

# ALGORITMO DE DIJKSTRA

Natalia Chacon - Juan David Martínez - Alejandra Pardo -  
Sergio Rodríguez  
Carlos Alvarez

Algoritmos y Estructuras de Datos

Mayo 2020



MACC  
Matemáticas Aplicadas y  
Ciencias de la Computación

# Contenido

Conceptos

Algoritmo de Dijkstra

Herramienta computacional

Algoritmos y estructuras de datos

Retos y futuro

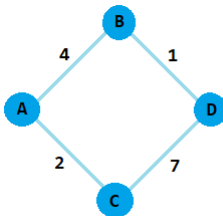
Referencias

# Contenido

## Conceptos

# Grafo

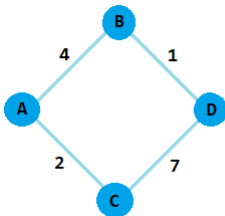
Un grafo  $G$  es una terna que consiste en un conjunto de vértices  $V(G)$ , un conjunto de aristas  $E(G)$  y una relación que asocia a cada arista un par de vértices no necesariamente distintos.



# Matriz de adyacencia

La matriz de adyacencia de un grafo  $G$ , es una matriz  $n \times n$ ,  $A(G)$ , definida por:

$a_{ij} :=$  número de aristas en  $G$  con extremos  $\{v_i, v_j\}$



	A	B	C	D
A	0	1	1	0
B	1	0	0	1
C	1	0	0	1
D	0	1	1	0

# Contenido

Conceptos

Algoritmo de Dijkstra

Herramienta computacional

Algoritmos y estructuras de datos

Retos y futuro

Referencias

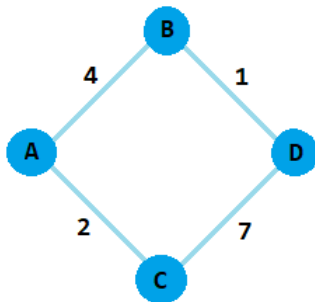


MACC  
Matemáticas Aplicadas y  
Ciencias de la Computación

# Definición

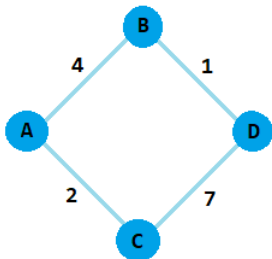
El algoritmo de Dijkstra es un algoritmo eficiente (de complejidad  $O(n^2)$  donde  $n$  es el número de vértices) que sirve para encontrar el camino de coste mínimo desde un nodo origen a todos los demás nodos del grafo. Fue diseñado por el holandés Edsger Wybe Dijkstra en 1959.

# Ejemplo



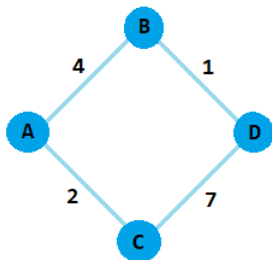


# Ejemplo



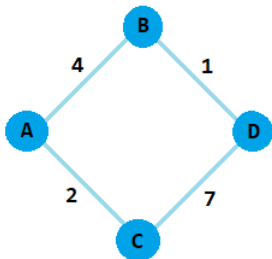
A	B	C	D
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$

# Ejemplo



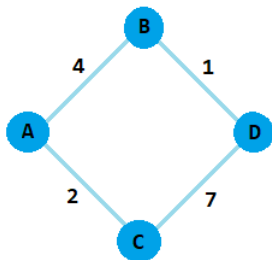
A	B	C	D
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$
-	$4^A$	$2^A$	$\infty$

# Ejemplo



A	B	C	D
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$
-	$4^A$	$2^A$	$\infty$
-	$4^A$	-	$9^C$

# Ejemplo



A	B	C	D
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$
-	$4^A$	$2^A$	$\infty$
-	$4^A$	-	$9^C$
-	-	-	$5^B$

Camino más corto de A a D: A - B - D

# Contenido

Conceptos

Algoritmo de Dijkstra

**Herramienta computacional**

Algoritmos y estructuras de datos

Retos y futuro

Referencias



MACC  
Matemáticas Aplicadas y  
Ciencias de la Computación

# Diseño

1. *Grafos.hpp*, interfase de las clases y estructuras:
  - ▶ Clases: *Arista*, *Vertice*, *Grafo*.
  - ▶ Estructuras: *ArrM*, *GrMat*, *VmF*, *MpV*.
2. *Grafos.cpp*, implementación de métodos.
  - ▶ *iMatrizDeAdy()*, *listAdy()*, *iAristas()*, *Dijkstra()* .
3. *main.cpp*, uso de lo implementado anteriormante.

# Funcionalidad

La herramienta computacional:

- ▶ Genera un grafo aleatorio de  $n$  vértices y lo representa con su matriz de adyacencia.
- ▶ Genera una lista para cada vértice que contiene sus vecinos.
- ▶ Genera una matriz cuyos componentes  $a_{i,j}$  son los pesos de las aristas que unen dos vértices.
- ▶ Usa el algoritmo de Dijkstra para encontrar el camino más corto de un vértice  $v_1$  a un vértice  $v_2$ .

# Contenido

Conceptos

Algoritmo de Dijkstra

Herramienta computacional

Algoritmos y estructuras de datos

Retos y futuro

Referencias



MACC  
Matemáticas Aplicadas y  
Ciencias de la Computación





# Algoritmos y estructuras de datos

- ▶ **Lista:** Secuencia, contable no necesariamente indexable, de elementos almacenados en espacios de memoria no necesariamente contiguos.
- ▶ **Mapa:** Secuencia, contable compuesta de parejas (key, value), en donde los valores de key son únicos.
- ▶ **Arreglos:** Conjunto ordenado con número fijo de elementos, que guarda un solo tipo de objetos ubicados adyacentes en memoria pasados por referencia.

# Algoritmos y estructuras de datos

- ▶ **Estructuras:** Son modelos usados para encapsular colecciones de variables relacionadas (atributos).
- ▶ **Clases:** Son modelos definidos por el usuario que se utilizan para encapsular atributos y métodos.

# Contenido

Conceptos

Algoritmo de Dijkstra

Herramienta computacional

Algoritmos y estructuras de datos

Retos y futuro

Referencias



MACC  
Matemáticas Aplicadas y  
Ciencias de la Computación

# Retos y futuro

## 1. Retos:

- ▶ Entender el algoritmo de Dijkstra.
- ▶ Saber de que vértice "viene" el valor.

## 2. Futuro:

- ▶ Agregar al menú una opción para que el usuario pueda introducir las condiciones que desee del grafo (vértices, aristas y pesos).
- ▶ Implementar la opción para poder mostrar gráficamente el grafo.
- ▶ Pueda dar solución a grafos dirigidos.

# Contenido

Conceptos

Algoritmo de Dijkstra

Herramienta computacional

Algoritmos y estructuras de datos

Retos y futuro

Referencias



MACC  
Matemáticas Aplicadas y  
Ciencias de la Computación

