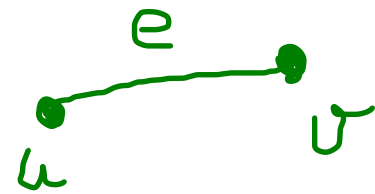


Grafos :

$e \in E(G) \rightsquigarrow$ Pareja de vértices $\{u, v\}$



Digrafos :

$e \in E(G) \rightsquigarrow$ Pareja ordenada de vértices (u, v)

$e \rightsquigarrow (u, v)$

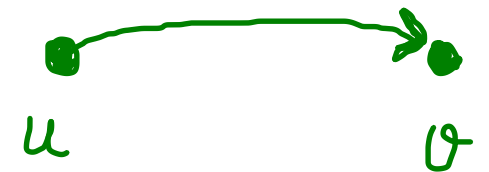
Grafo dirigido

Un **grafo dirigido** o **digrafo** G es una terna que consiste en un conjunto de vértices $V(G)$, un conjunto de aristas $E(G)$ y una función que asigna a cada arista un **par ordenado** de vértices.

$$f : E(G) \longrightarrow V(G) \times V(G)$$

$$e \longmapsto f(e) = (u, v)$$

- El primer vértice se llama **vértice inicial** o **cola** de la arista.
- El segundo vértice se llama **vértice final** o **cabeza** de la arista.
- Los dos vértices se denominan **extremos**.

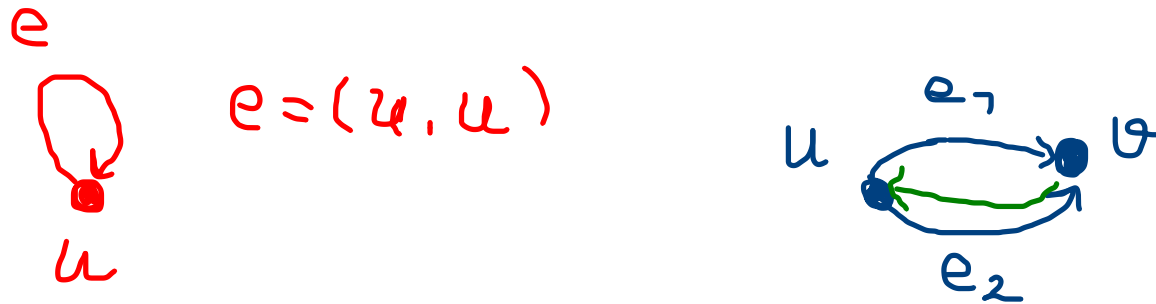


Bucles

En un digrafo un **bucle** es una arista cuyos extremos son iguales.

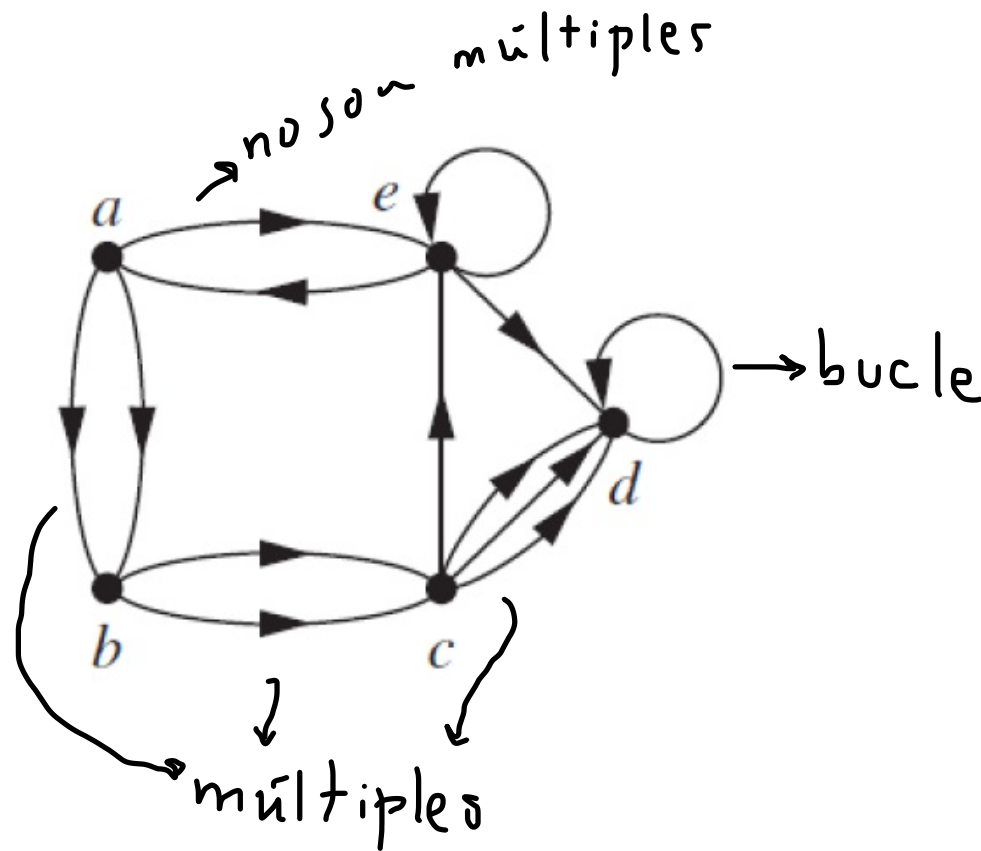
Aristas múltiples

En un digrafo las **aristas múltiples** son aristas cuyos extremos son el mismo par ordenado.

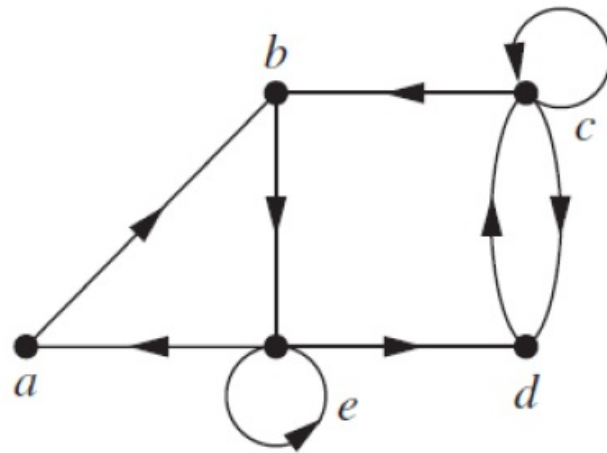


$$\left. \begin{array}{l} e_1 = (u, v) \\ e_2 = (v, u) \end{array} \right\} \text{múltiples}$$

$$e_3 = (v, u)$$

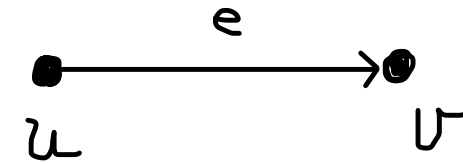


- Si existe una arista de u a v , v es el **sucesor** de u y u es el **predecesor** de v . Se nota $u \rightarrow v$.



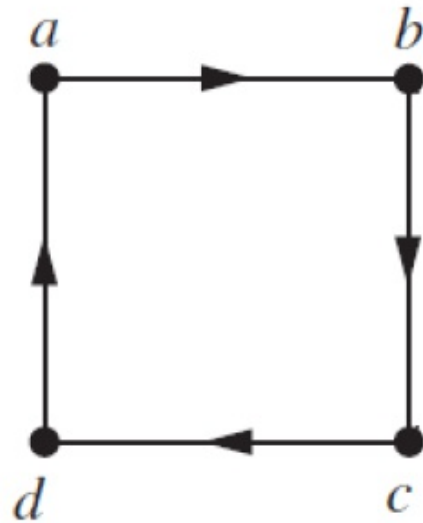
ed

$$e = uv$$

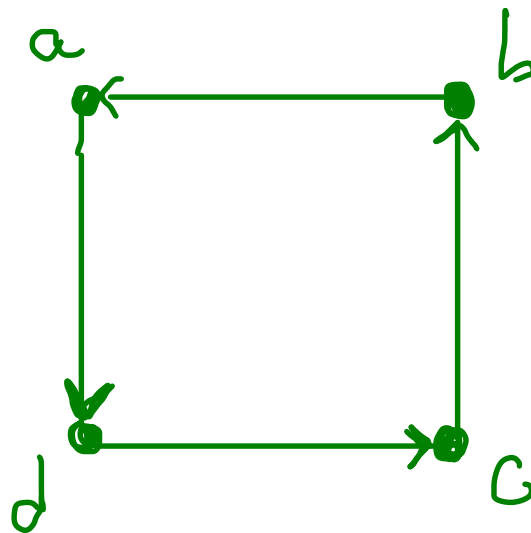


Camino - Ciclo

- Un digrafo es un **camino** si es un digrafo simple cuyos vértices pueden ordenarse linealmente de tal manera que existe una arista con cola u y cabeza v sii v sigue inmediatamente a u en el ordenamiento de los vértices.
- Un **ciclo** se define de la misma manera usando el ordenamiento de los vértices en un círculo.



$abcd$

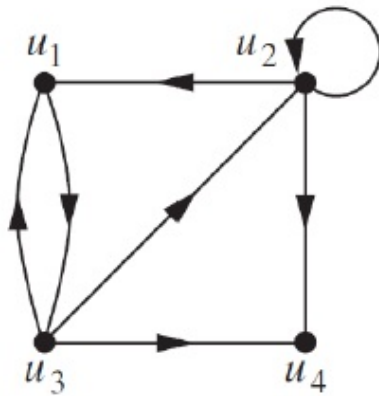


$adcba$

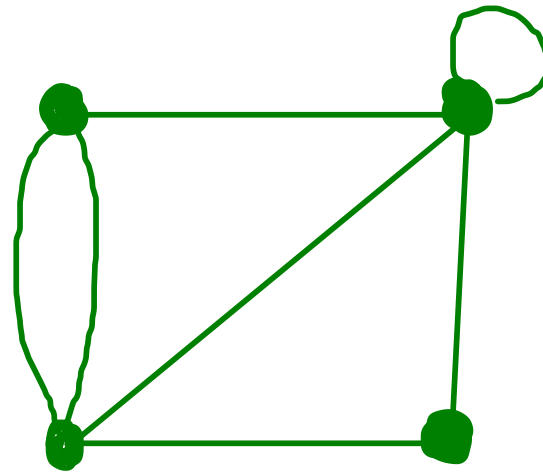


Grafo subyacente

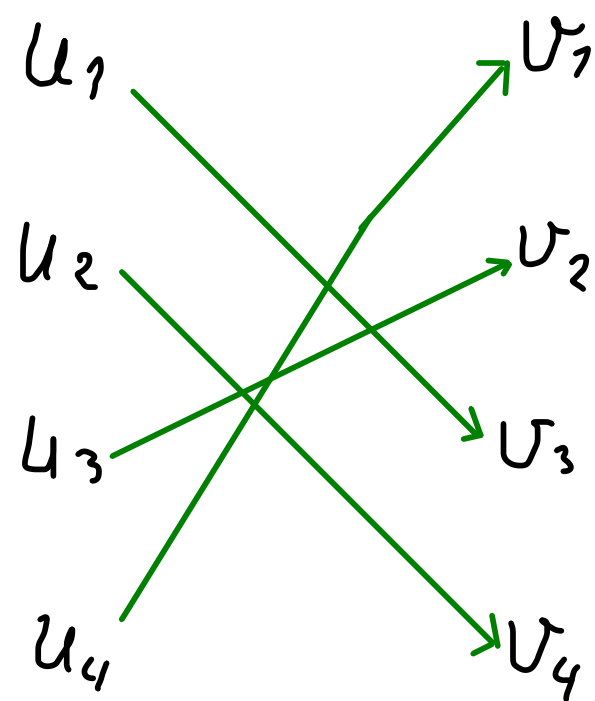
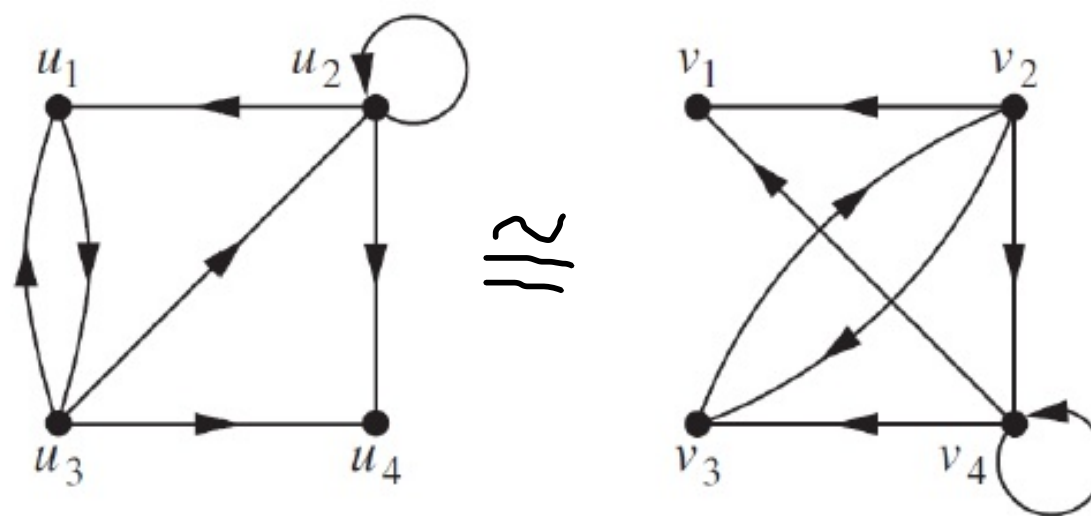
El grafo subyacente de un digrafo D es el grafo G obtenido al considerar las aristas de D como pares no ordenados.



D



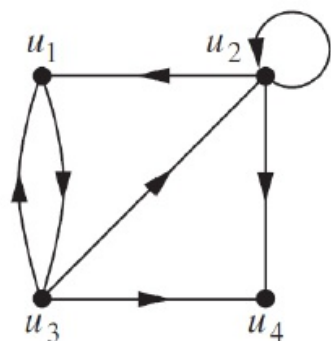
G : grafo subyacente



Matriz de Adyacencia - Matriz de Incidencia

Sea G un digrafo sin bucles con $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ y $E(G) = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$.

- La **matriz de adyacencia** de G es la matriz $n \times n$, $A(G)$, definida por
 $a_{ij} := \text{número de aristas de } v_i \text{ a } v_j$



$$\begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 \\ \begin{matrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

- La **matriz de incidencia** de G es la matriz $n \times m$, $M(G)$, definida por

$$m_{ij} := \begin{cases} 1 & \text{si } v_i \text{ es la cola de } e_j \\ -1 & \text{si } v_i \text{ es la cabeza de } e_j \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$\begin{matrix} & e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 & e_6 \\ \begin{matrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

