

PRÁCTICO 2: Fuentes de Información

Resuelva los ejercicios del 1 al 4 en forma analítica e interprete los resultados obtenidos de acuerdo al problema.

1) Considere que la siguiente secuencia de símbolos corresponde a los sucesivos valores de una señal y es representativa de su comportamiento:

D A A B D A A A A A A A B D A A A B D A A A B D C D C D C D C

- Obtenga la distribución de probabilidades de los símbolos, considerando que la señal se comporta como una fuente de información sin memoria
- Suponiendo que la señal se comporta como una fuente markoviana (con memoria de orden 1), encuentre la matriz de transición que la describe (a partir de la secuencia)
- Considerando b), calcular la probabilidad de que, si se emite el símbolo A, el símbolo anterior haya sido A, B, C o D.

2) Se desea transmitir diariamente el estado del tiempo en cierta región, en la que se pueden presentar días soleados, nublados o lluviosos. Estadísticamente, se conoce que nunca se han presentado dos días soleados seguidos. Si un día está soleado, el siguiente puede estar nublado o lluvioso con igual probabilidad. Si el día se presenta con lluvia o nublado, entonces hay una probabilidad de $\frac{1}{2}$ de que el siguiente día tenga las mismas características; y si cambia, entonces es igualmente probable que sea de cualquiera de las otras posibilidades.

- Encuentre el grafo y la matriz de transición de estados para esta fuente markoviana
- Determine la proporción de días que serán soleados, nublados y lluviosos en estado estacionario
- Considere que en una región cercana se registra la misma situación luego de un día nublado o lluvioso, pero que al presentarse un día soleado, el día siguiente también puede ser soleado con probabilidad $\frac{1}{2}$ y que la probabilidad de que el día siguiente sea nublado o lluvioso es $\frac{1}{4}$ en ambos casos. ¿Cuál es el vector estacionario correspondiente? compare con b)

3) Considere una fuente markoviana que emite símbolos $\{0,1,2\}$ según la siguiente matriz de pasaje:

a) Considerando que el símbolo emitido inicialmente es 0, obtenga la distribución de probabilidades de emisión en los pasos 1, 2 y 3

b) Verifique cuál de los siguientes corresponde al estado estacionario:

- i) $\{1, 0, 0\}$; ii) $\{1/3, 1/3, 1/3\}$; iii) $\{2/5, 2/5, 1/5\}$; iv) $\{2/5, 1/5, 2/5\}$

	0	1	2
0	1/4	3/4	0
1	1/2	1/4	1/2
2	1/4	0	1/2

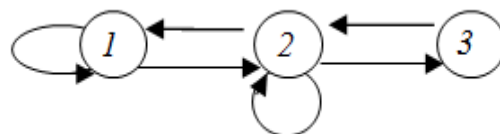
4) Una fuente puede emitir 3 símbolos y la elección del próximo símbolo a partir del emitido antes está dada por el siguiente grafo de transición:

a) Plantee la matriz que caracteriza a la fuente (cuando corresponda, suponga equiprobabilidad)

b) Determine la distribución de probabilidades estacionarias

c) Para cada símbolo, calcule la probabilidad que se emitan 2 símbolos consecutivos iguales (en estado estacionario)

5) Plantee el pseudocódigo de un algoritmo que permita resolver mediante muestreos aleatorios



computacionales (motor Montecarlo) cada uno de los siguientes ejercicios: 2.b, 3.a y 4.b y 4.c

6) Implemente en máquina los pseudocódigos planteados en el ejercicio 5. Compare con los valores hallados en forma analítica.

7) Para la fuente del ej. 3) obtenga en forma analítica:

- a) la probabilidad de emitir el símbolo 0 en los pasos 1, 2 y 3 si el símbolo emitido inicialmente fue 0
- b) la probabilidad de primera recurrencia en 1, 2 y 3 pasos, para cada símbolo
- c) la media de recurrencia de cada símbolo (valores aproximados con sólo los primeros 3 términos)

8) Para la fuente descrita en el ej. 4, proponga el pseudocódigo de un algoritmo que, utilizando simulación computacional de Montecarlo, permita en cada caso obtener:

- a) las probabilidades de 1° recurrencia para cada símbolo (1, 2 y 3) en N pasos (siendo $N= 1, 2, \dots, 5$)
- b) la cantidad de pasos requeridos en promedio para emitir el símbolo 3 luego de emitir el símbolo 1

9) Una señal de sonido periódica varía en el tiempo y puede tomar valores discretos en el rango $[-127, 128]$. Proponga el pseudocódigo de un algoritmo que permita calcular, a partir de los datos generados por la señal (asumir que están disponibles en un archivo):

- a) la probabilidad de primera recurrencia, en n pasos, para el valor 0 de señal
- b) la media de recurrencia para los diferentes valores de señal

Nota: Puede implementar los pseudocódigos y utilizar los datos de prueba (publicados en la página).

10) Considere que se quiere determinar la presencia de una imagen patrón A (de tamaño L_A) dentro de otra imagen B (de tamaño L_B , con $L_A < L_B$). Si ambas se modelan como fuentes estacionarias, explique y detalle el pseudocódigo de los algoritmos que permitan obtener:

- a) la autocorrelación de la imagen B
- b) los sectores de coincidencia entre el patrón A y la imagen B utilizando el factor de correlación cruzada para obtener los sectores de coincidencia entre el patrón A y la imagen B.

