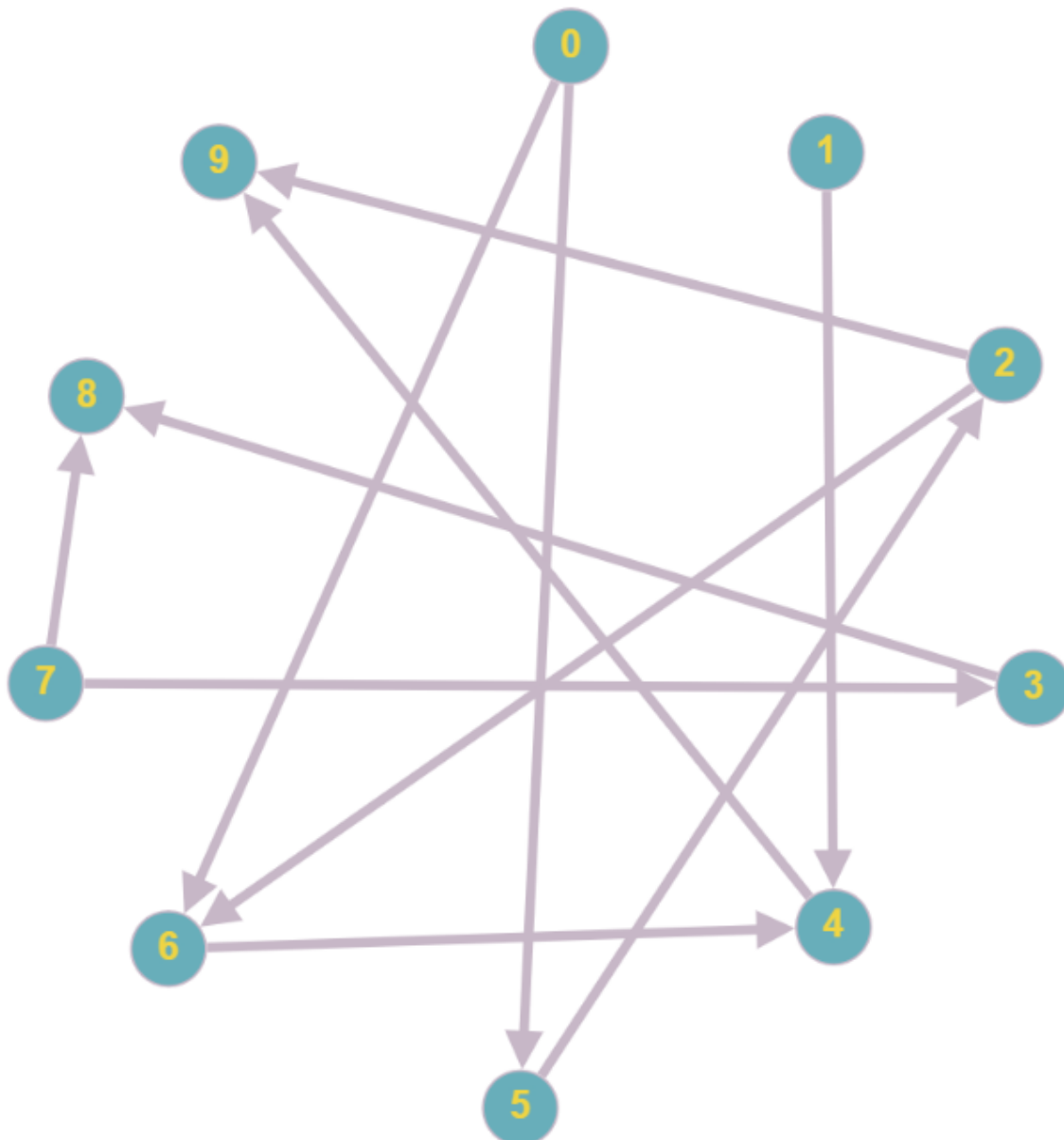


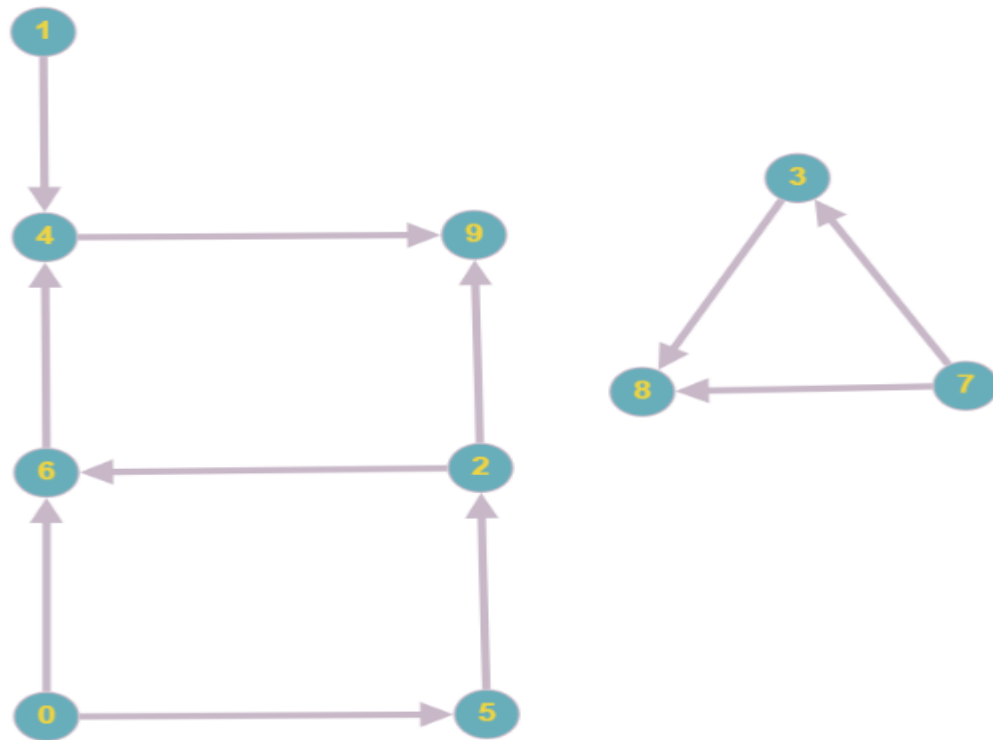
### Exercícios - conceitos

**1. Todos os caminhos. Faça uma lista de todos os caminhos simples com exatamente 4 vértices no grafo definido pelos arcos 7-3 1-4 7-8 0-5 5-2 3-8 2-9 0-6 4-9 2-6 6-4**

Utilizando o site <https://graphonline.ru/> e plotando o grafo nele, podemos chegar em algo parecido com este.



Modificando as posições dos vértices, mas mantendo a igualdade do grafo, podemos chegar em uma figura de melhor visualização.



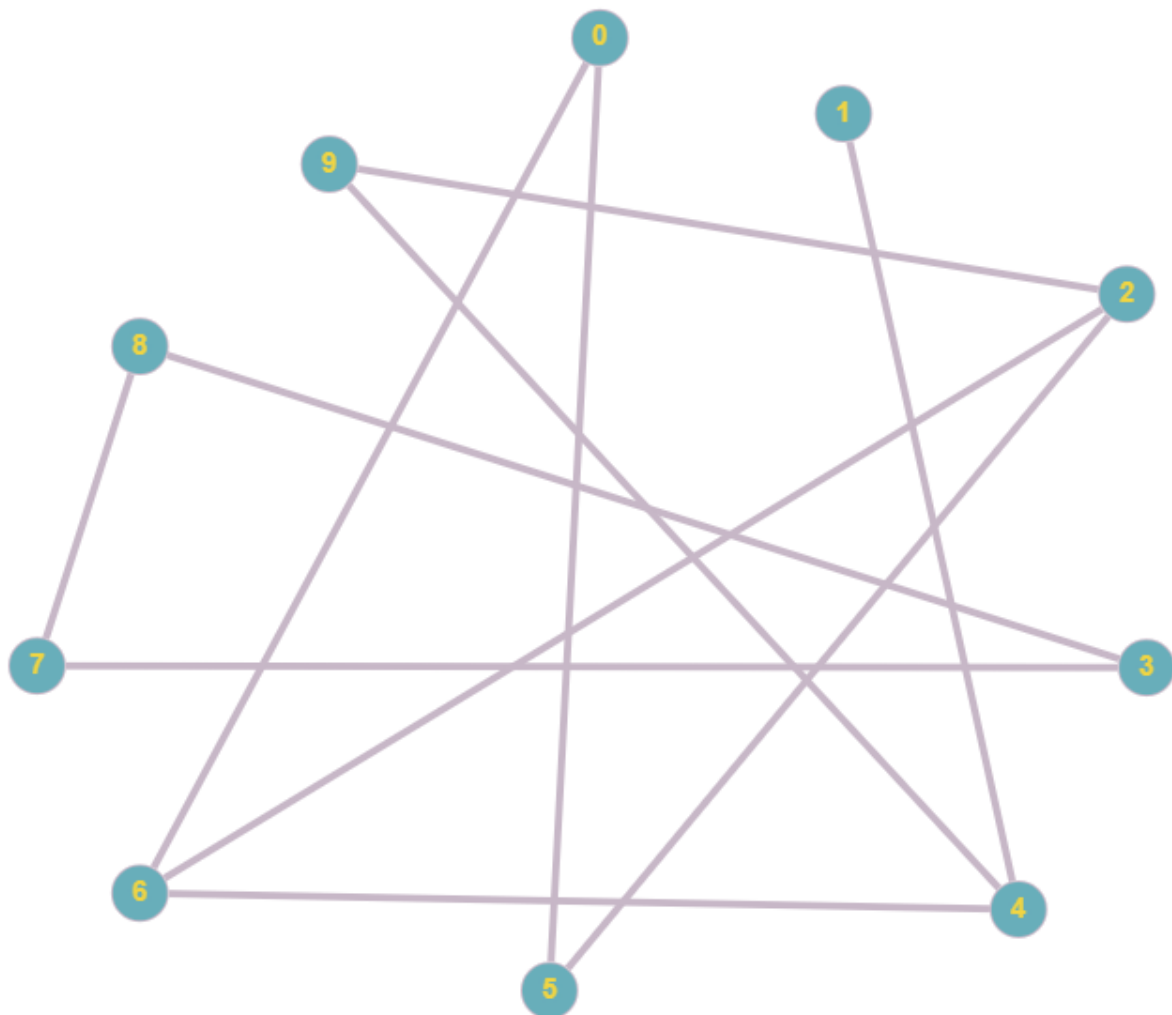
E assim desenvolver a lista dos caminhos.

Vértices	Conjunto dos caminhos
0	[0,5,2,6,4]
1	Não existe caminho
2	Não existe caminho
4	Não existe caminho
5	[5,2,6,4,9]
6	Não existe caminho
9	Não existe caminho

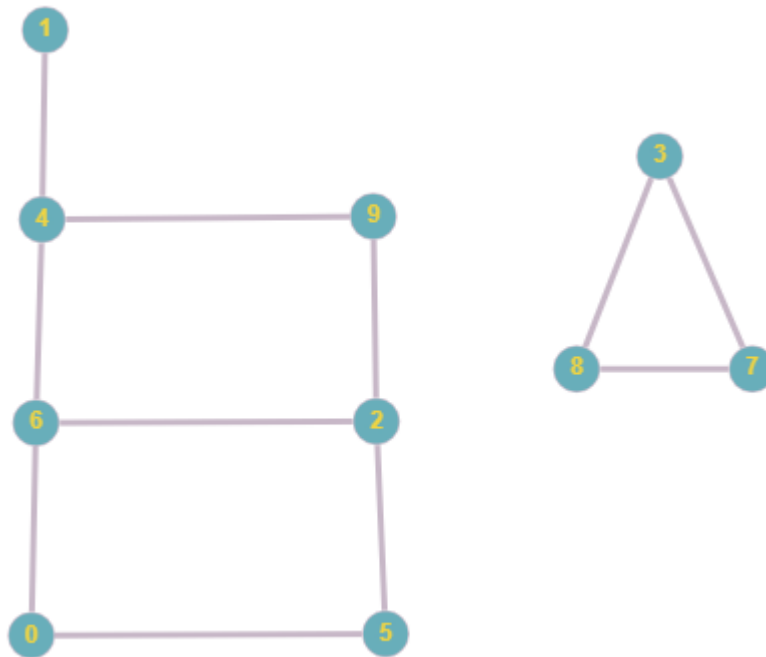
Obs: Como os vértices 3,8 e 7 formam um triângulo, logo, é impossível formar um caminho simples com 4 vértices.

**2. Todos os caminhos. Faça uma lista de todos os caminhos simples com exatamente 4 vértices no grafo não-dirigido definido pelas arestas 3-7 1-4 7-8 0-5 5-2 3-8 2-9 0-6 4-9 2-6 6-4.**

Utilizando o site <https://graphonline.ru/> e plotando o grafo nele, podemos chegar em algo parecido com este.



Modificando as posições dos vértices, mas mantendo a igualdade do grafo, podemos chegar em uma figura de melhor visualização.



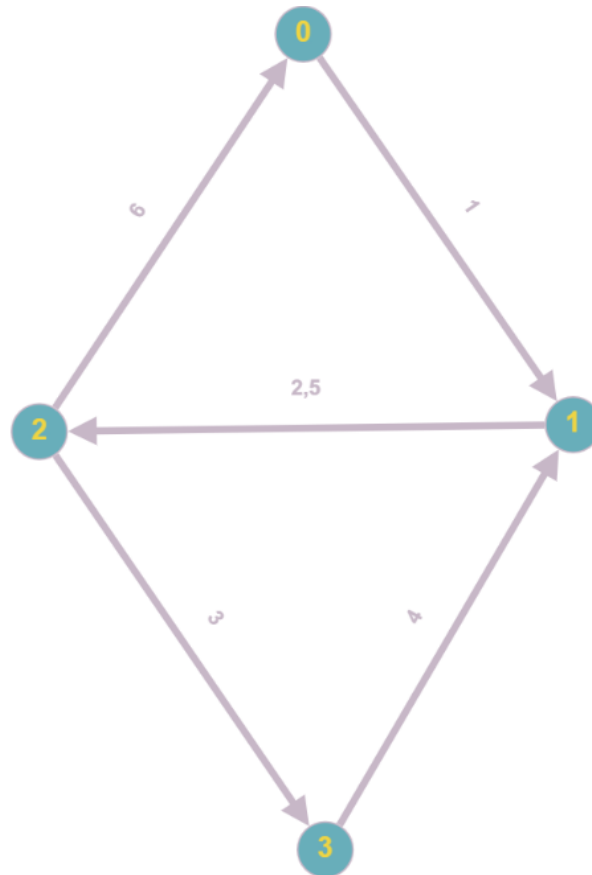
E assim desenvolver a lista dos caminhos.

Vértices	Conjunto dos caminhos
0	[0,5,2,9,4] [0,5,2,6,4] [0,6,2,9,4] [0,6,4,9,2]
1	[1,4,9,2,6] [1,4,9,2,5] [1,4,6,2,9] [1,4,6,2,5] [1,4,6,0,5]
2	[2,9,4,6,0] [2,5,0,6,4]
4	[4,9,2,6,0] [4,9,2,5,0] [4,6,0,5,2] [4,6,2,5,0]
5	[5,0,6,2,9][5,0,6,4,9][5,0,6,4,1][5,2,9,4,1][5,2,9,4,6][5,2,6,4,9][5,2,6,4,1]
6	[6,0,5,2,9] [6,4,9,2,5]
9	[9,2,5,0,6] [9,2,6,0,5] [9,4,6,2,0] [9,4,6,0,5]

Obs: Como os vértices 3,8 e 7 formam um triângulo, logo, é impossível formar um caminho simples com 4 vértices.

**3. Considere o grafo definido pelos arcos 0-1 1-2 2-0 2-3 3-1. A sequência 0-1-2-3-1-2-0 é um ciclo?**

Utilizando o site <https://graphonline.ru/> e plotando o grafo nele, podemos chegar em algo parecido com este.



*Obs: Os “pesos” nas arestas representam a ordem do caminho proposto no exercício. O caminho não forma um ciclo, pois apesar do vértice de início ser o mesmo do fim, os vértices 1 e 2 são repetidos no processo.*

**4. Escreva uma função booleana que verifique se uma sequência  $seq[0..k]$  de vértices de um grafo é um ciclo**

```
ehUmCiclo(grafo, List<int> vertices) {
    //Primeiro vamos verificar se o primeiro e último vértices são os mesmo (Um ciclo começa e termina no mesmo vértice)
    if (!(vertices[0] == vertices[vertices.length - 1])) {
        print('O caminho não forma um ciclo');
        return false;
    }

    //É preciso verificar se os vertices não são repetidos (com exceção do primeiro e último)
    List<int> list_aux = vertices.sublist(0, vertices.length - 1);
    print(list_aux);
    for (int i = 0; i < list_aux.length - 1; i++) {
        int aux = list_aux[i];
        list_aux.remove(list_aux[i]);

        if (list_aux.contains(aux)) {
            print(list_aux);
            print('>> $aux');
            print('O caminho não forma um ciclo');
            return false;
        }
    }

    //É preciso verificar se existe um caminho que segue a sequência
    for (int i = 0; i < vertices.length - 1; i++) {
        if (distanciaVertices(grafo, vertices[i], vertices[i + 1]) == null) {
            print('Não existe um caminho entre os vértices');
            return false;
        }
    }

    //Após cumprir os requisitos acima, podemos concluir que a sequência forma um ciclo
    print('O caminho forma um ciclo');
    return true;
}
```