

Representación de redes a través de la teoría de grafos en python

Francisco Gerardo Meza Fierro

1. Introducción

En esta práctica se hace un código en `python` que crea un grafo que, bajo ciertas propiedades propuestas, permite que los nodos se conecten con al menos un *nodo madre*, con intención de que todos estos nodos conecten a todos los demás nodos, algo similar a lo que ocurre en un problema de cobertura salvo con algunas pequeñas diferencias. El código genera un archivo que, al ser leído en `gnuplot`, genera un archivo `.png` que contiene la imagen del grafo creado.

2. Creación de los nodos

Para crear el grafo, primero se crearon los nodos, que fueron generados de manera aleatoria con coordenadas reales entre cero y uno. Un ejemplo de cómo se dibujaron los nodos se ve en la figura 1.

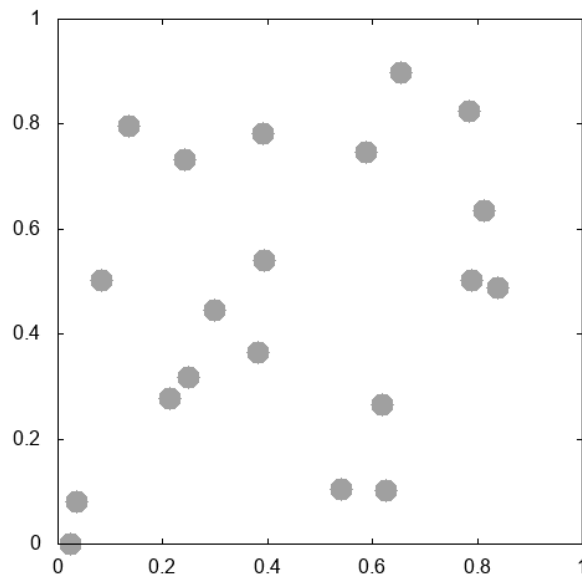


Figura 1: Un ejemplo de cómo se generan veinte nodos

3. Creación de los nodos madre

Para unir los nodos, primero se hizo un criterio para ubicar los *nodos madre*. En esta práctica un *nodo madre* es aquel que permite que algún otro nodo se conecte con éste si la distancia entre ellos es menor a una constante definida en 0,45. Se propuso que si la cantidad x de nodos totales en el grafo cumple que $5a < x \leq 5(a + 1)$, donde a es un entero positivo, entonces ese grafo contaría con $a + 1$ *nodos madre*, los cuales se eligen de manera aleatoria de entre los nodos que inicialmente se crearon, como lo muestra la figura 2.

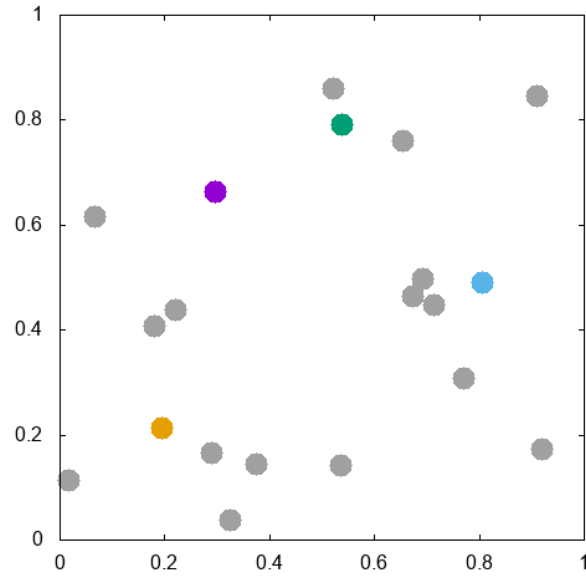


Figura 2: Ejemplo de cómo se ubican los nodos madre en un grafo de veinte nodos

4. Conexión entre nodos madre y otros nodos

Una vez que se ubican los *nodos madre*, se procede a unirlos de la manera que ya se mencionó: si un nodo se encuentra a una distancia menor a 0,45 del *nodo madre*, entonces esos nodos se conectará mediante una arista y ese nodo conectado se pintará del mismo color que el mismo del *nodo madre* justo como se aprecia en la figura 3.

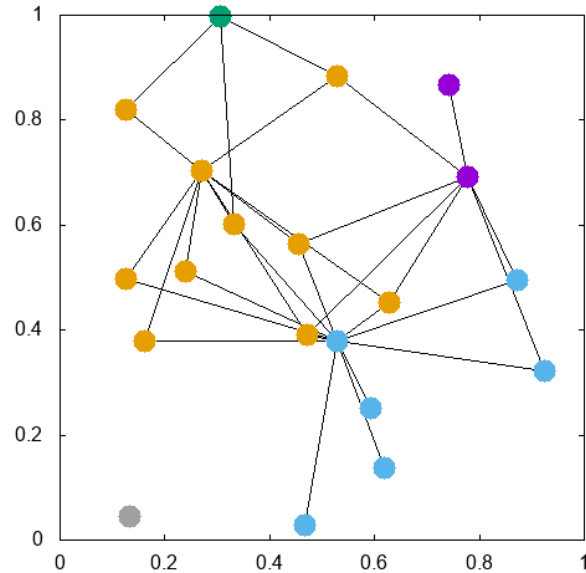


Figura 3: Ejemplo de cómo se conectan los nodos madre con el resto

Antes de continuar se harán unas observaciones al respecto: la manera en que se asignan los colores a los *nodos madre* es mediante una función `for` que hace variar el tercer parámetro del nodo, el cual asigna el color al nodo. `gnuplot` cuenta con un color asignado a un número, tal como muestra el cuadro 1.

Cuadro 1: Asignación de números y colores en gnuplot

Número	Color
1	morado
2	verde
3	celeste
4	naranja
5	amarillo
6	azul
7	rojo
8	negro

Esto quiere decir que, gracias a la función `for` con la que se pintaron los nodos, primero se pintarán los nodos que se conecten con el *nodo madre* morado, después se pintarán los nodos que se conecten con el *nodo madre* verde provocando que si alguno de esos nodos ya fue pintado de morado, el color verde se sobrepondrá al morado y así sucesivamente. Es por eso que en la figura 3 se ven más nodos color naranja, ya que al ser el último color en pintar, fueron los que se superpusieron a los otros ya existentes. Cabe resaltar que los *nodos madre* no pueden ser pintados por otros *nodos madre* aún cuando haya conexión entre ellos.

Por último, se corrió el código cuatro veces para generar cuatro diferentes grafos con tamaños distintos y los resultados de cómo se conectan los *nodos madre* se aprecian en la figura 4.

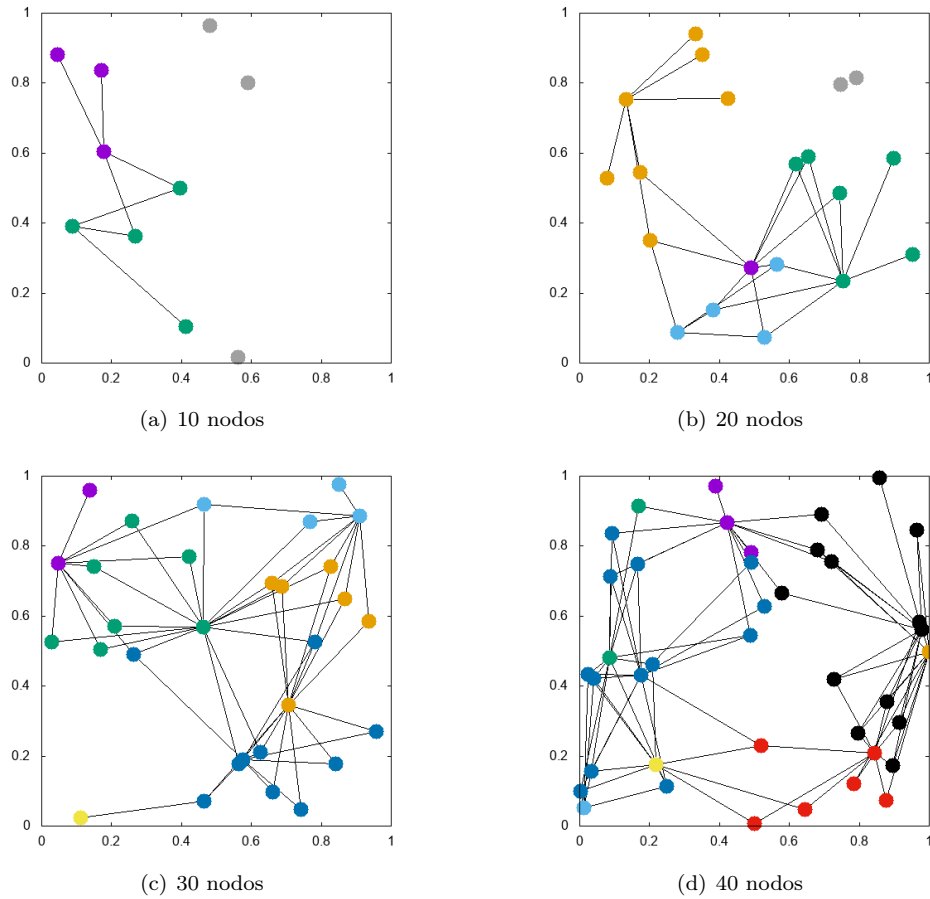


Figura 4: Diferentes tamaños de grafos