**Capítulo 3 – Resolver problemas mediante búsqueda**

**3.3 – Búsqueda de soluciones**

* Por ahora veremos las técnicas de búsqueda que utilizan un **árbol de búsqueda** explícito generado por el estado inicial y la función sucesor, definiendo el espacio de estados
* **Nodo de búsqueda:** la raíz del árbol de búsqueda
  + Es importante comprobar si este es un estado objetivo
* **Expandir** es aplicar una función sucesor al estado actual y **generar** un nuevo conjunto de estados
* La esencia de la búsqueda es llevar a cabo una opción y dejar de lado las demás para mas tarde en caso de que la escogida n conduzca una solución
* **Estrategia de búsqueda:** determina el estado a expandir
* Un nodo es una ED con los siguientes componentes:
  + ESTADO: el estado, del espacio de estados, que corresponde con nodo
  + NODO PADRE: nodo en el árbol que ha generado este nodo
  + ACCIÓN: acción que se aplicará al padre para generar el nodo
  + COSTO DEL CAMINO: costo de un camino desde estado inicial al nodo
  + PROFUNDIDAD: número de pasos a lo largo del camino desde estado inicial
* Un nodo es usado para representar el árbol de búsqueda, un estado corresponda a una configuración del mundo
* La **frontera** es una colección de nodos que se han generado pero todavía no se han expandido
  + La frontera es un **nodo hoja**, no tiene sucesores
  + La estrategia de búsqueda es una función que seleccione de este conjunto el siguiente nodo a expandir
    - Puede que la función estrategia tenga que mirar cada elemento del conjunto para escoger el mejor.
    - Asumiremos que la colección de nodos se implementa como una cola

**Medir el rendimiento de la resolución del problema**

* La salida del algoritmo de resolución es fallo o solución
* Hay cuatro formas de evaluar el rendimiento de un algoritmo
  + **Completitud:** Está garantizado que el algoritmo encuentre una solución cuando exista?
  + **Optimización:** encuentra la estrategia la solución óptima?
  + **Complejidad en tiempo:** cuánto tarda en encontrar la solución?
  + **Complejidad en espacio:** cuánta memoria se necesita para el funcionamiento de la búsqueda?
* En informática teórica, la complejidad en tiempo y espacio se considera mediante el tamaño del grafo de espacio de estados
  + En IA el grafo es representado de forma implícita y frecuentemente es infinito
    - La complejidad se expresa en términos de tres cantidades:
      * b: **factor de ramificación:** máximo número de sucesores de cualquier nodo
      * d: la profundidad del nodo objeto más superficial
      * m: la longitud máxima de cualquier camino en el espacio de estados
    - El tiempo se mide en términos de número de nodos generados durante la búsqueda
    - El espacio se mide en máximo número de nodos que se almacena en memoria
* Para valorar la eficiencia de un algoritmo de búsqueda, se puede considerar el **costo de búsqueda.** Depende de complejidad en tiempo pero puede incluir también un término para uso de memoria
* El **costo total** combina el costo de búsqueda y el costo del camino solución encontrado

**Palabras clave**

|  |  |
| --- | --- |
| **Árbol de búsqueda** | Estructura de árbol que se usa para encontrar llaves específicas dentro de un conjunto |
| **Nodo de búsqueda** | Raíz del árbol de búsqueda |
| **Expandir** | Aplicar una función sucesor y generar un nuevo conjunto de estados |
| **Estrategia de búsqueda** | Determina el estado a expandir |
| **Frontera** | es una colección de nodos que se han generado pero todavía no se han expandido |
| **Nodo hoja** | Nodo que no tiene sucesores |
| **Completitud** | Está garantizado que el algoritmo encuentre una solución cuando exista? |
| **Optimización** | encuentra la estrategia la solución óptima? |
| **Complejidad en tiempo** | Cuanto dura en encontrar la solución |
| **Complejidad en espacio** | Cuánta memoria necesita para el funcionamiento de la búsqueda |
| **Factor de ramificación** | Máximo número de sucesores de cualquier nodo |
| **Costo de búsqueda** | Depende de complejidad en tiempo pero puede incluir también un término para uso de memoria |
| **Costo total** | combina el costo de búsqueda y el costo del camino solución encontrado |