

[Tema 2-Búsqueda](#)

Tipos de estrategias de búsqueda

- **Técnicas de búsqueda de propósito específico:** tienen un diseño *ad hoc*, es decir, que está hecho especialmente para un fin determinado o pensado para una situación concreta.
- **Técnicas de búsqueda de propósito general:** se pueden aplicar a cualquier problema.

Características de los problemas de búsqueda

1. Dirección

Puede ser desde los estados iniciales hacia os estados meta (dirigido por los datos) o desde los estados meta hacia los estados iniciales (dirigido por los objetivos).

La dirección se elige en función de:

- Si tiene menos estados el inicio o la meta.
- El sentido con menor factor de ramificación.
- La forma más sencilla de razonar por los usuarios.

2. Topología

Los algoritmos de búsqueda contruyen secuencias con forma de árbol de búsqueda. La raíz es el estado inicial, las aristas son las acciones y los nodos los diferentes estados. En general el algoritmo de búsqueda en árbol sería:

```
función busqueda_árbol(){
    frontera=estado inicial
    while(1){
        si frontera_vacía
            return error
        sino elegir un nodo hoja y sacarlo de la frontera
        si es nodo meta
            return nodo
        sino añadir sus nodos expandidos a la frontera
    }
}
```

Si el espacio de estados es un grafo se producirán caminos redundantes. Para evitarlo debemos llevar la cuenta de los nodos explorados.

```

función busqueda_grafo(){
    frontera=estado inicial
    while(1){
        si frontera_vacíá
            return error
        sino elegir un nodo hoja y sacarlo de la frontera
        si es nodo meta
            return nodo
        sino añadir el nodo a explorados
            añadir sus nodos expandidos a la frontera si no
están explorados o ya son frontera
    }
}

```

La búsqueda en árbol es más eficiente, pero consume más memoria. La búsqueda en grafo es más lenta, pero consume menos memoria.

3. Selección de acciones

Se denomina emparejamiento al proceso de selección de acciones a aplicar al estado actual. Si el proceso es dirigido por los datos se comprueban las precondiciones. Si el proceso es dirigido por los objetivos se comprueban los resultados. Normalmente se siguen estas reglas:

- Intentar no aplicar acciones ya aplicadas.
- Aplicar acciones que lleven a estados nuevos.
- Aplicar primero operadores con precondiciones más restrictivas.
- Si no se puede aplicar lo anterior, elegimos al azar.

4. Uso de heurísticas

Las heurísticas son funciones numéricas que nos permitene estimar el beneficio de una transición del espacio de estados. Sirven para optimizar los procesos de búsqueda según el mejor camino a priori.

Implementación

- **Creación de un nodo:**

Un nodo es la representación de un estado en un árbol de búsqueda. Sirve para reconstruir la solución, por tanto, debe tener anotados su padre y la acción que llevó hasta él.

```
función crear_nodo(e, p, a){
    n=nuevo nodo
    n.estado=e
    n.padre=p
    n.acción=a
    return n
}
```

- **Función sucesores:**

Esta función es la que permite expandir un nodo. Devuelve la lista de nodos sucesores.

```
función sucesores(n){
    para cada acción aplicable a n.estado{
        n_aux=crear_nodo(resultado, n, acción)
        insertar n_aux en lista de sucesores
    }
    return sucesores
}
```

- **Estructuras de datos:**

La estructura ideal para los nodos ya explorados es una tabla hash para permitir inserciones y búsquedas rápidas. Para la frontera podemos usar una pila, una cola o una cola de prioridad.

- **Evaluación:**

Las estrategias de búsqueda se evalúan según:

1. Completitud
2. Complejidad temporal
3. Complejidad espacial
4. Optimización

La complejidad, tanto temporal como espacial, se mide mediante el factor de ramificación, la profundidad de la solución menos costosa y la profundidad máxima.

El coste total se mide como:

$$\text{coste total} = \text{cost búsqueda} + \text{coste camino}$$

Tipos

Las estrategias de búsqueda pueden ser:

- **No informadas o ciegas:** no saben nada de los estados que no sea lo que proporciona el propio problema.
- **Informadas o heurísticas:** disponen del conocimiento suficiente para alcanzar el objetivo de una forma más eficiente.