

# 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  $\Gamma$ :  $\{t_1, t_2, \ldots, t_n\}$ . 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,  $h_{\Gamma}$ , 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:

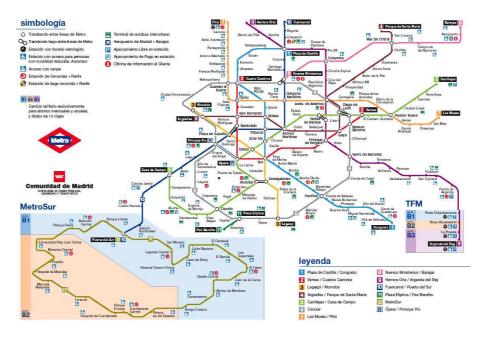


Figura 2: Mapa del Metro de Madrid

- 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 tosas 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?