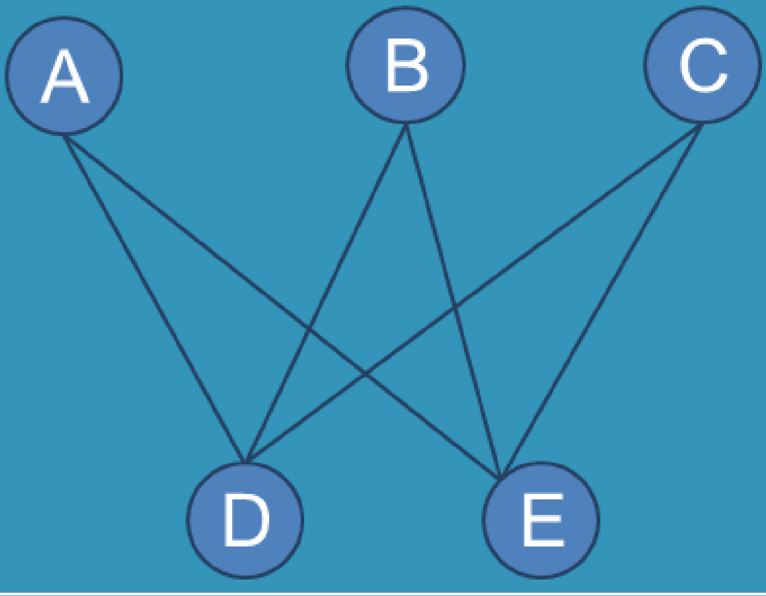
GRAFOS



Algoritmos y Estructuras de Datos II

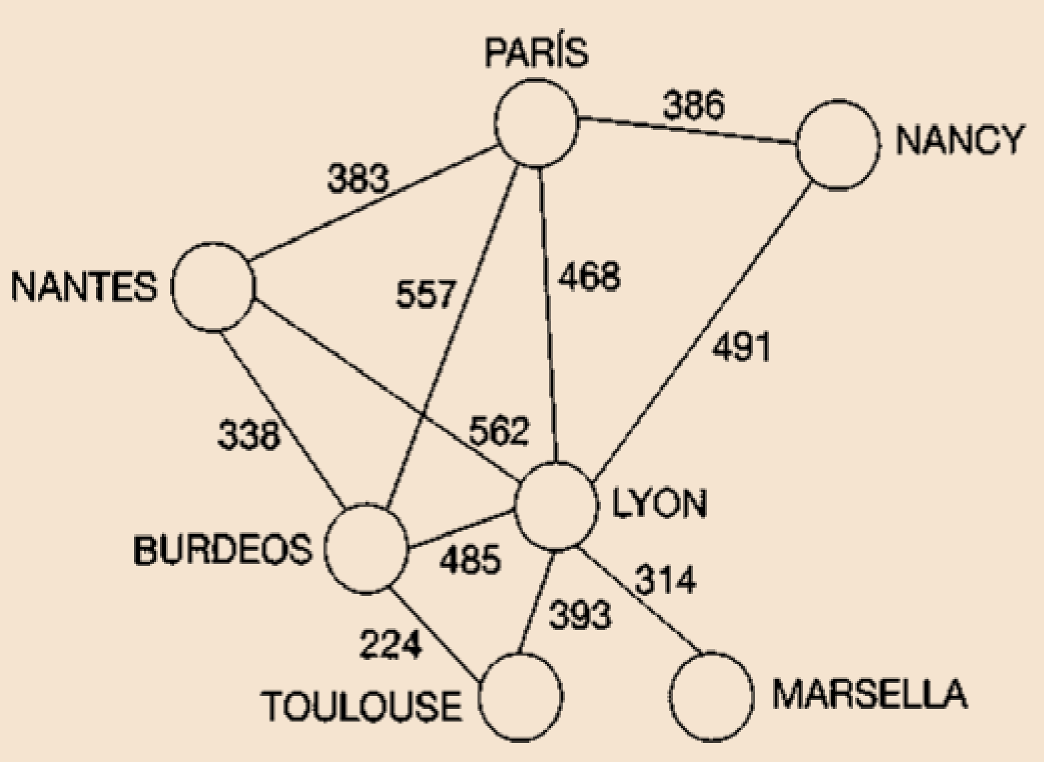
Lic. Ana María Company

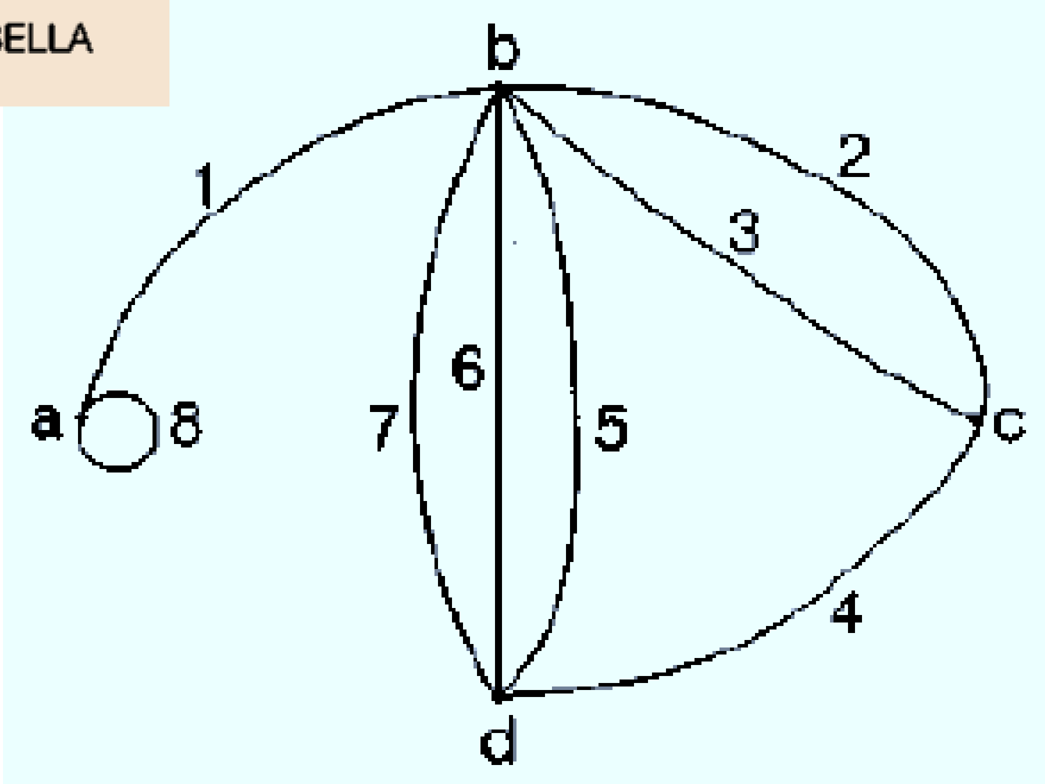
INTRODUCCIÓN

- Los árboles binarios representan estructuras jerárquicas con limitaciones de dos subárboles por cada nodo.
    - Si se eliminan las restricciones de que cada nodo puede apuntar a dos nodos -como máximo- y que cada nodo puede estar apuntado por otro nodo -como máximo- nos encontramos con un **grafo**.
- Los **grafos** son otra estructura de datos no lineal.
- Ejemplos de la vida real: red de rutas de una región o estado, red de enlaces ferroviarios, red de enlaces aéreos nacionales, etc
- En una red de rutas los nudos(puntos) de la red representan los vértices del grafo y las rutas de unión de 2 ciudades los arcos, de modo que a cada arco se asocia una información tal como la distancia, el consumo en gasolina por automóvil, etc

MAPA DE RUTAS A VILLA LA ANGOSTURA

MAPA DE RUTAS DE LA COSTA ATLANTICA


PARÍS
NANCY
NANTES
LYON
BURDEOS
TOULOUSE
MARSELLA
386
383
557
468
491
338
562
485
314
393
224


b
a
c
d
1
2
3
4
5
6
7
8

TERMINOLOGÍA I

- Formalmente un grafo es un conjunto de puntos y un conjunto de líneas, cada una de las cuales une un punto a otro.
- Los puntos se llaman **nodos** o **vértices** del grafo y las líneas se llaman **aristas** o **arcos**.
- Se representan el conjunto de vértices de un grafo G por V_G y el conjunto de arcos por A_G
- Por ejemplo:

$$V_G = \{a, b, c, d\}$$

$$A_G = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

- El número de elementos de Vg se llama **orden** del grafo.
- Un grafo **nulo** es un grafo de orden cero.

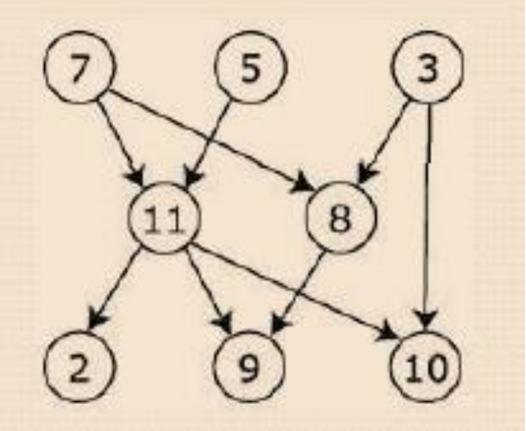
TERMINOLOGÍA II

- Una **arista** se representa por los vértices que conecta.
  - La arista 3 conecta los vértices b y c, y se representa por V(b, c).
- Algunos vértices pueden conectarse con sí mismos, por ej. el arco 8 tiene la forma V(a, a).
  - Estas aristas se denominan **bucles** o **lazos**.
- Un **camino** es una secuencia de uno o más arcos que conectan dos nodos.
- La **longitud** de un camino es el número de arcos que comprende.

CLASIFICACIÓN

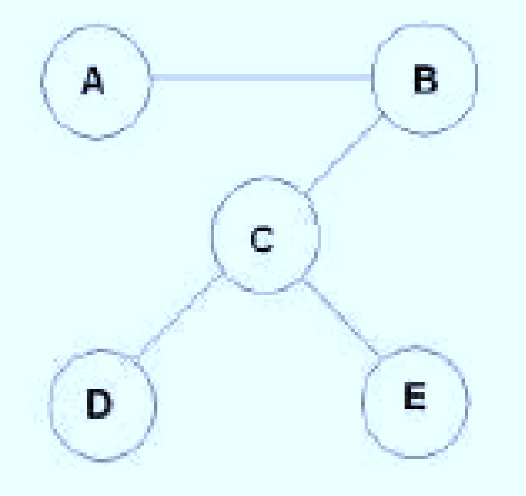
Dirigidos

- Todas las aristas son dirigidas.
- Es importante el orden del par de nodos que definen cada arista.



No dirigidos

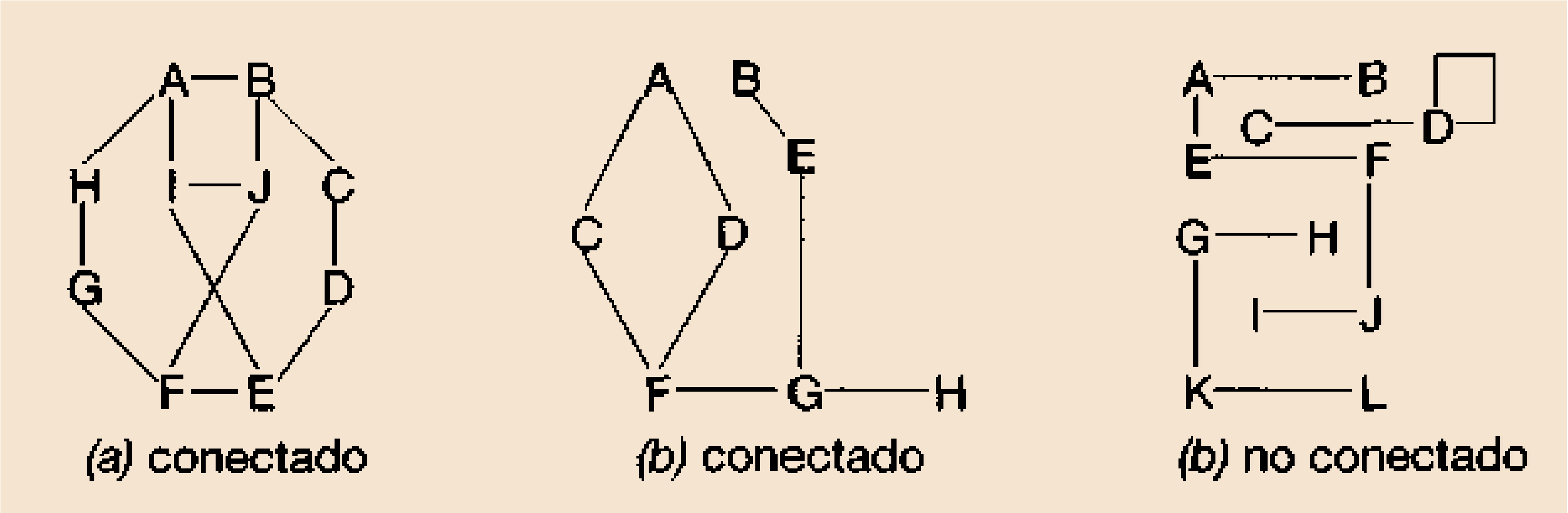
- Todas las aristas son NO dirigidas.
- El orden del par de nodos carece de importancia.



CLASIFICACIÓN

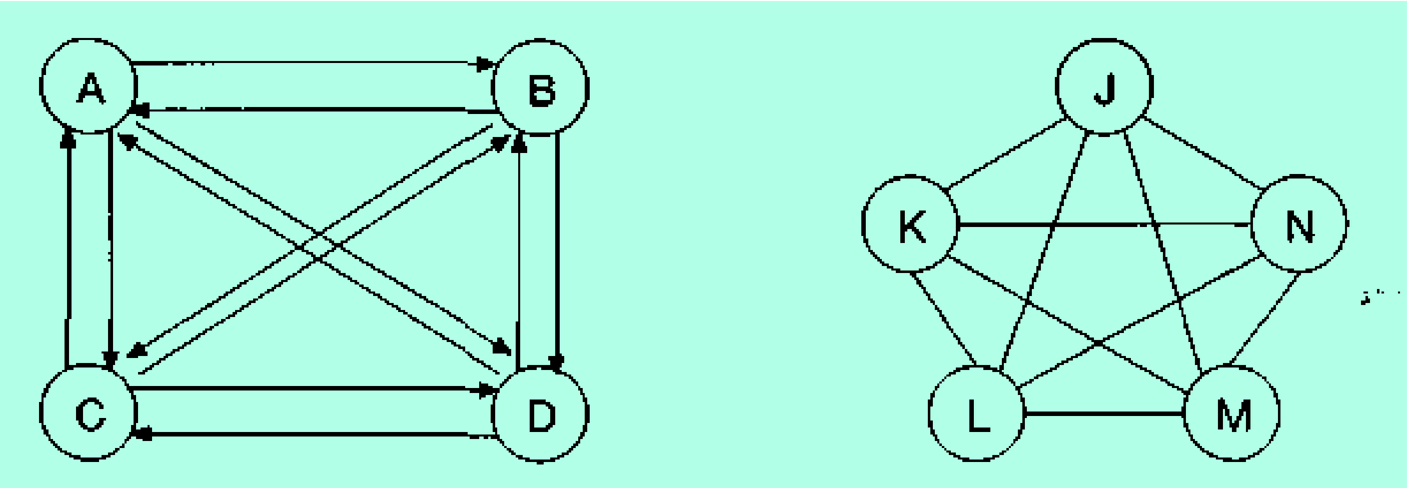
- **Conectado**
  - Existe siempre un camino que une dos vértices cualesquiera

- **Desconectado**
  - Existen vértices que no están unidos por un camino



CLASIFICACIÓN

- **Completo**
  - Es aquel en que cada vértice está conectado con todos y cada uno de los restantes nodos.
  - Si existen n vértices, habrá n(n-1) aristas en un grafo completo y dirigido, y n(n-1)/2 aristas en un grafo no dirigido completo.



(a) grafo completo dirigido

(b) grafo completo no dirigido

CLASIFICACIÓN

Ponderado

- Un grafo ponderado o con peso es aquel en el que cada arista tiene un valor.
- Los grafos con peso pueden representar situaciones de gran interés:
  - por ej: los vértices pueden ser ciudades y las aristas distancias o precios del pasaje de avión entre ambas ciudades.
  - Eso nos puede permitir calcular cuál es el recorrido más económico entre dos ciudades, sumando los importes de los boletos de las ciudades existentes en el camino y así poder tomar una decisión acertada respecto al viaje.
- La solución de encontrar el camino más corto entre dos vértices de un grafo (para el ej. el de menor precio o más económico) es un algoritmo importante en la teoría de grafos.

MATRIZ DE ADYACENCIA

- La matriz de adyacencia M es una matriz de 2 dimensiones que representa las conexiones entre pares de verticales.
  - M(I, J) = **1** si existe una arista (Vi, Vj) en AG, Vi es adyacente a Vj

    0, en caso contrario
- Las columnas y las filas de la matriz representan los vértices del grafo.
- Si existe una arista desde i a j (esto es, el vértice i es adyacente a j), se introduce el costo o peso de la arista i a j, si no existe la arista, se introduce 0.
- Los elementos de la diagonal principal son todos cero, ya que el costo de la arista i a i es 0.
- Si G es un grafo no dirigido, la matriz es simétrica M(i, j) = M(j, i)