

Tarea 5

Samuel Alejandro Sánchez Vázquez

7 de mayo de 2018

Objetivo

El siguiente trabajo tiene como objetivo el utilizar el código de Ford-Fulkerson[1], anteriormente utilizado en la tarea tres, realizando ciertas modificaciones tales como convertir los grafos de salida en cuadrados de nxn , realizar percolaciones de nodos y aristas, después usando el código de Ford-Fulkerson para verificar si llega a haber cambios en el flujo máximo del nodo inicial al nodo final, y realizar la medición de los tiempos de procesamiento para poder observar el comportamiento y poder llegar a una conclusión.

Grafo cuadrado

Durante clases se realizó la modificación al código para que los nodos estuvieran situados de tal manera que al realizar el grafo, formarán un cuadrado de nxn .

```
def generar(self, orden):
    x = self.x
    y = self.y
    with open("Nodos.dat", "w") as archivo:
        for w in range(i+1):
            for z in range(i+1):
                x[w] = w
                y[z] = z
                self.n.append((x[w], y[z]))
            print(x[w], y[z], file=archivo)
```

Como se puede observar en la **figura 1** o que se busca en este tipo de gráficos es una misma posición cuadrada, cambiando la cantidad de nodos y aristas que podamos unir con **distancias manhattan**, que son conexiones entre dos o más nodos mediante una arista sin atravesar otro nodo de por medio.

También se agregaron distancias euclidianas (las cuales se han ido utilizando desde la tarea uno) pero con una probabilidad de unión entre los nodos muy baja, en este caso del 0.001.

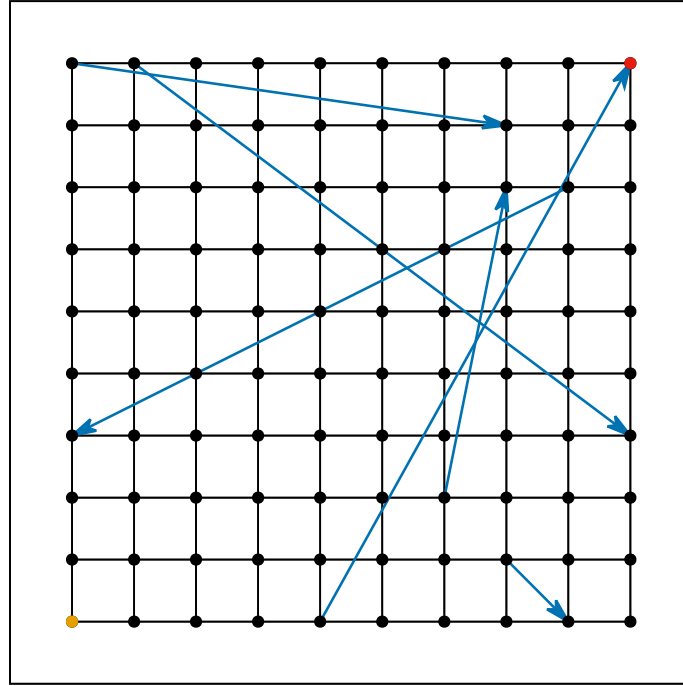


Figura 1. Grafo cuadrado 10x10 con distancias manhattan y distancias euclidianas.

Percolaciones de nodos y aristas

Después de haber realizado el grafo cuadrado con sus respectivas aristas antes mencionadas, se busca eliminar de manera aleatoria cierta cantidad de nodos , con sus aristas correspondientes, esto le llamaremos **percolación**. Como se puede observar en la **figura 2**, así quedaría el grafo cuadrado después de la percolación. Esto se realiza con el fin de que mediante el Ford-Fulkerson, se pueda observar si hay diferencia significativa con el máximo flujo antes de realizar la percolación.

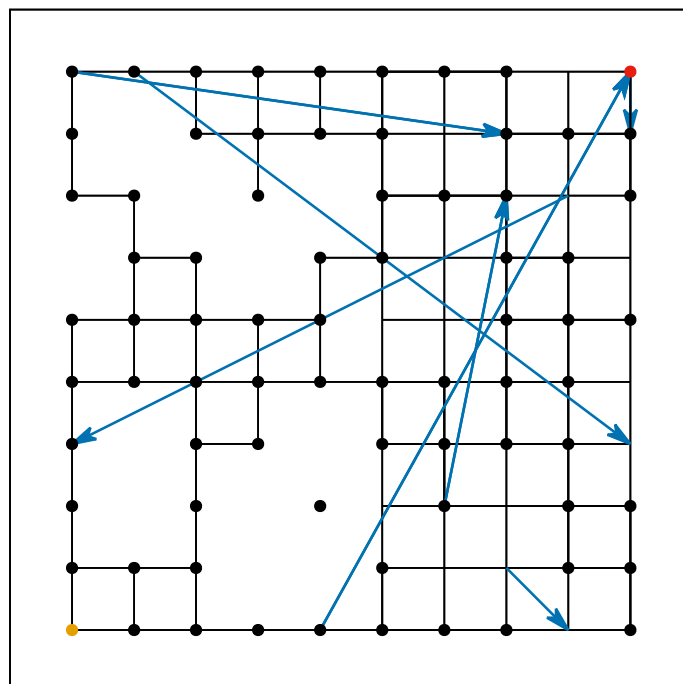


Figura 2: Grafo Cuadrado con percolación

Tiempos de ejecución durante las percolaciones

Se realizó una serie de percolaciones, de 1 hasta 40 nodos retirados con sus respectivas aristas, con repeticiones de 5 por cada una, como se puede observar en la **figura 3** buscando analizar que tanto afectó la reducción de nodos y aristas con el Ford-Fulkerson.

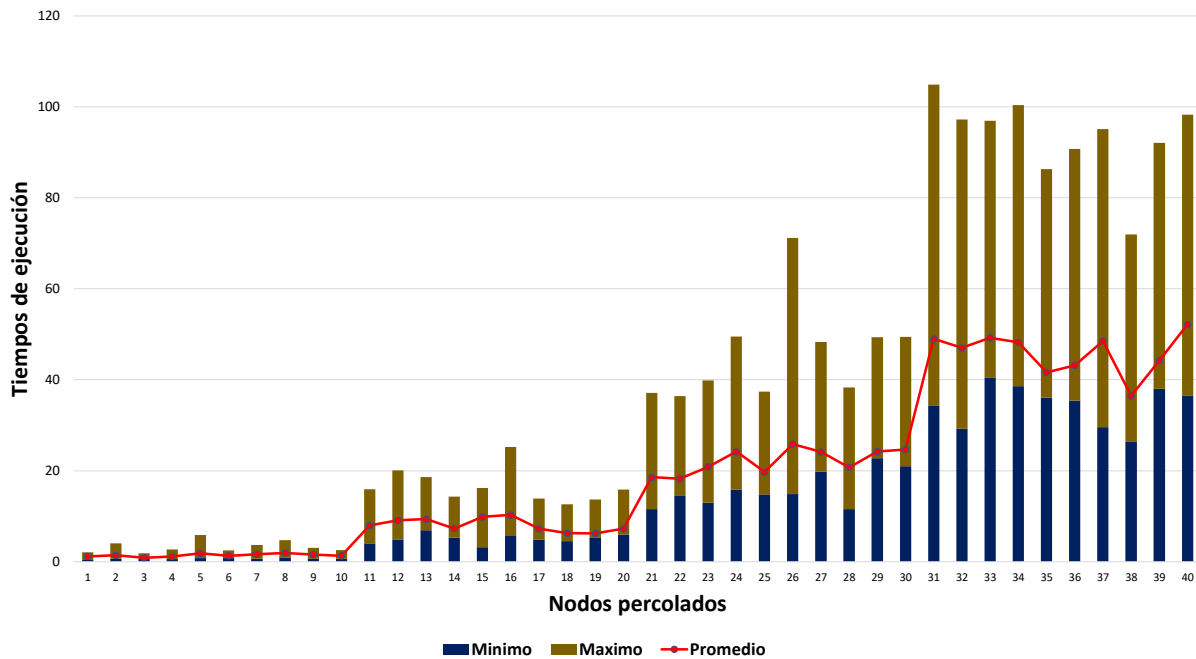


Figura 3: Tiempos de ejecución al realizar percolaciones

Variación de flujo máximo

Como se puede observar en la **figura 4**, al estar realizando la percolación como antes se menciono, también se pudo observar una variación en la cantidad de flujo máximo que se recorría del nodo inicial, al nodo final, esto debido a que como los nodos eran elegidos de manera aleatoria, en algunos casos podía reducir o beneficiar en la cantidad de flujo máximo entre los nodos inicial y final.

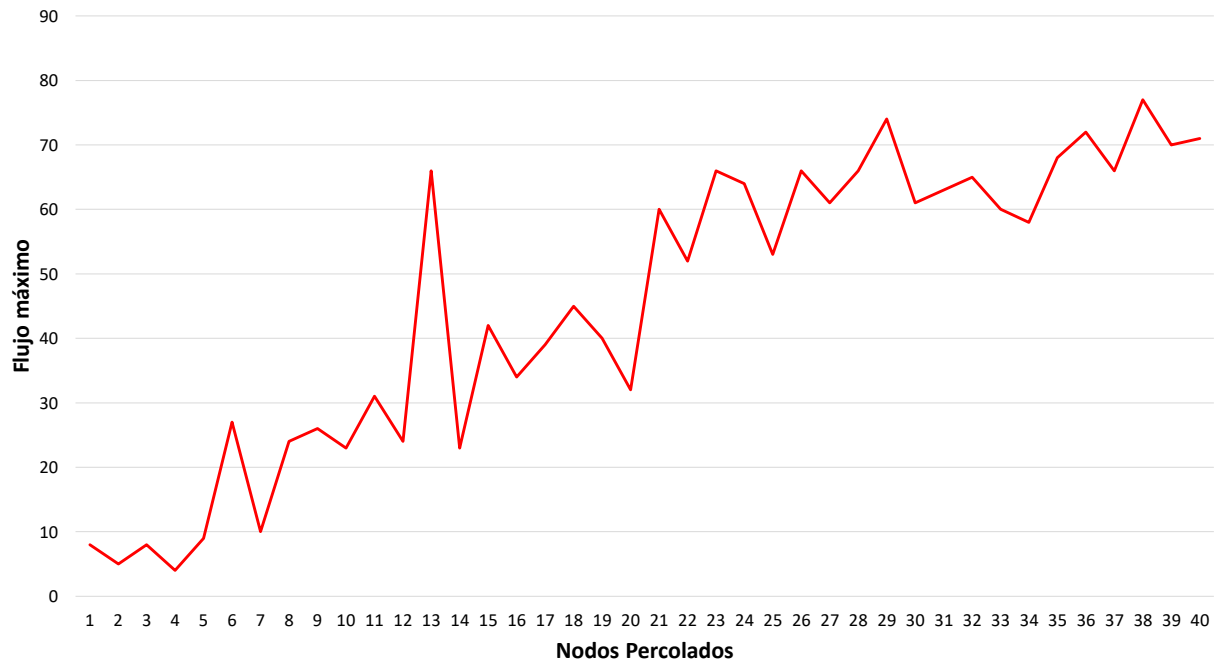


Figura 4: Flujos máximos al realizar percolaciones.

En conclusión podemos destacar que el realizar percolaciones llega a aumentar el tiempo de ejecución para el Ford-Fulkerson, pero llega a beneficiar el aumento del flujo máximo.

Bibliografía

[1] Samuel Sánchez, Tarea 3, [//github.com/samsan91/Opt.-Flujo-en-Redes/tree/master/Tarea3](https://github.com/samsan91/Opt.-Flujo-en-Redes/tree/master/Tarea3), 2018.