

---

Aluno:	Matrícula:	Valor: 25,0	Nota:
--------	------------	-------------	-------

---

## Trabalho I

### 1. Objetivos.

- Desenvolver a habilidade de programação de algoritmos em grafos.
- Reforçar o aprendizado sobre os algoritmos para o problema do caminho mínimo.
- Exercitar as competências em metodologia e escrita científica.
- Avaliar o impacto da complexidade computacional no tempo de execução.

### 2. Descrição.

O trabalho consiste em implementar algoritmos para o problema do caminho mínimo em grafos e redigir um artigo relatando os resultados. Os algoritmos a serem desenvolvidos são: **Dijkstra**, **Bellman-Ford** e **Floyd-Warshall**. É de livre escolha a forma de representação computacional para os grafos em cada algoritmo (veja que essa escolha terá implicações nos tempos de execução e uso de memória).

Adicionalmente, deve-se **redigir um artigo** contendo: (i) uma introdução sobre o problema do caminho mínimo; (ii) o pseudocódigo e explicações sobre cada um dos algoritmos implementados; (iii) os resultados dos tempos de execução dos algoritmos em diferentes grafos; e (iv) as principais conclusões sobre o desempenho dos algoritmos. O artigo deve estar formatado conforme o modelo da Sociedade Brasileira de Computação<sup>1</sup>.

Para **testar os algoritmos**, crie uma função para gerar **grafos aleatórios**, que recebe como parâmetro um número de vértices, um número de arestas, e o valor mínimo e máximo para o peso das arestas. As arestas não podem se repetir e devem ser geradas aleatoriamente, assim como seu peso, que deve figurar no intervalo informado.

Cada algoritmo deve **receber** um grafo gerado por essa função como entrada e **calcular** os caminhos mínimos a partir de um vértice origem  $s$  para um vértice destino  $t$  informados pelo usuário. Posteriormente, seu programa deve **informar** a sequência de vértices do caminho mínimo de  $s$  a  $t$ , bem como o custo do caminho e o tempo de execução (em segundos) do algoritmo. Ex.:

```
Algoritmo :  
  1 Dijkstra  
  2 Bellman-Ford  
  3 Floyd-Warshall  
<1>  
Origem: <0>  
Destino: <3>  
Processando ...  
Caminho: [0, 1, 2, 3]  
Custo: 5  
Tempo: 0.003 s
```

---

<sup>1</sup><https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/169-templates-para-artigos-e-capitulos-de-livros/878-modelosparapublicaodeartigos>

### 3. Teste dos algoritmos.

Para **avaliar o desempenho** dos algoritmos, gere grafos aleatórios **orientados** com as seguintes configurações, onde  $|V|$  é o número de vértices,  $|E|$  é o número de arestas,  $w^{min}$  é o peso mínimo de uma aresta e  $w^{max}$  é o peso máximo:

$ V $	$ E $	$w^{min}$	$w^{max}$
50	500	1	50
50	1,500	1	5
100	2,000	1	50
100	8,000	1	5
500	10,000	1	50
500	100,000	1	5
1,000	50,000	1	50
1,000	500,000	1	5

Caso o tempo de execução ultrapasse 10 minutos, marque E.T. (extrapolou o tempo) na tabela dos resultados, caso não tenha sido possível carregar o grafo na memória, marque E.M. (extrapolou a memória) na tabela dos resultados. Sugiro, antes de começar a registrar os resultados, validar sua implementação em um grafo muito pequeno, cujas respostas podem ser conferidas manualmente para assegurar a corretude dos algoritmos.

### 4. Avaliação.

O trabalho deverá ser feito **individualmente ou em dupla** e enviado via Moodle (código e artigo) até as 23:59h do dia 08/03/21. A distribuição dos pontos será a seguinte:

- Corretude e eficiência das implementações dos algoritmos - 15 pontos.
- Qualidade do artigo - 10 pontos.

Bom trabalho!