

Ejercicios extra

Materia: Investigación de Operaciones

Profesor: Octavio Alberto Agustín Aquino

Semestre 2022-2023 A

Ingeniería en Computación

Universidad Tecnológica de la Mixteca

Última actualización: 2 de febrero de 2023

1. Escuchar al comediante Polo Polo, especialmente el chiste de cuando está en el cielo y Dios lo envía para nacer. Escribir un párrafo de cómo puede aplicar su consejo en la vida diaria.
2. Se tiene una máquina que puede operar bien (estado 0), con fallas menores (estado 1), con fallas mayores (estado 2) o estar inoperante (estado 3) en una semana dada. Se sabe que el estado de la siguiente semana sólo depende del actual, por lo que su comportamiento se puede modelar con una cadena de Markov con la siguiente matriz de transición

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 7/8 & 1/16 & 1/16 \\ 0 & 3/4 & 1/8 & 1/8 \\ 0 & 0 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Suponga que el costo de que opere en el estado 1 es de \\$ 1000, que opere en el estado 2 es de \\$ 3000, el de darle mantenimiento mayor (lo que sólo puede hacerse en el estado 2) es de \\$ 4000 y el de reemplazar la máquina si ya no opera bien es \\$ 6000. Demuestre que si se toma la política de reemplazar la máquina solamente en el estado 3 y de darle mantenimiento en el estado 2 tiene un costo esperado de \\$ 1666.67, mientras que si se toma la política de reemplazarla siempre que no opere bien tiene un costo esperado de \\$ 3000. Escriba las matrices de transición asociadas a cada política y explique todos sus cálculos cuidadosamente.

3. Cada año la señora A invierte en dos fondos mutuos independientes, llamadas Uno y Dos. Al final de cada año, A liquida sus acciones, toma las ganancias y reinvierte. Las utilidades anuales de los fondos dependen solamente del comportamiento del mercado el año anterior. Recientemente el índice principal del mercado ha oscilado en los 490 USD; por simplicidad, diremos que ese promedio es el estado 1, y que a la baja llega al estado 0 correspondiente a 480 USD y que al subir llega al estado 2 correspondiente a 500 USD, con probabilidades según la siguiente matriz de transición

$$M = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.2 \\ \frac{1-1/(N+1)}{2} & \frac{1}{N+1} & \frac{1-1/(N+1)}{2} \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 \end{pmatrix}$$

donde N es su número de lista del grupo 902-A. Si el índice se mueve hacia arriba 10 USD, el fondo Uno obtiene una utilidad 2000 USD y el Dos una

de 1000, mientras que si baja entonces pierden las respectivas cantidades. Si el índice se mueve hacia arriba 20 USD, el fondo Uno obtiene una utilidad 5000 USD y el Dos una de 2000, mientras que si baja entonces pierden las respectivas cantidades. Si el índice no cambia entonces no hay utilidad. La señora A desea que se calcule su política estocástica óptima para invertir de modo que se maximice su utilidad.

- a) Calcule las probabilidades estacionarias de la cadena de Markov asociada al índice.
 - b) Escriba el programa para encontrar la política óptima y resuélvalo usando `glpk`.
4. Ubique 10 locaciones (pueblos o ciudades) y calcule (o estime) su distancia en carretera, y asígneles direcciones de manera arbitraria. Debe haber por lo menos un ciclo en el grafo subyacente. Aplique el algoritmo de Dijkstra para calcular la distancia mínima de una localidad distinguida al resto. Escriba con detalle la prueba de escritorio.
 5. Usando el mismo digrafo ponderado del ejercicio anterior pero removiendo las orientaciones, utilice el algoritmo de Jánik-Prim para encontrar un árbol generador mínimo del mismo.
 6. Dada la siguiente red, donde N es su número de lista del grupo 902-A, use el algoritmo de Edmonds-Karp para encontrar un flujo máximo en la misma.

