

Tarea 5

Optimización de flujo en redes

Victor Aram Dominguez Ramirez

07 de Mayo de 2018

1. Introducción

En esta practica tenemos una red de nodos cuadrangular de $n \times n$ conectados mediante aristas dirigidas y ponderadas donde analizaremos el máximo flujo de un nodo a otro mediante el algoritmo de Ford-Fulkerson visto en practicas pasadas. Teniendo la misma red hacemos las percolaciones tanto de nodos como de aristas.

2. Grafo principal

Tendremos una red o malla de nodos cuadrangular alineadas y con distancias iguales entre sí como se muestra en a figura 1.

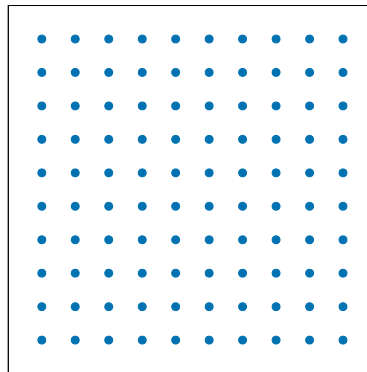


Figura 1: Red de nodos de 10x10.

Teniendo nuestra red y un umbral nosotros haremos las conexiones de un nodo a otro, Es decir si nosotros tenemos un umbral= 1 las conexiones de nuestros nodo serán los que estén a distancia 1 desde su posición.

Se puede observar en la figura 2 que las conexiones de cada nodo son siempre a sus costados, arriba o abajo de su posición. Estas aristas que conectan a los nodos son unidireccionales. Para un umbral superior se harán conexiones mas largas a diferencia del umbral=1 está solo tendrá una dirección. Como se muestra en la figura 3 hay conexiones en diagonal y aunque no se note las conexiones hacia los costados de los nodos son a los que están ubicados a dos posiciones del nodo actual.

También se harán conexiones aleatorias con una probabilidad de conexión muy baja hacia nodos mas alejados y así tener la posibilidad de conectar con nodos mas alejados de lo que el umbral lo permite.

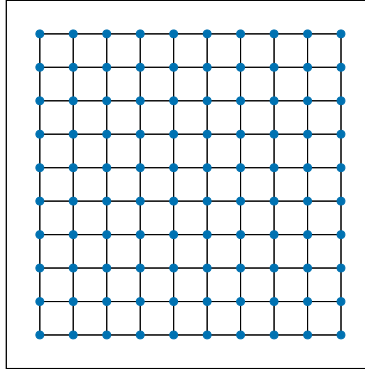


Figura 2: Red de 10x10 con un umbral=1

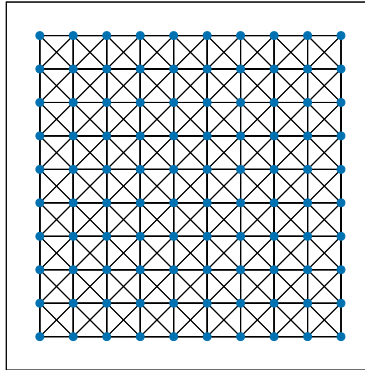


Figura 3: Red de 10x10 con un umbral=2

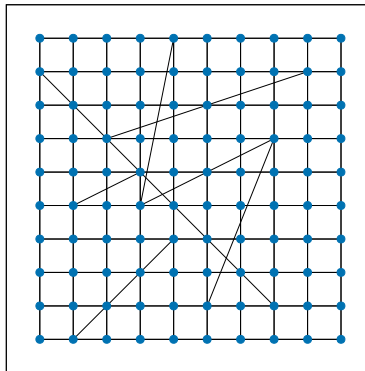


Figura 4: Red de 10x10 con un umbral=1 y conexiones aleatorias

3. Percolación

Teniendo nuestra base de la red cuadriculada de nodos con conexiones mediante un umbral y ciertas conexiones aleatorias, también tenemos percolaciones que afectaran a nuestros nodos y aristas dado que hay quienes se tendran que borrar y a partir de la percolación dada se tendra una nueva red.

Usando el algoritmo de Ford-Fulkerson se busca tener el flujo máximo de la red ya sea con o sin percolaciones. Se mostrara una diferencia entre estas dos ya que sin varios nodos y aristas el flujo

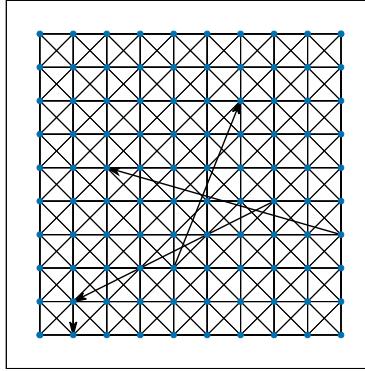


Figura 5: Red de 10x10 con un umbral=2 sin percolar

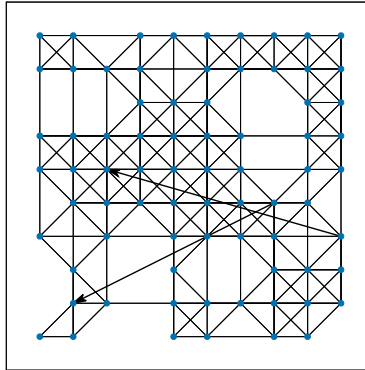


Figura 6: Red de 10x10 con un umbral=2 con percolaciones

cambia radicalmente de extremo a extremo.

4. Resultados

Analizando las percolaciones de los nodos y aristas, el algoritmo de Ford-Fulkerson le toma mas tiempo calculas su flujo máximo. Los tiempos de ejecución son mas extensos que cuando no hay percolaciones dado que una vez dada la red original ya se calcula el flujo máximo y al hacer la percolación se vuelve a calcular el flujo haciéndolo con esta al menos dos veces.

Podemos observar en la figura 7 que mientras el umbral va creciendo el tiempo de ejecución va aumentando dado que las conexiones son muchas y calcular el flujo máximo llega a tomar mas tiempo que cuando se tiene un umbral de 1 donde las conexiones son pocas.

Teniendo una cantidad grande de conexiones sumándole que tenemos que calcular al menos dos veces el flujo máximo por las percolaciones, el tiempo aumenta cada vez mas.

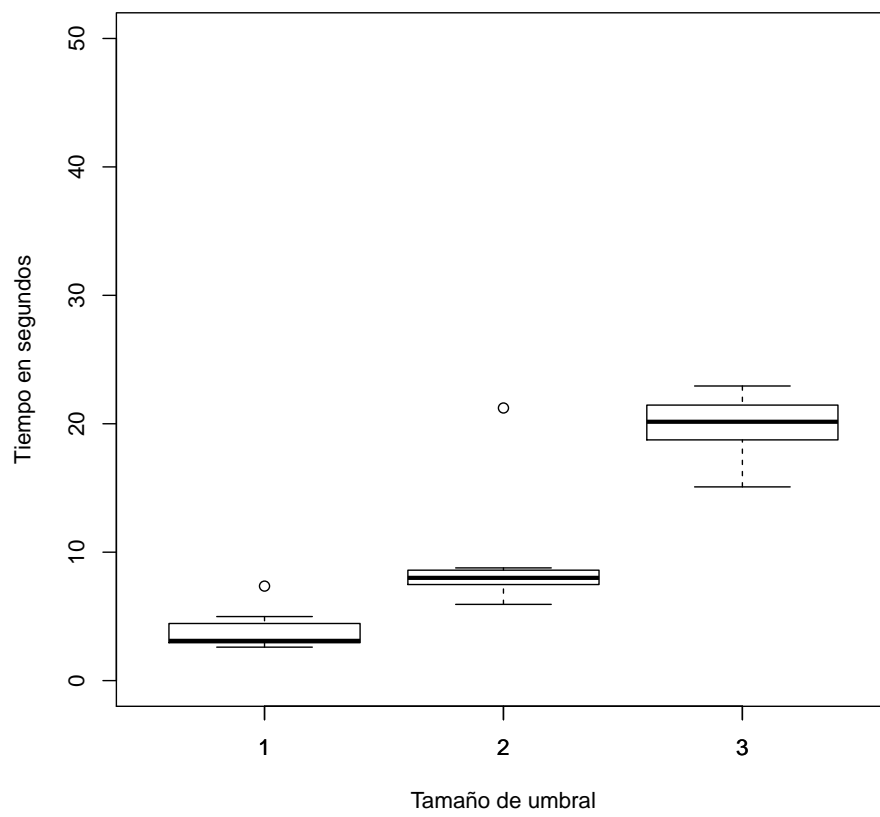


Figura 7: Tiempo de ejecución