

Obs: diversos destes exercícios constam no material de aula.

1) Dada a seguinte lista de disciplinas e dias de aula:

AEDs I: segunda e quarta AEDs II: segunda e quarta
 Grafos: quarta e sexta Arquitetura I: terça e quinta
 Arquitetura II: terça e sexta PAA: segunda e sexta
 Sistemas Operacionais: quarta e sexta

Modele um grafo no qual as disciplinas são os vértices e as arestas são atribuídas a disciplinas que têm pelo menos uma aula em dias coincidentes.

2) Considerando a tabela de disciplinas e pré-requisitos ao lado, modele um grafo no qual os vértices são as disciplinas e as arestas representam os pré-requisitos de cada uma.

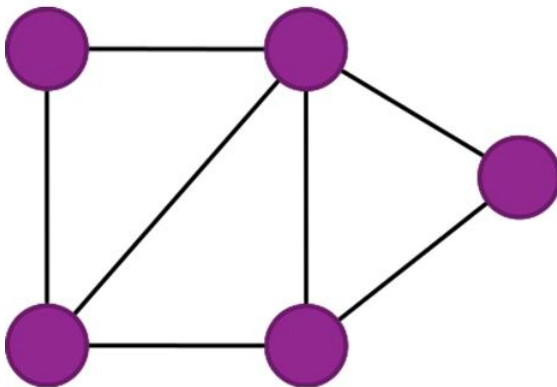
3) Demonstre o teorema “A soma dos graus de todos os vértices de um grafo G é duas vezes o número de arestas de G ”.

4) Demonstre o teorema “O número de vértices de grau ímpar em um grafo é par”.

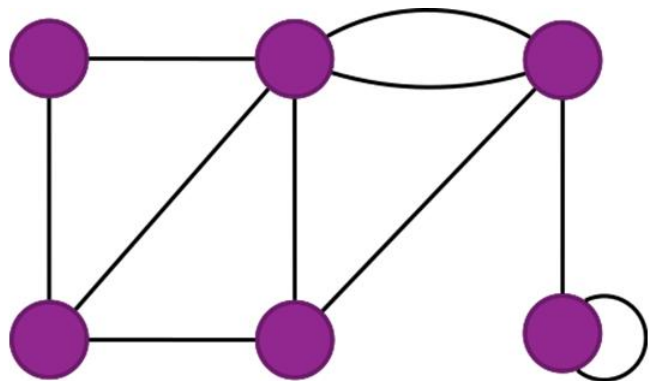
| Disciplina | Pré-requisitos |
|-------------------------|-----------------------------------|
| AEDs I | --- |
| AEDs II | AEDs I |
| Matemática Discreta | --- |
| Arquitetura I | Introdução à Computação |
| Arquitetura II | Arquitetura I |
| Sistemas Operacionais | Arquitetura II |
| Grafos | AEDs II |
| Iniciação à Pesquisa | Introdução à Computação e AEDs II |
| Introdução à Computação | --- |
| Compiladores | AEDs II e Teoria de Linguagens |
| Teoria de Linguagens | Matemática Discreta |

5) Dados os grafos abaixo, responda, justificando cada resposta: Eles são regulares? Eles são completos? Eles são eulerianos?

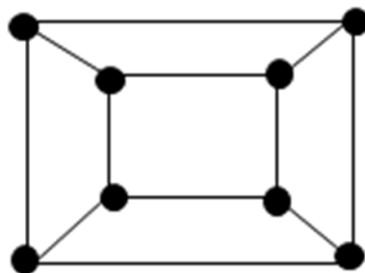
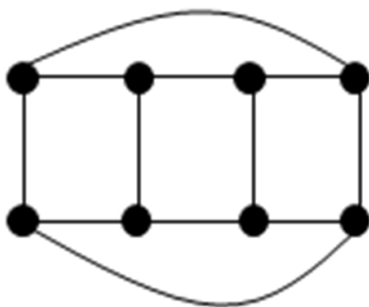
a)



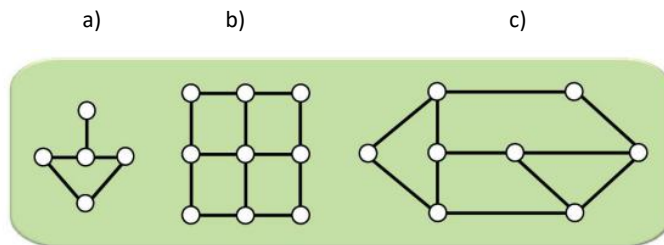
b)



6) Estes grafos são isomorfos? Se sim, demonstre. Se não, justifique.



7) Os grafos abaixo são bipartidos? Justifique.



8) No grafo a seguir, informe se acontece um caminho aberto, caminho fechado, caminho simples, circuito ou apenas uma sequência de arestas:

b,b

e,d,c,b

a,d,c,d,e

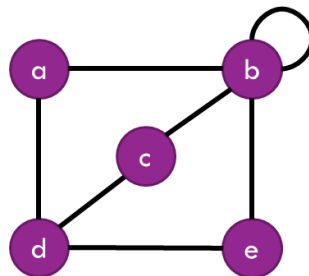
d,c,b,e,d

b,c,d,a,b,e,d,c,b

b,c,d,e,b,b

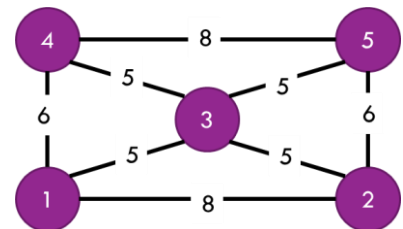
a,d,e,b,e

d,c,b



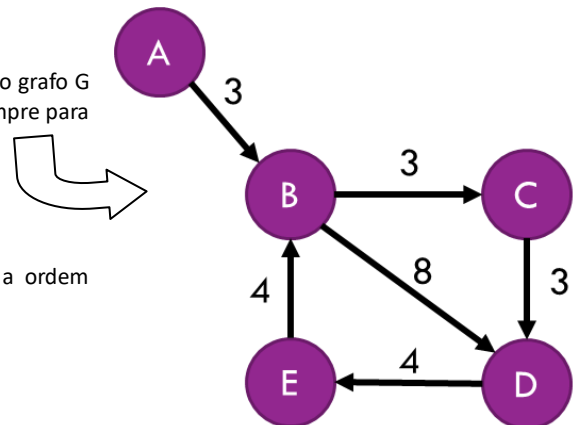
9) Observe o grafo ao lado e responda:

Ele é euleriano? Justifique. Se sim, mostre nele um caminho euleriano. Se não, sem remover arestas e sem criar arestas paralelas, modifique-o para que se torne euleriano com o menor número de modificações possíveis e mostre o caminho no novo grafo.

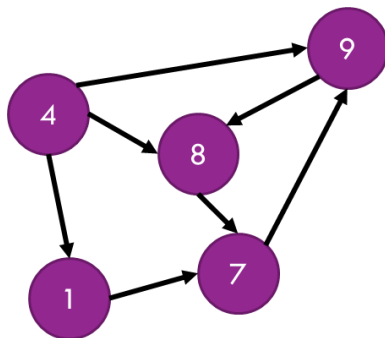


10) No grafo ao lado, execute, sempre a partir do vértice 1, a busca em largura, a busca em profundidade e o algoritmo de Dijkstra, mostrando os resultados.

11) Execute os algoritmos de Floyd-Warshall e de detecção de ciclos no grafo G ao lado. Em caso de múltiplas opções de avanço do algoritmo, siga sempre para o primeiro vértice considerando a ordem alfabética.



12) Execute os algoritmos de Kahn e DFS modificado para indicar a ordem topológica do grafo G abaixo:



13) Analise as seguintes afirmativas acerca de grafos, suas teorias, representações e aplicações. Classifique-as como verdadeiras ou falsas, provando, refutando ou argumentando em favor de sua resposta.

A) O grafo K_6 é euleriano.

B) Um grafo bipartido nunca pode ser hamiltoniano.

C) Considerando-se a implementação de um grafo denso, direcionado e ponderado, se o número de vértices ao quadrado tem valor próximo ao número de arcos, o uso de uma matriz de adjacência apresenta vantagens em relação ao uso de uma lista de adjacência.

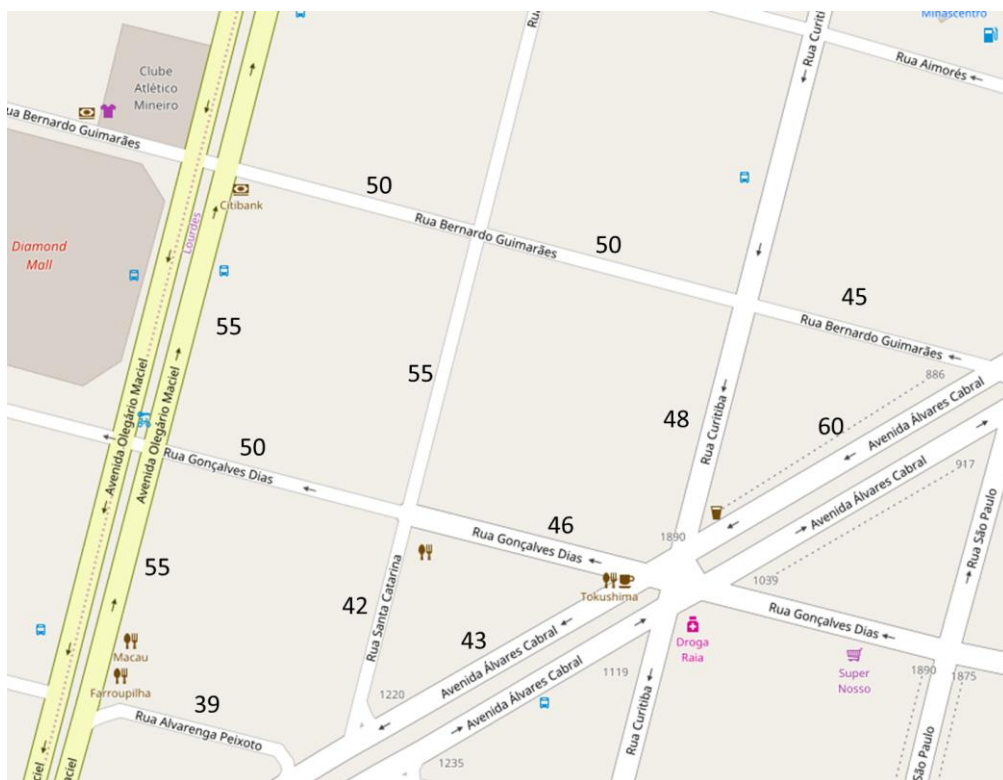
D) Se um grafo simples que represente os usuários de uma rede social tem a soma dos graus de cada vértice igual a 16, então o número de relações de amizade entre os usuários é 8.

14) Mark acabou de se mudar para Barcelona para estudar e ainda está descobrindo qual seria a maneira mais rápida de sair da sua casa, pegar o metrô e chegar à faculdade. Sua casa fica na Rambla del Raval e ele tem diversas maneiras de ir até a estação de metrô da Plaça Catalunya, de onde sai a linha para a faculdade. Ele pode:

- Andar de casa à Plaça Catalunya (15 min) e pegar o metrô para a faculdade.
- Andar de casa ao Liceu (7 min) e
 - De lá, andar até a Plaça Catalunya (10 min) ou
 - Pegar uma linha de metrô até a Plaça (4 min) e lá trocar para a linha da faculdade.

Sabendo que o metrô da Plaça Catalunya até a faculdade demora 25 minutos e que a troca entre linhas de metrô demora 5 minutos, qual seria o trajeto mais rápido que Mark pode fazer, e quanto tempo gastaria para chegar à faculdade? Lembre-se de resolver o problema utilizando grafos e seus algoritmos, ou a questão não será considerada.

15) A Prefeitura de Belo Horizonte, visando a mobilidade urbana, pretende implantar pontos de retiradas de bicicletas públicas em diversas esquinas vistas no trecho de mapa abaixo, em um local muito conhecido e movimentado da cidade. A questão é que tais pontos necessitam de redes de energia elétrica e de comunicação próprias para seu funcionamento. Assim, os quarteirões que abrangem os pontos de interesse da prefeitura foram medidos conforme os valores no mapa. Sabendo que ambas as redes têm o custo de instalação diretamente proporcional à metragem dos cabos utilizados, responda

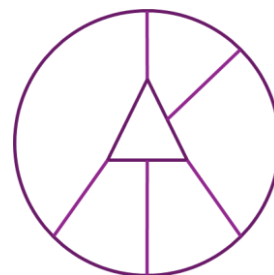


a) Modele este problema utilizando grafos. Estabeleça quem são os vértices, as arestas, e como os grafos ajudariam a resolver este problema.

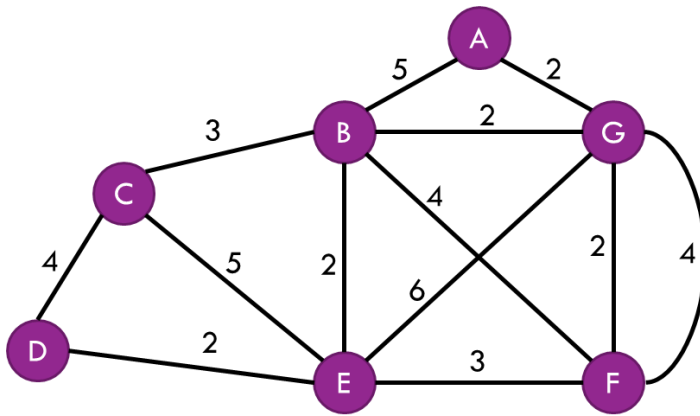
b) Resolva o problema usando a solução proposta em (a) e diga à prefeitura como instalar as redes minimizando os gastos de verba pública.

c) Caso haja a previsão de sobrecarga da rede elétrica e seja necessário implementá-la dividida em duas sub-redes, o que você recomendaria à prefeitura?

16) Um conjunto de 6 lotes murados como mostrado na figura ficou alagado após dias de chuva. Quantos muros devem ser removidos para que toda a água seja liberada?



17) Encontre uma AGM no grafo abaixo, utilizando um algoritmo estudado em aula.



18) Supondo que o grafo da questão 17 represente bairros de uma cidade e as distâncias entre eles, indique qual caminho um representante comercial que mora no bairro D deveria fazer para visitar todos os bairros demonstrando seus produtos e voltando para dormir em casa, com o menor gasto de combustível possível.