# Árbol generador de menor costo

Invitado

October 3, 2019

## 1 Problema

Supongamos que a cada arista de la grafica completa $_{\mathrm{n}}\backslash$ se le asigna un valor ("peso"). Si a cada subgráfica le asignamos un peso igual a la suma de los pesos de sus aristas, consideraremos el problema de encontrar el árbol generador de menor peso.

## 2 Algoritmo de Kruskal

El algoritmo de Kruskal consiste en escoger sucesivamente las aristas más baratas con tal deqno formen ciclos con las aristas escogidas previamente.En una gráifca con $n$ vértices se puede demostrar que tal algoritmo termina cando hayamos escogido $n-1$ arrtas, y que el árbol así construido es tal que tiene costo mínimo.

## 3 Implementación

Primeramente vamos a importar las bibliotecas que vamos a utilizar

```
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
from random import random as random
from scipy.spatial.distance import euclidean
```

A continuación definiremos una gráfica aleatoria con 10 vértices

```
g=nx.gnp_random_graph(10, 0.2)
```

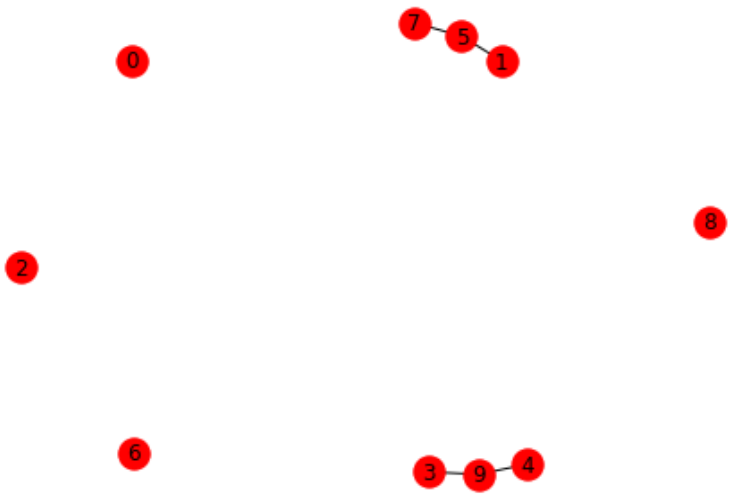
Veremos si nuestra gráfica es un bosque.

```
nx.is_forest(g), nx.is_connected(g)
```

```
(True, False)
```

A continuación dibujaremos esta gráfica.

```
nx.draw(g, with_labels=True)
```




Calcularemos las componentes conexas de esta gráfica:

```
list(nx.connected_components(g))
```

```
[{0}, {1, 5, 7}, {2}, {3, 4, 9}, {6}, {8}]
```

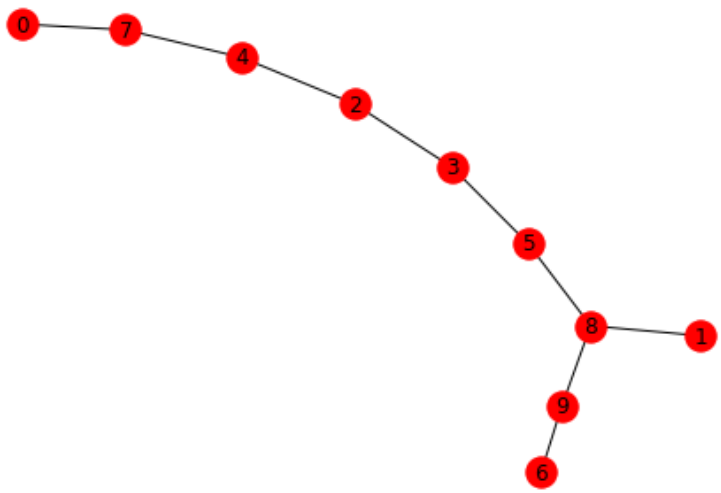
Veamos la componente que contiene al vértice 1.

```
nx.node_connected_component(g, 1)
```

```
{1, 5, 7}
```

A continuación dibujaremos un árbol escogido aleatoriamente.

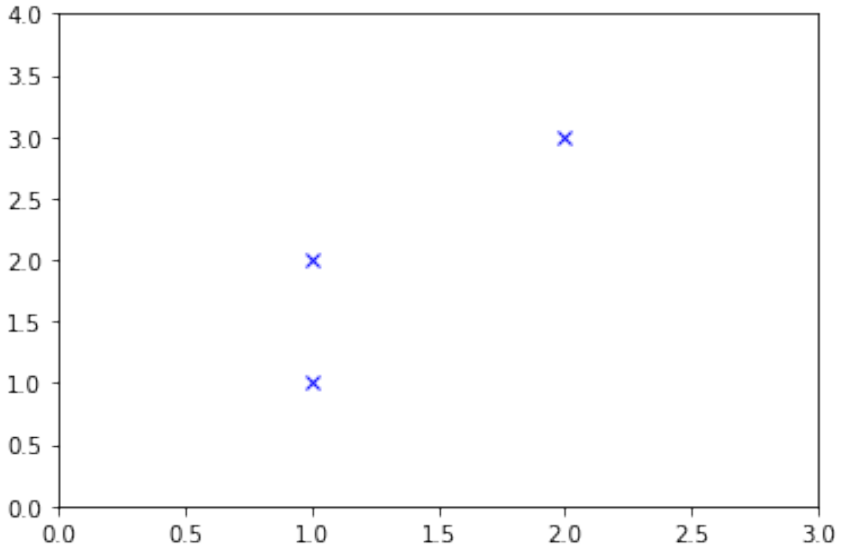
```
t=nx.random_tree(10)
nx.draw(t, with_labels=True)
```




## 4 Puntos en el plano

Si tenemos dos listas de números de tamaño `n`, podemos dibujar `n` puntos en el plano, tomando las coordenadas `x` de la primera lista y las coordenadas `y` de la segunda.

```
plt.plot([1,1,2],[1,2,3],'bx')
plt.axis([0,3,0,4])
plt.show()
```




Vamos a definir una función que dibuje n puntos en el plano aleatoriamente.

```
def puntos_en_el_plano(n):
    listax=[]
    listay=[]
    for i in range(n):
        listax.append(random())
        listay.append(random())
    return listax, listay
```

```
puntos=puntos_en_el_plano(50)
puntos
```

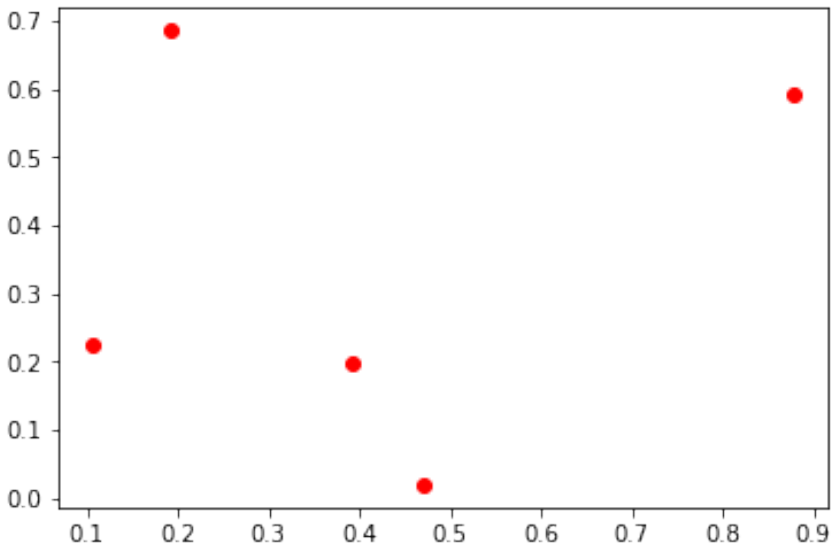
```
([0.8302879447150826,
0.060727348191005004,
0.6906513156041568,
0.205371949457561,
0.7831683737299205,
0.11056422638297958,
0.011742838736407357,
0.2961303335734278,
0.9727979030439259,
```

0.5342160128852395,
0.8481771790742977,
0.9075572172972087,
0.5467423958136418,
0.23578110744199188,
0.18593011249793323,
0.41855375976524967,
0.9032266199908623,
0.018155445508916235,
0.1900882959199388,
0.4271098107250144,
0.0441816039940196,
0.5650896364672094,
0.7800716459908729,
0.9798234147670897,
0.5227652041571663,
0.9852276898842272,
0.6225250129448031,
0.6915918087297167,
0.3105474106963554,
0.07496578660665076,
0.27026780525027705,
0.3732771713342917,
0.6238570434421412,
0.5022188085914864,
0.6927644712586223,
0.22264210562926645,
0.6204026084176083,
0.18199591168750529,
0.8582757740454406,
0.5480229017909851,
0.7016816247948683,
0.3167595544593431,
0.3577678595542987,
0.7394209582847532,
0.7154456428943944,
0.7280593044618068,
0.913929759892807,

0.857198179271667,
0.43134465773742314,
0.7044908779322562],
[0.03670073151428477,
0.3880389694745746,
0.2789738971974399,
0.24999642162592683,
0.11799134766518249,
0.26421242153933266,
0.7438099494720366,
0.44942417170652715,
0.9716963122016856,
0.5007013336667295,
0.06340108126682253,
0.2931651401749381,
0.9400392356636001,
0.32673418954545697,
0.060913772849650716,
0.057563416622535835,
0.21113224027263788,
0.4380323790797218,
0.24728982278016542,
0.926669324499162,
0.3814822958763061,
0.4412988779588284,
0.7243734682617066,
0.4256542615755212,
0.5817782478620134,
0.8208066449406247,
0.6351341340807121,
0.03164012869633226,
0.5552027950043776,
0.4985397196170428,
0.5346188623691606,
0.30815951744200376,
0.12026006444209925,
0.7535770275801843,
0.7378331279903371,

```
  0.5648955655218291,
  0.21620468592821473,
  0.6692482382452427,
  0.6654646234080331,
  0.6510912148159506,
  0.583358076686746,
  0.1939957490774904,
  0.2197351622628343,
  0.9974848898831448,
  0.4787843063398258,
  0.5750518355311282,
  0.622212506124421,
  0.4878799952525623,
  0.5777759205453967,
  0.20952399368695773])
```

```
plt.plot(*puntos, 'ro')
plt.show()
```




Hagamos una función tal que, a partir de dos listas, produzca el dibujo:

```
def dibujo_puntos(listax, listay):
    plt.plot(listax, listay, 'ro')
    plt.axis([-0.1,1.1,-0.1,1.1])
    plt.gca().set_aspect('equal')
    plt.show()
```

```
dibujo_puntos(*puntos)
```