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

4 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 $[1, ..., n]$ 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 explicita.

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 Δ 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 $diam(G)/2$.

Pseudocódigo 1: $\Delta + 1$ coloración

```
Algoritmo coloring(ID):
  c = ⊥

Ejecutar inicialmente:
  send(⟨ID,c⟩)

Al tener todos los mensajes de todos mis vecinos en t ≥ 1:
  Mensajes = ⟨ID_1,c_1⟩,...⟨ID_j,c_j⟩ \(j\) = grado maximo en la grafica
  A = {ID_i | c_i = ⊥}
  if c == ⊥ ∧ ID = máx(A ∪ {ID}) then
    c = mín({1,...,Δ+1} \ {c_i ≠ ⊥})
  send(⟨ID,c⟩) a todos los vecinos
```

▷ Para este problema dividamos la solución en 3 respectivas soluciones:

1. Mostrar una ejecución en tiempo $\mathtt{diam}(G)$, con G una gráfica tal que $|V_G| = 10$.

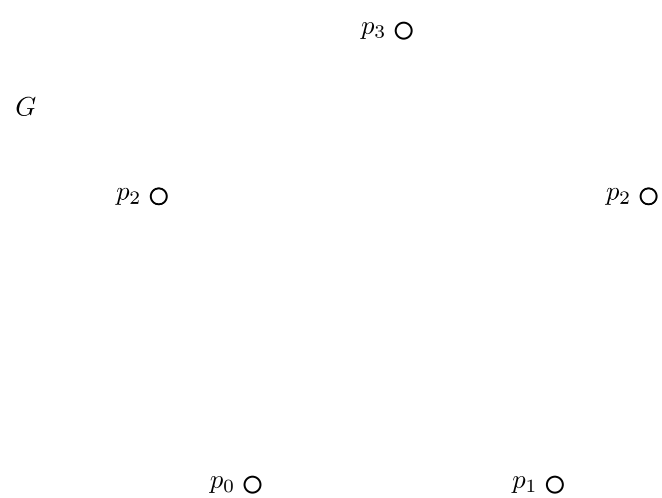

Figura 1: Gŕagica G.

◁

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 $n > m$?