

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Algoritmos de búsqueda

*Búsquedas no informadas*

J. Marcos Moreno-Vega

---

**OBJETIVO:**

Proponer, implementar y evaluar búsquedas no informadas para encontrar un camino entre dos vértices de un grafo.

**TAREAS:**

Además de las tareas descritas en el presente documento, los alumnos tendrán que realizar las modificaciones que se planteen durante la corrección de la práctica.

**CORRECCIÓN:**

Semana del 17 al 21 de octubre.

**EVALUACIÓN:**

Código fuente y memoria: hasta 5 puntos. Si el día de la corrección falta algún código o este es incorrecto, la práctica se calificará como No apta.

Modificación propuesta el día de la corrección: hasta 5 puntos.

**LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN:**

A elección del alumnado.

---

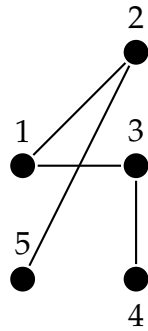
## Problema del camino entre dos vértices de un grafo

Sea dado un grafo  $G = (V, E)$ , donde  $V$  es el conjunto de vértices y  $E$  es el conjunto de aristas ( $|V| = n, |E| = m$ ). Cada arista  $(i, j) \in E$  tiene asociada una distancia o coste  $d(i, j)$ . Se desea encontrar un camino que conecte el vértice origen  $v_0$  con el vértice destino  $v_d$ .

## Implementación

Las instancias del problema se suministrarán en un fichero de texto con el siguiente formato: en la primera fila se encuentra el número de vértices,  $n$ ; a continuación, se enumeran las distancias,  $d(i, j)$ , entre los pares de vértices. Se asume que las distancias son simétricas, es decir, que  $d(i, j) = d(j, i)$ ,  $\forall i, j \in V$ . Además,  $d(i, i) = 0$ ,  $\forall i \in V$  y  $d(i, j) = -1$  si no hay una arista que conecte al vértice  $i$  con el vértice  $j$ .

Por ejemplo, si  $n = 5$ , el fichero de texto para el grafo de la figura 1(a) contendría los datos mostrados en la figura 1(b) (solo la primera columna; la segunda describe qué representa cada dato):



(a) Grafo

5	$\neq$ número de vértices
1.225	$\neq d(1, 2) = d(2, 1)$
1.000	$\neq d(1, 3) = d(3, 1)$
-1	$\neq d(1, 4) = d(4, 1)$
-1	$\neq d(1, 5) = d(5, 1)$
-1	$\neq d(2, 3) = d(3, 2)$
-1	$\neq d(2, 4) = d(4, 2)$
2.236	$\neq d(2, 5) = d(5, 2)$
1.000	$\neq d(3, 4) = d(4, 1)$
-1	$\neq d(3, 5) = d(5, 3)$
-1	$\neq d(4, 5) = d(5, 4)$

(b) Formato del fichero de datos

Figura 1: Grafo y su representación

## Tareas

- Diseñar e implementar una búsqueda en amplitud para el problema de encontrar un camino que conecte dos vértices de un grafo.  
Debe poder indicarse, cómodamente, cuáles son los vértices origen y destino.
- Analizar el comportamiento de la búsqueda en amplitud en términos del tamaño del grafo (número de vértices y aristas).

## Qué debe presentar el alumno

- Código fuente, debidamente comentado, y fichero ejecutable.
- Una memoria en formato pdf en la que se describan brevemente la búsqueda en amplitud implementada enumerando las estructuras de datos usadas y cualquier elemento necesario para comprender dicha implementación.
- La memoria debe incluir también tablas o gráficas de resultados que muestren el comportamiento de la búsqueda sobre diferentes instancias del problema. En la figura 2 se muestra el formato de estas tablas de resultados.

En este caso se han considerado seis grafos (instancias  $ID_1, ID_2, \dots, ID_6$ ), de diferentes tamaños, con varias combinaciones de vértices origen y destino. En la tabla se mostrará el camino encontrado para ir desde el vértice  $v_o$  al vértice  $v_d$ , su longitud y los nodos generados e inspeccionados por la búsqueda en amplitud.

<i>Instancia</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>v<sub>o</sub></i>	<i>v<sub>d</sub></i>	<i>Camino</i>	<i>Distancia</i>	<i>Nodos generados</i>	<i>Nodos inspeccionados</i>
<i>ID<sub>1</sub></i>	10	5	1	10				
<i>ID<sub>1</sub></i>	10	5	2	7				
<i>ID<sub>2</sub></i>	10	10	1	8				
<i>ID<sub>2</sub></i>	10	10	3	9				
<i>ID<sub>3</sub></i>	10	15	1	6				
<i>ID<sub>3</sub></i>	10	15	3	7				
<i>ID<sub>4</sub></i>	20	10	7	10				
<i>ID<sub>4</sub></i>	20	10	1	8				
<i>ID<sub>5</sub></i>	20	20	2	9				
<i>ID<sub>5</sub></i>	20	20	3	9				
<i>ID<sub>6</sub></i>	20	50	1	5				
<i>ID<sub>6</sub></i>	20	50	4	10				

Figura 2: Búsqueda en amplitud. Tabla de resultados