

Teoría de Algoritmos II (75.30)

Trabajo Práctico 1 – 25/09/2023 - Fecha de Entrega: 20/10/2023

Aclaraciones: Cada ejercicio dice al final del mismo la cantidad de puntos que otorga por hacerse completamente bien (en total, 15). Se deben obtener al menos 9 puntos para aprobar. Para la fecha de entregar, enviar un mail a mbuchwald@fi.uba.ar con un pdf con la resolución, con nombre TP1 - PADRON.pdf. Pueden incluir todo el material adicional que les parezca relevante (desde código hasta gráficos).

Considerando [esta red que representa las conexiones de diferentes países por los vuelos](#) (directos) realizados entre ellos, responder las siguientes preguntas. A los fines de estos ejercicios, se puede obviar la última columna del archivo csv.

1. Determinar:

- El diámetro de la red.
- El grado promedio de la red.
- El coeficiente de clustering promedio de la red.

[1 punto]

2. a. Indicar si existe algún tipo de Homofilia y qué tipo de homofilia es. Si no hay homofilia por ningún criterio, explicar. Justificar detalladamente.
- b. Obtener una visualización de las comunidades presentes en dicha red (indicando el algoritmo utilizado).
- c. Considerando lo mencionado en el punto (2.a), ¿corresponde lo encontrado por el algoritmo de detección de comunidades en relación a lo indicado en dicho punto? ¿Se verifica que efectivamente hay homofilia, o no, según hayas indicado? ¿como contrastan este resultado con lo indicado (y calculado) anteriormente?

[3 puntos]

3. a. Determinar un tipo de centralidad que podría ser útil calcular para esta red, justificando.
- b. Realizar una representación gráfica de dicha red, considerando la centralidad de los distintos países dada por la métrica del punto a (tamaño de los nodos proporcional a dicha métrica).

[2 puntos]

4. a. Obtener una simulación de un modelado de Erdős-Rényi que corresponda a los parámetros de esta red.
- b. Obtener una simulación de un modelado de Preferential Attachment (ley de potencias) que corresponda a los parámetros de esta red.
- c. Obtener una representación de anonymous walks tanto de la red original como para las dos simuladas en los puntos a y b. Determinar por distancia coseno cuál sería la simulación más afín.

[3 puntos]

5. a. Calcular los motifs de hasta 5 nodos de la subred definida en el punto 1.c.
- b. Calcular el promedio y desvío estandar de los motifs de una red de baseline. Calcular el significant profile de la red, y hacer un gráfico.
- c. Intentar dar con una explicación del resultado obtenido en el punto anterior [+1 punto].

[3 puntos] (sin contar 2.c)

6. Detectar los roles en dicha red utilizando el algoritmo RolX, explicando el resultado obtenido.

[2 punto]

7. Determinar los puentes (globales o locales) en dicha red.

[1 punto]