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

7 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.

Algorithm 1 DFS(ID,soyLider)

```
Padre = ⊥
Hijos = ∅
numProcesos = 0
SinExplorar = todos los vecinos
Si no he recibido algún mensaje
if soyLider and Padre == ⊥ then
    Padre = ID
    numProcesos = 1
    explore(numProcesos)
end if
Al recibir < numP > desde el vecino p_j:
if Padre == ⊥ then
    Padre = j
    numProcesos = numP + 1
    elimina p_j de SinExplorar
    explore(numProcesos)
else
    if numProcesos < numP then
        numProcesos = numP
    end if
    send(< already >) a p_j:
    elimina p_j de SinExplorar
end if
Al recibir < already > desde p_j
explore(numProcesos)
Al recibir < parent, numP >
if numProcesos < numP then
    numProcesos = numP
end if
Hijos ∪p_j
explore(numProcesos)
procedure EXPLORE(numP)
    if SinExplorar ≠ ∅ then
        elegir p_k en SinExplorar
        eliminar p_k de SinExplorar
        send (< numP >) a p_k
    else
        if Padre ≠ ID then
            send(< parent, numP >) a Padre
        end if
        if Padre == ID and numProcesos < numP then
            numProcesos = numP
        end if
    end if
end procedure
```

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 $diam(G)/2$.

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 $n > m$?