



Búsqueda no Informada

Espacio de Estados





Formulación de Espacio de Estados

- La formulación de espacio de estado utiliza:
 - Estado: descripción de un problema (configuración de)
 - Operadores: describen acciones que transforman un estado en otro
- Terminología adicional
 - Estado inicial: problema inicial
 - Estado meta: estado en el que se ha resuelto el problema
 - Predicado meta: test que se puede aplicar a un estado para determinar si es meta
 - Conjunto de estados, propiedades del estado o del camino hasta el
 - Función de coste del camino: suma de los costes de las acciones individuales



Definición de Problema y Espacio de Estados

- Un problema se define por:
 - Estado inicial, conjunto de operadores, predicado meta, función de coste del camino
- Solución
 - Camino del estado inicial a un estado que satisface el predicado meta
- Espacio de Estados
 - Conjunto de todos los estados alcanzables desde el estado inicial por cualquier secuencia de operadores



Ejemplos ilustrativos

- 8-puzzle
- viajante de comercio
- 8-reinas
- criptaritmética

Ejemplo: 8-puzzle

- Estado: descripción de la posición de las 8 fichas + vacía (eficiencia)
- Operadores: mover blanco a la izquierda, a la derecha, hacia arriba, hacia abajo.
- Predicado meta: estado meta
- Coste camino: coste operador unitario, luego coste = longitud

Estado Inicial

2	8	3
1	6	4
7		5

1	2	3
8		4
7	6	5

Estado Meta



Problema del viajante de comercio

- Estado: lista de ciudades visitadas
- Operadores: Ir X (ir de la ciudad actual a la ciudad X , aun no visitada)
- Predicado meta: estado que contenga todas las ciudades, una sola vez, salvo primera y última (la misma)
- Coste camino: $\text{coste operador} = \text{distancia entre ciudades}$



8-reinas

1)

- Estado: cualquier tablero con 8 ó menos reinas
- Operadores: añadir una reina a cualquier casilla
- Predicado meta: 8 reinas en el tablero, ninguna se ataca
- Coste Camino: ninguno

2)

- Estado: cualquier tablero con 8 o menos reinas
- Operadores: colocar una reina en la columna vacía mas a la izquierda de modo que no sea atacada por ninguna otra reina

Criptaritmética

- Estado: problema criptaritmético con algunas letras reemplazadas por dígitos
- Operadores: reemplazar todas las ocurrencias de una letra por algún dígito que no aparezca en el problema
- Predicado Meta: problema que sólo contiene dígitos y representa una suma correcta
- Coste camino: nulo

$$\begin{array}{r} \text{F O R T Y} \\ + \quad \text{T E N} \\ + \quad \text{T E N} \\ \hline \text{S I X T Y} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29786 \\ + \quad 850 \\ + \quad 850 \\ \hline 31486 \end{array}$$



Comportamiento de la búsqueda

- Algoritmo completo
 - Encuentra solución (si existe)
- Encuentra buena solución
 - Coste solución = coste búsqueda + coste camino
 - Coste búsqueda
 - Entorno estático: nulo
 - Entorno dinámico: puede ser importante
- Solución óptima: se asume entorno estático y se refiere a camino óptimo
- Algoritmo admisible: encuentra solución óptima (si existe)



Problemas del mundo real

- Problemas de búsqueda de una ruta
 - planificación viajes líneas aéreas
- Viajante de comercio
 - movimientos de taladros en circuitos impresos, movimientos de telescopios terrestres
- Distribución VLSI
 - distribución de celdas y dirección del canal
- Navegación de Robot
- Secuencias para ensamblaje automático
- Búsqueda en Internet
- Inducción de reglas de clasificación