

## Taller en Sala 5

### Backtracking con Grafos (Avanzado)



**Objetivos:** 1. Utilizar la técnica de vuelta atrás para resolver un problema. 2. Para cada una de las estrategias de diseño de algoritmos, identificar un ejemplo práctico en el que se utilizaría. 3. Traducir problemas de la vida real a soluciones algorítmicas.



**Consideraciones:** Lean y verifiquen las consideraciones de entrega,



Trabajo en  
Parejas



Mañana, plazo  
de entrega



Docente entrega  
plantilla de  
código en  
GitHub



Sí .cpp, .py  
o .java



No .zip, .txt,  
html o .doc



Alumnos  
entregan código  
sin comprimir  
GitHub



En la carpeta Github del curso, hay **un código iniciado** y **un código de pruebas (tests)** que pueden explorar para solucionar los ejercicios



**Estructura del documento:** a) Datos de *vida real*, b) *Introducción* a un problema, c) Problema a resolver, d) Ayudas. Identifiquen esos elementos así:

a)



b)



c)



d)



PhD. Mauricio Toro Bermúdez

Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas  
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627  
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473



En la vida real y en los videojuegos, colorear un grafo se utiliza para encontrar el mínimo número de cámaras de seguridad para vigilar un espacio determinado. Tomado de <https://bit.ly/2ILZBCy>

## Ejercicios a resolver

**1** En el Parque Zoológico de Medellín, existen más especies de animales de jaulas y unas especies son predadores naturales de otras. La depredación entre dos especies es un conflicto y puede representarse como una relación simétrica. El problema de encontrar si para un número de jaulas se pueden colocar animales de tal forma que los que queden en cada jaula no estén en conflicto entre sí, puede verse como el problema de colorear un grafo.



▶ Dado un grafo no dirigido y un número  $m$ , determinen si el grafo puede ser coloreado con un máximo de  $m$  colores, de manera que dos nodos adyacentes nunca tengan el mismo color. En este contexto, colorear un grafo significa asignarle un color a cada nodo. Resuelvan el problema utilizando backtracking.

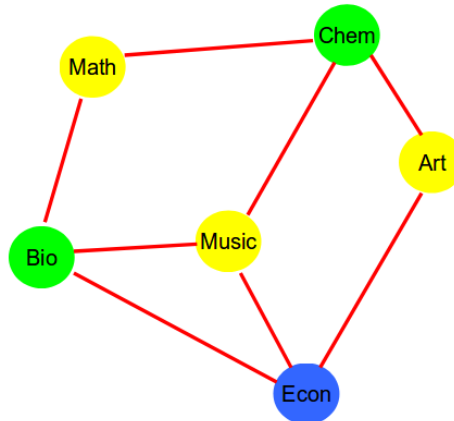
**PhD. Mauricio Toro Bermúdez**

Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas  
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627  
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

**2 [Ejercicio opcional]**

Todas las universidades del mundo enfrentan un problema cuando tienen que definir qué horarios asignar a las diferentes clases que ofrecen. Como un ejemplo, existe la restricción que un profesor no puede estar en dos clases al mismo tiempo, en ciertos laboratorios sólo puede haber

una sola clase al mismo tiempo, las clases de un mismo semestre no se pueden programar al mismo tiempo, los profesores de cátedra requieren ciertos horarios y los profesores de planta otros horarios, entre otros.

**Schedule**

- Period 1 ●
- Period 2 ●
- Period 3 ●



**Dado un grafo no dirigido  $g$ , determine el mínimo número de colores  $m$  para colorear un grafo de manera que dos nodos adyacentes nunca tengan el mismo color. En este contexto, colorear un grafo significa asignarle un color a cada nodo. Resuelvan el problema utilizando backtracking.**

Imagen tomada de <https://slideplayer.com/slide/7406279/>

**PhD. Mauricio Toro Bermúdez**

Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas  
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627  
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

# Ayudas para resolver los Ejercicios

Ejercicio 1 .....

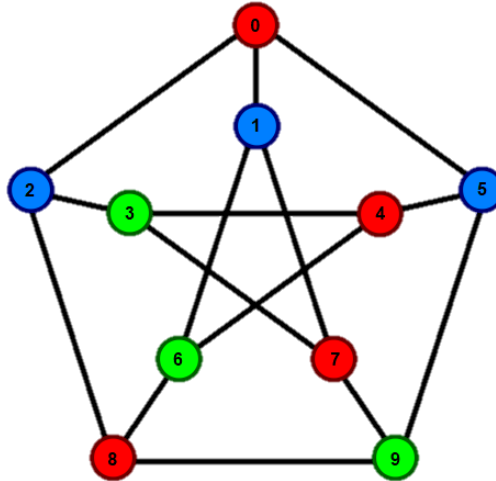
Pág. 4



## Ejercicio 1



**Ejemplo 1:** El siguiente grafo es coloreable con  $m = 3$  colores:



```
public static boolean mColoring(Digraph g, int m) {
    // complete...
```



**Pista 1:** Para cada nodo intenten con todos los colores, y elijan uno si este no presenta conflicto con el de sus nodos adyacentes.

```
private static void dfs(Digraph g, int v, int[] costo) {
    // complete...
}
```

**PhD. Mauricio Toro Bermúdez**

Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas  
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627  
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473



Para esto les recomendamos crear dos funciones:

- Una para saber si hay conflicto o no si decidimos colorear de cierto color  $c$  al vértice  $v$ :

```
private static boolean isSafe(Digraph g, int v, int[] colors,
int c) {
    // complete...
}
```

- Otra para probar con todos los vértices:

```
private static boolean mColoring(Digraph g, int v, int[] colors,
int m) {
    // complete...
}
```

**PhD. Mauricio Toro Bermúdez**

Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas  
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627  
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

# ¿Alguna inquietud?

## CONTACTO

Docente Mauricio Toro Bermúdez

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

Oficina: 19- 627

Agenden una cita dando clic en la pestaña

-*Semana*- de <http://bit.ly/2gzVg10>