,1} sin memoria con  $p(0)=0.2$  se transmiten por un canal binario simétrico desde A hasta B con probabilidad de cruce  $p(1/0)=0.02$  y  $p(0/1)=0.01$ . Luego esta salida se transmite desde B hasta C por otro canal binario simétrico con probabilidad de cruce 0.5

a)Cuál es la entropía a la salida de cada canal? (analice)

b) Indique cuál símbolo produce más ruido en cada caso (interprete).

c) Calcule la información mutua si se transmiten los símbolos de la fuente por el canal compuesto  $A \rightarrow B \rightarrow C$  (analice).

5) Analice las características de la compresión de la imagen adjunta (que posee 8 tonos de gris), en cuanto a la tasa de compresión y a la calidad de la reconstrucción, que se obtendría en cada caso, al utilizar los siguientes métodos:

a) Codificación fractal, b) RLC sin pérdida, c) Estándar JPEG

