

Tarea 1: Representación de redes a través de la teoría de grafos

Liliana Carolina Saus Olvera

12 de febrero de 2019

Objetivo: Se identifica aplicaciones prácticas para los siguientes tipos de grafos y se representa un ejemplo inspirado en datos reales para cada caso, con por lo menos cinco vértices y no más de doce vértices por caso

1. Grafo simple no dirigido acíclico

1.1. Ejemplo

Las líneas del metro en Nuevo León son una representación de este tipo grafo, en donde las estaciones representan cada uno de los nodos y la distancia entre estas estaciones representan las aristas, una característica de las líneas del metro es que son acíclicas y se mueven en dos direcciones.

1.2. Código

```
1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.Graph()
5 G.add_nodes_from(['1','2','3','4','5'])
6 G.add_edges_from([('1','2'),('1','3')])
7 G.add_edges_from([('2','4')])
8 G.add_edges_from([('3','5')])
9
10
11 nx.draw(G, with_labels=True)
12 plt.show()
```

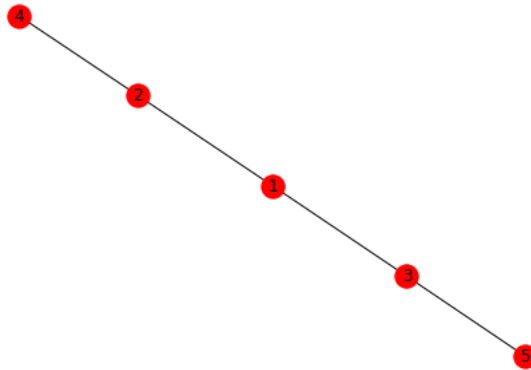


Figura 1: Gráfo simple no dirigido acíclico

2. Gráfo Simple no dirigido cíclico

2.1. Ejemplo

En múltiples lugares de servicio se tienen rutas, las cuales empiezan y terminan en un mismo lugar, esto puede representar un grafo simple no dirigido acíclico, en donde los nodos son los lugares que se debe visitar y las aristas, la distancia de dirigirse a cada lugar.

2.2. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.Graph()
5 G.add_nodes_from(['1','2','3','4','5'])
6 G.add_edges_from([( '1','2'),( '1','5')])
7 G.add_edges_from([( '2','3')])
8 G.add_edges_from([( '3','4')])
9 G.add_edges_from([( '4','5')])
10
11 nx.draw(G, with_labels=True)
12
13 plt.show()

```

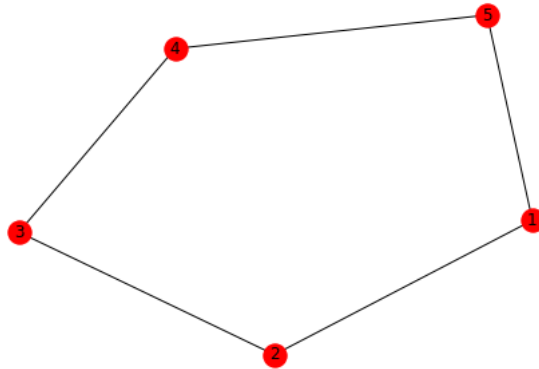


Figura 2: Gráfico simple no dirigido cíclico

3. Simple no dirigido reflexivo

3.1. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4
5
6 G=nx.Graph()
7 Vertices={1:(0,0),2:(1,-2),3:(2,-1),4:(3,-2),5:(3,-3)}
8 Aristas=[(1,2),(1,3),(2,3),(3,4),(4,5),(5,5)]
9
10 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4], node_color
    = 'b')
11 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [5], node_color = 'r'
    )
12 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
    =1)
13
14 plt.axis('off')

```

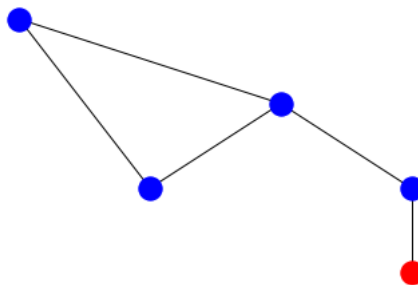


Figura 3: Gráfico simple no dirigido reflexivo

4. Grafo simple dirigido acíclico

4.1. Ejemplo

Las líneas del metro en Nuevo León representan este tipo de grafo, donde se toma en cuenta solo una dirección del metro, por ejemplo la ruta de ir de la estación Anahuac a Anaya, donde las aristas es la dirección entre cada estación y los nodos son las estaciones.

4.2. Código

```
1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.DiGraph()
5 G.add_nodes_from(["1","2","3","4","5"])
6
7 G.add_edges_from([("1","2"),("2","3"),("3","4"),("4","5")])
8 nx.draw(G,with_labels=True)
9 plt.savefig("Graph2.eps", format="EPS")
10 plt.show()
```

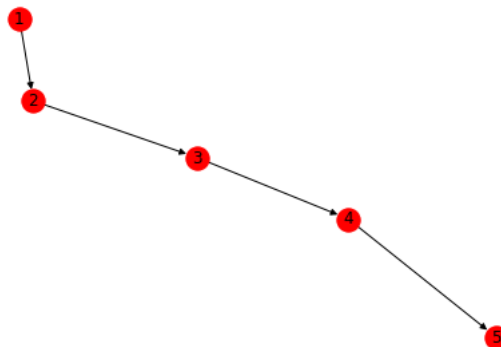


Figura 4: Gráfico simple dirigido acíclico

5. Grafo simple dirigido cíclico

5.1. Ejemplo

La ruta del camión 213 es un ejemplo, ya que su recorrido es un ciclo y las paradas consecutivas representan los nodos y la distancia entre estas paradas las aristas.

5.2. Código

```
1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
```

```

4 G=nx.DiGraph()
5 G.add_nodes_from(['1','2','3','4','5'])
6 G.add_edges_from([( '1','2'),( '5','1')])
7 G.add_edges_from([( '2','3')])
8 G.add_edges_from([( '3','4')])
9 G.add_edges_from([( '4','5')])
10
11 nx.draw(G, with_labels=True)
12
13 plt.show()

```

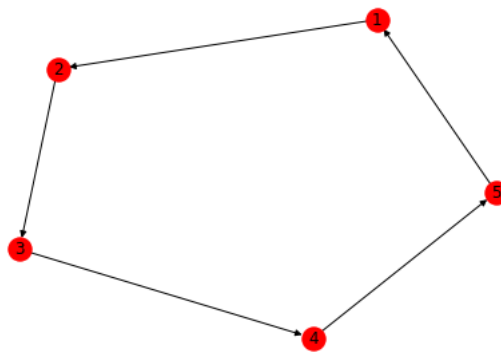


Figura 5: Gráfo simple dirigido cíclico

6. Grafo simple dirigido reflexivo

6.1. Ejemplo

La órbita de la tierra representa este tipo de grafo, donde el movimiento que hace en girar en si misma, da lugar a reflexividad.

6.2. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4
5
6 G=nx.Graph()
7 Vertices={1:(0,0),2:(1,-2),3:(2,-1),4:(3,-2),5:(3,-3)}
8 Aristas=[(1,2),(3,1),(2,3),(4,3),(5,4),(5,5)]
9
10 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4], node_color
    = 'b')
11 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [5], node_color = 'r'
    )
12 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
    =1)
13
14 plt.axis('off')

```

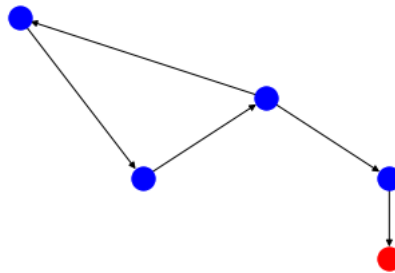


Figura 6: Gráfico simple reflexivo

7. Multigrafo no dirigido acíclico

7.1. Ejemplo

La línea 1 y la línea 2 del metro, su recorrido representa un ,multigrafo no dirigido acíclico.

7.2. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.Graph()
5 G.add_nodes_from(['1','2','3','4','5'])
6 G.add_edges_from([( '1','2'),( '1','3',)])
7 G.add_edges_from([( '2','4')])
8 G.add_edges_from([( '3','5')])
9 G.add_edges_from([( '5','3')])
10
11
12 nx.draw_random(G, with_labels=True)
13 plt.show()

```

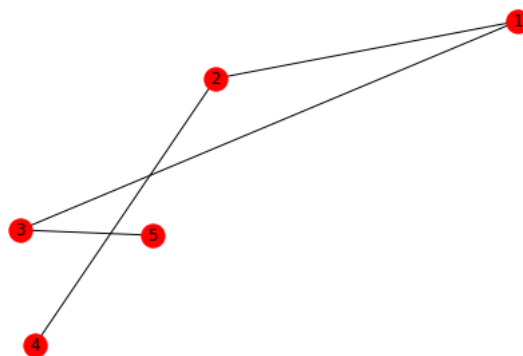


Figura 7: Multigrafo no dirigido acíclico

8. Multigrafo no dirigido cíclico

8.1. Ejemplo

En ocasiones existen distintas alternativas para llegar a un mismo lugar, como lo es la vialidad en Nuevo León, el cual podemos considerar como un multigrafo no dirigido aciclico.

8.2. Código

```
1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.Graph()
5 Vertices={1:(0,0),2:(-1,-1),3:(1,-1),4:(2,-1),5:(3,0),6:(4,-1)}
6 Aristas=[(1,2),(3,2),(5,3),(4,3),(5,4),(5,6),(6,4)]
7
8 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4,5,6],
9                        node_color = 'b')
10 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
11                        =1)
12 plt.axis('off')
```

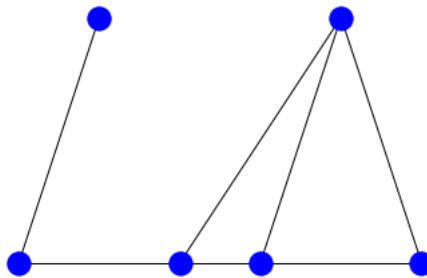


Figura 8: Multigrafo no dirigido cíclico

9. Multigrafo no dirigido reflexivo

9.1. Código

```
1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.Graph()
5 Vertices={1:(0,0),2:(-1,-1),3:(1,-1),4:(2,-1),5:(3,0),6:(4,-1)}
6 Aristas=[(1,2),(3,2),(5,3),(4,3),(5,4),(5,6),(6,4)]
7
8 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4,5],
9                        node_color = 'b')
10 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [6], node_color = 'r'
11                        )
```

```

10 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
    =1)
11
12 plt.axis('off')

```

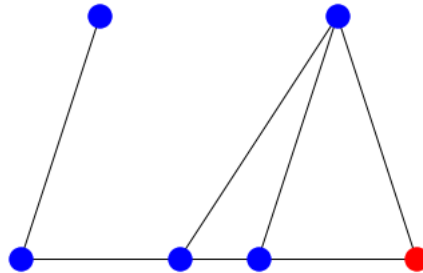


Figura 9: Multigrafo no dirigido reflexivo

10. Multigrafo dirigido acíclico

10.1. Ejemplo

La red de tuberías de pluvial, donde los nodos son puntos de presión para impulsar el agua hacia los destinos y las son las tuberías.

10.2. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.DiGraph()
5 Vertices={1:(0,0),2:(-1,-1),3:(1,-1),4:(2,-1),5:(2,0),6:(4,-1),
    7:(5,-1)}
6 Aristas=[(3,1),(2,1),(3,2),(3,4),(2,4),(4,5),(7,5),(6,5)]
7
8 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4,5,6,7],
    node_color = 'b')
9 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
    =1)
10
11 plt.axis('off')

```

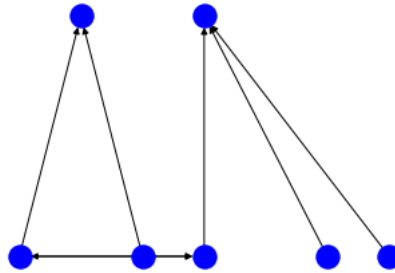



Figura 10: Multigrafo dirigido acíclico

11. Multigrafo dirigido cíclico

11.1. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 G=nx.DiGraph()
5 Vertices={1:(0,0),2:(-1,-1),3:(1,-1),4:(2,-1),5:(3,0),6:(4,-1)}
6 Aristas=[(1,2),(3,2),(3,5),(4,3),(5,4),(5,6),(6,4)]
7
8 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4,5,6],
9                        node_color = 'b')
10 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
11                        =1)
12 plt.axis('off')

```

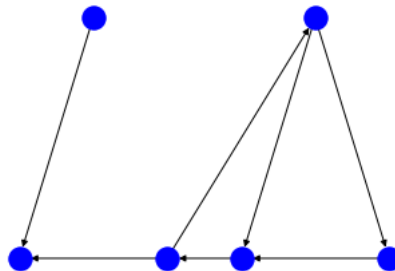


Figura 11: Multigrafo dirigido cíclico

12. Multigrafo dirigido reflexivo

12.1. Código

```

1 import networkx as nx
2 import matplotlib.pyplot as plt

```

```

3
4 G=nx.DiGraph()
5 Vertices={1:(0,0),2:(-1,-1),3:(1,-1),4:(2,-1),5:(3,0),6:(4,-1)}
6 Aristas=[(1,2),(3,2),(5,3),(4,3),(5,4),(5,6),(6,4)]
7
8 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [1,2,3,4,5],
9     node_color = 'b')
10 nx.draw_networkx_nodes(G, Vertices, nodelist = [6], node_color = 'r'
11 )
12 nx.draw_networkx_edges(G, Vertices, width=1, edgelist=Aristas, alpha
13     =1)
14 plt.axis('off')

```

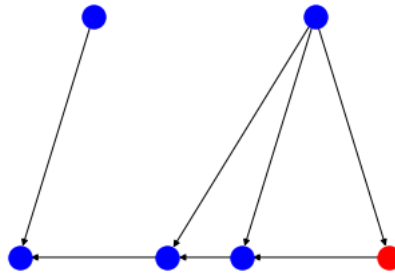


Figura 12: Multigrafo dirigido reflexivo

Referencias

- [1] SCHAEFFER E. *Optimización de flujo en redes*, 2019.
<https://elisa.dyndns-web.com/teaching/opt/flow/>