



TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

Carrera: Sistemas Computacionales.

Materia: Matemáticas Discretas

Alumno: Luis Ricardo Reyes Villar

Numero de control: 21070343

**Escuela de procedencia: Dirección General De Bachillerato | Centro De
Estudios De Bachillerato 6/15**

Grupo: 1504D

Hora: 3:00-4:00

Semestre: Agosto 2021 - Enero 2022

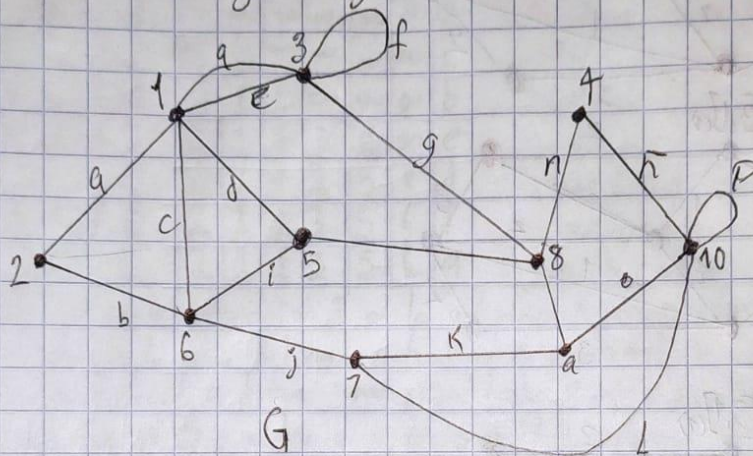
Foto



Reyes Villar Luis Ricardo

Problemas

7.1 Considerese el siguiente grafo G



a) ¿Es un grafo simple?

R= No es grafo simple, porque este grafo tiene lados paralelos y lazos.

b) ¿Es un grafo K_n ?

R= No es K_n

c) ¿Es un grafo $K_{n,m}$?

R= No es $K_{n,m}$

d) ¿Es un grafo conexo?

R= Si es conexo.

e) ¿Es un grafo plano? ¿En caso de ser plano, se cumple la ecuación de Euler $A = L - V + 2$?

R= Si es un grafo plano y si cumple la ecuación de Euler.

f) ¿Tiene un camino de Euler?

R= No tiene camino de Euler.

g) ¿Tiene un circuito de Euler?

R= No tiene con circuito de Euler.

Reyes Villar Luis Ricardo

h) ¿Tiene circuito de Hamilton?

R= No tiene circuito de Hamilton

i) Obtener

• El conjunto de vértices (V)

$V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

• Conjunto de aristas (A)

$A = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, \bar{n}, o, p, q\}$

• Conjunto de lazos (L)

$L = \{f, p\}$

• Conjunto de lados para los (P)

$P = \{e, q\}$

j) Obtener la matriz de adyacencia y la incidencia

$M_a =$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

$M_i =$

| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | \bar{n} | o | p | q | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |

2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2

Norma

Reyes Villar Luis Ricardo

K) ¿Cuál es la valencia de cada uno de los vértices?

R= La valencia de cada vértice es:

| Vértice | Valencia |
|---------|----------|
| 1 | 5 |
| 2 | 2 |
| 3 | 4 |
| 4 | 2 |
| 5 | 3 |
| 6 | 4 |
| 7 | 3 |
| 8 | 4 |
| 9 | 3 |
| 10 | 4 |

L) Decir si los siguientes recorridos son caminos, camino simple, circuito, circuito simple:

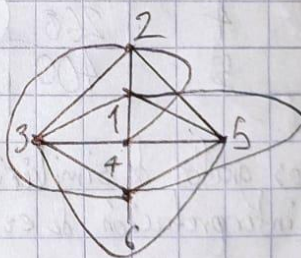
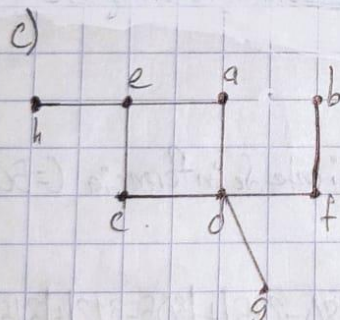
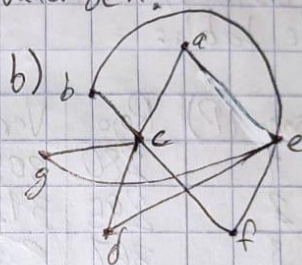
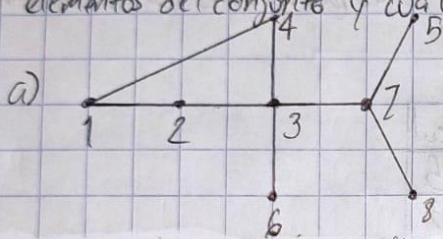
- (1, 5, 8, 9, 7, 6, 1, 3) camino simple de los
- (5, 8, 4, 10, 10, 7, 6, 5) circuito, camino
- (1, 3, 3, 1) circuito, camino
- (4, 10, 9, 7, 6, 5, 1, 3, 8, 4) camino, circuito simple
- (2, 6, 5, 8, 9, 10) camino simple

Reyes Villar Luis Ricardo

7.5 En relación con cada uno de los siguientes incisos determinar si el grafo es:

- Bipartido
- Bipartido completo ($K_{n,m}$)
- Completo de n vértices (K_n)
- Ninguno de los anteriores.

En caso de ser bipartido o bipartido completo, cuáles son los elementos de los conjuntos? En caso de ser completo de n vértices cuáles son los elementos del conjunto y cuál es el valor de n ?



- a) Es un grafo bipartido donde $A = \{1, 3, 5, 7\}$ y $B = \{2, 4, 6, 8\}$
 b) Es grafo bipartido completo $K_{5,2}$, $A = \{a, b, d, f, g\}$ y $B = \{c, e\}$
 c) Grafo bipartido, $A = \{e, b, d\}$ y $B = \{a, c, f, g, h\}$
 d) Es un grafo completo K_6 , $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Reyes Villar Luis Ricardo

7.8 Las computadoras trabajan con tres colores básicos a partir de los cuales construyen todos los demás, mediante un proceso de mezcla por unidades de pantalla denominadas "pixels", estos colores son rojo, azul y verde. El sistema así definido se conoce como sistema RGB (Red, Green, Blue). Cada pixel tiene reservado un espacio en la memoria de la computadora, para almacenar la información.

Se desea determinar la similitud del iris del ojo de una persona (1), con el iris del ojo de otras personas (2, 3, 4, 5 y 6) en una base de datos. Los bloques de pixels en estudio son de las mismas dimensiones, 30×30 , y la forma en que se distribuye la información de las personas es como se muestra en la siguiente tabla:

| Persona (P) | Rojo | Verde | Azul |
|-------------|------|-------|------|
| 1 | 280 | 305 | 315 |
| 2 | 295 | 312 | 293 |
| 3 | 367 | 280 | 256 |
| 4 | 268 | 309 | 323 |
| 5 | 400 | 160 | 340 |

a) Obtener los grados de similitud para un coeficiente de inferencia $C=50$.
 ¿Cuál es la interpretación de estos grados?

$$S(P_1 - P_2) |P_{1,1} - P_{2,1}| + |P_{1,2} - P_{2,2}| + |P_{1,3} - P_{2,3}| = |280 - 295| + |305 - 312| + |315 - 293| = 44$$

$$S(P_1 - P_3) |P_{1,1} - P_{3,1}| + |P_{1,2} - P_{3,2}| + |P_{1,3} - P_{3,3}| = |280 - 367| + |305 - 280| + |315 - 256| = 171$$

$$S(P_1 - P_4) |P_{1,1} - P_{4,1}| + |P_{1,2} - P_{4,2}| + |P_{1,3} - P_{4,3}| = |280 - 268| + |305 - 309| + |315 - 323| = 24$$

$$S(P_1 - P_5) |P_{1,1} - P_{5,1}| + |P_{1,2} - P_{5,2}| + |P_{1,3} - P_{5,3}| = |280 - 400| + |305 - 160| + |315 - 340| = 290$$

$$S(P_2 - P_3) |P_{2,1} - P_{3,1}| + |P_{2,2} - P_{3,2}| + |P_{2,3} - P_{3,3}| = |295 - 367| + |312 - 280| + |293 - 256| = 141$$

$$S(P_2 - P_4) |P_{2,1} - P_{4,1}| + |P_{2,2} - P_{4,2}| + |P_{2,3} - P_{4,3}| = |295 - 268| + |312 - 309| + |293 - 323| = 60$$

$$S(P_2 - P_5) |P_{2,1} - P_{5,1}| + |P_{2,2} - P_{5,2}| + |P_{2,3} - P_{5,3}| = |295 - 400| + |312 - 160| + |293 - 340| = 404$$

Norma

Reyes Villar Luis Ricardo

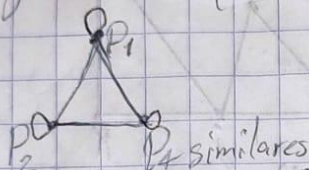
$$S(P_3 - P_4) = |P_{3,1} - P_{4,1}| + |P_{3,2} - P_{4,2}| + |P_{3,3} - P_{4,3}| = |367 - 268| + |880 - 309| + |256 - 323| = 195$$

$$S(P_3 - P_5) = |P_{3,1} - P_{5,1}| + |P_{3,2} - P_{5,2}| + |P_{3,3} - P_{5,3}| = |367 - 400| + |880 - 160| + |256 - 340| = 237$$

$$S(P_4 - P_5) = |P_{4,1} - P_{5,1}| + |P_{4,2} - P_{5,2}| + |P_{4,3} - P_{5,3}| = |268 - 400| + |309 - 160| + |323 - 340| = 298$$

$$S(P_x - P_y) \leq C = S(P_x - P_y) \leq 50:$$

Este grado está Representado en una sola parte



Las personas 1, 2 y 4 tienen un iris similar según los datos dados.

Las personas 3, 5 no tienen similitud en sus iris.

b) ¿Cómo quedarían los grados si $C=30$? Hacer una interpretación.
Si $C=30$ entonces quedaría de manera en que $P_1 - P_2$ se el único

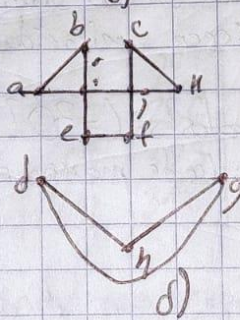
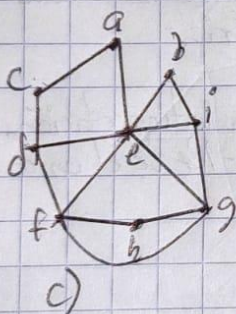
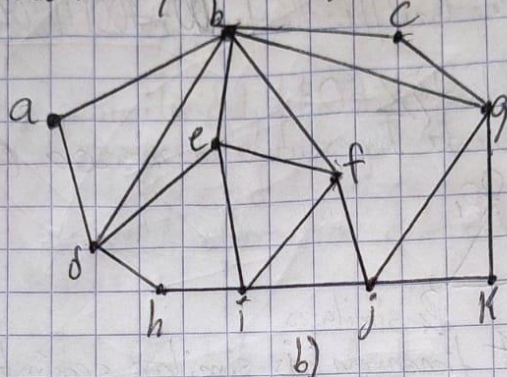
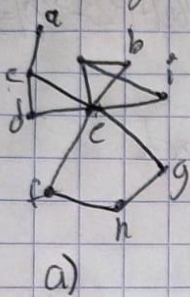
P_1

P_2 son similares

Las personas 1 y 2 son similares en su iris en cambio las personas 3, 4 y 5 no tienen similitud.

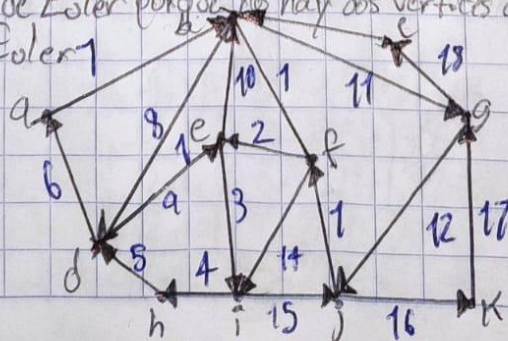
Reyes Villar Luis Ricardo

7.9 Establecer si cada uno de los siguientes grafos tiene camino de Euler y/o circuito de Euler. En caso afirmativo determinar dicho camino o circuito de Euler usando el algoritmo de Fleury. En caso negativo explicar el porqué.



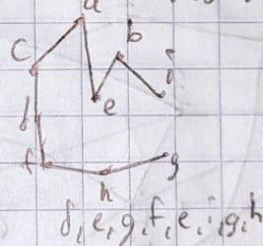
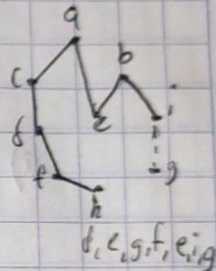
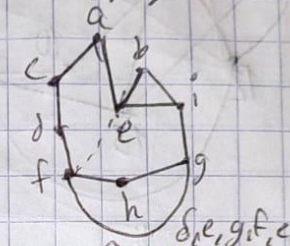
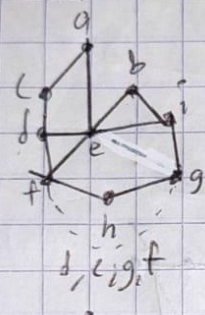
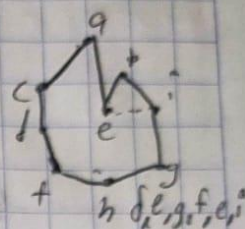
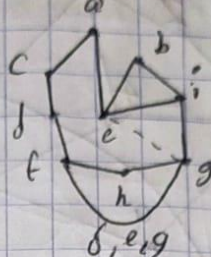
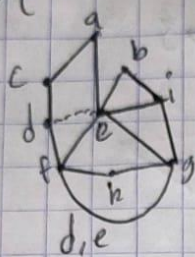
a) No tiene camino de Euler porque los vértices a, c y e su valencia es impar, no tiene circuito de Euler ya que para eso es necesario que todas sus valencias sean par.

b) No tiene camino de Euler porque no hay dos vértices con valencia impar, Si tiene circuito de Euler.



Reyes Villar Luis Ricardo

c) No tiene circuito de Euler porque no todos los vertices tienen valencia par, pero si tiene camino de Euler.

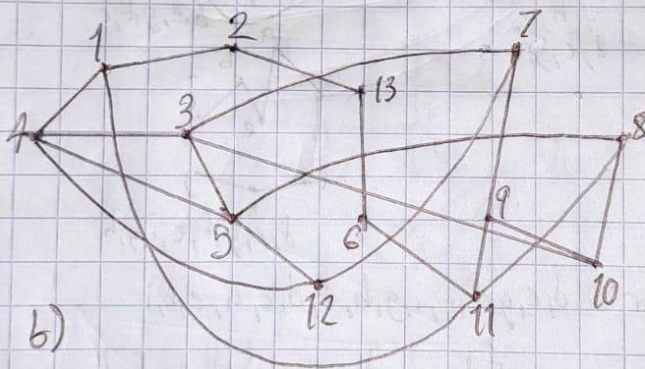
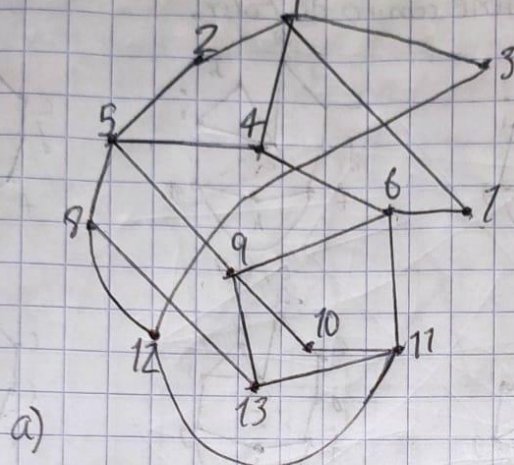


Así hasta llegar a d, e, g, f, e, i, g, h, f, d, c, a, e, b, i

d) No tiene camino de Euler, no tiene circuito de Euler, es un grafo conexo.

Reyes Villar Luis Ricardo

7.11 Determinar si los siguientes grafos tienen circuitos de Hamilton,



a) No tiene circuito de Hamilton

b) Si tiene circuito de Hamilton, el circuito es $\{1, 2, 13, 6, 11, 8, 5, 3, 10, 9, 7, 12, 4, 1\}$

Reyes Villar Luis Ricardo

Zo13 Determinar si los grafos siguientes G_1 y G_2 son isomorfos.

a) Por medio de las propiedades de G_1 y G_2

b) Por medio de las matrices de incidencia

| Propiedades | G_1 | G_2 |
|------------------------|------------------|------------------|
| No. De vértices | 6 | 6 |
| No. De lados | 11 | 11 |
| Valencias | 4, 4, 3, 3, 4, 4 | 4, 3, 4, 3, 4, 4 |
| Conexo | Si | Si |
| Camino de Euler | Si | Si |
| Circuito de Euler | Si | Si |
| Circuito de longitud n | 6 | 6 |
| | 2, 3, 6, 2 | a, c, f, a |
| | 2, 6, 1, 2 | a, f, e, a |
| | 2, 5, 1, 2 | a, e, d, a |
| | 1, 4, 5, 1 | b, f, c, b |
| | 5, 2, 6, 5 | f, c, e, f |
| | 5, 1, 6, 5 | a, c, e, a |

b)

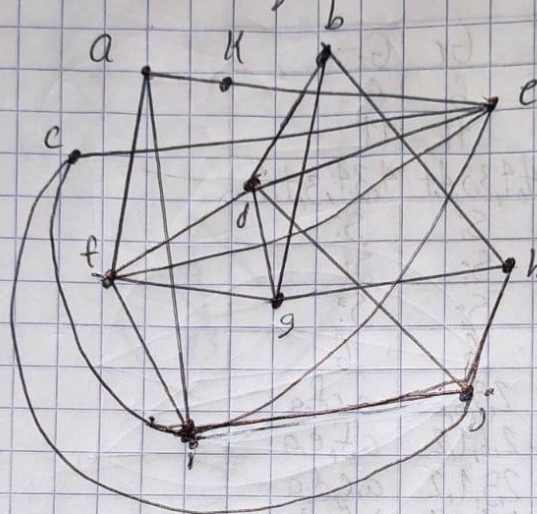
| | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | X_7 | X_8 | X_9 | X_{10} | X_{11} |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|
| $M_{G_1} =$ | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | r_1 | r_2 | r_3 | r_4 | r_5 | r_6 | r_7 | r_8 | r_9 | r_{10} | r_{11} |
| $M_{G_2} =$ | c | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | a | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | d | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | f | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | e | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Norma

Reyes Villar Luis Ricardo

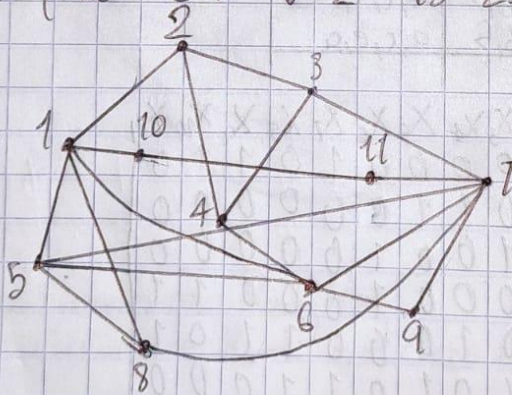
7.15 En cada uno de los siguientes incisos, dibujar el grafo en forma plana (en caso de ser plano probar que satisface la ecuación de Euler) o bien demostrar que no es plano obteniendo en el un grafo $K_{3,3}$ o K_5

a)

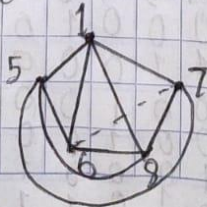


a) Es grafo plano $C = A - V + 2$ $15 = 23 - 10 + 2$ $15 = 15$

b)

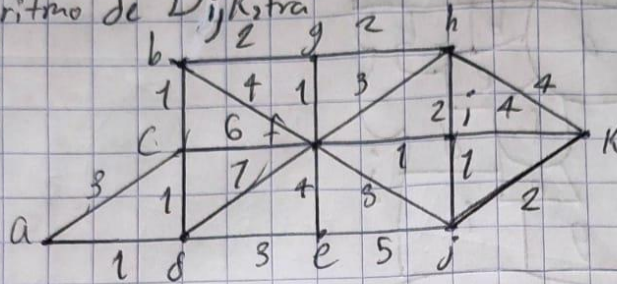


b) Es un grafo no plano, ya que contiene un K_5



Reyes Villar Luis Ricardo

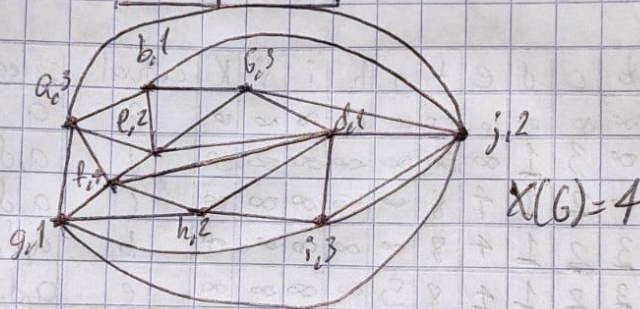
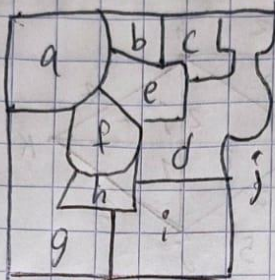
7.21 Determinar la ruta más corta en el siguiente grafo ponderado, para ir del nodo a hasta los nodos restantes del grafo, usando el algoritmo de Dijkstra



| Iteración | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | actual | seleccionados |
|-----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|---------------------------------|
| 0 | 0 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | a | a |
| 1 | 0 | ∞ | 3 | 1 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | d | a, d |
| 2 | 0 | ∞ | 2 | 1 | 4 | 8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | c | a, d, c |
| 3 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | b | a, d, c, b |
| 4 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 8 | 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | e | a, d, c, b, e |
| 5 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 8 | 5 | ∞ | 7 | 9 | ∞ | g | a, d, c, b, e, g |
| 6 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 9 | ∞ | f | a, d, c, b, e, g, f |
| 7 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 9 | ∞ | h | a, d, c, b, e, g, f, h |
| 8 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 9 | 9 | i | a, d, c, b, e, g, f, h, i |
| 9 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 8 | 9 | j | a, d, c, b, e, g, f, h, i, j |
| 10 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 8 | 9 | k | a, d, c, b, e, g, f, h, i, j, k |

Reyes Villar Luis Ricardo

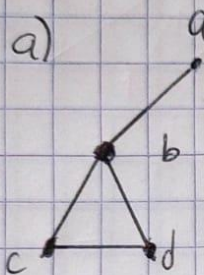
7.23 Representar por medio de su grafo plano el siguiente mapa, colorear dicho grafo y obtener el número cromático $\chi(G)$



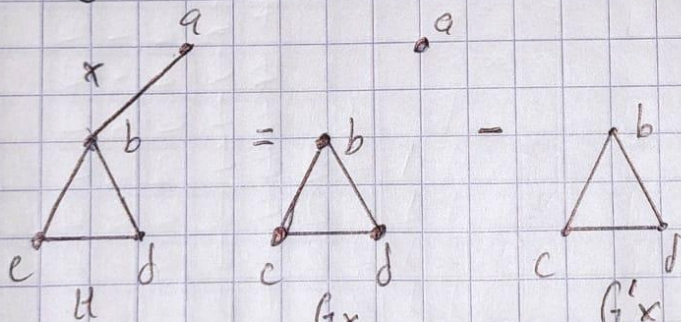
Reyes Villar Loiz, Ricardo

7.25 Para cada una de los siguientes grafos obtener:

- El polinomio cromático $P(G, w)$.
- El número cromático $\chi(G)$.
- El número de maneras distintas que se puede colorear cada grafo si $w=6$.



G



$$a) P(G, w) = P(G_x, w) = w[w(w-1)(w-2)] - w(w-1)(w-2) = w(w-1)^2(w-2)$$

$$b) \chi(G) = 3$$

$$c) P(G, 6) = 6(6-1)^2(6-2) = 600$$