

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



TALLER 04 GRAFOS

JOHN CORREDOR

ESTRUCTURAS DE DATOS

NICOLAS ALGARRA

DANIEL GONZALEZ

JULIANA PACHECO

TALLER GRAFOS

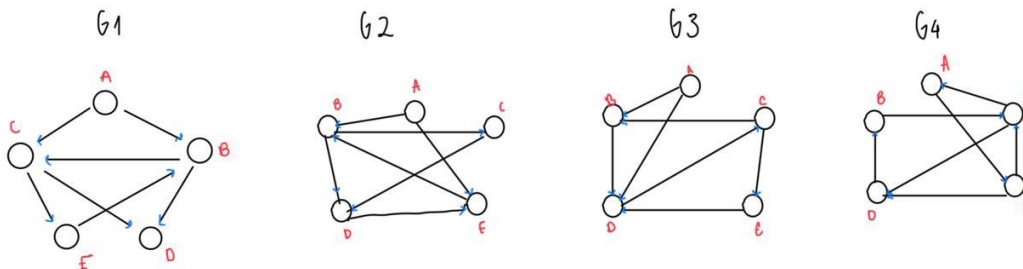
BOGOTA, COLOMBIA

2024

1. Responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta el grafo representado por la siguiente matriz de adyacencia:

$$G_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad G_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad G_3 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad G_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Grafos dibujados para solucionar el taller:



Donde cada columna y fila esta denotada de A, B, C, D, E en este mismo orden. Siendo estos los vértices del grafo

2. ¿Es un grafo cíclico o acíclico? en caso de ser cíclico, describa todos los ciclos en el grafo.

**RTA:**

G1:

- Es un grafo cíclico pues contiene 1 ciclo dentro de este, el cual se encuentra en:  
Ciclo1: los vértices B, C y E. Y las aristas (B, C), (C, E), (E, B)

G2:

- Es un grafo cíclico pues contiene 2 ciclos dentro de este, los cuales se encuentran en:  
Ciclo1: los vértices B, D y E. Y las aristas (B, D), (D, E), (E, B)  
Ciclo2: los vértices B, D, C y E. Y las aristas (B, C), (C, D), (D, E), (E, B)

G3:

- Es un grafo cíclico pues contiene 2 ciclos dentro de este, los cuales se encuentran en:  
Ciclo1: los vértices B, D y C. Y las aristas (B, D), (D, C), (C, B)  
Ciclo2: los vértices D, C y E. Y las aristas (D, C), (C, E), (E, D)

G4:

- Es un grafo cíclico pues contiene 3 ciclos dentro de este, los cuales se encuentran en:  
Ciclo1: los vértices A, E y C. Y las aristas (A, E), (E, C), (C, A)  
Ciclo2: los vértices D, B y C. Y las aristas (D, B), (B, C), (C, D)

Ciclo3: los vértices D, B, C, A y E. Y las aristas (D, B), (B, C), (C, A), (A, E), (E, D)

3. ¿Hay vértices fuente? ¿Cuáles son?

**RTA:** Sí hay vértices fuentes, de hecho, estos son aquellos que no son apuntados por ningún otro vértice

- Grafo G1: Un vértice Fuente no tiene aristas entrantes. Aquí el vértice 4 es una fuente.
- Grafo G2: El vértice D es una Fuente.
- Grafo G3: El vértices D es una fuente.
- Grafo G4: El vértice E es una fuente.

4. ¿Hay vértices sumidero? ¿Cuáles son?

**RTA:** Los vértices sumideros son aquellos nodos que en un grafo dirigido son los que no apuntan a otros vértices, si no solo reciben, en G1 se encuentra la D.

5. ¿Cuáles son los vértices descendientes de 2?

**RTA:**

- Grafo G1: Los descendientes de 2 son A y C.
- Grafo G2: El descendiente de 2 es A.
- Grafo G3: No hay descendientes de B.
- Grafo G4: Los descendientes de 2 son A y C.

6. ¿Cuántos componentes fuertemente conectados hay en el grafo?

**RTA:**

- Grafo G1: Hay 3 componentes fuertemente conectados.
- Grafo G2: Hay 3 componentes fuertemente conectados.
- Grafo G3: Hay 2 componentes fuertemente conectados.
- Grafo G4: Hay 2 componentes fuertemente conectados.

7. Si un grafo no dirigido y conectado contiene un camino de Hamilton, éste es exactamente igual a su correspondiente camino de Euler.

**RTA:** No, un camino de Hamilton recorre todos los vértices una única vez, mientras que un camino de Euler recorre todas las aristas una única vez. Es posible que un grafo que tenga un camino de Hamilton no cumpla con las condiciones para un camino de Euler y viceversa.

8. Un grafo dirigido de  $N$  vértices, con un vértice fuente y un vértice sumidero, puede estar fuertemente conectado.

**RTA:** No, ya que un grafo al tener vértices fuertes y sumideros es contradictorio a las normas de un grafo fuertemente conectado.

9. Sólo se puede definir camino(s) o circuito(s) de Euler en un grafo con un único componente conectado.

**RTA:** Sí, para que exista un circuito de Euler, el grafo debe ser un único componente fuertemente conectado.

10. La matriz de adyacencia de un grafo no dirigido es simétrica por la diagonal.

**RTA:** Sí, para un grafo no dirigido, la matriz de adyacencia siempre es simétrica, ya que las aristas son bidireccionales.

11. Un grafo dirigido está fuertemente conectado cuando existe un camino entre cada par de vértices, sin tener en cuenta las direcciones de las conexiones.

**RTA:** Un grafo dirigido está fuertemente conectado cuando existe un camino entre cada par de vértices en ambas direcciones. Es decir, para cualquier par de vértices  $U$  y  $V$ , debe haber un camino de  $U$  a  $V$  y de  $V$  a  $U$ .

12. El algoritmo de Dijkstra genera un árbol de recubrimiento de costos mínimos, así como el algoritmo de Prim.

**RTA:** No, el algoritmo de Dijkstra encuentra el camino de costo mínimo desde un nodo fuente a todos los demás nodos en un grafo ponderado. El algoritmo que genera un árbol de recubrimiento de costos mínimos es el algoritmo de Prim o Kruskal.

13. La matriz de caminos de un grafo con  $N$  vértices y  $M$  aristas se calcula sumando la matriz identidad de tamaño  $N \times N$  con la matriz de adyacencia del grafo.

**RTA:** Correcto, la matriz de adyacencia tiene un tamaño  $N$ , donde  $N$  es el número de vértices. Las aristas  $M$  se reflejan con entradas 1 en las posiciones correspondientes de la matriz.

14. Si la matriz de adyacencia de un grafo es una matriz diagonal inferior, se puede decir que el grafo es dirigido.

**RTA:** No necesariamente. El hecho de que la matriz de adyacencia sea diagonal inferior no garantiza que el grafo sea dirigido; esto depende de la presencia o ausencia de aristas entre los vértices.