

Nombre y Apellidos

Ejercicios a Realizar: (Rodea tu opción)

Todos los ejercicios puntúan igual

Blq II: 2, 3 y 4. **Blq III:** 5, 6 y 7.

Blq I+II: 1, 2, 3 y 4. **Blq II+III:** Elige dos de {2,3,4} y dos de {5,6,7}.

Todo: 1, 2, 5, 6 y 7.

Ejercicio 1. El problema del N -puzzle completo es un puzzle de deslizamiento que consiste en un conjunto de N^2 piezas, numeradas del 1 al N^2 , colocadas en una cuadrícula de tamaño $N \times N$. En el juego está permitido intercambiar dos piezas adyacentes (horizontal o verticalmente), pero se debe tener en cuenta que el coste de intercambiar dos piezas es el de la diferencia que haya entre ellas (es decir, si se intercambia una pieza numerada con n y otra numerada con m , el coste de ese movimiento es $|n - m|$). El objetivo del puzzle consiste en encontrar una sucesión de movimientos de coste total mínimo que lleven la distribución inicial a la distribución ordenada.

Aplica el **algoritmo A*** para resolver el puzzle, proporcionando: una representación de los posibles estados; un estado inicial válido; una función para saber si un estado es final o no; una función de transición válida para resolver el problema como una búsqueda en el espacio de estados; una función heurística.

Ejercicio 2. Dado un grafo $G = (V, E)$ sin ciclos, donde cada arista lleva asociada un peso entero positivo, se trata de encontrar una partición de V en dos conjuntos disjuntos, V_0 y V_1 de tal manera que la suma de los pesos de las aristas que tienen un extremo en V_0 y el otro extremo en V_1 , sea máximo. Especifica todos los pasos necesarios para que un **algoritmo genético** sea capaz de resolver este problema.

Ejercicio 3. Explica detalladamente el **algoritmo PSO** básico visto en clase, indicando para qué tipos de problemas puede ser adecuado y en qué casos no es válido en su formulación básica.

Ejercicio 4. Aplica el **Algoritmo de Colonias de Hormigas (ACO)** para resolver el problema del salto del caballo en un tablero de ajedrez $N \times N$ (el caballo comienza en cualquier casilla y, realizando los movimientos permitidos para él en el ajedrez, debe pasar una y solo una vez por todas las casillas del tablero), indicando las características que necesites para que dicho algoritmo pueda encontrar una solución al problema.

Ejercicio 5. La siguiente tabla muestra 14 ejemplos de adornos:

Adorno	Forma	Tamaño	Color	Superficie	Apto
A_1	Círculo	Grande	Rojo	Lisa	Sí
A_2	Triángulo	Medio	Rojo	Lisa	Sí
A_3	Triángulo	Pequeño	Verde	Lisa	Sí
A_4	Círculo	Pequeño	Verde	Rugosa	Sí
A_5	Cuadrado	Pequeño	Verde	Lisa	Sí
A_6	Triángulo	Medio	Verde	Lisa	Sí
A_7	Cuadrado	Medio	Verde	Rugosa	Sí
A_8	Círculo	Medio	Rojo	Rugosa	Sí
A_9	Círculo	Grande	Verde	Lisa	Sí
A_{10}	Cuadrado	Grande	Rojo	Lisa	No
A_{11}	Cuadrado	Grande	Rojo	Rugosa	No
A_{12}	Triángulo	Pequeño	Verde	Rugosa	No
A_{13}	Cuadrado	Medio	Rojo	Lisa	No
A_{14}	Triángulo	Medio	Rojo	Rugosa	No

Haciendo uso de la tabla, contesta a las siguientes cuestiones:

1. Aplica el **algoritmo ID3** para dar un árbol de decisión que clasifique los adornos anteriores respecto del atributo *Apto*, explicando claramente los pasos que estás dando y porqué.
2. Usa la siguiente tabla como conjunto de prueba para calcular el rendimiento del árbol de decisión obtenido en el apartado anterior y construye la matriz de confusión asociada.

Adorno	Forma	Tamaño	Color	Superficie	Apto
P_1	Triángulo	Medio	Rojo	Rugosa	No
P_2	Triángulo	Pequeño	Rojo	Lisa	Sí
P_3	Círculo	Pequeño	Rojo	Rugosa	Sí
P_4	Cuadrado	Pequeño	Verde	Rugosa	No
P_5	Cuadrado	Medio	Rojo	Rugosa	No

Ejercicio 6. Describe razonadamente un procedimiento por el cual podrías usar un **algoritmo PSO** para el entrenamiento de una **red neuronal**.

Ejercicio 7. Considera el siguiente conjunto de entrenamiento:

Punto	Clasif.
(1, 1, 0)	+
(1, 0, 0)	+
(1, 0, 1)	+
(0, 0, 1)	-
(1, 1, 1)	-

1. Aplica el **algoritmo k -NN** con $k = 3$ para clasificar $P = (0,75, 0, 0)$ a partir del conjunto de entrenamiento anterior usando la distancia de Manhattan (suma de las diferencias por coordenada).
2. Considera ahora el conjunto de entrenamiento anterior sin la columna de clasificación y sean $c_1 = (1, 1, -1)$ y $c_2 = (0, -1, 1)$. Aplica un paso del **algoritmo k -medias** con $k = 2$ usando c_1 y c_2 como centros iniciales (si quieres, puedes usar la misma distancia de Manhattan).