Taller 2

Debe realizarlo de forma individual y entregar un informe donde incluya:

1. Una introducción del problema.
2. Código y todos los detalles de implementación.
3. Resultados numéricos.
4. Discusión de los resultados y conclusiones.

Puede usar todas las funciones disponibles del lenguaje de su preferencia para hacer los procedimientos necesarios (considere usar funciones con matrices *sparse*).

Considere un objeto volador que se mueve en una retícula de 200x200 bajo la influencia del viento. La meta del objeto volador es llegar a la región de la retícula con coordenadas [155,157]x[155,157] en el menor tiempo posible. En cada posición en el interior de la retícula el objeto tiene 4 acciones posibles $A = \{u, d, l, r\}$ con probabilidades de transición dadas por:

$$Q((z,w)|((x,y),u) = \begin{cases} 0,3 & \text{if } z = x, w = y+1 \\ 0,4 & \text{if } z = x, w = y+2 \\ 0,2 & \text{if } z = x-1, w = y+2 \\ 0,1 & \text{if } z = x-1, w = y+1 \end{cases}$$

$$Q((z,w)|((x,y),d) = \begin{cases} 0,3 & \text{if } z = x, w = y \\ 0,3 & \text{if } z = x, w = y-1 \\ 0,2 & \text{if } z = x-1, w = y \\ 0,2 & \text{if } z = x-1, w = y-1 \end{cases}$$

$$Q((z,w)|((x,y),l) = \begin{cases} 0,3 & \text{if } z = x-1, w = y+1 \\ 0,2 & \text{if } z = x-1, w = y \\ 0,3 & \text{if } z = x-2, w = y \\ 0,2 & \text{if } z = x-2, w = y+1 \end{cases}$$

$$Q((z,w)|((x,y),r) = \begin{cases} 0,3 & \text{if } z = x+1, w = y \\ 0,4 & \text{if } z = x+1, w = y+1 \\ 0,2 & \text{if } z = x, w = y \\ 0,1 & \text{if } z = x, w = y+1 \end{cases}$$

Para las posiciones en el borde de la retícula defina las probabilidades de transición de forma coherente. Adicionalmente, el objeto quiere evitar algunas regiones de la retícula, no necesariamente conexas, y que alcanza un 5 % del total del área de la retícula. (Esta región la decide cada uno.)

1. Modele el problema anterior como un problema descontado de horizonte infinito, espcificando claramente cada uno de los elementos del problema de decisón de Markov. Haga una gráfica de la retícula y la región que el objeto quiere evitar.

2. Use el método de iteración por política y encuentre un control óptimo. Escoja dos puntos iniciales distintos y para cada uno simule 100 trayectorias bajo la política óptima encontrada.

3. Formule el problema de control como un problema de optimización lineal y resuélvalo, especifique la distribución inicial usada. Contruya una política óptima a partir de la solución del problema de optimización lineal y compárela con la encontrada en el punto anterior. ¿Puede encontrar una política determinística? ¿Qué pasa cuando cambia la distribución inicial?

4. Usando cualquiera de los métodos anteriores (justifique la escogencia) haga un análisis de sensibilidad de la política óptima encontrada cuando el factor de descuento se acerca a 1. Con los mismos puntos iniciales del punto 2, compare las simulaciones para distintos valores de λ.

Nota: Si encuentra que el tamaño de la retícula es muy grande y tiene problemas de almacenamiento, puede reducir el tamaño manteniendo las características del problema.

Mauricio Junca