



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

### **Tarea 4**

#### INTEGRANTES

**Torres Valencia Kevin Jair - 318331818**  
**Aguilera Moreno Adrián - 421005200**  
**Natalia Abigail Pérez Romero - 31814426**

#### PROFESOR

**Miguel Ángel Piña Avelino**

#### AYUDANTE

**Pablo Gerardo González López**

#### ASIGNATURA

**Computación Distribuida**

3 de octubre de 2022

1. Describe un algoritmo distribuido basado en  $DFS$  que cuente el número de procesos en un sistema distribuido cuya gráfica  $G$  es arbitraria. Al terminar de contar, debe informar a todos los procesos el resultado del conteo. Muestra que es correcto.

**2.** Describe un algoritmo distribuido basado en *DFS* que, en una gráfica arbitraria  $G$  con  $n$  vértices anónimos, asigne etiquetas únicas en el rango  $[1, \dots, n]$  a los vértices de  $G$ . Muestra que es correcto.

Hint: Puedes suponer que cada proceso conoce a sus vecinos aunque estos no tengan una etiqueta explícita.

**3.** Modifica el algoritmo DFS para que se ejecute en tiempo a lo más  $2|V|$  y no mande más de  $2|E|$  mensajes, suponiendo que las aristas son bidireccionales.

Hint: Cuando un proceso recibe el mensaje  $M$  por primer vez, este notifica a todos sus vecino pero envía el mensaje a sólo uno de ellos.

4. Considera el algoritmo 1, que calcula una  $\Delta + 1$  coloración, donde  $\Delta$  es el grado máximo en la gráfica. Muestra una gráfica  $G$  con al menos 10 vértices y una asignación de IDs, donde el algoritmo coloree todos los procesos (el primer momento en el que todas las variables  $c$  son distintas de  $\perp$ ) en tiempo  $diam(G)$ . Muestra otra asignación de IDs para las que el algoritmo coloree en tiempo a los más  $diam(G)/2$ .

**5.** Un toro  $n \times m$  es una versión dos dimensional de un anillo, donde un nodo en la posición  $(i, j)$  tiene un vecino hacia el norte en  $(i, j - 1)$ , al este en  $(i + 1, j)$ , al sur en  $(i, j + 1)$  y al oeste en  $(i - 1, j)$ . Esos valores se calculan módulo  $n$  para la primera coordenada y módulo  $m$  para la segunda; de este modo  $(0, 0)$  tiene vecinos  $(0, m - 1)$ ,  $(1, 0)$ ,  $(0, 1)$  y  $(n - 1, 0)$ . Supongamos que tenemos una red síncrona de paso de mensajes en forma de un toro  $n \times m$ , consistente de procesos anónimos idénticos, los cuáles no conocen  $n$ ,  $m$  o sus propias coordenadas, pero tienen sentido de la dirección (es decir, puede decir cual de sus vecinos está al norte, este, etc.). **Pruebe o refute:** Bajo estas condiciones, ¿existe un algoritmo determinista que calcule cuando  $n > m$ ?