Análise e Técnicas de Algoritmos
Lista de Exercício

Aluno:

1. A construção de uma cerca de madeira envolve quatro tarefas: fincar estaca (FE), cortar estaca (CE), pintar estaca (PE) e apontar estaca (AE). Fincar estaca deve preceder a pintura e o apontamento. O corte da estaca deve preceder o apontamento. Suponha que a tarefa de fincar estaca leva 3 unidades de tempo, a tarefa do corte leva 2 unidades de tempo, a pintura leva 5 unidades de tempo se a estaca ainda não foi cortada e 4 unidades, caso contrário.O apontamento consome 2 unidades de tempo se a estaca não tiver pintada e 3 unidades, caso contrário. Utilizando a teoria dos grafos e os algoritmos estudados em sala de aula, responda:

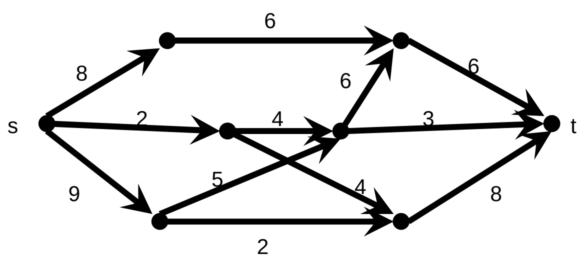
    a. Qual o menor tempo possível para construir a cerca?
    b. Em que ordem as tarefas devem ser executadas?

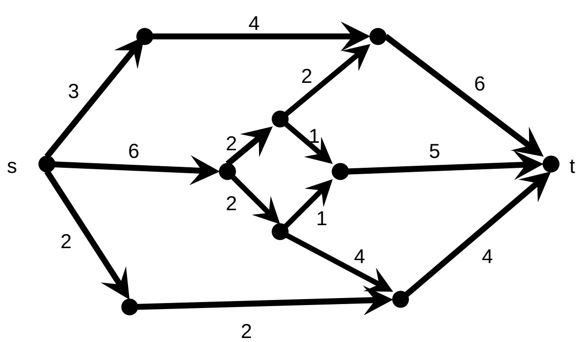
2. Considere o seguinte grafo dirigido ***D= (V, E)***, em que ***V = {v, s, w, q, t, x, z, y, r, u}*** e ***E ={(s, v), (v, w), (w, s), (q, s), (q, w), (q, t), (t, x), (x, z), (z, x), (t, y), (y, q), (r, y), (u, y), (r,u)}***. Calcule o grafo de componentes fortemente conectados. Mostre passo-a-passo.
3. O algoritmo de Dijkstra apresentado em sala de aula calcula o menor caminho entre uma origem única ***v*** e os demais vértices de um grafo ***G***.
    a. O que devemos fazer para que além do valor do menor caminho entre ***v*** e qualquer outro vértice de ***G***, seja apresentada também como saída do algoritmo uma árvore ***T*** com raiz ***v***, de tal forma que um caminho em ***T*** de ***v*** até um vértice ***u*** seja na verdade o menor caminho entre ***v*** e ***u*** em ***G***.
    b. Como modificá-lo para que ele compute a menor distância entre qualquer vértice e um único vértice de destino? O algoritmo só deve ser executado uma única vez.
    c. Dê exemplo de um grafo G dirigido com peso negativo, mas sem ciclo negativo, em que o algoritmo de Dijkstra falha em determinar o menor caminho.
4. A Embratel deseja conectar ***n*** estações espalhadas no Brasil usando canais de comunicação. Cada par de estações tem um canal de comunicação com largura de banda (capacidade de comunicação) conhecida a priori. A Embratel quer selecionar ***n-1*** canais, de tal forma que todas as estações estejam conectadas por canais e que a largura de banda total (soma de todas as larguras dos canais individuais) seja máxima. Apresente uma solução para esse problema.
5. Professor Alencar é muito metódico. Todos os dias pela manhã, ele segue o mesmo ritual para se vestir. Faz parte do seu vestuário: cueca, calça, cinto, camisa, gravata, paletó, meias e sapato, além de um vistoso relógio de pulso. Ele sempre veste a cueca antes de por as meias e a calça. Os sapatos são calçados após o professor ter vestido a cueca, calça e meias. O cinto vai depois da calça e da camisa. O relógio pode ser colocado em qualquer momento. O paletó só é vestido depois do cinto e da gravata que é colocada depois da camisa. Utilize a teoria dos grafos para ajudar o

Professor Alencar, determinando em que seqüência o Professor deve vestir as peças para que o seu ritual seja cumprido.

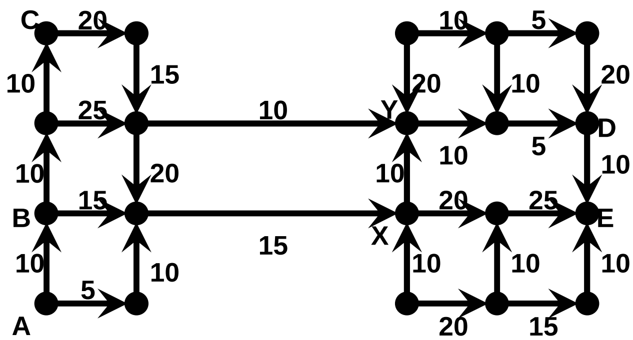
6. O algoritmo de Kruskal é utilizado para encontrar a árvore de cobertura mínima para grafos ponderados.
    a. Como adaptar esse algoritmo para aplicá-lo em grafos não-ponderados?
    b. Para esse tipo de grafo vamos ter apenas uma árvore de cobertura mínima? Justifique.

7. Encontre um fluxo máximo para as redes abaixo:





8. Estabelecimentos A, B e C têm estoque de 30, 20 e 10 sacas de açúcar, respectivamente. Revendedores D e E solicitaram 30 e 25 sacas, respectivamente. As capacidades nos arcos representam o número máximo de sacas de açúcar que podem ser despachadas ao longo de um caminho. A demanda dos revendedores pode ser atendida? Se não, qual o maior número de sacas que pode ser enviado? E no caso de reversão do arco XY?



9. Determine a condição necessária e suficiente para que um grafo bipartido completo $K_{m,n}$ tenha emparelhamento perfeito.
10. Bruno, Edgard, Eric, Herbert, Maurício, Miguel, Ricardo e Ronaldo decidiram participar de um Rali no Sertão da Paraíba. Eles devem formar duplas para ocupar cada um dos 4 carros disponíveis. A tabela abaixo indica que pessoas estão dispostas a compartilhar o mesmo carro.
    a. Encontre uma forma de compor os times.
    b. Explique por que é impossível encontrar um arranjo em que Ronaldo e Bruno fiquem no mesmo time.
    c. Na metade do Rali, Ronaldo decide que não topa mais compartilhar o carro com Eric e Edgard se recusa a formar time com Herbert. É ainda possível formar os 4 times?

	Bruno	Edgard	Eric	Herbert	Maurício	Miguel	Ricardo	Ronaldo
Bruno					X	X		X
Edgard				X	X	X		
Eric				X			X	X
Herbert		X	X				X	
Maurício	X	X						X
Miguel	X	X						X
Ricardo			X	X				
Ronaldo	X		X		X	X		