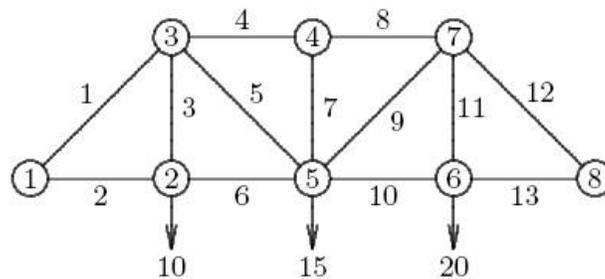


Este trabalho deverá ser realizado por grupos de dois alunos. Cada grupo deverá entregar um pequenos relatório com as respostas às perguntas solicitadas até ao próximo dia 28 de Abril. Todos os programas em Octave que forem utilizados deverão ser entregues em anexos do relatório.

- Engenharias Civil

Considere a seguinte representação esquemática de uma treliça plana constituída por 13 membros (linhas numeradas) ligados por 8 nós (círculos numerados). Sabendo que são aplicados pesos, indicados em toneladas, nos nós 2, 5 e 6, queremos determinar as forças resultantes em cada membro da treliça.



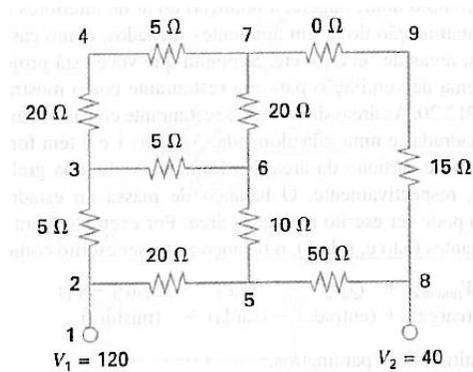
Para que a treliça esteja em equilíbrio estático a resultante das forças horizontais e verticais têm de ser nulas em cada nó. Podemos determinar a força em cada membro igualando as forças horizontais à esquerda e à direita e, da mesma maneira, igualando as forças verticais superiores e inferiores em cada nó. Para os oito nós, isto resultaria num total de 16 equações, o que é mais do que as treze forças desconhecidas a determinar. Para que a treliça seja estaticamente determinada, isto é, para que a solução seja única, assumimos que o nó 1 está fixado rigidamente, quer na horizontal quer na vertical, e que o nó 8 está fixo na vertical.

1. Escreva o sistema de equações lineares resultante do equilíbrio das forças horizontais e verticais em cada um dos 7 nós.
2. Caracterize o sistema anterior (tipo de solução, condicionamento, simetria, positividade,...) e indique quais dos métodos estudados são mais indicados para a sua resolução.
3. Resolva o sistema de maneira a determinar a força existente em cada um dos membros da treliça, utilizando
 - (a) Um método directo;
 - (b) Um método iterativo;

Comente e faça uma descrição da utilização de cada um dos métodos, indicando todos os passos efectuados, parâmetros utilizados e resultados obtidos.

- Engenharia Electrotécnica

Considere o seguinte circuito eléctrico com 8 nós e 4 malhas.



A lei dos nós de Kirchoff estabelece que a soma algébrica de todas as correntes que entram num nó é nula, ou

$$\sum i = 0$$

em que as correntes nos ramos (i) que entram num nó são consideradas de sinal positivo e as que saem são consideradas negativas.

A lei das malhas de Kirchoff especifica que as somas algébricas das diferenças de potencial (quebra de tensão) em cada malha deve ser igual a zero. Num circuito de resistências, esta lei é expressa por

$$\sum \xi - \sum iR = 0$$

onde ξ é a força electromotriz das fontes de tensão e R é o valor da resistência em cada malha.

1. Escreva o sistema de equações lineares resultante das 8 equações provenientes da lei dos nós de Kirchoff, e das 4 equações provenientes da lei das malhas de Kirchoff.
2. Caracterize o sistema anterior (tipo de solução, condicionamento, simetria, positividade,...) e indique quais dos métodos estudados são mais indicados para a sua resolução.
3. Resolva o sistema de maneira a determinar a força existente em cada um dos membros da treliça, utilizando
 - (a) Um método directo;
 - (b) Um método iterativo;

Comente e faça uma descrição da utilização de cada um dos métodos, indicando todos os passos efectuados, parâmetros utilizados e resultados obtidos.