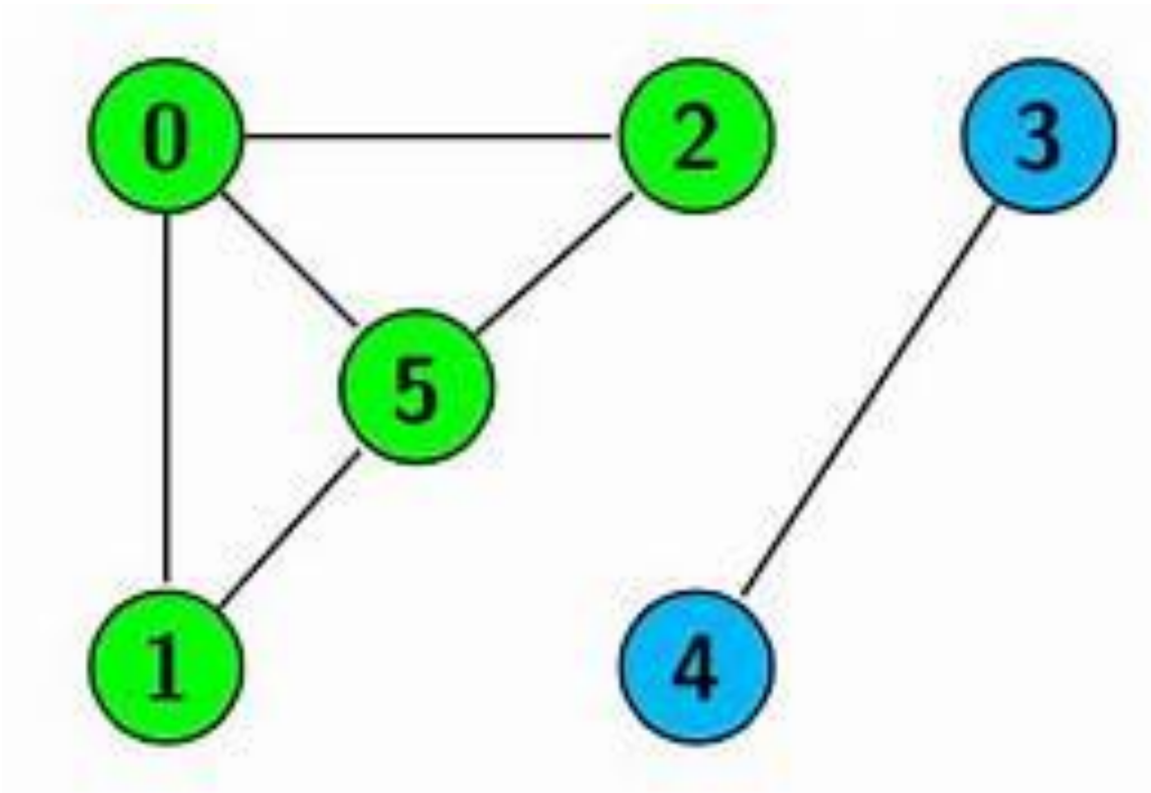
TRABAJO DE GRAFOS

2023-2024



Hugo Carbajales Quintana

UO-300051

Ejercicio 1

Un problema de la vida real podría ser el reparto de comida de una empresa en comunidades rurales o remotas.

En muchas partes del España y por ejemplo Asturias, las personas que viven en áreas alejadas de los centros urbanos enfrentan dificultades a la hora de hacer la compra debido a la falta de instalaciones para ello en zonas cercanas y del transporte adecuado.

Esto puede resultar en retrasos en las actividades cotidianas y largos desplazamientos hacia el núcleo urbano.

Abordar este problema requiere estrategias como la implementación de un servicio de reparto a diferentes pueblos.

La falta de acceso a la compra de alimentos y necesidades puede (y está) teniendo un impacto significativo (y negativo) en las zonas rurales, haciendo que estas vayan perdiendo población, y por tanto desapareciendo.

b. Resuélvase el problema enunciado, siguiendo los siguientes pasos:

i. Represéntese la información del problema mediante un grafo no dirigido. Dicho grafo debe tener al menos 13 vértices, debe ser conexo y todos los vértices han de tener al menos grado 4. Además, el grafo construido debe poseer camino Euleriano cerrado.

Para representar el problema del reparto de comida en comunidades rurales mediante un grafo no dirigido con las características especificadas, podemos diseñar un grafo donde los vértices representen las comunidades rurales y las aristas representen las rutas de reparto entre ellas. Cada vértice tendrá un grado mínimo de 4, indicando que cada comunidad está conectada con al menos otras cuatro comunidades, y el grafo será conexo para asegurar que todas las comunidades están interconectadas. Además, para que el grafo tenga un camino Euleriano cerrado, cada vértice debe tener un número par de aristas incidentes.

Aquí una posible representación:

1.Vegadeo

2. A Penela

2. Abres

4.Paramios

5.Beldedo

6.Castramourán

7.Meredo

8.Cereixido

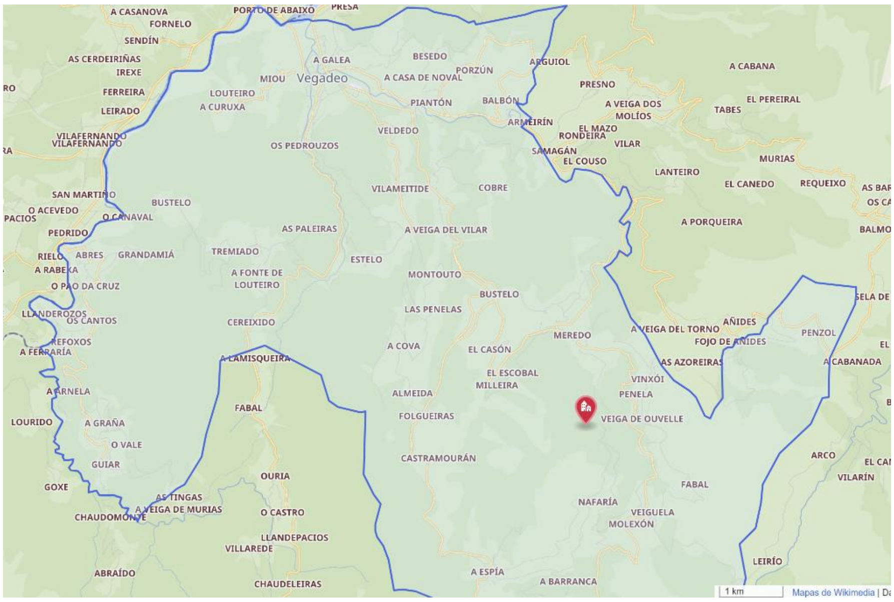
9.Porzún

10.Louteiro

11.Piantón

12.Penzol

13.Restrepo



GRAFO NO DIRIGIDO CON LAS ESPECIFICACIONES PEDIDAS:

Este grafo es cerrado, conexo, no dirigido, y todos sus vértices tienen como mínimo grado 4 (siendo todos de grado par).

ii. Justifíquese que el problema enunciado puede resolverse encontrando un camino Euleriano cerrado en el grafo construido.

Al encontrar un camino Euleriano cerrado, se garantiza que cada ruta de reparto se realiza exactamente una vez. Esto optimiza el uso de los recursos de transporte y minimiza el tiempo necesario para distribuir la comida en todas las comunidades rurales.

-Cobertura completa: Como el camino Euleriano cerrado atraviesa cada arista del grafo, se asegura que todas las comunidades rurales sean atendidas durante el reparto. Ninguna comunidad se queda fuera del proceso, lo que es crucial para garantizar que todas tengan acceso a los suministros necesarios.

iii. Constrúyase dicho camino Euleriano cerrado mediante el algoritmo visto en clase. Elíjase un camino cerrado inicial que no incluya todos los ejes del grafo y explíquense con claridad todos los pasos en la aplicación del algoritmo.

Aplicare el algoritmo dividiendo el camino en 4 iteraciones, de las cuales adjuntare una foto:

-Los vértices serán los números (en rojo) y las letras serán los caminos que los unen.

C_1=1G4M7LL6X5C2A13T12Z11R10Ñ7L3D2B1 (Imagen 1)

C_2=13U11W8N7P9Y8V13 (Imagen 2)

C_3=12S10O9Q12 (Imagen 3)

C_4=3K6J4I3H5E1F3 (Imagen 4)

C=1G4M7LL6X5C2A13U11W8N7P9Y8V13T12S10O9Q12Z11R10Ñ7L3K6J4I3H5E1F3D2B1

La “C” será la representación del camino euleriano completo.

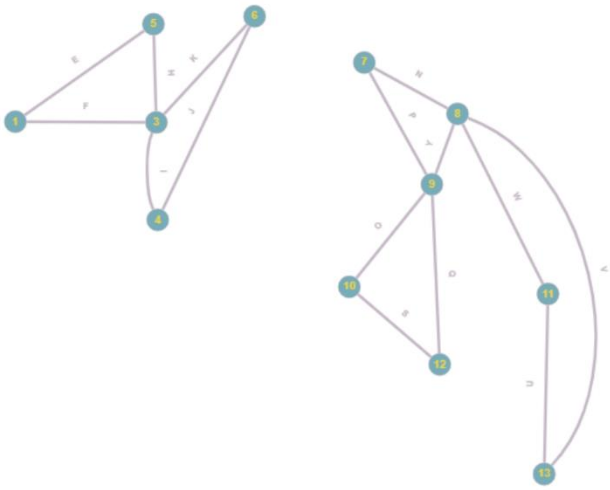


Imagen 1: Primera iteración

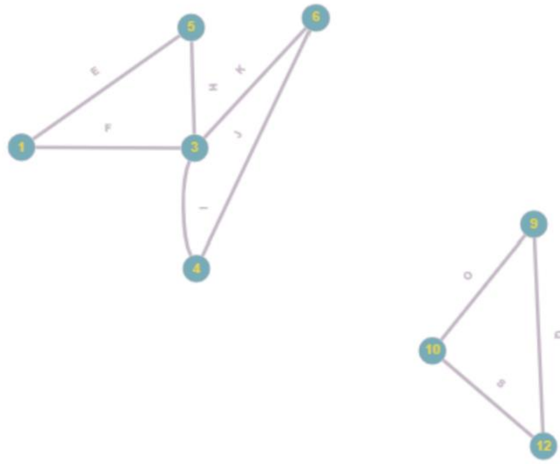


Imagen 2: Segunda iteración

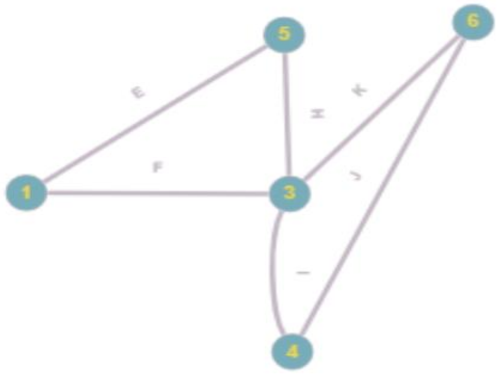


Imagen 3: Tercera iteración.

Imagen 4: Cuarta iteración.

EJERCICIO 2

En un contexto urbano, consideremos el problema de asignar horarios de recolección de basura para diferentes áreas residenciales. Cada área tiene diferentes restricciones, como el tráfico, la densidad de población y la disponibilidad de personal. El objetivo es minimizar los costos operativos y garantizar una recolección eficiente sin que se acumule basura en las calles.

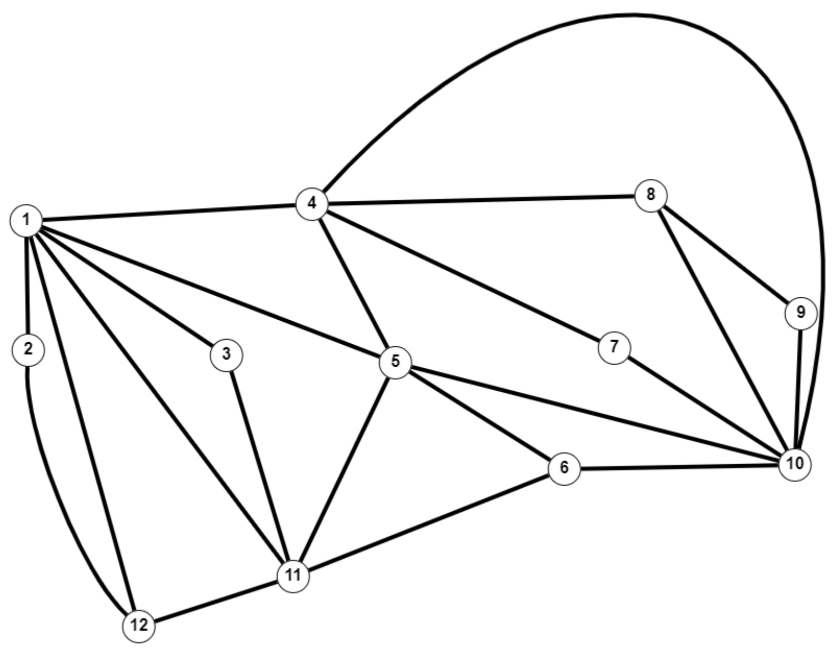
b. Resuélvase el problema enunciado siguiendo los siguientes pasos:

i. Represéntese la información del problema mediante un grafo no dirigido. Dicho grafo debe tener 12 vértices, debe ser conexo y plano. Al menos dos vértices deben ser de grado 6.

Se puede representar este problema mediante un grafo no dirigido donde cada vértice representa un área residencial y las aristas entre los vértices indican la posibilidad de realizar la recolección de basura entre esas áreas.

Este grafo debe ser conexo para garantizar que todas las áreas estén conectadas y que la recolección sea posible en toda la ciudad. Además, para garantizar la eficiencia, al menos dos vértices deben tener un grado de 6, lo que significa que estas áreas tienen conexiones directas con seis otras áreas.

GRAFO CON LAS ESPECIFICACIONES PEDIDAS:



Este grafo, es un grafo plano conexo y de grado 4 con al menos dos vértices de grado 6.

ii. Justifíquese que el problema enunciado puede resolverse mediante un coloreamiento del grafo.

El problema de asignar horarios de recolección de basura se puede modelar como un problema de coloreamiento de grafos.

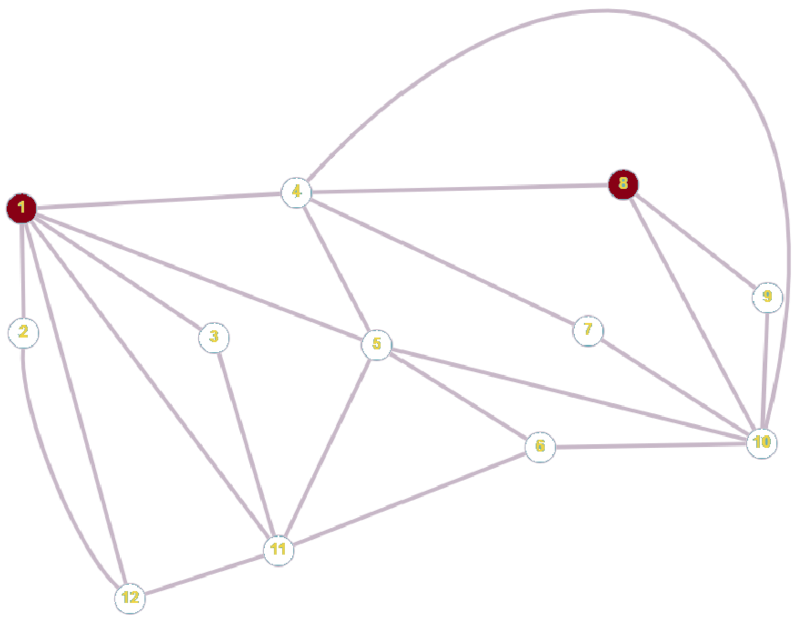
Cada área residencial puede ser representada como un vértice en el grafo, y dos áreas están conectadas si la recolección de basura puede realizarse entre ellas.

El objetivo es asignar un color (o un horario) a cada área de modo que dos áreas conectadas no tengan el mismo color, lo que garantiza que no se superpongan en el tiempo los horarios de recolección, lo que confirma la eficiencia de la idea.

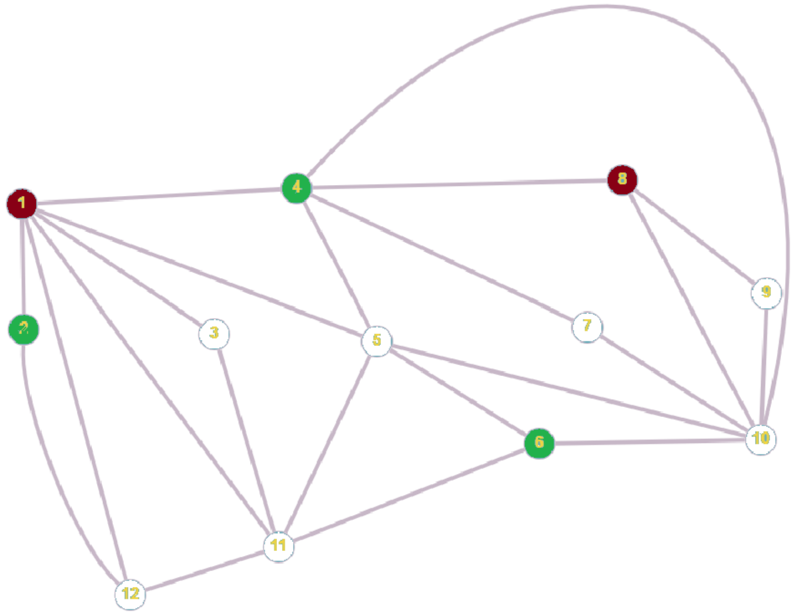
iii. Discútase si el grafo es o no dos coloreable y realícese un coloreamiento del mismo utilizando el algoritmo explicado en clase.

Para discutir si el grafo es o no dos coloreable comenzaremos aplicando el algoritmo de coloreamiento de grafos, el cual su objetivo es obtener el número mínimo de colores que nos garanticen que todos los vértices están pintados, con la condición de que dos vértices unidos no tengan el mismo color.

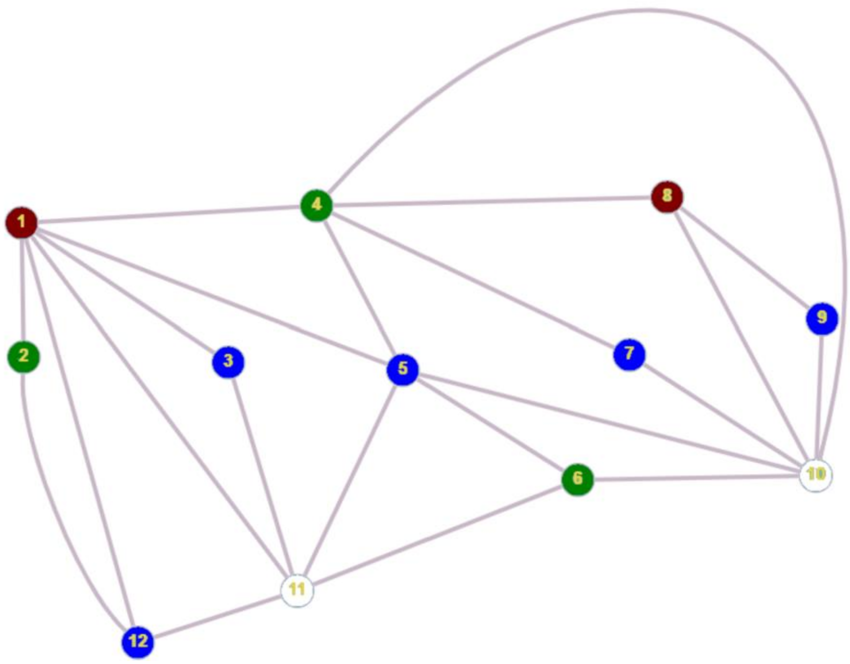
Comenzare coloreando de rojo los vértices 1 y 8, los cuales están separados por el vértice 4.



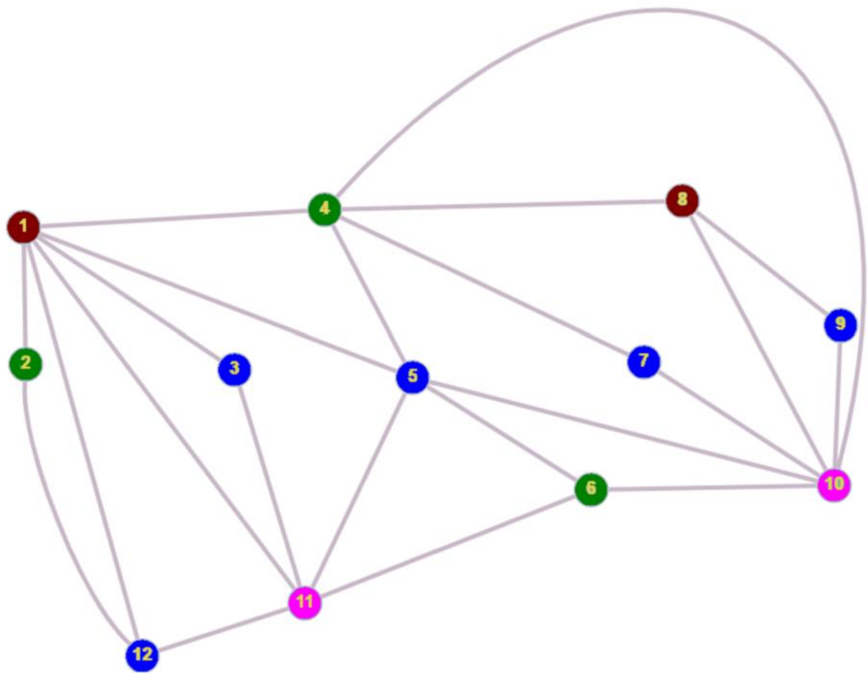
Ahora coloreare de verde, los vértices 2,4 y 6, que como se pude ver no están unidos.



En el tercer paso, repetiré el proceso (aunque ya podemos deducir que el grafo no va a ser dos coloreable). Pintare el 12, 3, 5, 7 y 9 de color azul.



Para finalizar, pintaremos de rosa los vértices que quedan, 11 y 10.



Como conclusión obtenemos que el grafo no es dos coloreable, sino que es 4 coloreable (una de las propiedades de los grafos planos).

Por lo tanto, aplicado a la lógica de nuestro problema, podemos decir que el numero mas eficiente de horarios de recolección de basura sin que se pisen las áreas residenciales, es de 4.