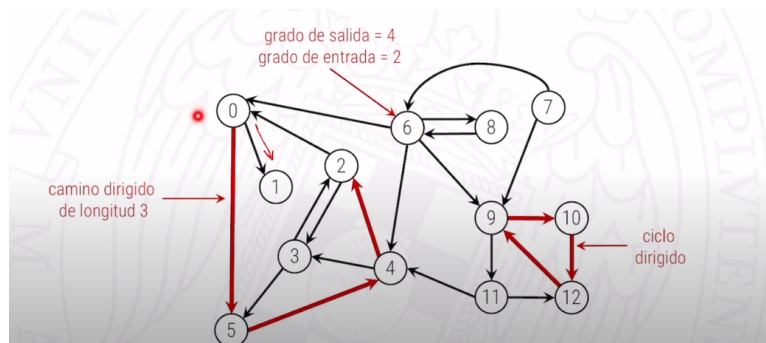


Semana 5.- Grafos dirigidos

1. Introducción

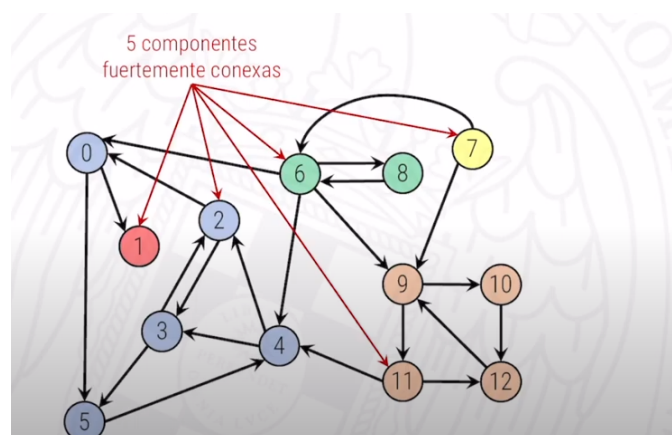
Un grafo dirigido (o digrafo) es un conjunto de vértices y aristas dirigidas.



- Grado de entrada: Número de flechas que van hacia el nodo.
- Grado de salida: Número de flechas que salen del nodo.

1.1 Componentes fuertemente conexas

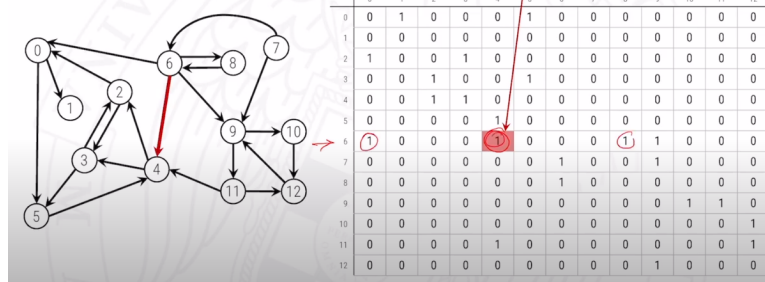
Subgrafos donde para cada par de vértices existen dos caminos: del primero al segundo y viceversa.



2. Representaciones

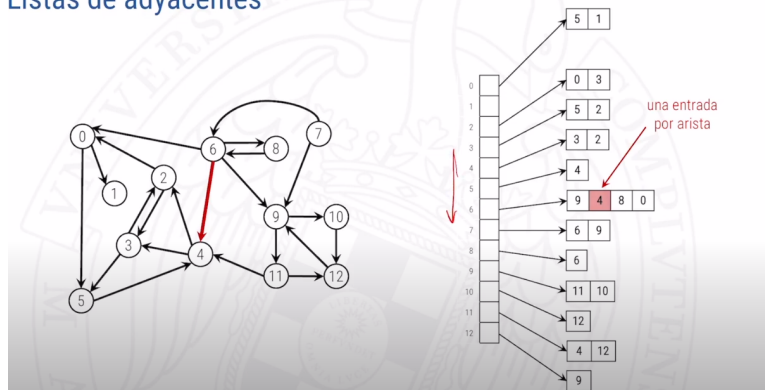
Matriz de adyacencia

► Matriz de booleanos $V \times V$



Lista de adyacencia

Listas de adyacentes



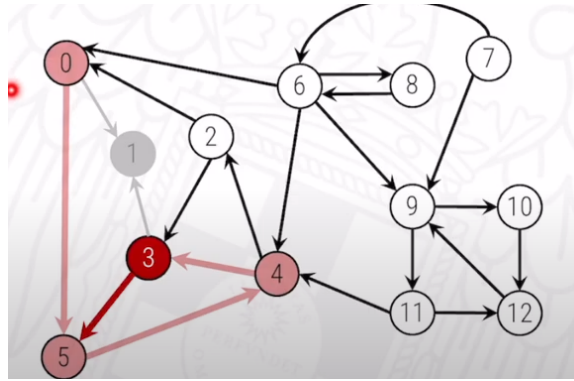
3. Alcanzabilidad

Importante para resolver problemas como:

- Análisis del flujo de control en un programa
- Detección de bucles infinitos
- Recolector de basura

4. Detección de ciclos dirigidos

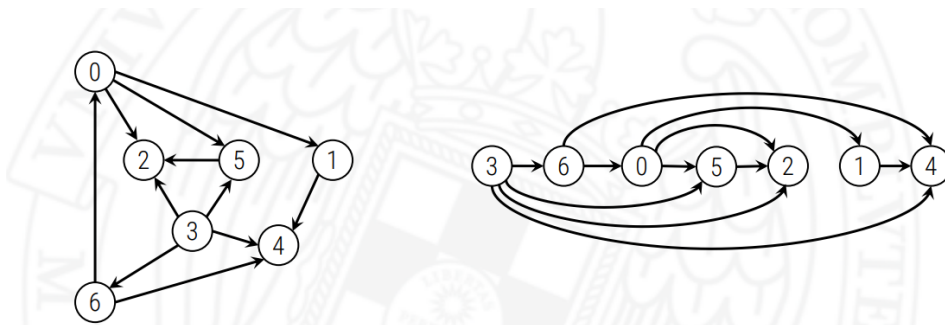
Método: Recorrido en profundidad



- Marcar nodos como visitados y apilados
- Si se llega a un nodo ya apilado, se ha detectado un ciclo
- Complejidad: $O(V+A)$

5. Ordenación topológica

Ordenar vértices para que todas las aristas vayan de un vértice a otro posterior en la ordenación.



5.1 Algoritmo de Postorden

Pasos:

1. Iniciar recorrido en profundidad desde un vértice no visitado
2. Visitar recursivamente todos los sucesores del vértice actual
3. Añadir el vértice actual al principio de la lista de ordenación
4. Repetir para todos los vértices no visitados

Nota: Solo funciona para grafos dirigidos acíclicos (DAGs)

5.2 Complejidad

$O(V + A)$, donde V es el número de vértices y A el número de aristas

- Cada vértice se visita una vez: $O(V)$
- Cada arista se explora una vez: $O(A)$