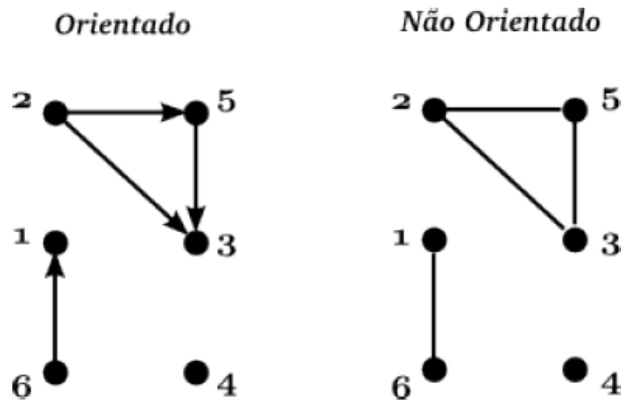


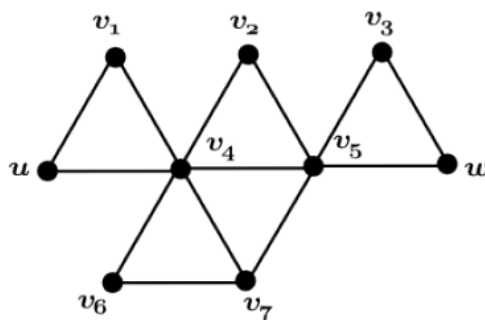
**Questão 1**

Defina matematicamente os grafos ilustrados na seguinte figura:



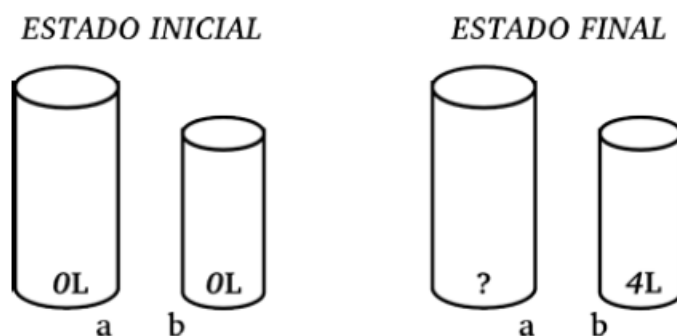
**Questão 2**

Encontre no seguinte grafo (a) o menor caminho simples entre  $u$  e  $w$  (b) o maior caminho simples entre  $u$  e  $w$ .



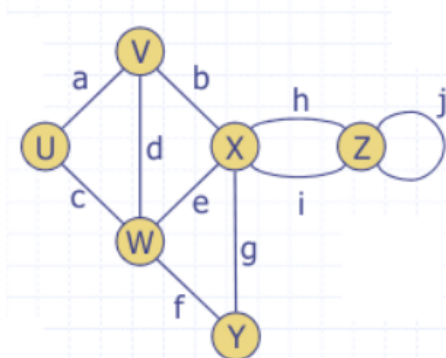
**Questão 3**

Tem-se dois recipientes de água, um com capacidade de 7 litros e outro com capacidade de 5 litros. Inicialmente ambos estão vazios - veja a figura a seguir. É necessário encher um dos recipientes com 4 litros, sendo que as únicas operações possíveis são encher completamente (através de uma fonte externa) ou esvaziar completamente um dos recipientes, ou passar todo o conteúdo de um recipiente para outro. Como representar cada estado? Desenhe o grafo que mostra algumas soluções para o problema.



#### Questão 4

Represente o grafo abaixo usando Matriz de Adjacências e Listas de Adjacências. Por agora não se preocupem com as letras nomeando as arestas.



#### Questão 5

Escreva uma função que cria um grafo armazenado como Matriz de Adjacências a partir de um grafo representado como Listas de Adjacências.

#### Questão 6

Considerando as linhas de trem e metro de São Paulo como um grafo, qual é melhor forma de se armazenar este grafo? E se fosse uma rede de computadores do ICMC onde todos computadores os estão conectados com todos? Justifique.

\* Dado os grafos abaixo, com 8 vértices cada:

1	2, 3
2	3, 5, 7
3	4, 5, 6, 7
4	5, 6
5	6, 7, 8

Tabela 1: Grafo, o nó da primeira coluna está conectado com os nós da segunda.

1	2
2	5, 7
3	1, 2, 4, 5, 7
4	6
5	2, 3, 4, 6, 8
6	3, 4
7	5, 8
8	5, 6

Tabela 2: Dígrafo, arco começa no nó da primeira coluna e termina nos nós da segunda.

### Questão 7.

- Desenhe o grafo e o dígrafo e especifique o grau de cada vértice.
- Implemente um programa que lê o grafo de um arquivo de entrada.
- Armazene o grafo lido do arquivo em **lista** de adjacência ou arco e em **matriz** de adjacência ou incidência.

Obs.: utilize o material disponível na wiki da disciplina.

### Questão 8

Implemente um programa que encontre todos os ciclos e caminhos simples do grafo e do dígrafo utilizando as implementações do exercício anterior.

### Questão 9

Implemente um programa que verifique se é possível haver um caminho euleriano de em grafo. O grafo da tabela 1 pode ter um caminho euleriano? Justifique.

### Questão 10

Dado o grafo da tabela abaixo, encontre os sub-grafos conexos. Existe algum sub-grafo completo? Existe alguma árvore? Se houver quais os nós ?

1	17
2	4, 9, 18
3	11
4	14, 18,
5	7, 20
6	7, 15, 19
7	15, 19, 20
8	12, 16
9	14
10	17
12	16
13	15, 20
14	18

*Tabela 3 Grafo, o nó da primeira coluna está conectado com os nós da segunda.*