

Examen parcial 1 de Inteligencia Artificial (EPS – UAM)

2022/03/22

Publicación de calificaciones: 2022/04/20

1. Búsqueda informada y A* (3.4 puntos). Tenemos dos probetas, una de una capacidad de 75 mililitros y otra con capacidad de 100 mililitros. Por otra parte, tenemos un dispensador de agua destilada. Cada probeta se puede llenar de agua destilada o vaciar completamente. También se puede verter el contenido de una probeta en otra hasta que o bien la primera se vacíe o que la segundo se llene (lo que ocurra antes). El coste de cada operación es el número de mililitros que se transfieren. Inicialmente ambas probetas están vacías. El objetivo es llegar a la siguiente situación: que la probeta de 75 mililitros quede vacía y que la probeta de 100 mililitros contenga 25 mililitros. La heurística que vamos a utilizar es la suma de los valores absolutos de las diferencias entre los volúmenes de agua en cada una de las probetas y sus correspondientes valores objetivos.

Responde a las siguientes cuestiones:

- Formaliza los estados de búsqueda.
Utilizando la formalización propuesta:
- Especifica las acciones para generar sucesores: Condiciones que debe cumplir el estado inicial, estado que resulta de aplicar la acción, el coste y el orden de aplicación de las acciones en un espacio de búsqueda.
- Especifica estado inicial.
- Especifica el test objetivo.
- Formaliza la función que permite calcular el valor de la heurística descrita arriba para un estado dado ¿Es la heurística propuesta admisible? ¿y monótona?
- ¿Garantiza A* con esta heurística y eliminación de estados repetidos encontrar la solución óptima? Explica la razón.
- Detalla el árbol generado por A* con eliminación de estados repetidos. Sigue el orden de generación diseñado en el apartado b. Indica para cada nodo los valores $g + h = f$, el orden de generación y el orden del **intento de expansión** (es decir, los nodos repetidos y la meta también reciben numeración). En caso de que haya empates, se elegirá primero en la exploración el nodo que haya sido generado antes.
- ¿Encuentra A* la solución óptima en este ejemplo concreto? Justifica tu respuesta, y debate su relación con tu respuesta al apartado (f).

2. Búsqueda con adversarios (3.3 puntos). Tenemos dos jugadores que se alternan poniendo fichas en un tablero de dimensiones 3x3. Uno de los jugadores coloca fichas etiquetadas con 'X'. El otro jugador coloca fichas etiquetadas con 'O'. Inicialmente el tablero está vacío. El primer movimiento en una partida corresponde a 'X'. Los jugadores alternan sus movimientos. En cada turno, el jugador que realiza el movimiento coloca una de sus fichas en una de las celdas libres del tablero. Los movimientos se exploran comenzando por la columna libre que se encuentre más a la izquierda y por la fila inferior. La partida termina cuando un jugador hace "esquina", por ejemplo:

Gana X

O		
	X	X
O	X	O

Gana O

	O	
	O	O
X	X	X

La partida también termina cuando no hay casillas libres, en cuyo caso los dos jugadores empatan.

La situación actual del juego es:

X	O	X
O	X	X
X	O	X

y le toca mover a X.

Contesta a las siguientes preguntas:

(i) Formaliza este juego como un juego de suma 0. ¿Quién es MAX y quién es MIN en este estado de la partida?

(ii) Realiza paso a paso el despliegue del árbol de juego para encontrar la estrategia óptima de MAX mediante el algoritmo minimax con poda alfa-beta. Para ello, a). En el árbol de juego, dibuja únicamente los nodos explorados, indicando dónde se realiza poda. b). Indica, para cada nodo, el estado del tablero y si el nodo es MAX o MIN. c). Indica en los nodos terminales el valor de la función de utilidad. d). Para los nodos internos, indica en cada paso los valores del intervalo $[\alpha, \beta]$, etiquetándolo con un entero que se incrementa cada vez que este intervalo se propague hacia algún nodo hijo o se actualice con la información que proviene de algún nodo hijo.

(iii) ¿Cuál es la estrategia minimax para el jugador que tiene el turno?

(iv) ¿Cuál es el resultado del juego, de acuerdo con esta estrategia?

Examen parcial 1 de Inteligencia Artificial (EPS – UAM)

2022/03/22

Publicación de calificaciones: 2022/04/20

1. Búsqueda informada y A* (3.4 puntos). Tenemos dos probetas, una de una capacidad de 75 mililitros y otra con capacidad de 100 mililitros. Por otra parte, tenemos un dispensador de agua destilada. Cada probeta se puede llenar de agua destilada o vaciar completamente. También se puede verter el contenido de una probeta en otra hasta que o bien la primera se vacíe o que la segundo se llene (lo que ocurra antes). El coste de cada operación es el número de mililitros que se transfieren. Inicialmente ambas probetas están vacías. El objetivo es llegar a la siguiente situación: que la probeta de 75 mililitros quede vacía y que la probeta de 100 mililitros contenga 25 mililitros. La heurística que vamos a utilizar es la suma de los valores absolutos de las diferencias entre los volúmenes de agua en cada una de las probetas y sus correspondientes valores objetivos.

Responde a las siguientes cuestiones:

- a. Formaliza los estados de búsqueda.
Utilizando la formalización propuesta:
- b. Especifica las acciones para generar sucesores: Condiciones que debe cumplir el estado inicial, estado que resulta de aplicar la acción, el coste y el orden de aplicación de las acciones en un espacio de búsqueda.
- c. Especifica estado inicial.
- d. Especifica el test objetivo.
- e. Formaliza la función que permite calcular el valor de la heurística descrita arriba para un estado dado ¿Es la heurística propuesta admisible? ¿y monótona?
- f. ¿Garantiza A* con esta heurística y eliminación de estados repetidos encontrar la solución óptima? Explica la razón.
- g. Detalla el árbol generado por A* con eliminación de estados repetidos. Sigue el orden de generación diseñado en el apartado b. Indica para cada nodo los valores $g + h = f$, el orden de generación y el orden del **intento de expansión** (es decir, los nodos repetidos y la meta también reciben numeración). En caso de que haya empates, se elegirá primero en la exploración el nodo que haya sido generado antes.
- h. ¿Encuentra A* la solución óptima en este ejemplo concreto? Justifica tu respuesta, y debate su relación con tu respuesta al apartado (f).