



Memoria de Búsquedas

FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES

AARÓN HERNÁNDEZ ÁLVAREZ

JUAN JOSÉ BELLO SANTANA

Índice

I.	Objeto de estudio.....	2
II.	Resultados de la ejecución	3
1.	Pruebas de Aaron.....	3
2.	Pruebas de Juanjo	8
III.	Conclusiones del informe	13

I.Objeto de estudio

La práctica que se presenta tiene como principal objetivo comparar el grado de optimalidad de 4 de los diferentes métodos de búsqueda que se han visto a lo largo de esta asignatura. Estos son: Búsqueda en anchura o por niveles (BFS), Búsqueda en profundidad (DFS), Branch & Bound sin subestimación y Branch & Bound con subestimación.

Para ello, se ha utilizado un grafo que representa las distancias existentes entre las diferentes ciudades de Rumanía. Se han establecido cinco rutas diferentes entre dos ciudades del grafo presentado en el código. Para cada ruta establecida, se han calculado las rutas obtenidas por los cuatro métodos mencionados anteriormente, al igual que los nodos visitados por cada uno de los mismos, teniendo así una vista general de la optimalidad de cada uno de ellos.

II.Resultados de la ejecución

A continuación, se presentan las 5 pruebas realizadas con cada uno de los métodos, mostrándose tanto la ruta generada como los nodos visitados por cada uno de ellos.

1. Pruebas de Aaron

PRUEBA 1: Arad a Bucarest

Busqueda por BFS

[<Node B>, <Node F>, <Node S>, <Node A>]

Nodos visitados: 16

Busqueda por DFS

[<Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>, <Node M>, <Node L>, <Node T>, <Node A>]

Nodos visitados: 10

Busqueda por Branch and Bound

[<Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node A>]

Nodos visitados: 24

Busqueda por Branch and Bound subestimada (heurística)

[<Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node A>]

Nodos visitados: 6

PRUEBA 2: Oradea a Eforie

Busqueda por DFS

[<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>]

Nodos visitados: 31

Busqueda por BFS

[<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node F>, <Node S>, <Node O>]

Nodos visitados: 43

Busqueda por Branch and Bound

[<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>]

Nodos visitados: 40

Busqueda por Branch and Bound subestimada (heurística)

[<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>]

Nodos visitados: 15

PRUEBA 3: Zerind a Craiova

Busqueda por DFS

[<Node C>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>, <Node Z>]

Nodos visitados: 6

Busqueda por BFS

[<Node C>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node Z>]

Nodos visitados: 18

Busqueda por Branch and Bound

[<Node C>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node Z>]

Nodos visitados: 20

Busqueda por Branch and Bound subestimada (heurística)

[<Node C>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node Z>]

Nodos visitados: 11

PRUEBA 4: Dobreta a Neant

Busqueda por DFS

[<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>]

Nodos visitados: 41

Busqueda por BFS

[<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>]

Nodos visitados: 45

Busqueda por Branch and Bound

[<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>]

Nodos visitados: 45

Busqueda por Branch and Bound subestimada (heurística)

[<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>]

Nodos visitados: 32

PRUEBA 5: Timisoara a Giurgiu

Busqueda por DFS

[<Node G>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>, <Node M>, <Node L>, <Node T>]

Nodos visitados: 27

Busqueda por BFS

[<Node G>, <Node B>, <Node F>, <Node S>, <Node A>, <Node T>]

Nodos visitados: 28

Busqueda por Branch and Bound

[<Node G>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node T>]

Nodos visitados: 33

Busqueda por Branch and Bound subestimada (heurística)

[<Node G>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node T>]

Nodos visitados: 19

2. Pruebas de Juanjo

Traslado de Arad a Bucarest

Búsqueda en anchura

Ruta obtenida: [<Node B>, <Node F>, <Node S>, <Node A>]

Nodos visitados: 16

Búsqueda en profundidad

Ruta obtenida: [<Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>, <Node M>, <Node L>, <Node T>, <Node A>]

Nodos visitados: 10

Comparación entre las búsquedas BnB con y sin subestimación

Sin subestimación: [<Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node A>]

Con subestimación: [<Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node A>]

Sin subestimación: 24

Con subestimación: 6

Traslado de Oradea a Eforie

Búsqueda en anchura

Ruta obtenida: [<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node F>, <Node S>, <Node O>]

Nodos visitados: 43

Búsqueda en profundidad

Ruta obtenida: [<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>]

Nodos visitados: 31

Comparación entre las búsquedas BnB con y sin subestimación

Sin subestimación: [<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>]

Con subestimación: [<Node E>, <Node H>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>]

Sin subestimación: 40

Con subestimación: 15

Traslado de Zerind a Craiova

Búsqueda en anchura

Ruta obtenida: [<Node C>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node Z>]

Nodos visitados: 18

Búsqueda en profundidad

Ruta obtenida: [<Node C>, <Node P>, <Node R>, <Node S>, <Node O>, <Node Z>]

Nodos visitados: 6

Comparación entre las búsquedas BnB con y sin subestimación

Sin subestimación: [<Node C>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node Z>]

Con subestimación: [<Node C>, <Node R>, <Node S>, <Node A>, <Node Z>]

Sin subestimación: 20

Con subestimación: 11

Traslado de Sibiu a Neamt

Búsqueda en anchura

Ruta obtenida: [<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node F>, <Node S>]

Nodos visitados: 45

Búsqueda en profundidad

Ruta obtenida: [<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>]

Nodos visitados: 39

Comparación entre las búsquedas BnB con y sin subestimación

Sin subestimación: [<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>]

Con subestimación: [<Node N>, <Node I>, <Node V>, <Node U>, <Node B>, <Node P>, <Node R>, <Node S>]

Sin subestimación: 45

Con subestimación: 33

Traslado de Lugoj a Giurgiu

Búsqueda en anchura

Ruta obtenida: [<Node G>, <Node B>, <Node F>, <Node S>, <Node A>, <Node T>, <Node L>]

Nodos visitados: 34

Búsqueda en profundidad

Ruta obtenida: [<Node G>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>, <Node M>, <Node L>]

Nodos visitados: 28

Comparación entre las búsquedas BnB con y sin subestimación

Sin subestimación: [<Node G>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>, <Node M>, <Node L>]

Con subestimación: [<Node G>, <Node B>, <Node P>, <Node C>, <Node D>, <Node M>, <Node L>]

Sin subestimación: 32

Con subestimación: 12

III. Conclusiones del informe

En cuanto a las búsquedas por profundidad y anchura, se puede observar que BFS garantiza encontrar la ruta más óptima al contrario que el algoritmo DFS, el cual no puede asegurarlo. En cuanto a los nodos visitados, no se aprecia un algoritmo claramente más óptimo que el otro, pues dicha optimalidad depende de ciertos factores. Normalmente, el algoritmo DFS visitará menos nodos que el BFS cuando la solución se encuentre más a la izquierda del grafo presentado o si existiesen varias soluciones en la última capa de nodos, mientras que cuanto menos profundo se encuentre el nodo objetivo, más probabilidad existe de que la búsqueda por anchura visite menos nodos que la búsqueda por profundidad.

Respecto, a los algoritmos de Branch & Bound con y sin subestimación, ambos garantizan encontrar la ruta más óptima hacia la solución, pero el método que emplea heurística en las búsquedas llega, como es esperable, más rápido a la solución, pues visita menos nodos gracias al apoyo de esta medida junto con la del coste acumulado.