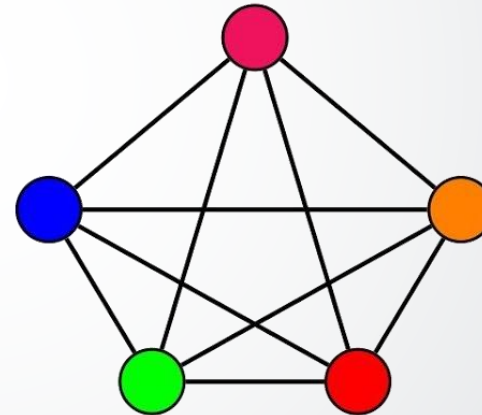
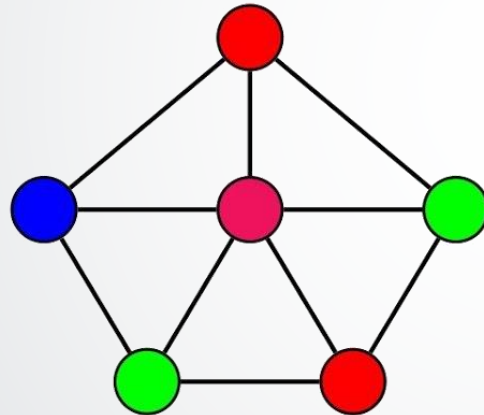


COLORACIÓN DE GRAFOS



¿QUÉ HACE?

- El **algoritmo de coloreado de grafos** tiene como objetivo asignar colores a los vértices de un grafo de manera que ningún par de vértices adyacentes (conectados directamente por una arista) comparta el mismo color.
- Este problema busca optimizar el uso del menor número de colores posible, y es muy útil en aplicaciones donde se requiere particionar recursos o evitar conflictos (como en la asignación de horarios, planificación de frecuencias, etc.).

DEFINICIONES IMPORTANTES

- **Vértices:** Los **vértices** son los **puntos** o **nodos** de un grafo que representan las entidades u objetos que queremos conectar o relacionar.
- **Aristas:** Las **aristas** son las **conexiones** o **líneas** entre pares de vértices en el grafo.
- **Grado de un nodo:** representa el número de conexiones que tiene un vértice.
- **Número Cromático:** El número cromático de un grafo es el **número mínimo de colores necesarios** para colorear todos los vértices del grafo de forma que no haya vértices adyacentes que compartan el mismo color.

ALGUNAS APLICACIONES

- **Establecimiento de horarios:** Cada evento se representa como un vértice, y se dibuja una arista entre vértices que no deben ocurrir al mismo tiempo.
- **Asignación de frecuencias:** En redes de telecomunicaciones, es importante asignar frecuencias de transmisión a distintas torres o estaciones sin que interfieran entre sí. Cada torre es un vértice, y las torres cercanas están conectadas por aristas, representando que deben tener frecuencias diferentes para evitar interferencias.

- **Redes computacionales:** En redes de computadoras, la coloración de grafos puede aplicarse para organizar la asignación de recursos, como direcciones IP o canales de comunicación, de manera que se eviten conflictos entre nodos conectados.

- En teoría de complejidad computacional se les conoce a los problemas NP, como aquellos cuya solución se conoce y puede ser verificada en un tiempo razonable. Sin embargo, encontrar una solución al problema desde cero puede ser muy difícil.

COMPLEJIDAD NP

EJEMPLO

- Sea el conjunto $S = \{3, -1, 2, 5, -2, -3, 4, -4, 1, 0\}$, encuentre un subconjunto que sumando todos sus elementos el resultado sea cero.

$$O = \{3, -3, 2, -2, 1, -1\}$$

$$3 + (-3) + 2 + (-2) + 1 + (-1) = 0$$

- El subconjunto O es solución al problema, lo cual podemos comprobar en tiempo polinomial, sin embargo, algorítmicamente hablando, encontrar esta solución es complejo.

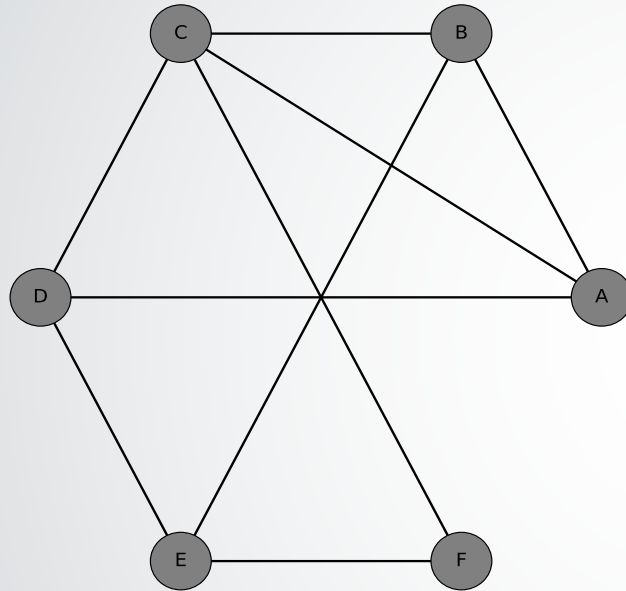
- La coloración de grafos es un claro ejemplo de problema de complejidad general NP, pues el algoritmo busca el número mínimo de colores con los cuales colorear un grafo, lo que varía dependiendo del orden de visita a cada vértice.

ALGORITMO VORAZ

- El **algoritmo voraz para la coloración de grafos** es un enfoque heurístico utilizado para asignar colores a los nodos de un grafo de manera que no haya dos nodos adyacentes que compartan el mismo color.
- El algoritmo voraz puede que **no brinde el número cromático correcto** de un grafo.
- El orden de selección de los nodos puede afectar al número cromático hallado por el algoritmo.

- Se escoge un ordenamiento para la visita de los nodos, en este caso utilizaremos el orden natural. (Ordenados alfabéticamente, de mayor a menor...)
- También escoja una paleta de colores para colorear el grafo.

Estado inicial



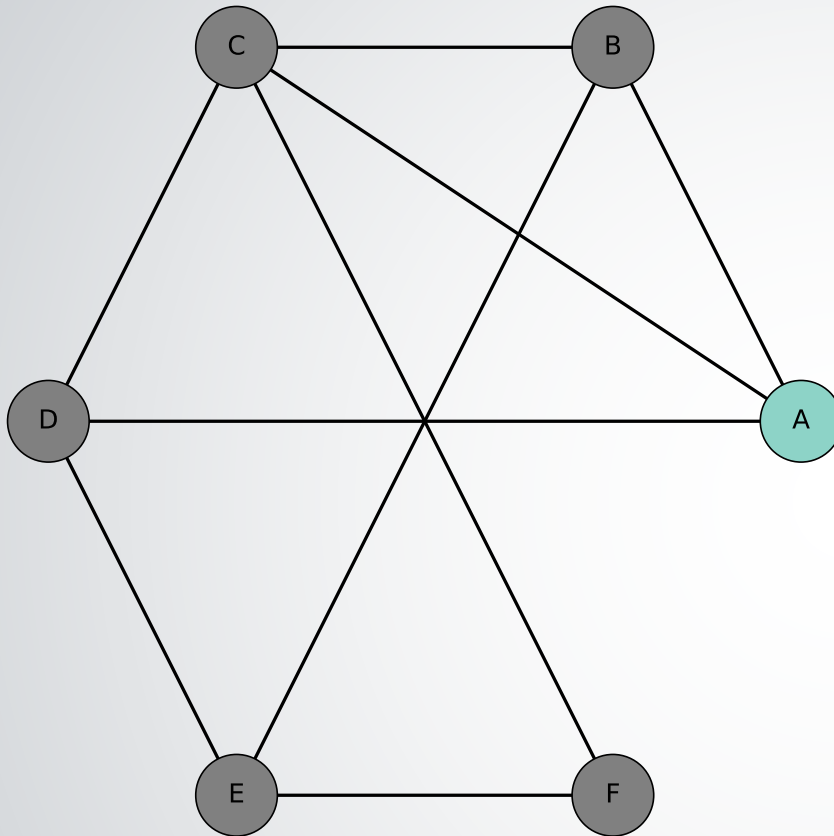
NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



ALGORITMO VORAZ

Paso 1: Coloreando nodo A



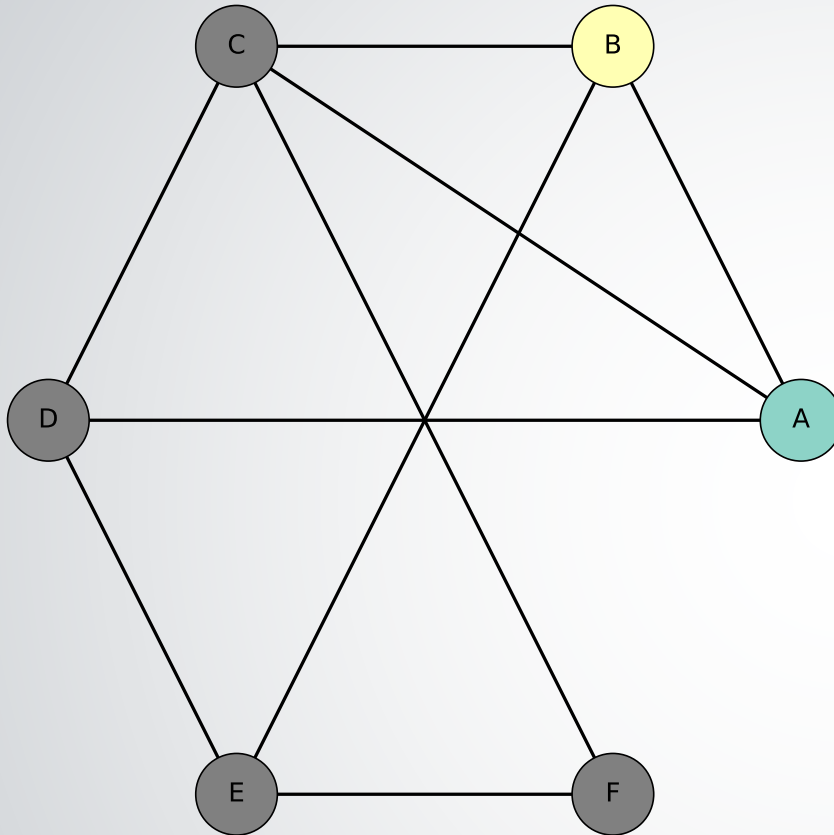
NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



ALGORITMO VORAZ

Paso 2: Coloreando nodo B

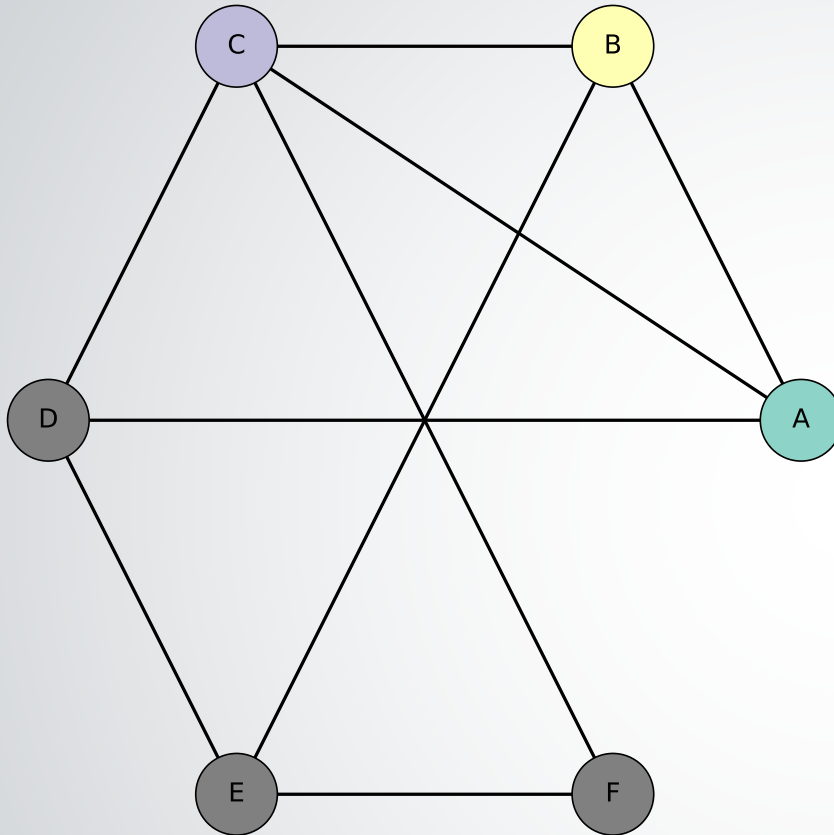


NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



Paso 3: Coloreando nodo C

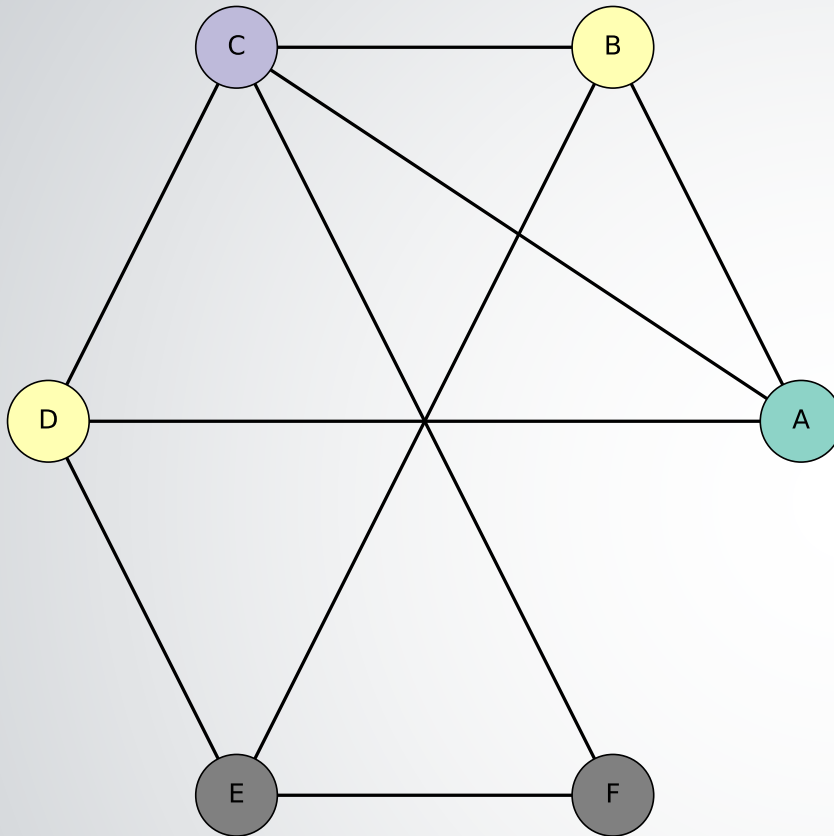


NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



Paso 4: Coloreando nodo D

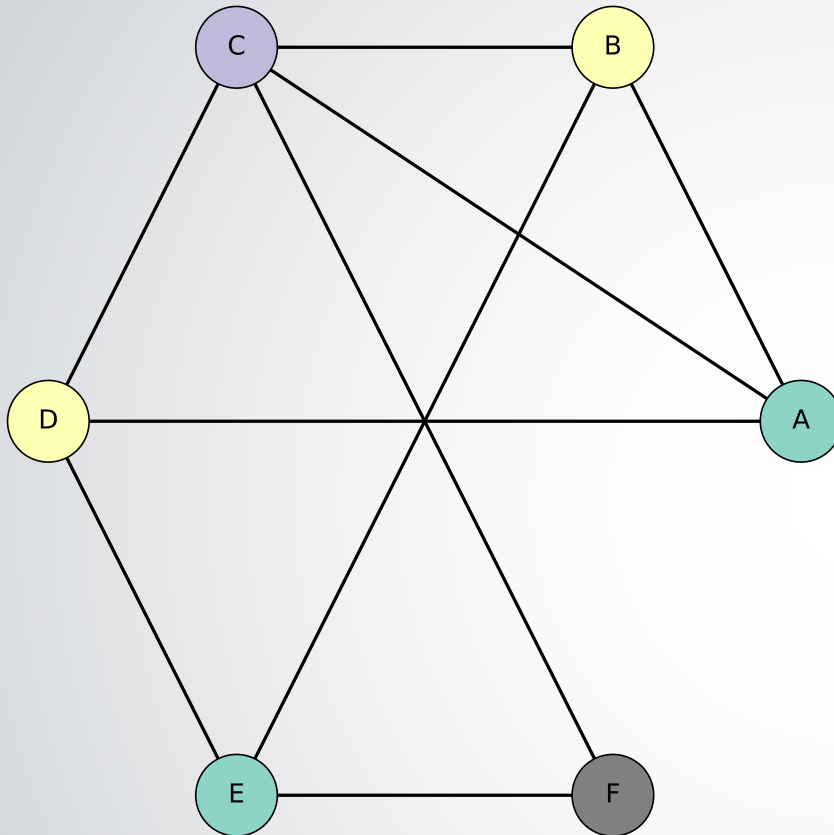


NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



Paso 5: Coloreando nodo E

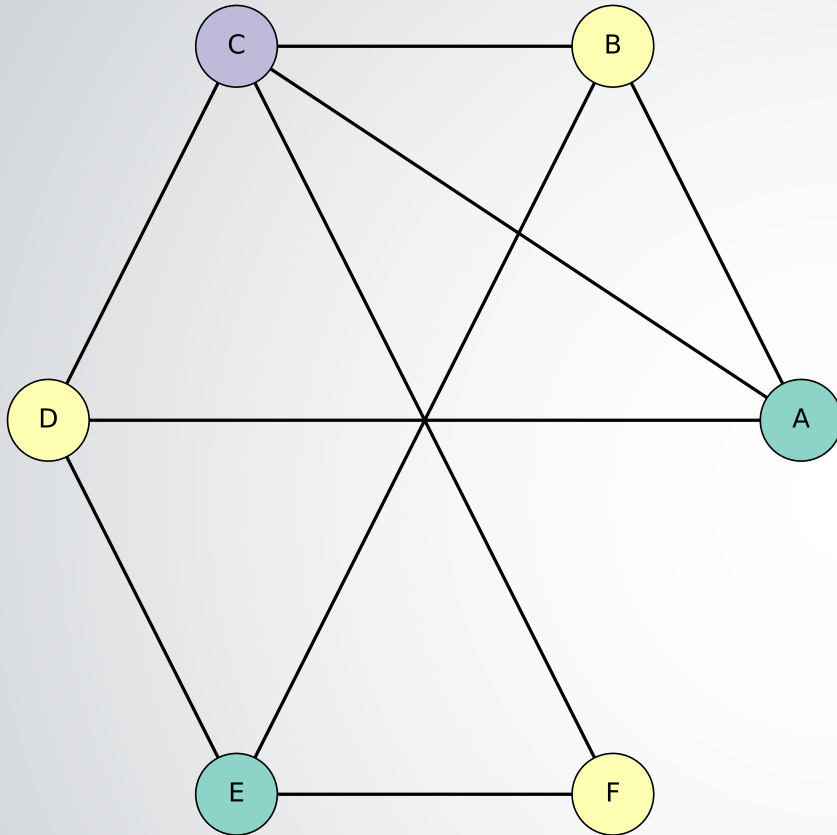


NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



Paso 6: Coloreando nodo F



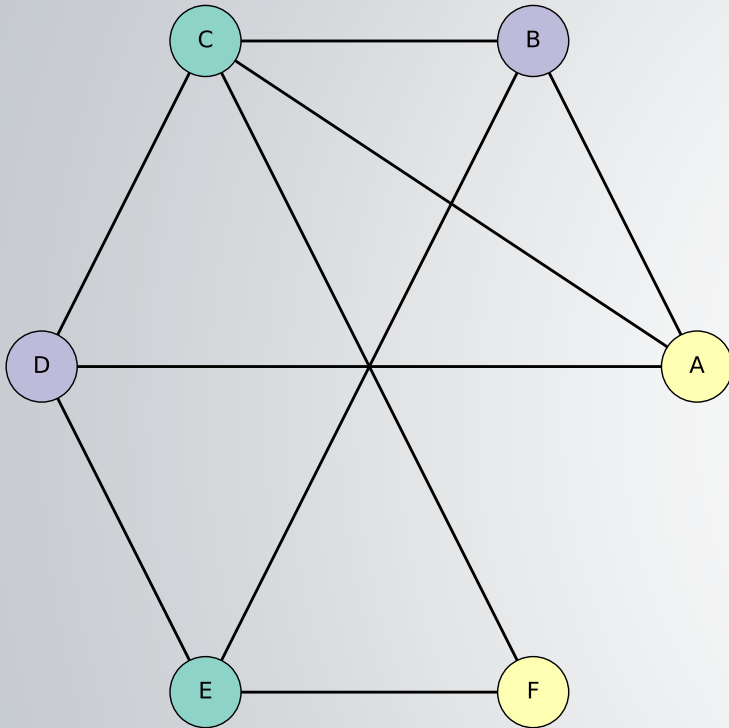
NODO	COLOR
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Colores



- Ahora utilicemos como método de selección el grado de cada uno de los nodos del grafo.

Paso 6: Coloreando nodo F



NODO	COLOR
C	Verde
A	Amarillo
B	Rosado
D	Rosado
E	Verde
F	Amarillo

Vs.

NODO	COLOR
A	Verde
B	Amarillo
C	Rosado
D	Amarillo
E	Verde
F	Amarillo

- Pero el grado o el orden natural no son las únicas combinaciones, en total para este grafo de 6 elementos existe el siguiente número de combinaciones en la selección de nodos.

$$6! = 720$$

¡MUCHAS GRACIAS!

TAREA #4

CE-1103: ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS I

PROFESOR

LEONARDO ARAYA MARTÍNEZ

ESTUDIANTES

JASLIN CASTRO YERIK ANDRES

PEREZ AGUILAR STEVEN JOSUE

RUIZ ACUÑA LEANDRO JOSE

SANCHEZ CEDEÑO GUILLERMO ANTONIO