

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

2 Grado en Ingeniería Informática

RELACION DE PROBLEMAS 1. Agentes reactivos y Métodos de Búsqueda sin Información

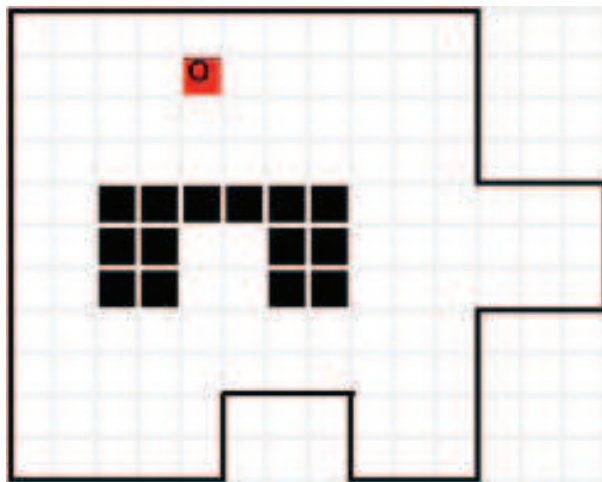
1. Una hormiga artificial vive en un mundo bidimensional cuadriculado y desarrolla un comportamiento que le permite seguir un rastro de feromonas a lo largo de un conjunto de casillas previamente marcadas (el tamaño del rastro es de una casilla). La hormiga ocupa una sola casilla y puede encarar las casillas que se encuentran arriba, a la derecha, a la izquierda y debajo de la posición en la que se encuentra. La hormiga puede llevar a cabo tres acciones: moverse una celda hacia adelante (m), girar a la izquierda permaneciendo en la misma casilla (l) y girar a la derecha permaneciendo en la misma casilla (r). La casilla puede percibir si la casilla que tiene delante (en el sentido del movimiento) tiene feromona. Especificar un sistema de reglas para controlar el comportamiento de la hormiga en el seguimiento del rastro de la feromona. Suponer que inicialmente la hormiga se encuentra en una casilla en la que se puede percibir el rastro de feromona.
2. Resuelva el problema anterior con la restricción de que la hormiga no puede girar en ningún caso más de 180 grados desde la posición de inicio.
3. La avispa hembra del género *Sphex*, deja sus huevos dentro de un grillo que ha paralizado y llevado a su nido. Las larvas de la avispa salen del grillo y se alimentan de él. La avispa presenta el siguiente comportamiento. La rutina de la avispa consiste en llevar el grillo paralizado a su nido, dejarlo en el umbral (del nido), entrar para ver si todo está correcto, salir, y entonces arrastrar el grillo hacia su interior. Si el grillo se mueve cuando la avispa está en el interior haciendo la inspección preliminar, la avispa saldrá del nido, volverá a colocar el grillo en el umbral, pero no dentro, y repetirá el procedimiento de entrar en el nido para ver si todo está correcto. Si el grillo se mueve otra vez mientras la avispa está dentro del nido, ésta volverá a salir y colocar el grillo en el umbral, entrando de nuevo en el nido para realizar la inspección preliminar. En una ocasión, este procedimiento se repitió cuarenta veces. Idéense características, acciones y un agente reactivo que se corresponda con el comportamiento de la avispa.
4. Un ascensor discreto puede percibir la siguiente información de su entorno:
 - a) En qué piso está parado.
 - b) A qué pisos quieren ir los ocupantes del ascensor.
 - c) En qué pisos hay personas que quieren entrar en el ascensor, y en qué dirección quieren ir.
 - d) El estado de la puerta (abierta o cerrada).

Además, el ascensor es capaz de realizar las siguientes acciones:

- a) Subir un piso, a no ser que esté en el último piso.
- b) Bajar un piso, a no ser que esté en la planta baja.
- c) Abrir la puerta.
- d) Cerrar la puerta.
- e) Esperar Δ segundos (un tiempo fijo suficiente para que bajen todos los ocupantes y suban todos los que están esperando).

Con estos datos, diseñe un sistema de producción para controlar el ascensor de forma eficiente. (No es eficiente, por ejemplo, cambiar el sentido del ascensor cuando éste está subiendo si todavía hay alguien dentro que quiere subir, o hay alguien fuera que quiere entrar en el ascensor para subir.)

5. Idear una función de potencial artificial (con componentes repulsivos y atractivos) que pueda ser utilizada para guiar un robot desde cualquier casilla del mundo bidimensional cuadriculado de la figura siguiente, a la casilla objetivo que está marcada con una O (suponer que las posibles acciones que puede ejecutar el robot son norte, sur, este y oeste). ¿Tienen las componentes repulsivas y atractivas algún mínimo local? Si es así, ¿dónde?

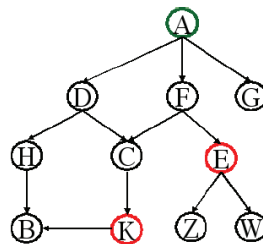


6. Tenemos un tablero de 3x3 casillas como el de la figura

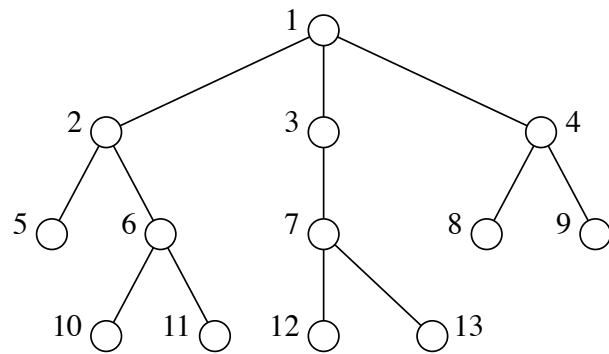
N		N
B		B

En cada esquina tenemos un caballo de ajedrez, dos caballos negros y dos blancos. Deseamos intercambiar los caballos negros con los blancos.

- Define que elementos forman el estado, el estado inicial, el estado final y los operadores .
 - ¿Importa el camino o sólo el estado final? ¿la solución ha de ser óptima?
7. El grafo que se muestra a continuación determina un problema de búsqueda. Cada nodo representa un estado; los arcos modelan la aplicación de los operadores. Si A es el estado inicial y K y E son los estados meta:

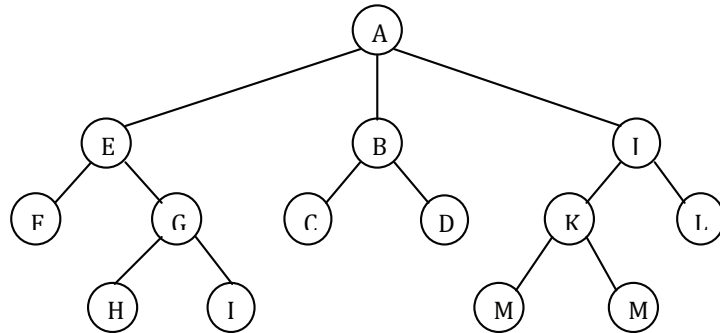


- Desarrolla el árbol de búsqueda en anchura. Indica el orden en que se expanden los nodos. ¿Cuál de los nodos meta se expande primero?
 - La búsqueda en profundidad se diferencia de la búsqueda en anchura en que al expandir un nodo, los nodos hijo se insertan al inicio de la lista. Resuelva el problema usando este algoritmo.
8. Liste el orden en el que son visitados los nodos del árbol para cada una de las siguientes estrategias de búsqueda (eligiendo siempre el nodo más a la izquierda).
- Búsqueda primero en anchura.
 - Búsqueda en profundidad
 - Búsqueda retroactiva.
 - Descenso iterativo.

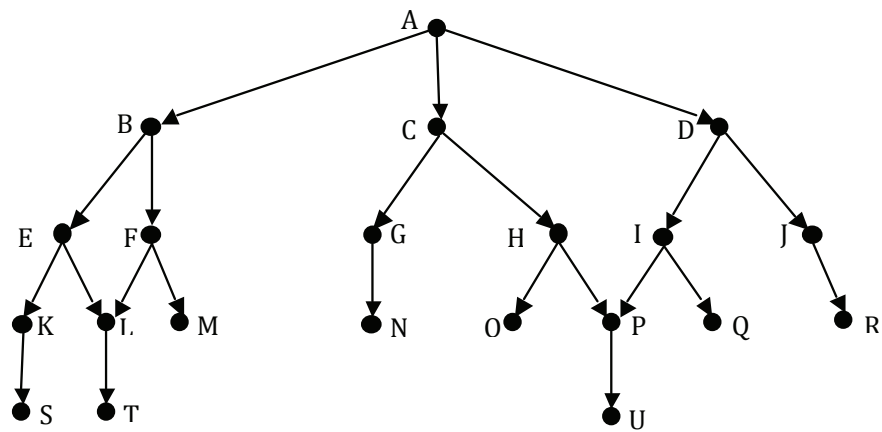


© 1998 Morgan Kaufman Publishers

9. Dar el orden de búsqueda para los nodos mostrados en la siguiente figura para Búsqueda en anchura, Búsqueda retroactiva con profundidad limitada ($d=2$), Descenso iterativo (profundidad inicial = 1).



10. Ejecuta el algoritmo de búsqueda retroactiva sobre el grafo de la figura.



11. El problema de los misioneros y caníbales en general se describe como sigue: tres misioneros y tres caníbales están en un lado de un río, con un barco que puede sostener a una o dos personas. Encuentra un modo de conseguir que todos estén en el otro lado, sin dejar alguna vez a un grupo de misioneros en un lugar excedido en número por los caníbales.
 - a) Formula el problema de forma precisa. Dibujar un grafo con el espacio de estados completo.
 - b) Implementa y resuelve el problema de manera óptima utilizando un algoritmo apropiado de búsqueda. ¿Es una buena idea comprobar los estados repetidos? ¿Por qué crees que la gente utiliza mucho tiempo para resolver este puzle, dado que el espacio de estados es tan simple?
12. En una mesa se encuentran dos jarras, una con capacidad para 3 litros (llamada Tres, y la otra con capacidad para 4 litros (llamada Cuatro). Inicialmente, Tres y Cuatro están vacías. Cualquiera de ellas puede llenarse con el agua de un grifo G. Asimismo, el contenido de las jarras se puede vaciar en una pila P. También es posible verter el agua de una jarra en la otra. No se dispone de dispositivos de medición adicionales. Se trata de encontrar una secuencia de operadores que deje exactamente dos litros de agua en Cuatro.
 - a) Representar este problema como un problema de búsqueda. Definir, por tanto, un estado inicial, el conjunto de estados meta, los operadores, así como el coste de cada operador.
 - b) Encontrar una solución al problema utilizando un algoritmo de búsqueda.
13. Aplica la búsqueda de coste uniforme para encontrar la ruta más corta de Pitesti (P) a Fagaras (F). Desarrolla el árbol de búsqueda generado por el algoritmo, asumiendo que se evitan ciclos simples. Indica el valor g de cada nodo, así como el orden en que se expanden.

