

PROBLEMAS SOBRE HEURÍSTICAS

1.- Un grupo de montañeros decide subir a la cima de una montaña pero al consultar el plano se encuentran con muchas posibilidades (croquis). Para trazar la ruta a seguir anotan las altitudes de los distintos puntos marcados en el croquis. También conocen las distancias entre los distintos puntos del croquis. Desean llegar a la cima caminando lo menos posible.



- Deciden utilizar un algoritmo que les asegure conseguir ese objetivo. ¿Qué algoritmo propones y por qué?
- Definir heurística admisible y heurística monótona.
- La heurística $h(n) = \text{Altitud en la cima} - \text{Altitud en el nodo } n$, ¿será admisible? ¿y monótona? Demostrar tu respuesta.

2.- Como es bien conocido, el problema del viajante de comercio consiste en encontrar una ruta mínima que pase por un grupo de ciudades, de manera que cada ciudad se visite una sola vez, salvo la última ciudad que ha de ser la de partida. Considerar este problema, una formulación de espacio de estados que define el estado como la secuencia de ciudades recorridas, y las siguientes funciones heurísticas:

h1: (nº ciudades por visitar)

h2: (nº ciudades por visitar) x (distancia mínima entre cada dos ciudades por visitar incluyendo la última visitada)

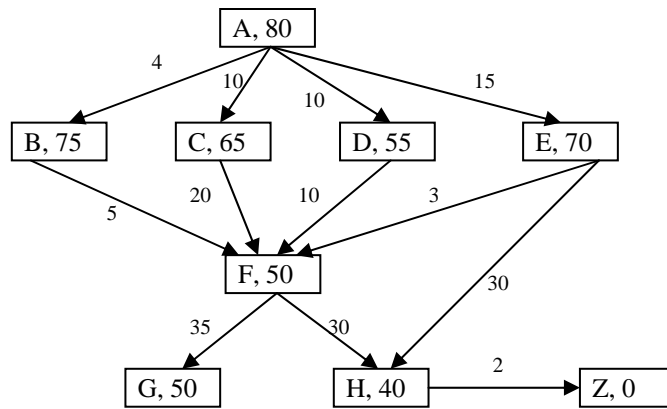
h3: (nº ciudades por visitar) x (distancia máxima entre cada dos ciudades por visitar incluyendo la última visitada)

Sabiendo que la distancia mínima entre dos ciudades es superior a la unidad, responder razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Son admisibles? (Definir heurística admisible)
- ¿Son monótonas? (Definir heurística monótona)
- ¿Se puede afirmar que alguna de las funciones esté más informada que otra?

3.- Para el siguiente problema **diseñar una heurística admisible (definir heurística admisible) y justificar su admisibilidad**. El problema involucra los números de dos dígitos de 10 a 99. Hay dos acciones legales: se puede sumar 1 a cualquier dígito excepto 9 y se puede restar 1 de cualquier dígito excepto 0 (por ejemplo, 10 puede cambiarse, en un paso a 20 y a 11, mientras que 99 puede cambiarse a 89 y 98). Todas las acciones tienen un coste de 10. La heurística que diseñes debe ser capaz de encontrar el camino solución más corto desde un número inicial dado a un número objetivo dado.

4.- Aplicar el algoritmo A al grafo de la figura. A es el nodo inicial y Z el único nodo meta. Cada arco lleva asociado su coste y en cada nodo aparece la estimación de la menor distancia desde ese nodo a la meta. Elaborar una tabla en la que para cada iteración del algoritmo se muestre el contenido de la listas OPEN y CLOSED. Así mismo, para cada nodo de estas listas indicar el nodo padre y el valor de la función de evaluación heurística. Dibujar también el grafo de búsqueda con los estados que se van generando. Cuando el algoritmo acabe, devolver el camino solución.



La heurística empleada, ¿cumple con las condiciones necesarias para ser utilizada en el algoritmo A*? Razona tu respuesta.