



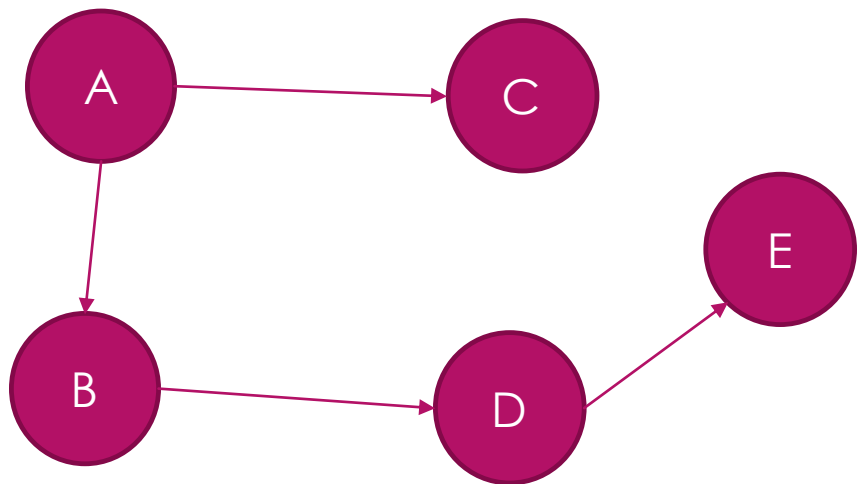
ESTRUCTURA DE DATOS

GRAFOS

CAPÍTULO 7

Definición

- ▶ En las matemáticas y ciencias de la computación, un grafo se puede definir como un conjunto de objetos llamados vértices (o nodos) unidos por arcos (o aristas), que permiten representar relaciones entre los vértices.
- ▶ Cada arco en un grafo se especifica por un par de nodos




Vértices:

A,B,C,D,E

Arcos:

AB, AC, BD, DE, CD

- 
- ▶ Un ejemplo real de un grafo es el sistema de un aeropuerto.
 - ▶ Cada aeropuerto es un vértice, que están conectados por un arco si hay un vuelo directo entre los aeropuertos.

Conceptos básicos

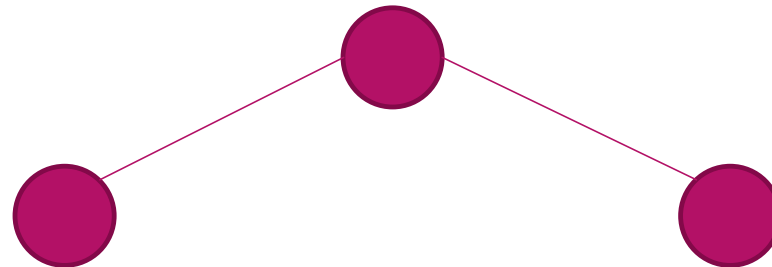
- ▶ **Vértices.** Son los objetos representados por un punto dentro del grafo.



- ▶ **Arcos.** Son las líneas que unen dos vértices.



- ▶ **Arcos Adyacentes.** Dos arcos son adyacentes si convergen sobre el mismo vértice.



Conceptos básicos

- ▶ **Arcos Múltiples o Paralelos.** Dos arcos son múltiples o paralelos si tienen los mismos vértices en común o incidente sobre los mismos vértices.

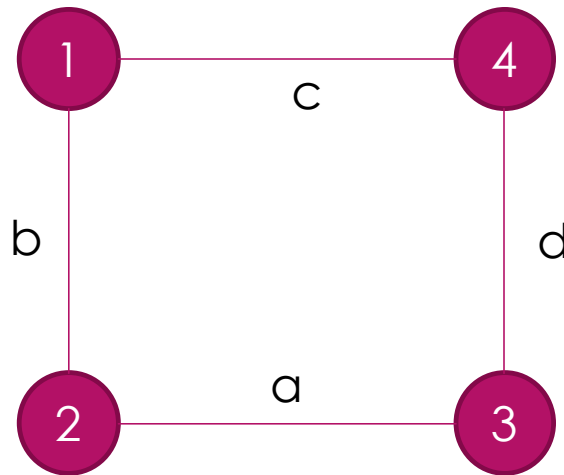


- ▶ **Lazo.** Es un arco cuyos extremos inciden sobre el mismo vértice.



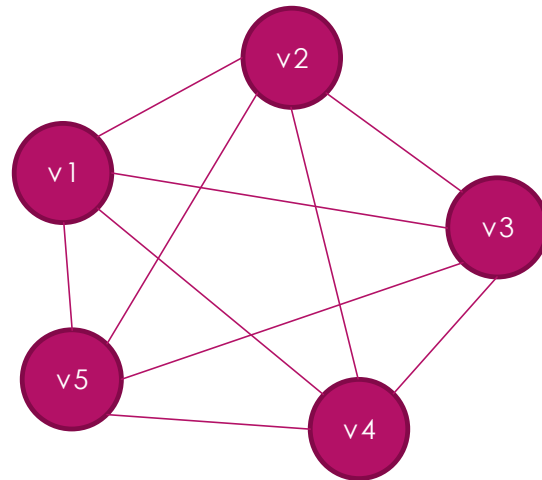
Conceptos básicos

- **Grafo simple.** Se dice que un grafo es simple cuando no tiene arcos paralelos ni lazos.



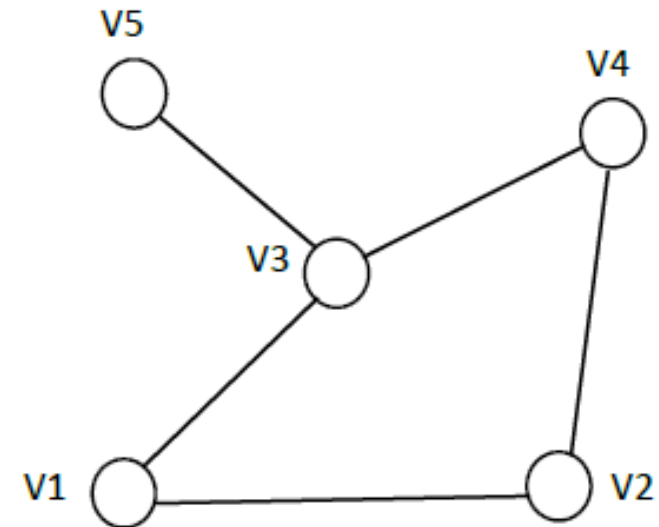
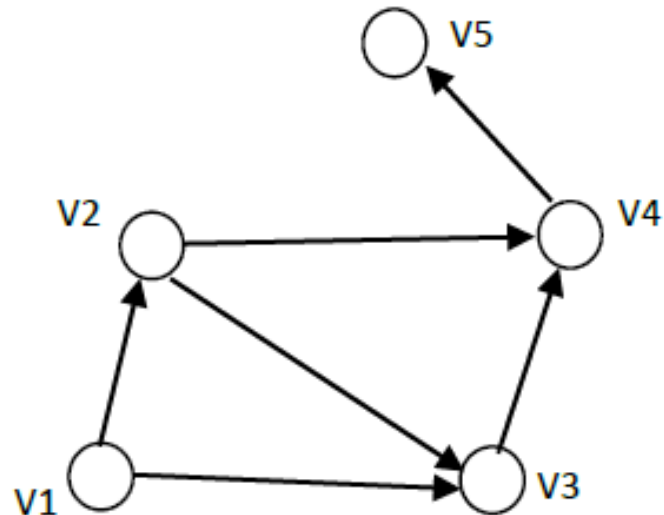
Conceptos básicos

- ▶ **Grafo completo.** Un grafo es completo si cada vértice tienen un grado igual a $n-1$, donde n es el número de vértices que componen el grafo.
- ▶ Grado de un vértice es la cantidad de aristas que inciden en él.



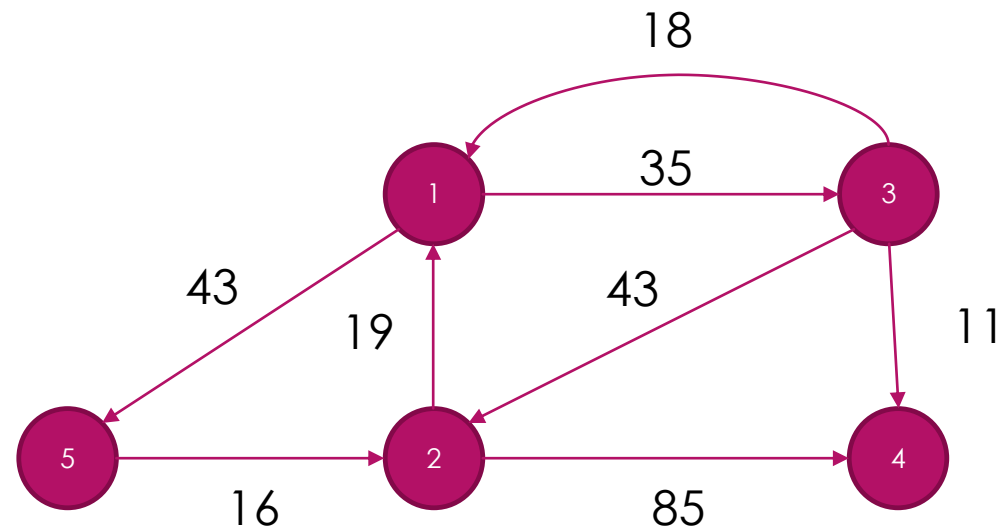
Grafos dirigidos y no dirigidos

- Se habla de un grafo dirigido (digrafo) cuando los arcos se representan mediante flechas que indican dirección; mientras que en un grafo no dirigido los arcos no tienen una dirección y se representan por simples líneas.



Grafos ponderados

- Un grafo es ponderado cuando cada uno de sus arcos tiene asignado un valor numérico. En la práctica este valor puede referirse a distancias de carreteras, costos de construcción, lapsos de tiempo, probabilidad, capacidad de carga o cualquier otro atributo.

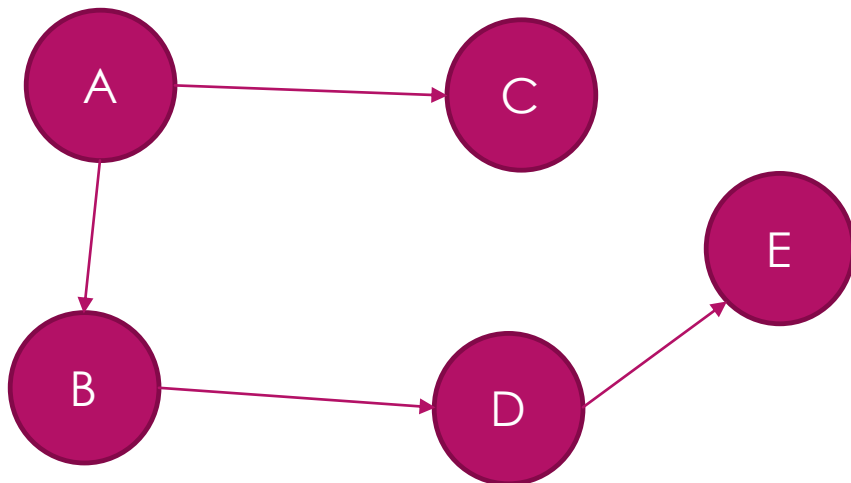


Implementación de grafos

- ▶ Existen dos maneras de implementar grafos:
 - ▶ **Mediante arreglos.** Matriz de adyacencia
 - ▶ **Mediante listas enlazadas**

Matriz de adyacencia

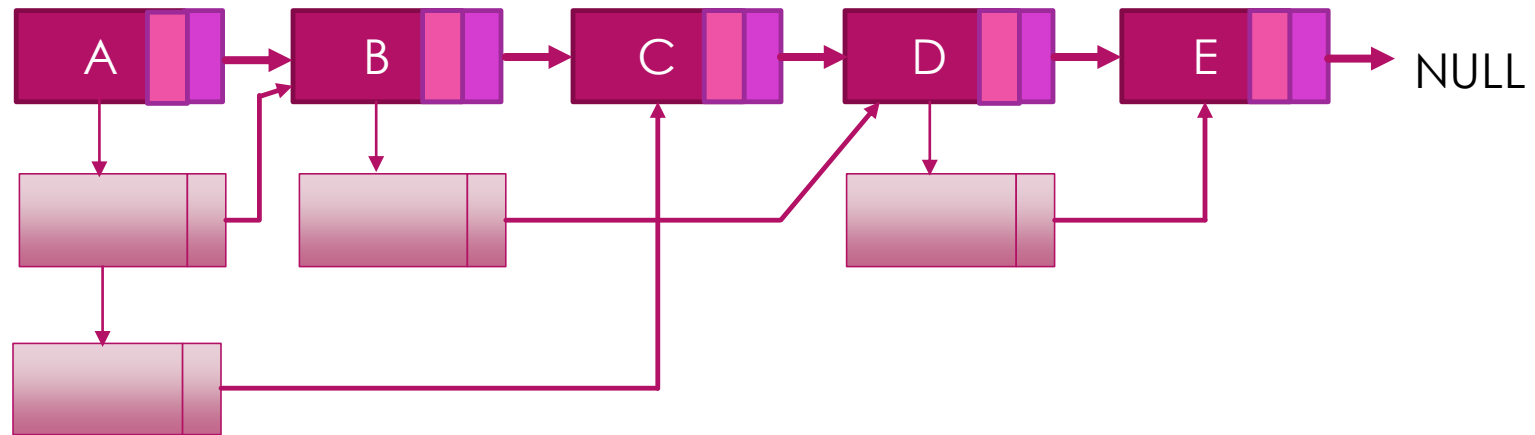
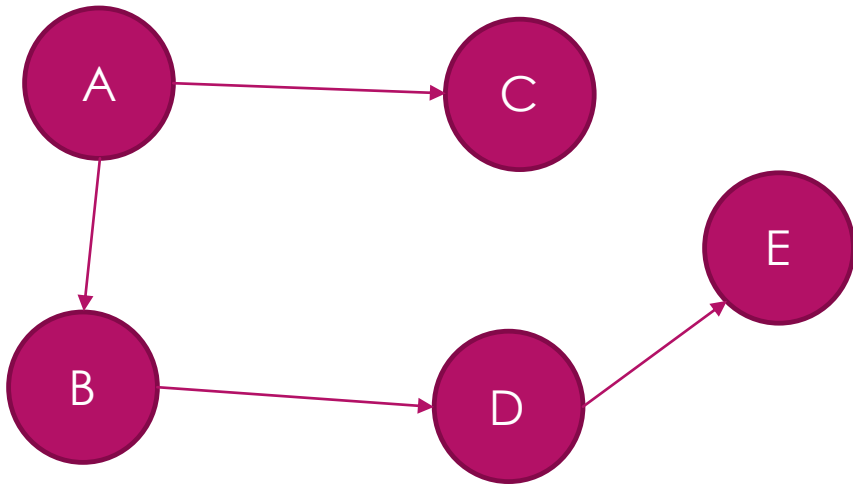
- Consiste en una matriz numérica de $v \times v$ elementos, tal que la posición $a_{ij} = 1$ si existe un arco que va del vértice i al j ; sino $a_{ij} = 0$. Para representar un bucle bastará con marcar con 1 la posición respectiva en la diagonal de la matriz, para representar arcos paralelos se registrará un número mayor que una en la respectiva coordenada.



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

Listas enlazadas

- La implementación de grafos se realiza mediante listas enlazadas.



Otros conceptos básicos

- ▶ **Grado de un vértice.** Cantidad de arcos que llegan y salen de él.
- ▶ **Grado de vértice interior.** Cantidad de arcos que llegan al vértice.
- ▶ **Grado de vértice exterior.** Cantidad de arcos que salen del vértice.

Ejercicios relacionados con grafos

- ▶ **Insertar vértice.** Insertar como lista
- ▶ **Eliminar vértice.**
 1. Se busca el vértice.
 2. Se elimina todos los arcos que salen.
 3. Se elimina todos los arcos que llegan.
 4. Se elimina el vértice
- ▶ **Insertar arco.**
 1. Se busca los vértices,
 2. Se inserta el arco
 3. Se actualiza los enlaces
- ▶ **Eliminar arco**
 1. Se busca si el arco existe.
 2. Buscar en el 1er vértice y verificar el enlace con el 2do

Trabajo práctico y laboratorio #7

- ▶ Desarrolle un método para eliminar el arco entre dos vértices x y y
- ▶ Desarrolle un método para determinar el grado de entrada y grado de salida para un vértice.
- ▶ Desarrolle un método para insertar arcos para un grafo ponderado.

Trabajo práctico y laboratorio #8

- ▶ Desarrolle un documento de investigación sobre la organización de archivos con tablas Hash.