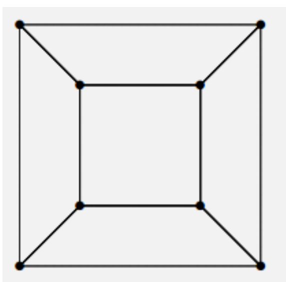
CRITERIOS DE EVALUACION

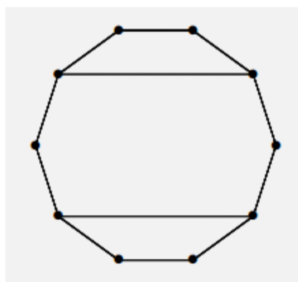
Reunidos en equipos de máximo 2 personas y utilizando la interfaz para manejo de dígrafos, haga un programa (recomendable Java) en que para un(os) dígrafo(s):

PROBLEMA 1:

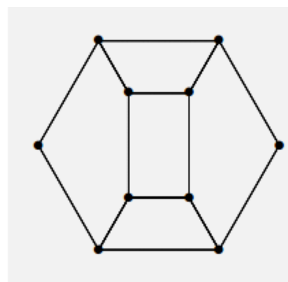
1. **(30 puntos)** Halle y muestre las matrices de adyacencia MA y las matrices potencia, MA^2, MA^3 , MA^4 y MA^5
2. **(30 puntos)** el usuario definirá la longitud de los caminos para ir de un vértice a otro y, el programa mostrará la cantidad de caminos de esa longitud.
3. **(40 puntos)** Muestre (si existen) los caminos de una longitud definida por el usuario (hasta 5) respecto a un vértice definido por él; en caso de no existir caminos de esa longitud el programa deberá poner el correspondiente mensaje: "No existen caminos de esa longitud".



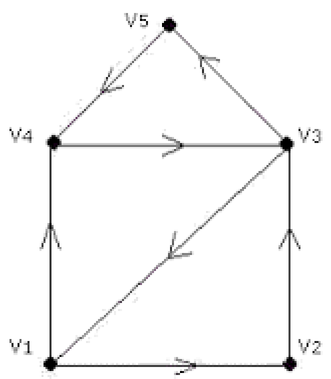
G_1



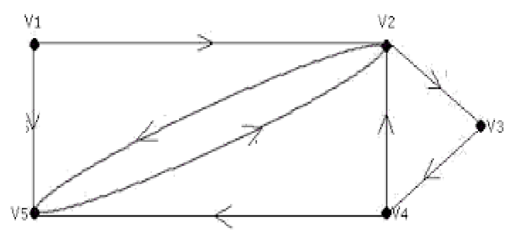
G_2



G_3



Grafo 4



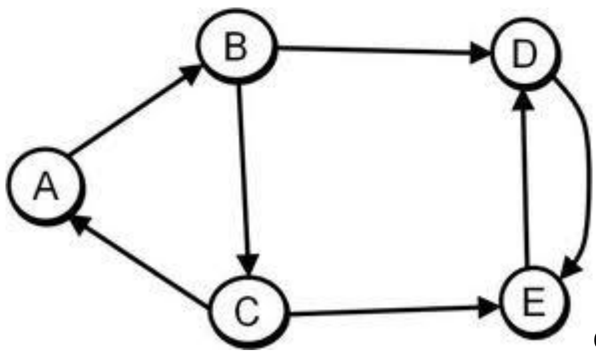
Grafo5

CRITERIOS DE EVALUACION

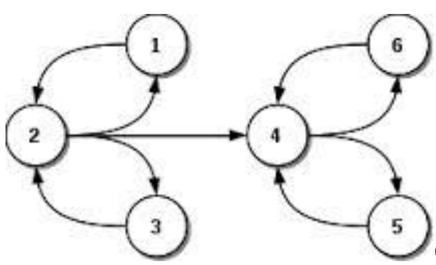
Reunidos en equipos de máximo 2 personas y utilizando la interfaz para manejo de dígrafos, haga un programa (recomendable Java) en que para un(os) dígrafo(s):

PROBLEMA 2:

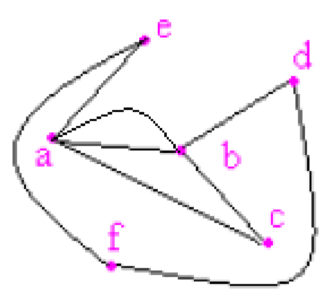
	SI	NO	RESULTADO
CAMINO DE EULER G2			Camino: ________________________
CICLO DE EULER G3			Ciclo: __________________________
CAMINO DE HAMILTON G1, G2			Camino: ________________________
CICLO DE HAMILTON G3,			Ciclo: __________________________



Grafo 1



Grafo 2



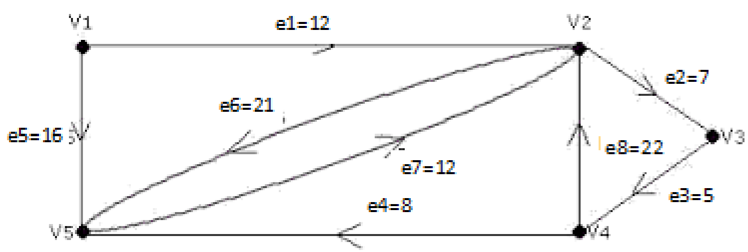
Grafo 3

CRITERIOS DE EVALUACION

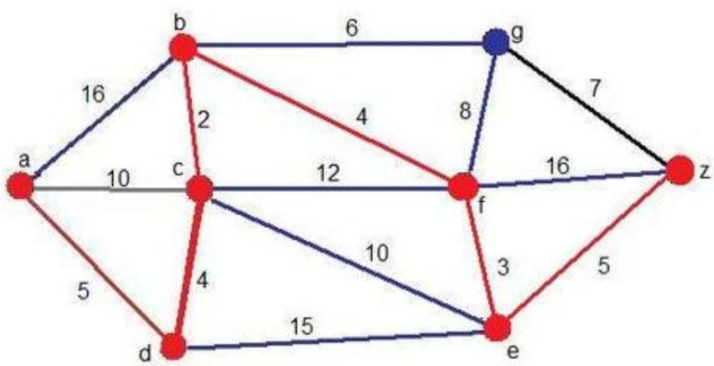
Reunidos en equipos de máximo 2 personas y utilizando la interfaz para manejo de digrafos, haga un programa (recomendable Java) en que para un(os) dígrafo(s):

PROBLEMA 3:

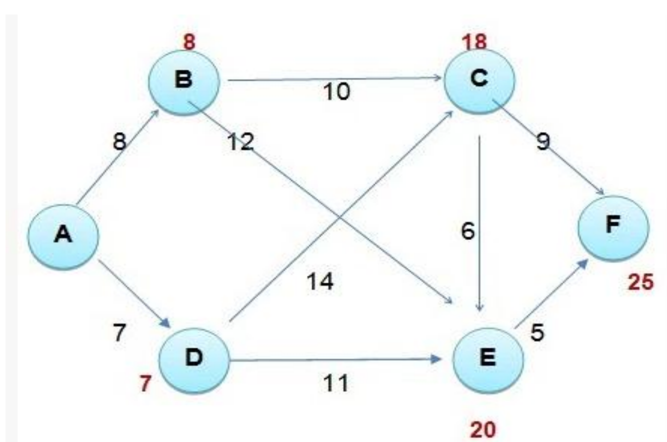
1. **(50 puntos)** Determine las rutas o los caminos más cortos entre un nodo y todos los demás vértices, utilizando el Algoritmo de Floyd (el cual deberá consultar).
2. **(50 puntos)** Determine la ruta o el camino más corto para ir de un nodo indicado a cualquiera otro. Puede utilizar el Algoritmo de Dijkstra (el cual deberá consultar), donde la longitud del camino es la suma de los pesos de las aristas que lo forman. Las aristas deben tener peso no negativo. Una posible aplicación de este algoritmo se presenta cuando se desea encontrar la ruta más corta entre 2 ciudades.



Grafo 3



Grafo 4



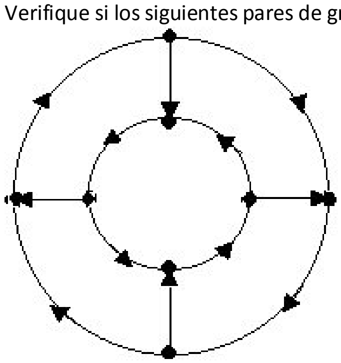
CRITERIOS DE EVALUACION

Reunidos en equipos de máximo 2 personas y utilizando la interfaz para manejo de dígrafos, haga un programa (recomendable Java) en que para un(os) dígrafo(s) que le permitan llenar la siguiente tabla:

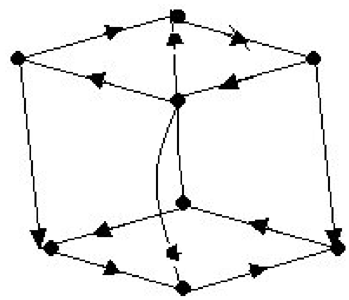
PROBLEMA 4:

TIPO DE GRAFO	SI	NO	RESULTADO
CONEXO			Porque ___________________________
REGULAR G1 y G2			Porque ___________________________
COMPLETO G1 y G3			Porque ___________________________
FUERTEMENTE CONEXO G2y G4			Porque ___________________________
ISOMORFOS G1 y G2; G3 y G4;			Porque ___________________________

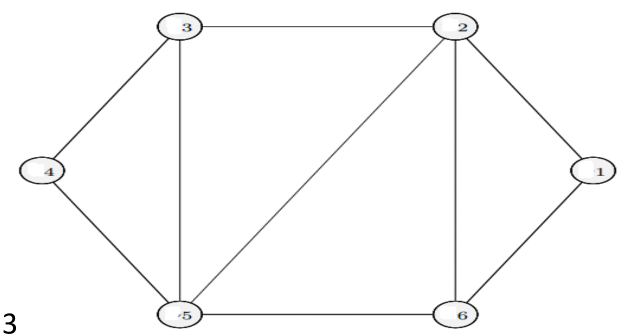
Verifique si los siguientes pares de grafos son isomorfos.



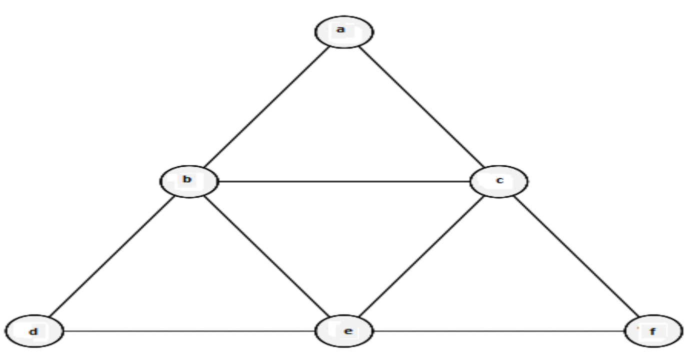
G1



G2



G3



G4

CRITERIOS DE EVALUACION

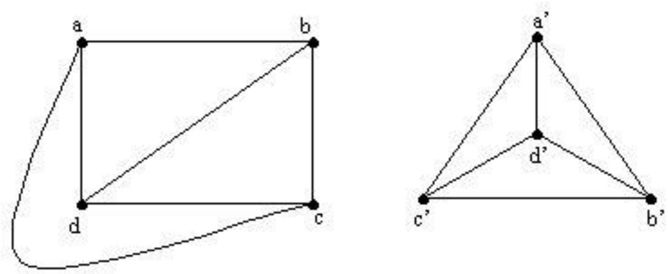
Reunidos en equipos de máximo 2 personas y utilizando la interfaz para manejo de dígrafos, haga un programa (recomendable Java) en que para un(os) dígrafo(s):

PROBLEMA 5:

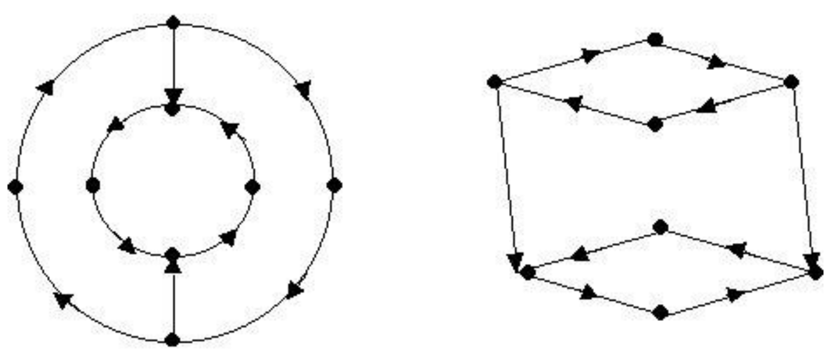
1. **(20 puntos)** Dado un grafo dirigido o no, determine si es o no conexo**.**
2. **(20 puntos)** Dado un grafo dirigido o no, determine si es o no es regular**.**
3. **(20 puntos)** Dado un grafo dirigido, determine si es o no es grafo fuertemente conexo**.**
4. **(20 puntos)** Dado un grafo NO dirigido, determine si es o no grafo completo**.**
5. **(20 puntos)** Determine el camino más corto para ir de un nodo indicado a otro. Puede utilizar el Algoritmo de Dijkstra (el cual deberá consultar).

Ejercicios:

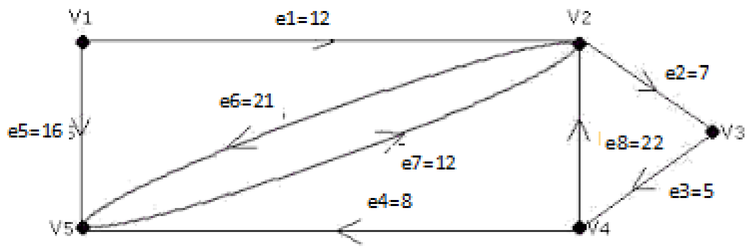
Verificar si los siguientes pares de grafos son isomorfos.



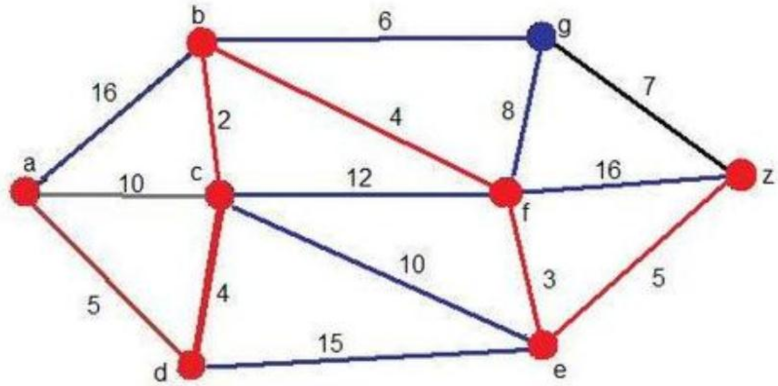
a)



b)



Grafo 3



Grafo 4

PRACTICA: Grafos

Profesor: Gildardo Orrego Villa

Guía Teórica

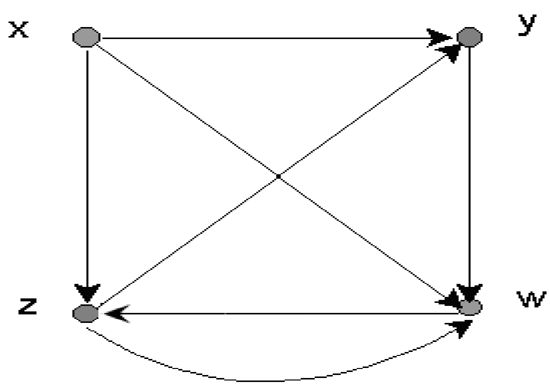


Figura 1: gafo **G**

Conocido un grafo como el de la figura 1 y suponiendo que los nodos se mantienen en memoria en un arreglo llamado matriz de adyacencia **A** del grafo "**G**", tenga en cuenta que los nodos están normalmente ordenados así: x, y, z, w. En efecto, la matriz de adyacencia **A** de del grafo **G** de la figura 1 es:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

aquí a_{ij} **= 1** si hay una arista u_i a u_j **;** si no a_{ij} **= 0**.

Así entonces para hallar la matriz de camino **P** de **G** mediante las potencias de la matriz de adyacencia **A**, como **G** tiene cuatro nodos se calcula

$$A^2, A^3, A^4, \text{ y } B_4 = A + A^2 + A^3 + A^4:$$

$$A^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad A^3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A^4 = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B_4 = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 6 & 8 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

De la matriz potencia A^4 se concluye: hay 3 caminos de longitud 4 para ir de x a w: xzwzw, xywzw, xwzyw

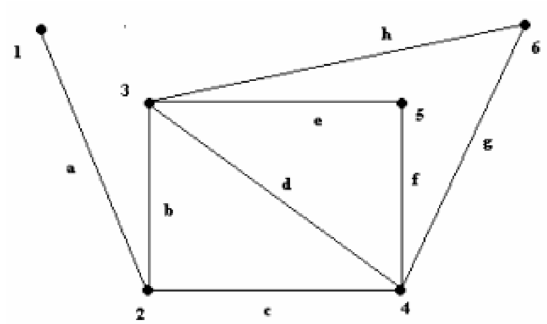
Por lo tanto, la matriz de caminos **P** se obtiene ahora haciendo $\mathbf{p_{ij}}$ **= 1** siempre que haya una entrada positiva en la matriz **B4,** así:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

La matriz de caminos muestra que no hay camino de Y a X. Es más, no hay camino de ningún vértice a X. Por lo tanto, **G** no es fuertemente conexo.

Definición 1.4.3. Dado un grafo simple G = (V, E) con n=|V| vértices {v1, ..., vn} y m=|E| aristas {e1, ..., em}, su matriz de incidencia es la matriz de orden nxm, B(G)=(bij), donde bij=1 si vi es incidente con ej y bij=0 en caso contrario.

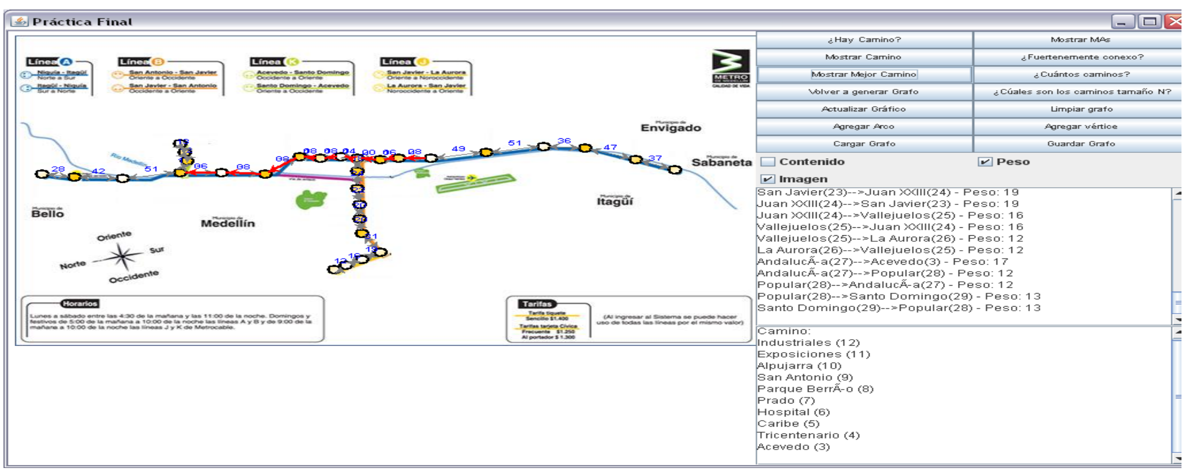
Si la matriz de incidencia sólo contiene ceros y unos (matriz binaria). Como cada arista incide exactamente en dos vértices, cada columna tiene exactamente dos unos. El número de unos que aparece en cada fila es igual al grado del vértice correspondiente. Una fila compuesta sólo por ceros corresponde a un vértice aislado.



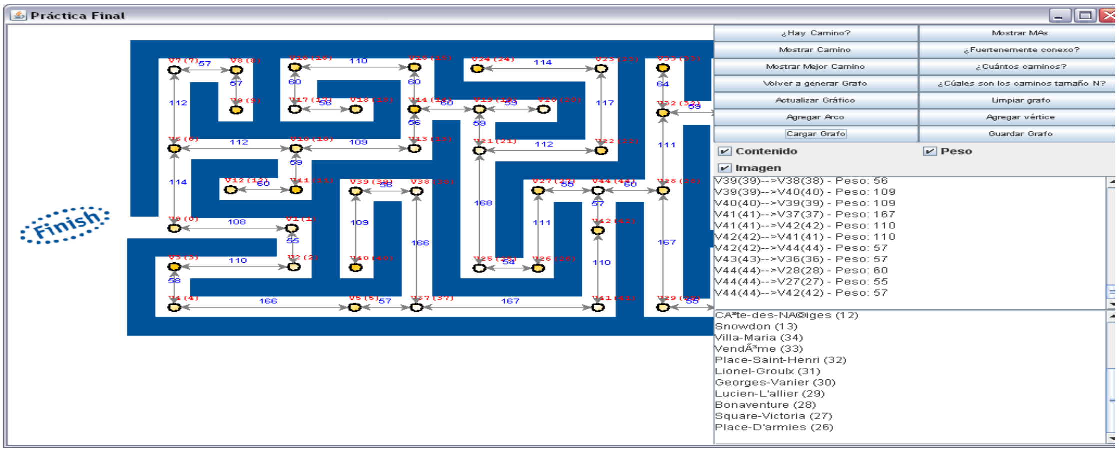
$$
\begin{array}{cc}
 & \begin{array}{cccccccc} a & b & c & d & e & f & g & h \end{array} \\
B = & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array}
\end{array}
$$

Aplicaciones:

Una aplicación real de esta aflicción es la búsqueda de rutas en mapas de ciudades, donde cada esquina corresponderá a un nodo o entre ciudades; en este caso los vértices corresponderán a cada ciudad. Igualmente se podría realizar la aplicación para metros de las ciudades más importantes del mundo o para el juego de laberinto.



2 Metro de Medellín



3. Laberinto: Encontrar la salida

Consecuencias

Si G es un grafo simple y planar con **n** vértices y **e** aristas

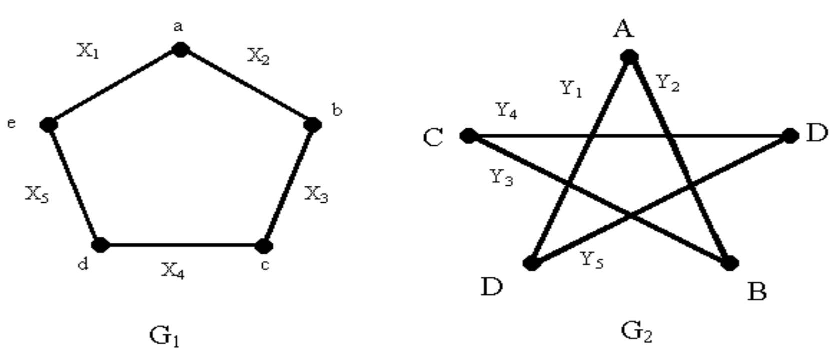
2.- Si n≥3 y G no tiene ciclos de longitud 3, entonces e ≤ **2n−4**

Ahora el borde de cada región tiene, al menos, 4 aristas y cada arista pertenece al borde de dos regiones. Así contando el nº de aristas, resulta que 4r ≤ 2e Sustituyendo en la fórmula de Euler 2n−2e+2r = 4, e ≤ 2n−4

3.- G tiene, al menos, un vértice **v** con grado **d(v)** ≤ **5** Si para cada vértice **x**, se tiene que d(x)≥6 entonces 2e=Σd(x) ≥ 6n, luego q≥3n

Ejemplo:

Sean los siguientes grafos $\mathbf{G_1}$ y $\mathbf{G_2}$



Un isomorfismo para los grafos anteriores $\mathbf{G_1}$ y $\mathbf{G_2}$ está definido por:

f (a) = A; f (b) = B; f (c) = C; f (d) = D; y $g(X_i) = Y_i$, i = 1, ... , 5

Los grafos $\mathbf{G_1}$ y $\mathbf{G_2}$ son isomorfos si y solo si para alguna ordenación de vértices y lados, sus matrices de incidencia son iguales. Veamos las matrices de incidencia de los grafos anteriores:

$$G_1 = \begin{array}{c|ccccc|} & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ a & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ c & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ d & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ e & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \qquad G_2 = \begin{array}{c|ccccc|} & Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ A & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ B & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ C & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ D & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ E & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

Camino más Corto

Sea G = (V, A) un grafo dirigido ponderado. El problema del camino más corto de un vértice a otro consiste en determinar el camino de menor costo, desde un vértice u a otro vértice v. El costo de un camino es la suma de los costos (pesos) de los arcos que lo conforman. Para tal fin, El algoritmo de dijkstra determina la ruta más corta desde un nodo origen hacia los demás nodos para ello es requerido como entrada un grafo cuyas aristas posean pesos. https://jariasf.wordpress.com/2012/03/19/camino-mas-corto-algoritmo-de-dijkstra/