



DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Ingeniería en Informática

Inteligencia Artificial

Noviembre 2007

Hoja de Ejercicios 3: Funciones heurísticas

Comentarios generales sobre los ejercicios

- Asumiendo que se conocen los contenidos teóricos, el tiempo estimado para realizar los ejercicios es de **2 horas**
- Describir las soluciones a los ejercicios de una manera lo más formal posible

Ejercicio 1

En la orilla de un río hay 3 misioneros y 3 caníbales y todos ellos pretenden cruzar al otro lado. La barca que se utiliza para cruzarlo sólo tiene capacidad para dos personas, con lo que alguien ha de estar volviendo siempre a la orilla inicial mientras quede gente sin cruzar. Además, si en alguna ocasión y en cualquiera de las orillas se encuentran un número mayor de caníbales que de misioneros, los primeros se comerán a los segundos.

1. ¿Cómo representarías los estados?
2. ¿Cuáles serían los operadores?
3. ¿Qué heurísticas existen para este problema? ¿Son admisibles?

Ejercicio 2

“Las torres de Hanoi” es un juego matemático ideado en el siglo XVIII. Este juego consiste en pasar 64 discos de diámetro decreciente, de un poste a otro poste, utilizando un tercer poste auxiliar para los pasos intermedios, tal y como muestra la Figura 1.



Figura 1: Juego de las Torres de Hanoi para 8 discos.

Cada vez sólo se puede mover un disco, los discos siempre deben estar en algún poste y no se puede colocar un disco sobre otro de menor tamaño.

1. ¿Cómo representarías los estados?
2. ¿Cuáles serían los operadores?
3. ¿Qué heurísticas existen para este problema? ¿Son admisibles?

Ejercicio 3

En algunas aplicaciones reales, el espacio de problemas se suele formular con un único estado inicial, s , y un conjunto arbitrariamente grande de estados finales o meta $\Gamma : \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$. Considerando los espacios de problemas formulados de esta manera, se pide:

- Dada una función heurística admisible $h(n, m)$ que estima el esfuerzo para llegar hasta un único estado m desde otro n , ¿es posible obtener una nueva función de evaluación heurística, h_Γ , que resuelva el problema anterior y sea admisible?

Ejercicio 4

La red de Metro de Madrid esta compuesta por 12 líneas que se entrecruzan. De esta forma, es frecuente que para ir de una estación a otra existan diferentes alternativas, tal y como se muestra en la Figura 2. Asumiendo que representamos esta red como un árbol de búsqueda responde a las siguientes preguntas:



Figura 2: Mapa del Metro de Madrid

1. ¿Cómo representarías un estado en este dominio? ¿Cómo representarías los operadores que permiten pasar de un estado a otro?
2. ¿Cuál es el factor de ramificación del árbol de búsqueda?
3. Obtener una heurística.
4. Describe las heurísticas que utilizamos las personas para determinar el camino más corto entre 2 estaciones.
5. ¿El valor de estas heurísticas sería el mismo si utilizáramos el mapa real de Madrid en lugar de un esquema de la red de Metro?

Ejercicio 5

Un acertijo consiste en dados 4 números y un resultado determinar las operaciones de suma o resta que hay que realizar sobre los números para obtener ese resultado. Por ejemplo:

- Números: 1,4,3,2
- Resultado: 0
- Solución: $4 - 3 - 2 + 1$

Suponiendo que resolvemos el acertijo como un problema de búsqueda, responde las siguientes cuestiones:

1. Propón una representación de los estados y explica como se generarían los estados sucesores.
2. ¿Cuál sería el tamaño del espacio de estados. ¿Y si el acertijo en lugar de ser con 4 números es con 5? Propón una fórmula general. ¿Cuántos nodos generaría el algoritmo de amplitud si buscara todas las posibles soluciones?
3. ¿Qué tipo de algoritmo de búsqueda no informada sería mejor utilizar? ¿Por qué?
4. Define heurísticas para este problema. ¿qué otros mecanismos podríamos incluir para hacer la búsqueda más eficiente?