



## TSU en Software

### *Tarea 1: Investigación sobre la teoría de grafos*

#### Desarrollo de Aplicaciones II

*Profesor Omar Vázquez González*

*Carlos Araiza Dionicio*

*20-02-2021*

# Teoría de grafos

## Introducción

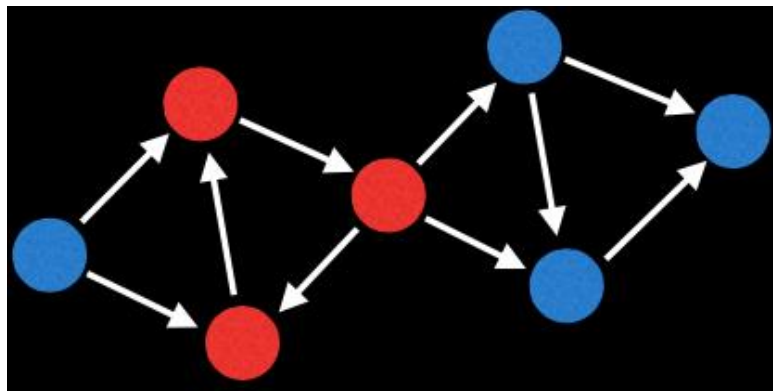
En términos generales, se puede definir a la teoría de grafos como una teoría matemática que engloba todo lo relacionado con las aplicaciones de los grafos y sus implementaciones en forma de funciones matemáticas.

Aunque este tema surge directamente como un estudio desde las matemáticas, la mayor parte de sus aplicaciones están en el campo de las ciencias computacionales.

## Grafo

Un grafo es una representación visual de un conjunto de objetos donde algunos pares de objetos están conectados por enlaces. Los objetos interconectados se representan mediante puntos denominados vértices o nodos y los vínculos que conectan los vértices se denominan aristas.

Formalmente, un grafo es un par de conjuntos  $(V, E)$ , donde  $V$  es el conjunto de vértices y  $E$  es el conjunto de aristas, conectando los pares de vértices.

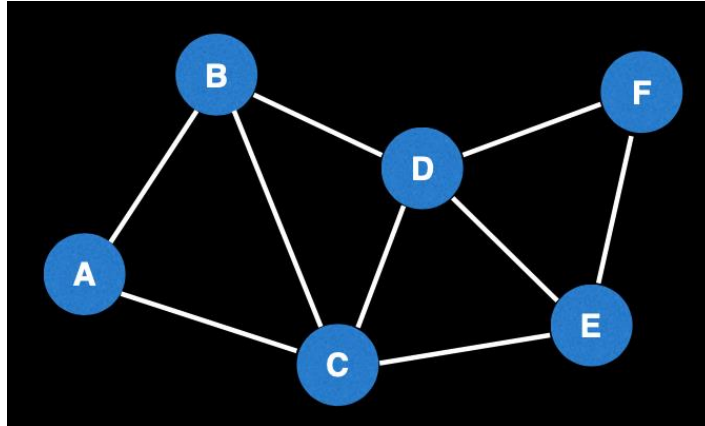


## Tipos de grafo

### Grafo no dirigido

Se define de esta forma a los grafos donde todos los bordes son bidirecciones, es decir, cuando no tienen ningún tipo de orientación.

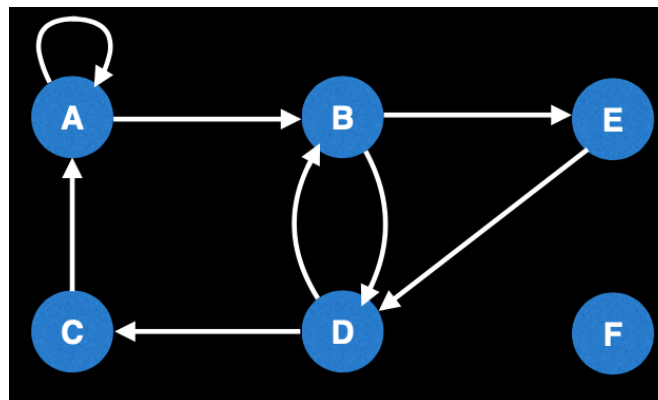
Por ejemplo, la arista  $(u,v)$  es idéntica a la  $(v, u)$



### Grafo dirigido

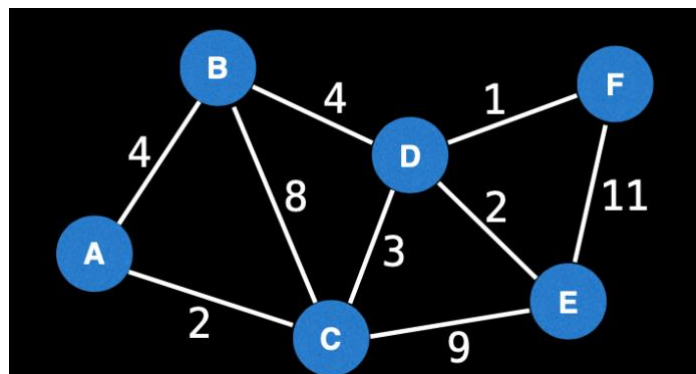
Es un grafo en el que las aristas tienen orientaciones. Por ejemplo, la arista  $(u, v)$  es el camino del nodo  $u$  al nodo  $v$ .

Asimismo, en este grafo los elementos tienen orientación.



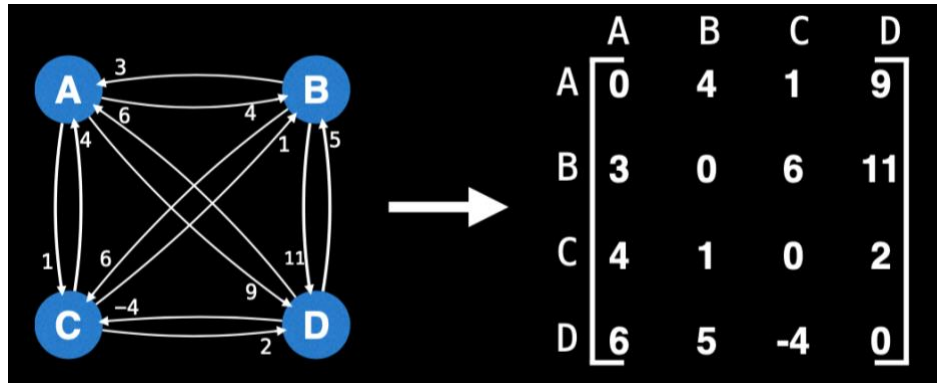
### Grafos con peso definido

Son un tipo de grafo donde las aristas cuentan con un valor definido que se le denomina comúnmente como peso o costo.



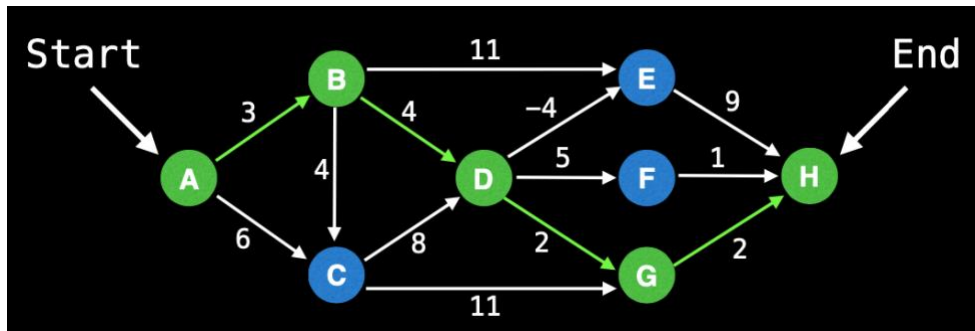
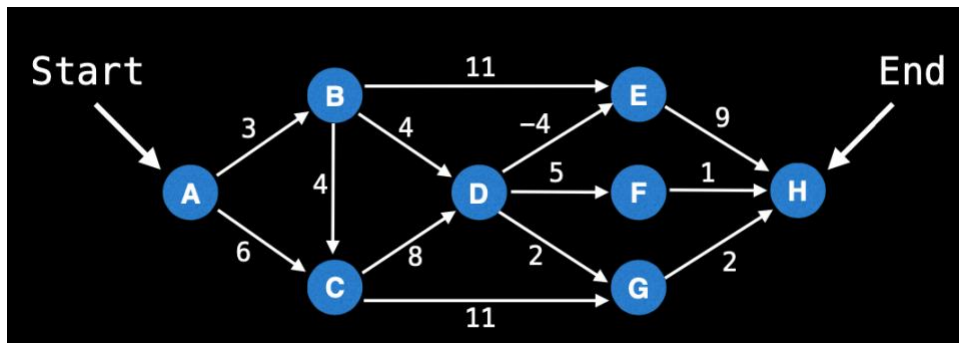
## Matriz de adyacencia

Es un tipo de matriz que es utilizada como una forma simple de representación de grafos. La idea es que cada celda o registro de tipo  $m[i][j]$  representa el camino de peso del nodo  $i$  al nodo  $j$ .



## Problema del camino más corto

Dado un grado que es representado por pesos, se requiere encontrar el camino más corto –o de menor peso– entre dos nodos.



## Algoritmo de Dijkstra

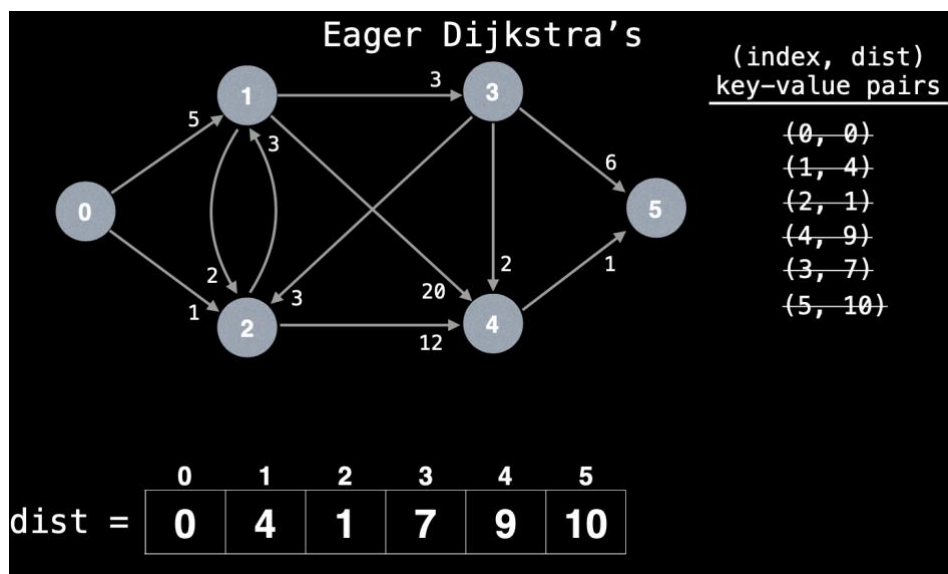
El algoritmo de Dijkstra, publicado en 1959 y llamado así por su creador, el científico informático holandés Edsger Dijkstra, se puede aplicar en un grafo ponderado. El grafo puede estar dirigido o no dirigido. Una estipulación para usar el algoritmo es que el grafo debe tener un peso no negativo en cada borde.

El algoritmo de Dijkstra encuentra un árbol de ruta más corta a partir de un solo nodo de peso, mediante la construcción de un conjunto de nodos que tienen una distancia mínima desde el origen.

El grafo tiene lo siguiente:

- vértices, o nodos, denotados en el algoritmo por  $v$  o  $tu$ ;
- bordes o aristas ponderadas que conectan dos nodos:  $(u, v)$  denota un borde, y  $w(u, v)$  denota su peso.

Por su naturaleza, actualmente es considerado como uno de los algoritmos de rutas más corta más eficientes que hay. Por lo tanto, suele tener gran cantidad de aplicaciones tanto en áreas como ciencias computacionales y algoritmos, como en redes.



## Referencias

- Carnes, B. (2020, 18 septiembre). Learn graph theory algorithms from a Google engineer. freeCodeCamp.org. <https://www.freecodecamp.org/news/learn-graph-theory-algorithms-from-a-google-engineer/>
- Harvard - Graph Theory with Mark Kempton. (2017, 7 junio). [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ARcfL5DJ-So>
- WilliamFiset. (2018, 20 junio). Dijkstra's Shortest Path Algorithm | Graph Theory. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=pSqmA0-m7Lk>