



## TRABALHO FINAL

**Contexto:** O objetivo desse trabalho é se familiarizar com ferramentas e APIs para manipulação de grafos, além de exercitar os alguns conceitos vistos ao longo do semestre.

### QUESTÃO 01:

#### 1.1 Base de dados:

- a) Faça a escolha de duas bases de dados disponibilizadas abaixo:
- **Facebook** - os vértices representam páginas oficiais do Facebook, enquanto os relacionamentos são curtidas mútuas entre sites. Vértices (22.470), Arestas (171.002)
  - **Deezer** - os vértices são usuários do Deezer de países europeus e as arestas representam as relações entre os seguidores. Vértices (28.281), Arestas (92.752)
  - **LastFM** - os vértices são usuários do LastFM de países asiáticos e as arestas representam as relações entre os seguidores. Vértices (7.624), Arestas (27.806)

#### 1.2 Análise de uma rede complexa:

Para esta questão, você deve realizar a montagem e a análise dos grafos correspondentes as bases de dados escolhidas. Sugere-se o uso da biblioteca networkX em Python e o ambiente Colab do Google para desenvolvimento do trabalho. Assim, vocês não precisam instalar nada. A networkX é uma das principais bibliotecas de manipulação de grafos, possuindo diversos métodos já implementados. Em todas as questões abaixo, forneça interpretações dos resultados obtidos.

Para cada um dos grafos, faça:

- Forneça a representação visual do grafo.
- Calcule e gere um gráfico da distribuição do grau dos vértices desse grafo. Calcule também o grau médio do grafo.
- Calcule o número de componentes do grafo.
- Gere um gráfico com a distribuição do tamanho dos componentes do grafo. Se o grafo possuir apenas um componente não é preciso plotar.
- Calcule a distância média e a distribuição das distâncias de todos os vértices da rede.
- Implemente uma abordagem para encontrar arestas com grandes chances de serem pontes.

### QUESTÃO 02:

A partir do arquivo scientometrics.net que contém as citações entre 1656 artigos publicados. Cada vértice representa um artigo, e um link do vértice  $i$  para o vértice  $j$  indica que  $i$  citou  $j$ .

- Vértices (N): 1656
- Arestas (M): 4123
- Direcionado: sim

**Determine:**

#### a) Densidade do Grafo

A densidade do grafo, que mede a proporção de arestas presentes em relação ao número máximo possível de arestas, pode ser calculada pela fórmula:

$$\text{Densidade} = (2.M) / (N(N-1))$$

<b>b) Grau dos vértices</b>
<b>Grau de Entrada:</b> Número médio de citações que um artigo recebe. <b>Grau de Saída:</b> Número médio de citações que um artigo faz.
<b>c) Componentes Conexos</b>
Determinar quantos componentes conexos existem no grafo, especialmente se o grafo não for fortemente conectado.
<b>d) Caminhos e Ciclos</b>
Identificar a presença de ciclos e calcular a média do comprimento dos caminhos mais curtos entre os pares de vértices.
<b>e) Centralidade</b>
<b>Centralidade de Grau:</b> Medir a importância dos vértices com base no número de conexões.

### **Critérios de Avaliação:**

- Correção da implementação do grafo.
- Qualidade da visualização e interação.
- Profundidade das análises e dos métodos utilizados na resolução das questões.
- Clareza e organização da solução.

### **Observações:**

1. as equipes devem ter no máximo TRÊS integrantes. A interpretação do enunciado faz parte da avaliação;
2. os programas-fontes devem ser feitos em Java ou Python (.ipynb). As saídas, podem ser mostradas no console da IDE de desenvolvimento ou de maneira visual;
3. coloque o nome da equipe como comentário na resolução;
4. os programas-fonte devem ser postados no AVA até o dia **05/12/2024**.
5. defesa do trabalho desenvolvido dia **05/12/2024**. **OBS.: Todos os integrantes da equipe serão questionados sobre o desenvolvimento do trabalho e receberam notas individuais.**