

Lista 4 BCC204 - Teoria dos Grafos



Universidade Federal
de Ouro Preto

Alunos: Carlos Eduardo Romaniello (19.1.4003)

Professor: Marco Antônio de Moreira Carvalho

Questão 1:

$$\begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 & 3 \\ 9 & 7 & 10 & 9 \\ 4 & 5 & 11 & 7 \\ 8 & 7 & 8 & 5 \end{bmatrix} \begin{matrix} -1 \\ -7 \\ -4 \\ -5 \end{matrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 7 & 3 \\ 3 & 2 & 3 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \\
 \begin{matrix} -0 & -0 & -3 & -0 \end{matrix}
 \end{array}$$

$$3 < 4 \therefore \begin{bmatrix} 0^* & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 0^* & 2 \\ 0 & 0^* & 3 & 2 \\ 4 & 2 & 0 & 0^* \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} R = 1 + 5 + 10 + 5 = 21 \\ F_1 T_1 \quad F_3 T_2 \\ F_2 T_3 \quad F_4 T_4 \end{matrix}$$

Questão 2:

$$\begin{bmatrix} 10000 & 37000 & 15000 & 18000 & 11000 \\ 8000 & 30000 & 119000 & 21000 & 9000 \\ 12000 & 32000 & 14000 & 20000 & 9000 \\ 15000 & 35000 & 4000 & 22000 & 10000 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} -10000 \\ -8000 \\ -9000 \\ -4000 \\ -0 \end{matrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 27000 & 5000 & 8000 & 1000 \\ 0 & 22000 & 111000 & 13000 & 1000 \\ 3000 & 23000 & 5000 & 11000 & 0 \\ 11000 & 31000 & 0 & 18000 & 6000 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MENOR} = 8000$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 19000 & 5000 & 0^* & 1000 \\ 0^* & 14000 & 111000 & 5000 & 1000 \\ 3000 & 15000 & 5000 & 3000 & 0^* \\ 11000 & 23000 & 0^* & 10000 & 6000 \\ 8000 & 0^* & 8000 & 0 & 8000 \end{bmatrix} \begin{matrix} R = 8000 + 0 + 4000 + 18000 + 9000 \\ R = 39000 \end{matrix}$$

Questão 3:

$\alpha(G) = 4$ e $\alpha(G) = 7$ para o primeiro e segundo grafo respectivamente.

Questão 4:

$\omega(G) = 2$ e $\omega(G) = 2$ para o primeiro e segundo grafo respectivamente.

Questão 5:

$\gamma(G) = 3$ e $\gamma(G) = 5$ para o primeiro e segundo grafo respectivamente.

Questão 6:

Podemos modelar esse problema com o conceito de conjuntos dominantes, onde cada vértice representa um posto de vacinação e cada aresta representa a conexão entre eles (caso um posto possa atender o outro). Nesse caso, se deseja descobrir a menor quantidade de postos de vacinação que podem virar um ponto de coordenação, ou seja, o número de dominação do grafo que é a cardinalidade do menor conjunto dominante do grafo.

Questão 7:

Podemos modelar esse problema utilizando coloração de grafos uma vez que se deseja saber quantos dias serão necessários para aplicar os exames. Cada vértice do grafo seria uma disciplina e cada aresta representaria as disciplinas que têm alunos em comum. Assim sendo, no final do modelamento o número mínimo de cores (número cromático) será equivalente ao número de dias necessários para aplicar os exames.

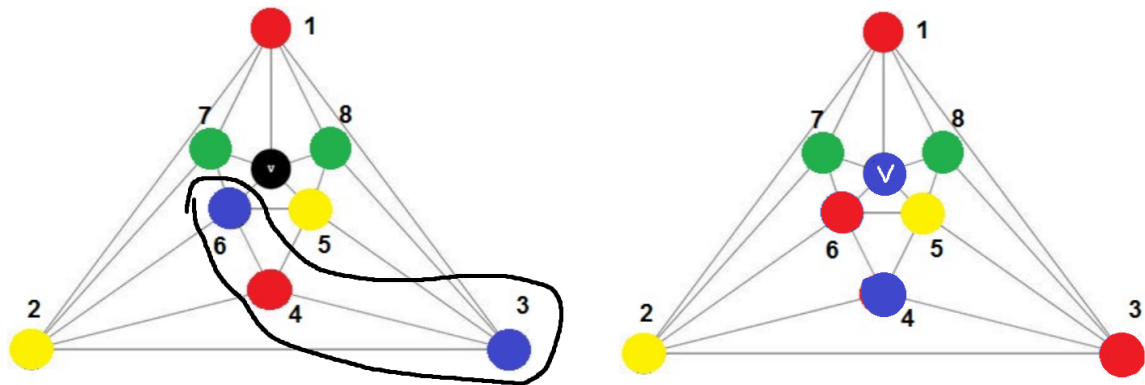
Questão 8:

Esse problema pode ser modelado utilizando o clique máximo, onde cada vértice representa uma criança e cada aresta representa quando duas crianças estiverem na creche no mesmo horário. Os cliques obtidos a partir dessa modelagem indicam quantas crianças estão na creche em um determinado horário. Sendo assim a cardinalidade do clique máximo será equivalente a quantidade mínima de escaninhos necessários para que cada criança tenha um escaninho individual.

Questão 9:

Esse problema pode ser modelado utilizando coloração de grafos. Cada vértice representa um experimento e cada aresta representa que os experimentos conectados não podem ser mantidos refrigerados no mesmo intervalo de temperatura. Sendo assim a solução do problema será o número cromático do grafo que significa a quantidade mínima de refrigerados necessários para atender o laboratório.

Questão 10:



Questão 11:

$$\chi(G) = 2$$

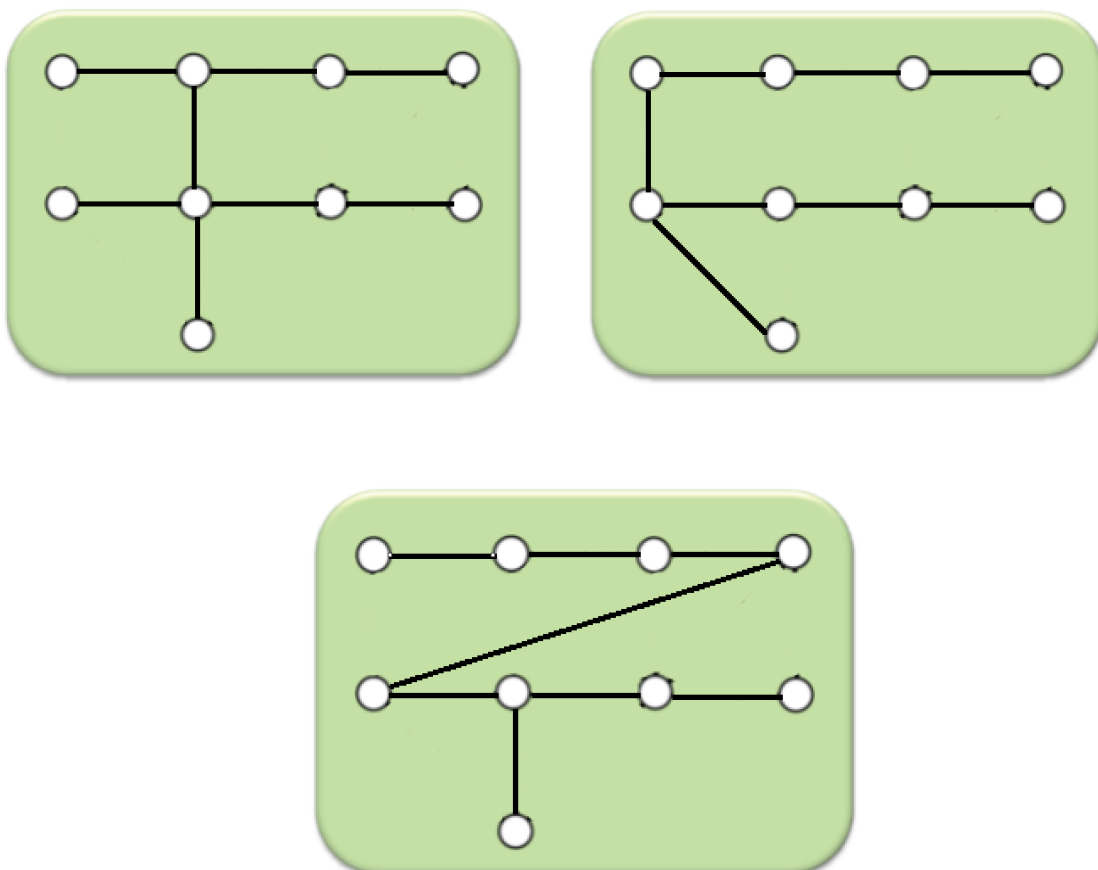
Questão 12:

$$\chi(G) = 2$$

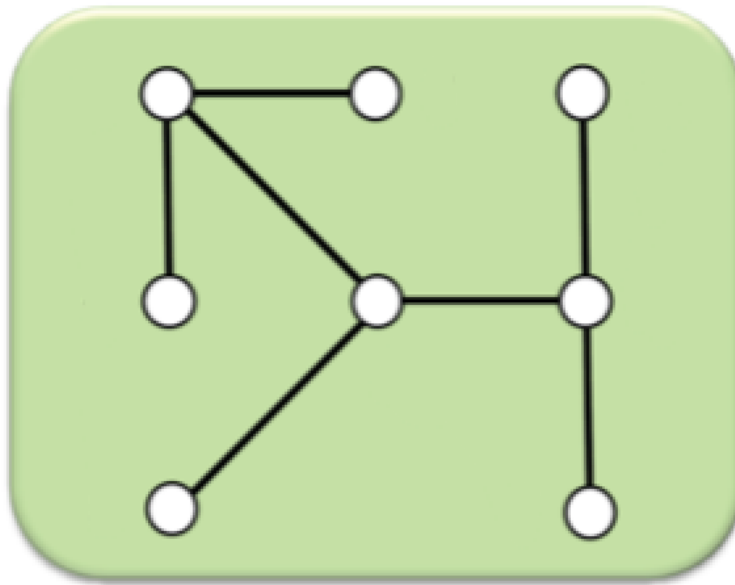
Questão 13:

Grafos isomorfos são grafos distintos visualmente porém com as mesmas relações de adjacência. O número cromático de um grafo depende das relações de adjacência do mesmo, logo se G e H são isomorfos então $\chi(G) = \chi(H)$.

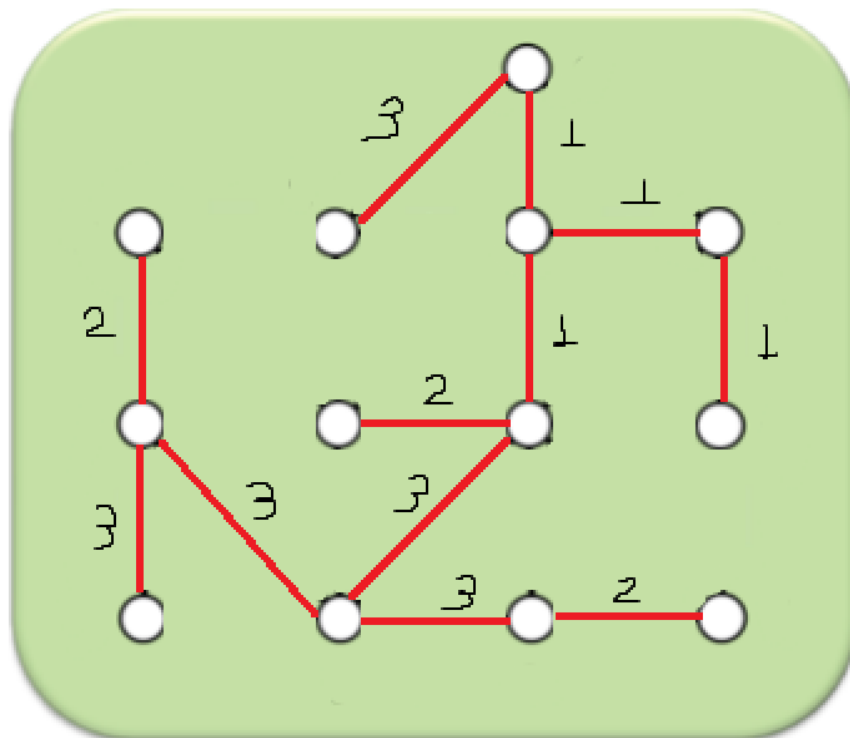
Questão 14:



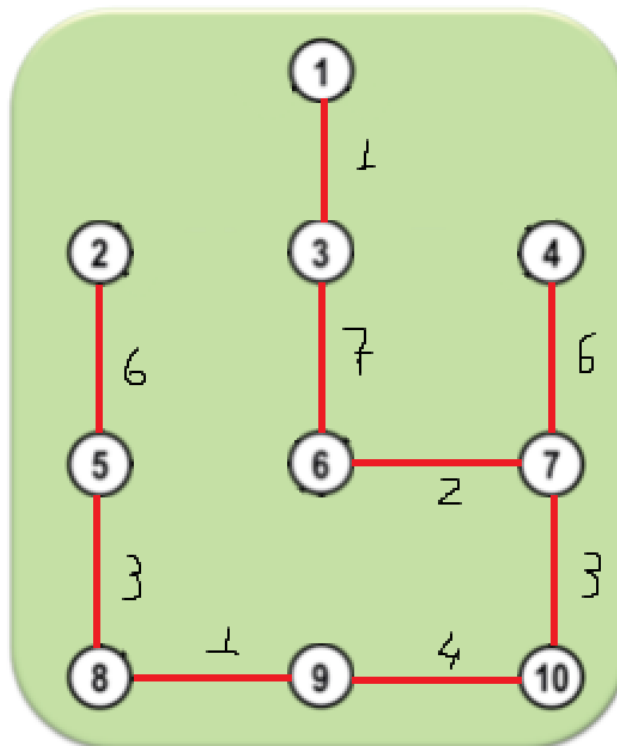
Questão 15:



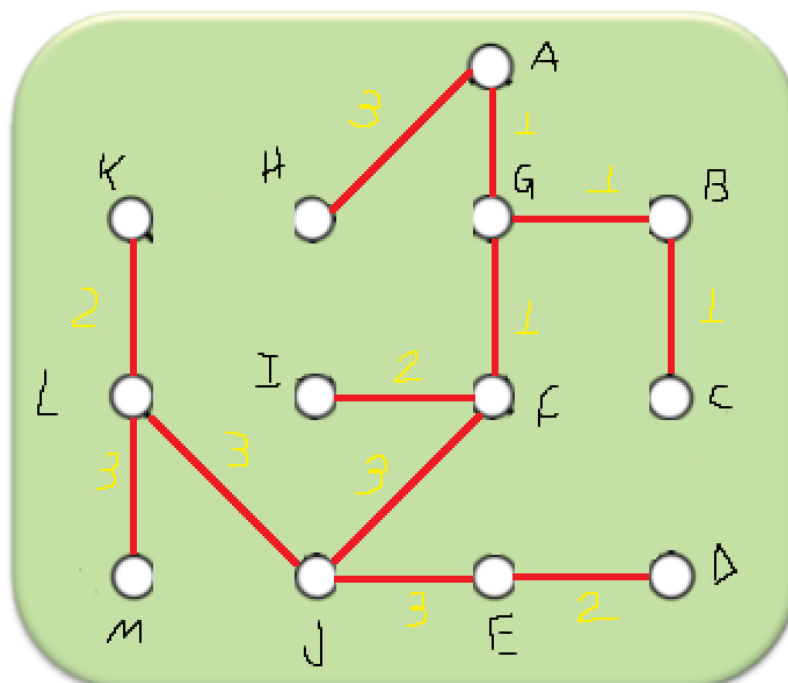
Questão 16:



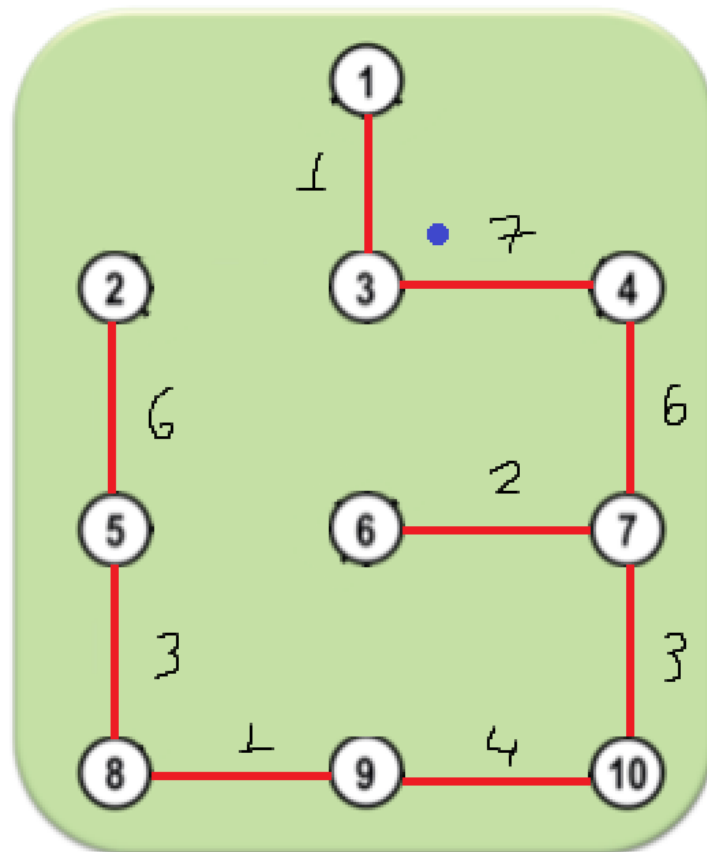
Questão 17:



Questão 18:



Questão 19:



Questão 20:

$L = \{\text{inspiration, making music, shopping, driving to work, coffe, coding, driving home, supper, gaming, sleeping, listening to music}\}$

Questão 21:

$L = \{7, 5, 11, 2, 3, 8, 9, 10\}$

Questão 22:

$L = \{\text{listening to music, shopping, inspiration, makeing music, coffe, driving to work, coding, driving home, supper, gaming, sleeping}\}$

Questão 23:

$L = \{5, 7, 3, 8, 11, 2, 9, 10\}$