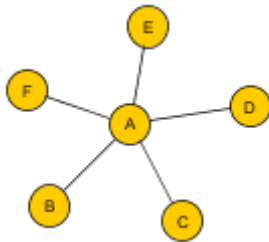


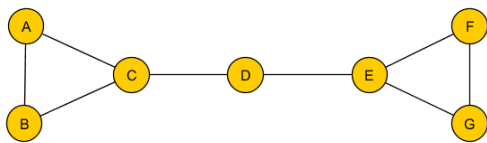
Lösung: Netzwerk-Zentralisierung, Metriken & Connectivity

1.) Degree Zentralisierung:

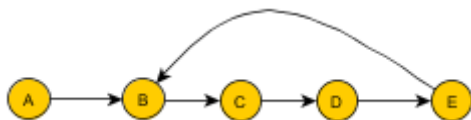
Berechnen Sie die Netzwerk Degree -Zentralisierung für die gegebenen drei Graphen.



$C_D = 1$ (Lösungsweg: Siehe Script)



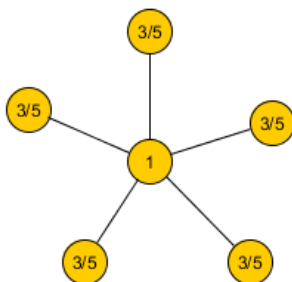
$$C_D = \frac{1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 1 + 1}{6 \cdot 5} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6} \approx 0.166$$



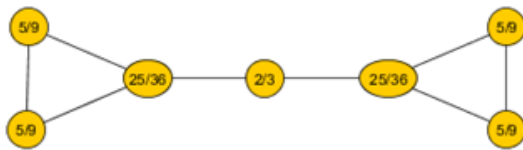
$$C_D = \frac{2 + 0 + 1 + 1 + 1}{4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{5}{24} \approx 0.21$$

2.) Closeness Zentralisierung:

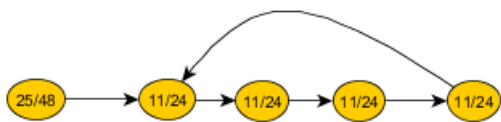
Berechnen Sie die Netzwerk Closeness-Zentralisierung für die gegebenen drei Graphen. Als Akteur-Labels sind bereits die normalisierten Closeness-Centrality Werte notiert.



$C_C = 1$ (Lösungsweg: Siehe Script)



$$C_C = \frac{4 \cdot \left(\frac{25}{36} - \frac{20}{36} \right) + \left(\frac{25}{36} - \frac{24}{36} \right)}{\frac{7-2}{2}} = \frac{\frac{21}{36}}{\frac{5}{2}} = \frac{21}{36} \cdot \frac{2}{5} = \frac{7}{6} \cdot \frac{1}{5} = \frac{7}{30} \approx 0.233$$



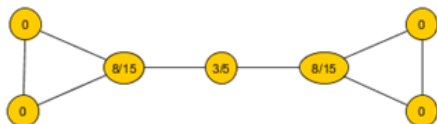
$$C_C = \frac{4 \cdot \left(\frac{25}{48} - \frac{22}{48} \right)}{\left(\frac{5-2}{2} \right)} = \frac{\frac{12}{48}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{6} = 0.1666$$

3.) Betweenness Zentralisierung:

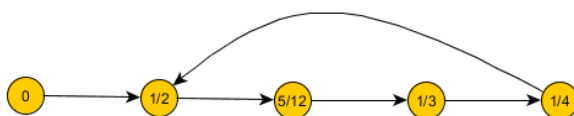
Berechnen Sie die Netzwerk Betweenness-Zentralisierung für die gegebenen drei Graphen. Als Akteur-Labels sind bereits die normalisierten Betweenness-Centrality Werte notiert.



$C_B = 1$ (Lösungsweg: Siehe Script)



$$C_B = \frac{2 \cdot \left(\frac{9}{15} - \frac{8}{15} \right) + 4 \cdot \left(\frac{9}{15} \right)}{6} = \frac{\frac{38}{15}}{6} = \frac{38}{15} \cdot \frac{1}{6} = \frac{19}{45} \approx 0.42$$



$$C_B = \frac{\left(\frac{6}{12} - 0 \right) + \left(\frac{6}{12} - \frac{5}{12} \right) + \left(\frac{6}{12} - \frac{4}{12} \right) + \left(\frac{6}{12} - \frac{3}{12} \right)}{4} = \frac{\frac{12}{12}}{4} = \frac{1}{4} = 0.25$$

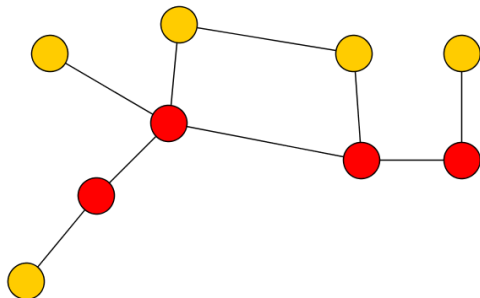
4.) Netzwerk-Metriken

Berechnen Sie für die unten dargestellten Graphen die folgenden Metriken und stellen Sie sicher, dass Sie die Werte auch interpretieren können:

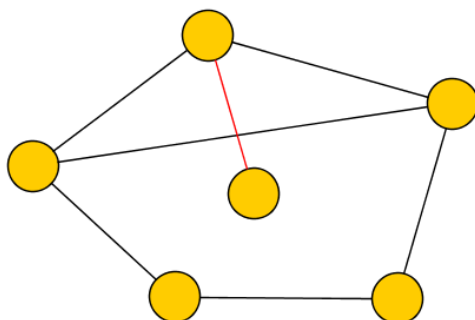
- a) Graph Density
 - i. $1/3$
 - ii. $8/21$
 - iii. $1/4$
- b) Graph Diameter
 - i. 2 (z.B. D \rightarrow F)
 - ii. 4 (z.B. A \rightarrow G)
 - iii. infinity
- c) Clustering Coefficient global
 - i. 0
 - ii. $2/3$
 - iii. 0

5.) Graph Connectivity

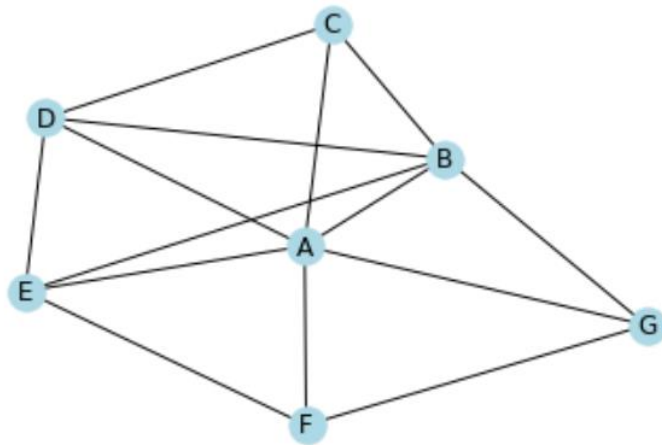
1. Zeichnen Sie im gegebenen Graphen alle Cut-Vertex ein:



2. Markieren sie alle Bridges:



3. Gegeben ist der folgende Graph.



Beantworten Sie die folgenden Fragen:

- a. Sie haben den Begriff k -Connected kennengelernt. Geben Sie die grösste Zahl k an. Geben Sie auch eine Knotengruppe der entsprechenden Grösse an, die beim Löschen zu einem unverbundenen Graphen führen.

$k = 3$.

Beim Löschen von mindestens einer der nachfolgenden Knotengruppen ist der Graph unverbunden: $\{\text{'A'}, 'B', 'D'}\}$, $\{\text{'A'}, 'B', 'E'}\}$, $\{\text{'A'}, 'B', 'F'}\}$, $\{\text{'A'}, 'E', 'G'}\}$

- b. Sie haben den Begriff Edge Connectivity kennengelernt. Welche Edge Connectivity weist der Graph auf?

Die Edge-Connectivity ist ebenfalls 3, da der minimale Node-Degree 3 ist.