

Examen intermedio
Inteligencia artificial, período 2018–2.
Profesor: Julio Waissman Vilanova.

Nombre: _____

1. (20 puntos) Responde a los siguientes enunciados como falso o verdadero.
 - (a) ___ No es posible hacer un agente racional que actúe en un entorno sin percepciones.
 - (b) ___ Un agente racional que juega al *gato* nunca pierde.
 - (c) ___ Un agente racional que juega al *batalla naval* nunca pierde.
 - (d) ___ Un algoritmo genético con una población de un solo individuo no es más que una búsqueda local aleatoria.
 - (e) ___ Un algoritmo de temple simulado con una temperatura inicial muy alta y una función de calendarización $\text{calen}(i) = 1$ no es más que una búsqueda local aleatoria.
 - (f) ___ Para los problemas de planeación con costo uniforme es igual de eficiente en tiempo y memoria aplicar el algoritmo primero a lo ancho (BFS) que el de costo uniforme (UCS).
 - (g) ___ En un problema de satisfacción de restricciones, se utilizan las restricciones globales para modelar las restricciones que no es posible representar en forma binaria.
 - (h) ___ La poda α - β es más eficiente que el algoritmo de minimax sin poda. Sin embargo, si no se selecciona bien el ordenamiento de jugadas, es posible escoger una jugada que no sea óptima en los términos del minimax.
 - (i) ___ La búsqueda A^* es mejor que la búsqueda UCS ya que siempre genera menos nodos en la búsqueda de un plan.
 - (j) ___ El profe más barco de la LCC da la materia de Redes Neuronales.

2. (20 puntos) El problema de la mochila es el siguiente: Un ladrón entra a robar a una casa, en la cual hay n obetos diferentes (x_1, x_2, \dots, x_n) . Cada uno de los objetos tiene un peso (en kilogramos) w_i , y un valor en la casa de empeño (o en el tianguis del Paloverde) v_i .
Si el ladrón solamente puede cargar hasta un peso máximo w_{max} , el problema de la mochila consiste a seleccionar el conjunto de objetos que maximicen el valor total de estos, y que no se pasen del peso máximo que puede cargar el ladrón.
 - (a) Responde las siguientes preguntas:
 1. Muestra una representación del espacio de estado. Esto es, ¿cómo representarías de forma única una decisión del ladrón?
 2. ¿Cuál es la cardinalidad del espacio de estado?
 - (b) Si fueras a resolver este problema con el temple simulado:
 1. ¿Cuál sería la función de costo?
 2. ¿Cuál sería la función para generar un vecino aleatorio?
 3. ¿Porqué podrías asegurar que el resultado no es un estado con un peso mayor a w_{max} ?
 4. ¿Porqué el resultado podría ser el estado que maximiza el valor de los objetos robados?

- (c) Si fueras a resolver el problema como un problema de satisfacción de restricciones
1. ¿Cual sería el dominio de cada variable?
 2. ¿Cuáles serían las restricciones globales que pondrías?
 3. ¿Cómo modificarías el algoritmo clásico de CSP para encontrar la solución óptima (para el ladrón)?
3. (20 puntos) Consideremos un algoritmo tipo A^* , donde $g(n)$ es el costo total del plan parcial representado en el nodo n , mientras que $h(n)$ es el valor de la heurística h para el plan parcial representado por el nodo n . Se asume que h es una heurística admisible.

Asumamos ahora que, en lugar de aplicar el algoritmo de A^* guardamos los nodos en la frontera como una cola priorizada a partir de la función

$$f(n) = \gamma g(n) + (1 - \gamma)h(n),$$

donde $\gamma \in [0, 1]$ es una constante.

- (a) ¿Para cuales valores de γ la búsqueda es completa? Justifique su respuesta.
 - (b) ¿Para cuales valores de γ la búsqueda es óptima? Justifique su respuesta.
 - (c) ¿Para que valor(es) de γ la búsqueda es exactamente igual a una búsqueda A^* ?
 - (d) ¿Existen valores de γ para los que la búsqueda es completa pero no es óptima?
4. (20 puntos) Un cuadrado mágico es una matriz de $n \times n$ de números enteros positivos, todos diferentes, tal que la suma de cada uno de sus renglones, cada una de sus columnas y las dos diagonales principales sumen el mismo número. Vamos a plantear el problema como un CSP binario.
- (a) Contesta las siguientes preguntas:
 - ¿Cuales serían las variables a asignar para el problema de CSP?
 - ¿Cuales serían los vecinos de cada variable?
 - ¿Cual sería el dominio de cada variable?
 - Escribe en pseudocódigo las principales restricciones binarias (Puedes requerir de variables auxiliares)
 - (b) Asumamos ahora que queremos resolver un cuadrado mágico de 3×3 . Escribe las variables, dominio, vecinos y restricciones para este problema particular.
 - (c) Basado en tu definición desarrolla los tres primeros niveles del árbol primero en profundidad que se genera al aplicar el algoritmo de CSP binario con todas las heurísticas vistas en el curso.
5. (20 puntos) En las siguientes imágenes se busca poder realizar la poda α - β en donde se marca en cada imagen. Las jugadas están ordenadas de izquierda a derecha como es usual. Para esto es necesario dar un valor a la variable x de cada figura, tal como se muestra de ejemplo en el primer problema. El caso de no poder asignar un valor donde la poda se efectuó, favor de explicitarlo claramente en el espacio correspondiente.

