Institución de Educación Superior
UCEVA
Unidad Central del Valle del Cauca
Erika Fernanda Zapata Rendón
230151013

BÚSQUEDA INFORMADA Y EXPLORACIÓN

Este tipo de búsquedas son más precisas, dado que poseen un conocimiento previo, no solamente del problema, sino también del entorno en que este se desenvuelve. Inspirándose principalmente por la física estadística (simulación) y la biología evolutiva (algoritmos genéticos).

Estrategias de búsqueda informada (heurísticas)

Son estrategias de búsqueda que usan la información que define el problema y el coste del estado actual al objetivo. *Requieren información especifica del problema.*
Se puede mencionar estrategias de búsqueda como:

- Primero el mejor.
- A* (A estrella).
- Heurística con memoria acotada.
- Aprender a buscar mejor.

El rendimiento de los algoritmos de búsqueda heurística dependen de la calidad de la función heurística. Tienen problemas de exploración cuando el agente no tiene la menor idea acerca de los estados y acciones de su entorno.

- ***Búsqueda voraz primero el mejor***

  O más específicamente *búsqueda aparentemente primero el mejor.* Esta estrategia trata de expandir el nodo más cercano al mejor objetivo, alegando que *probablemente* conduzca de forma rápida a una solución.

  Se caracteriza por la profundidad de seguir un camino al objetivo, pero devolviéndose cuando se encuentra con un callejón sin salida. No es optimo y es incompleto.

  Se expande el nodo con el menor valor, estimando el camino con el coste mínimo, desde el nodo inicial hasta el nodo objetivo. La estructura se comporta como una cola con prioridades.

  Evalúa los nodos utilizando solamente la función heurística, la cual se minimiza porque se refiere a un coste:

  $$f(n) = h(n)$$

- **Búsqueda A***

  Minimiza el costo estimado total de la solución, evaluando los nodos combinados, el coste para alcanzar el nodo y el coste de ir al nodo objetivo. Intentando primero el nodo con el valor más bajo.

  $$f(n) = g(n) + h(n)$$

  f(n) = *Coste más barato estimado de la solución a través de n.*

  g(n) = *Coste del camino desde el nodo inicio al nodo n.*

  h(n) = *Coste estimado del camino más barato desde n al objetivo.*

Si la función heurística cumple con las condiciones, esta estrategia resulta tanto completa como optima.

Para que la función heurística sea admisible, el coste real no debe sobre estimarse para alcanzar el nodo el objetivo.

De no cumplirse esta condición pasa a ser simplemente A, dado que es completa, pero no optima por que no se garantiza que el resultado obtenido sea el camino con el menor coste.

- **Búsqueda Heurística Con Memoria Acotada**

  O búsquedas con memoria simplificada.

  Este tipo de estrategias lo que busca es expandir los nodos de la misma forma que lo hace la búsqueda A*, hasta el punto que la memoria disponible se llene. Teniendo como objetivo no ingresar más nodos al árbol, lo que hace que elimine la peor hoja. Al olvidar los nodos anteriores, se pierde el camino por el cual ir, pero se mantiene el coste de ese camino.

- **Aprender a buscar mejor**

  A diferencia de las anteriores estrategias fijas, esta trabaja bajo el *espacios de estado metanivel.*

  Cada estado captura el estado interno (computacional) de un programa que busca en un espacio de estado a nivel del objeto. Por ejemplo, el estado interno del algoritmo A* consiste en el árbol actual de búsqueda.

  Cada acción en el espacio de estados metanivel es un paso de cómputo que cambia el estado interno, osea, cada paso de cómputo en A* expande un nodo hoja y añade sus sucesores al árbol.

  Esta estrategia de estados metanivel puede aprender de estas experiencias para evitar explorar subárboles no prometedores.

  El objetivo del aprendizaje es reducir al mínimo el coste total de resolver el problema, compensar el costo computacional y el coste del camino.

Funciones heurísticas

Un ejemplo claro de heurística es el 8-puzzle, el cual tiene como objetivo el deslizar fichas de forma horizontal o vertical al espacio vacío hasta que se llegue a una configuración especifica.

h1 = Número de piezas mal colocadas. Es una heurística admisible, porque está claro que cualquier pieza que esta fuera de su lugar debe moverse al menos una vez.

h2 = Suma de las distancias de las piezas a sus posiciones en el objetivo. Esto se llama a veces distancia en la ciudad o distancia de Manhattan. Es una heurística admisible, porque cualquier movimiento que se puede hacer es mover una pieza un paso más cerca del objetivo.

- **El efecto de la precisión heurística en el rendimiento**

  Una manera de caracterizar la calidad de una heurística es el b* factor de ramificación eficaz. Si el número total de nodos generados por A* para un problema particular es N, y la profundidad de la solución es d, entonces b* es el factor de ramificación que un árbol uniforme de profundidad d debería tener para contener N 1 nodos

$$N + 1 = 1 + b^* + (b^*)^2 + \ldots + (b^*)^d$$

- **Inventar funciones heurísticas admisibles**

  A un problema con menos restricciones en las acciones se le llama problema relajado . El costo de una solución óptima en un problema relajado es una heurística admisible para el problema original.

  La heurística es admisible porque la solución óptima en el problema original es, por definición, también una solución en el problema relajado y por lo tanto debe ser al menos tan cara como la solución optima en el problema relajado.

  Un problema con la generación de nuevas funciones heurísticas es que a menudo se falla al conseguir una heurística *claramente mejor*. Cuando no se encuentra la mejor heurística se puede utilizar la mejor de todas combinando dichas funciones.

  $h = máx. \{h1(n), \ldots hn(n)\}$

Algoritmos de búsqueda local y problemas de optimización

- **Búsqueda de temple simulado**

  Es una estrategia híbrida la cual es la combinación de un algoritmo de ascensión de colinas que nunca hace movimientos *cuesta abajo* hacia estados con un valor inferior (o coste más alto) siendo incompleto, al estancarse en un máximo local y uno de camino puramente aleatorio, es decir moviéndose a un sucesor elegido uniformemente aleatorio de un conjunto de sucesores, es completo, pero sumamente ineficaz.