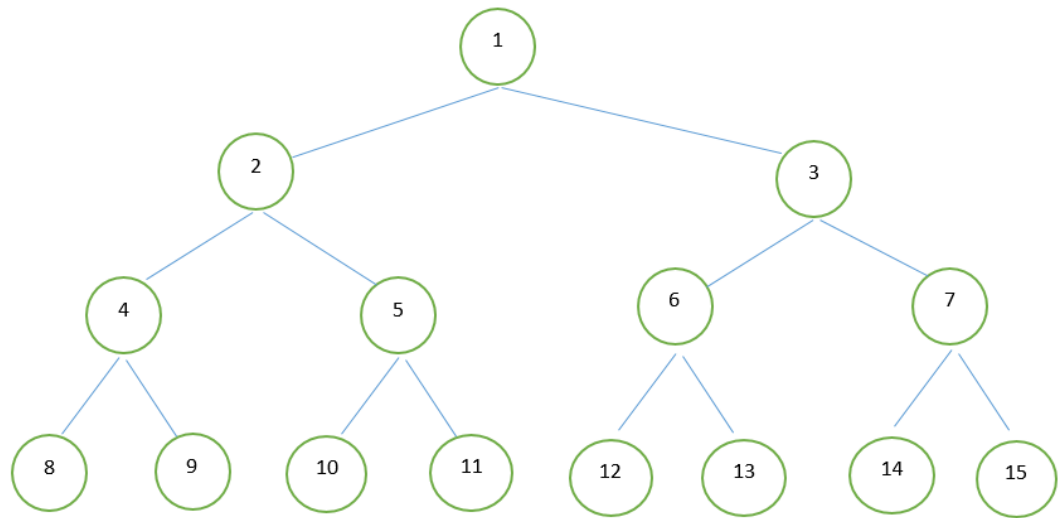


1. Considere un espacio de estados donde el estado comienzo es el número 1 y la función sucesor para el estado n devuelve 2 estados, los números $2n$ y $2n+1$.

a) Dibuje el trozo del espacio de estados para los estados del 1 al 15.



b) Supongamos el estado objetivo es el 11. Enumere el orden en el que serán visitados los nodos por la búsqueda primero en anchura, búsqueda primero en profundidad con límite tres y la búsqueda de profundidad iterativa.

Búsqueda primero en anchura: {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}

Búsqueda primero en profundidad con límite tres: {1, 2, 4, 8, 9, 5, 10, 11}

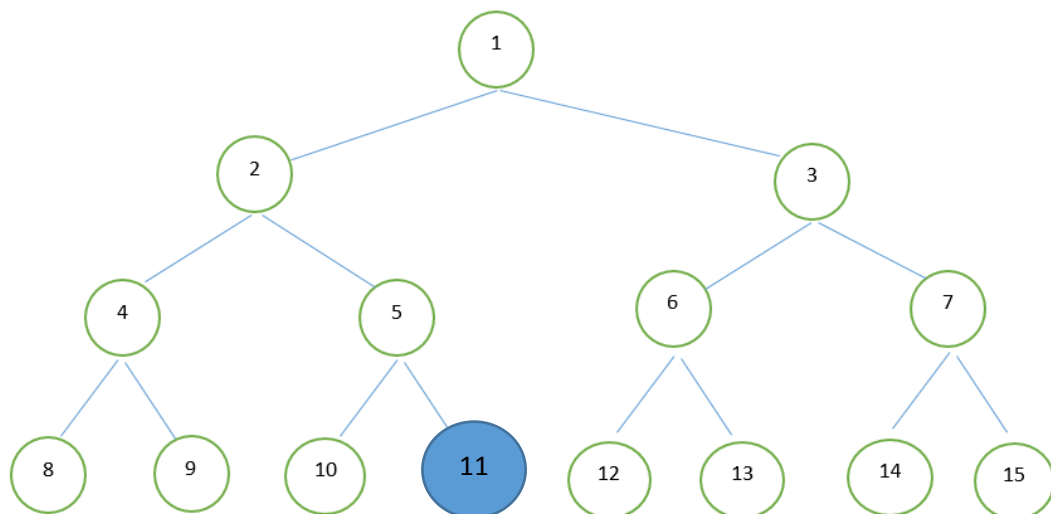
Búsqueda de profundidad iterativa:

$i=0$ {1}

$i=1$ {1, 2, 3}

$i=2$ {1, 2, 4, 5, 3, 6, 7}

$i=3$ {1, 2, 4, 8, 9, 5, 10, 11}



c) ¿Será apropiada la búsqueda bidireccional para este problema? Si así fuera, describa con detalle cómo trabajaría.

Se llevan a la vez dos búsquedas, una descendente desde el nodo inicial y otra ascendente desde el nodo meta.

Al menos una de estas dos búsquedas debe ser en anchura para que el recorrido ascendente y descendente puedan encontrarse en algún momento.

Cuando se llegue a un nodo que ya había sido explorado con el otro tipo de búsqueda, el algoritmo acaba. El camino solución es la suma de los caminos hallados por cada búsqueda desde el nodo mencionado hasta el nodo inicial y hasta el nodo meta.

Nosotros usaremos la búsqueda desde el nodo inicial como búsqueda en anchura y desde el nodo final como búsqueda en profundidad.

Búsqueda desde el nodo inicial:

- Nodos visitados: { 1, 2, 3, 4, 5 }

Búsqueda desde el nodo final:

- Nodos visitados: { 11, 5 }

Una vez lleguemos a un nodo que ya ha sido explorado por la otra búsqueda, detenemos ambas búsquedas y devolvemos el camino.

Camino: {1, 2, 5, 11}

d) ¿Qué es el factor de ramificación en cada dirección de la búsqueda bidireccional?

Nos indicará el número de nodos hijos en cada nodo.

Se calcula el factor de ramificación medio.

Si el factor de ramificación es 10, habrá 10^1 nodos por debajo del nivel actual, 10^2 nodos dos niveles por debajo y 10^3 nodos tres niveles debajo, así sucesivamente.

En nuestro ejercicio tenemos un factor de ramificación 2.

Partiendo del inicio como nivel 0 que solo tenemos 1 nodo:

- En el nivel 1 tendremos 2 nodos.
- En el nivel 2 tendremos $2^2(4)$ nodos.
- En el nivel 3 tendremos $2^3(8)$ nodos.

2. ¿Qué búsquedas tienen una complejidad temporal $O(n^p)$?

- Búsquedas en amplitud, en profundidad, con retroceso, en profundidad limitada y en profundidad iterativa.
- Búsquedas en amplitud, en profundidad, en profundidad limitada, en profundidad iterativa y bidireccional.
- Búsquedas en amplitud, en profundidad, con retroceso y en profundidad iterativa.
- Búsquedas en amplitud, en profundidad, con retroceso, en profundidad iterativa y bidireccional.

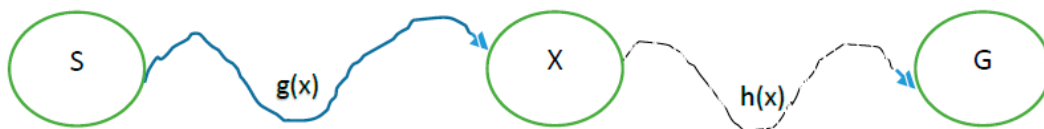
3. ¿Qué búsquedas tienen una complejidad espacial $O(n^p)$?

- Búsqueda en amplitud.
- Búsqueda en profundidad, en profundidad limitada e iterativa.
- Búsqueda con retroceso.
- Búsqueda bidireccional.

4. ¿A* es siempre óptimo?

- Sí, es el método más eficaz.
- Siempre que la heurística sea óptima.
- Siempre que la heurística sea pesimista, ya que deja claro los caminos.
- Ninguna de las anteriores.

5. ¿Qué representan $g(x)$ y $h(x)$ en la Búsqueda en A*?



$g(x)$ es el coste del camino desde el nodo inicial al nodo X.

$H(x)$ es el valor heurístico del nodo X, que representa una estimación hasta el nodo final.

6. Hemos dicho que al menos una dirección de una búsqueda bidireccional debe ser una búsqueda en amplitud. ¿Cuál sería una buena opción para la otra dirección? ¿Por qué?

Una debe ser amplitud para que ambas búsquedas se encuentren en algún momento. Para la otra dirección podríamos usar amplitud o podríamos usar profundidad. El inconveniente usar amplitud es que, en el peor de los casos, tendríamos que recorrer el espacio entero. Si usamos profundidad, normalmente encontraríamos la solución antes de recorrerlo por completo.

Soluciones

2: Búsquedas en amplitud, en profundidad, con retroceso, en profundidad limitada y en profundidad iterativa.

3: Búsqueda en amplitud.

4: Siempre que la heurística sea óptima.

Grupo OrangiTops

Molina Alba, Jorge.

Roldán Pijuán, Eduardo.

Martínez Rey, José Antonio.