

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ALGORITMIA**

**Laboratorio 2**

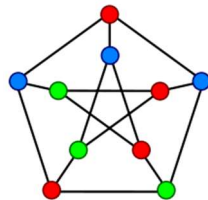
**2017-1**

**Indicaciones generales:**

- Duración: 2h 50 min.
  - Al inicio de cada programa, el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia que utilizará para resolver el problema. De no incluirse dicho comentario, el alumno perderá el derecho a reclamo en esa pregunta.
  - Si la implementación es significativamente diferente a la estrategia indicada o no la incluye, la pregunta será corregida sobre el 50% del puntaje asignado y sin derecho a reclamo.
  - Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 60% del puntaje asignado a dicha pregunta.
  - Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado.
  - El orden será parte de la evaluación.
  - Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los jefes de práctica.
-

**Pregunta 1 (12 puntos) *M Coloring Problem - Backtracking***

Dado un grafo no dirigido<sup>1</sup> y un número  $M$  de colores diferentes, determinar si el grafo puede ser coloreado con los  $M$  colores (usando como máximo los  $M$  colores) tal que dos vértices adyacentes en el grafo no sean coloreados con el mismo color.



**Entrada**

La primera línea contiene un solo número que indica el número de casos de prueba. Cada caso de prueba es dividido en 2 bloques. El primer bloque contiene una línea conformada por 2 números donde el primer número representa el número de nodos del grafo ( $N$ ) y el segundo número representa el número máximo de colores que se puede usar ( $M$ ). El segundo bloque contiene  $N$  líneas que representan las filas de la matriz con  $N$  columnas. Cada casilla  $[i][j]$  de la matriz (donde  $i, j \geq 0, i, j < N$ ) contiene un 1 si hay un camino entre el nodo " $i$ " y el nodo " $j$ " y 0 en caso contrario.

**Salida**

Para cada caso de prueba debe imprimirse un arreglo con los colores usados (representados por números) para cada nodo en caso se pueda. En caso no se puedan pintar todos los nodos siguiendo la restricción mencionada, debe imprimirse "El grafo no puede ser coloreado con  $M$  colores".

**Ejemplo:**

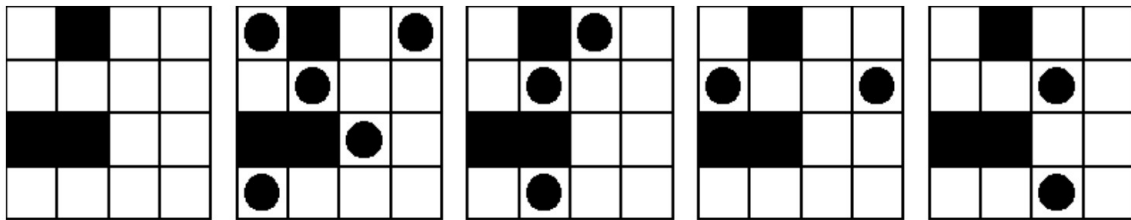
Entrada	Salida
4	1 2 3 2
4 3	El grafo no puede ser coloreado con 2 colores
0 1 1 1	El grafo no puede ser coloreado con 3 colores
1 0 1 0	1 2 3 2
1 1 0 1	
1 0 1 0	
4 2	
0 1 1 1	
1 0 1 0	
1 1 0 1	
1 0 1 0	
4 3	
0 1 1 1	
1 0 1 1	
1 1 0 1	
1 1 1 0	
4 4	
0 1 1 1	
1 0 1 0	
1 1 0 1	
1 0 1 0	

<sup>1</sup> Un grafo no dirigido es un grafo en el cual sus aristas no están orientadas en ningún sentido.

## Pregunta 2 (8 puntos) - Torres

En ajedrez, la torre es una pieza que puede moverse cualquier cantidad de posiciones horizontal o verticalmente. En este problema se considera un tablero reducido (a lo más 4 x 4) que también puede contener paredes a través de las cuales las torres no se pueden mover. La meta es colocar la mayor cantidad posible de torres, de tal forma que no puedan comerse entre sí. Una configuración de torres es legal si dos torres no están en la misma columna o fila, a menos que exista una pared que los separa.

La siguiente imagen muestra cinco configuraciones del mismo tablero. La primera configuración es el tablero vacío. La segunda y tercera configuración muestra configuraciones legales. Y la cuarta y la quinta figura muestran configuraciones ilegales. Para este tablero, el máximo número de torres en una configuración legal es 5. La segunda figura muestra una manera, pero existen otras posibles.



Tu tarea es escribir un programa que, dada una descripción de un tablero, calcule el máximo número de torres que pueden ser localizados en un tablero en una configuración legal.

### Entrada

El archivo de entrada contiene una descripción de un tablero. El archivo empieza con una línea que contiene un número entero positivo  $n$  que representa el tamaño del tablero ( $n$  a lo más es 4). Las siguientes  $n$  líneas describen el contenido del tablero, con un número 0 indicando los espacios libres y un número 1 indicando la presencia de paredes.

### Salida

Un número que contiene el número máximo de torres que pueden ser localizadas en el tablero en una configuración legal.

### Ejemplos

Entrada	Salida
4 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0	5
2 1 1 0 1	1
4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	4

**Profesores del curso:** Marco Sobrevilla e Ivan Sipiran

Pando, 22 de abril del 2017