

Roteiro: Supernós e Supermalhas

Objetivos:

- I. Descrever os conceitos de supernós e supermalhas.
- II. Uso de ferramentas como Matlab e Tinkercad para resolução de circuitos elétricos com supernós e supermalhas.

1. Teoria.

A análise nodal, baseia-se em uma aplicação sistemática da lei de Kirchhoff para a corrente (LKC), ou lei dos nós, e a análise de malhas, baseia-se em uma aplicação sistemática da lei de Kirchhoff para tensão (LKT), ou lei das malhas.

Para análise nodal com fontes de tensão, caso a fonte de tensão estiver conectada entre dois nós que não são de referência eles formarão um **Supernó**, onde se aplica tanto a LKC como a LKT para determinar as tensões nodais. Para aplicar a análise de malhas em circuitos contendo fontes de corrente quando ela existe entre duas malhas, cria-se uma **Supermalha**, que é resultante quando duas malhas possuem uma fonte de corrente em comum.

1.1 Supermalha

Uma supermalha é resultante quando duas malhas possuem uma fonte de corrente (dependente ou independente) em comum.

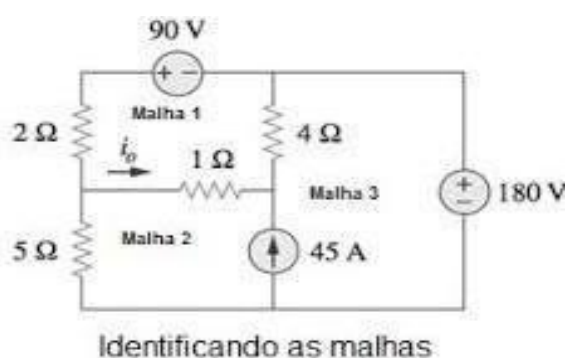


Figura 1: responde ai

Para resolver um problema com uma supermalha, fazemos a análise reduzindo de duas malhas para uma única malha, desconsiderando a fonte de corrente, como mostrado nas figuras 2 e 3.

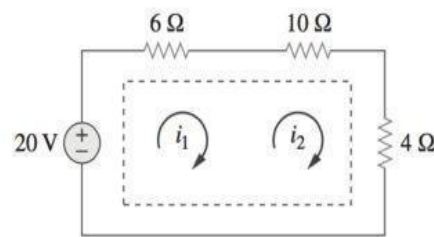
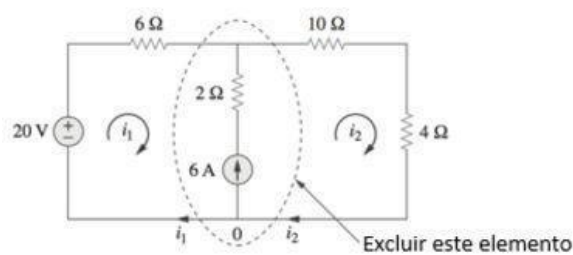


Figura 2 :Sadiku – fundamentos de circuitos figura 3: Sadiku – fundamentos

Caso a fonte de corrente esteja na periferia do circuito, deve-se desconsiderar o ramo à qual a fonte de corrente pertença.

Propriedades de uma supermalha:

1. A fonte de corrente na super malha fornece a equação de restrição necessária para encontrar as correntes de malha.
2. Uma supermalha não possui corrente própria.
3. Uma supermalha requer a aplicação da LKT, bem como da LKC.

Procedimentos gerais:

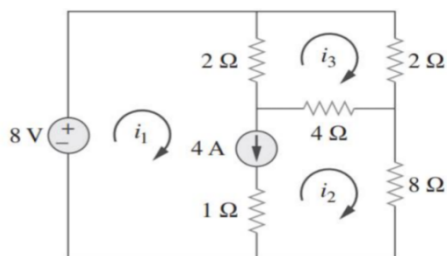


Figura 4: Fundamentos de circuitos elétricos - Sadiku

1. Identifique cada uma das correntes de malha. Observe na figura 4, as correntes da malha representadas são, i_1 , i_2 , i_3 .
2. No caso de fontes de corrente no circuito:
 - Se a fonte de corrente pertence somente a uma malha, atribuímos a corrente da fonte a esta malha.
 - Se a fonte de corrente pertence a duas malhas, criamos uma super malha excluindo a fonte de corrente e quaisquer elementos conectados em série com ela.
3. Escreva a LKT para cada malha/supermalha;
4. No caso das super malhas, aplique a LKC no local da fonte de corrente compartilhada entre as malhas;

5. Expresse quaisquer incógnitas adicionais (tensões ou correntes que não sejam de malha) em termos de corrente de malha e fontes dependentes.

1.2 Teoria dos Supernós

Um Supernó fica caracterizado quando existe uma fonte de tensão interligando dois nós. Supernós são tratados de forma diferente, uma vez que não é possível saber de antemão a corrente que passa por uma tensão nodal. Entretanto, a LKC tem de ser realizada para um supernó como para qualquer outro nó.

As propriedades de um supernó são:

1. A fonte de tensão dentro do supernó fornece uma equação de restrição necessária para encontrar as tensões nodais.
2. Um supernó não tem nenhuma tensão própria.
3. Um supernó requer a aplicação tanto da LKC como da LKT.

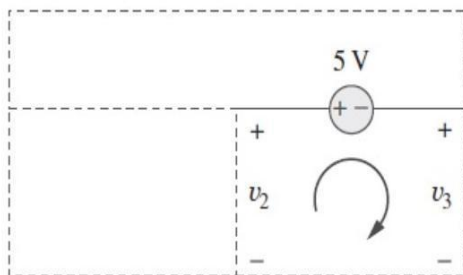


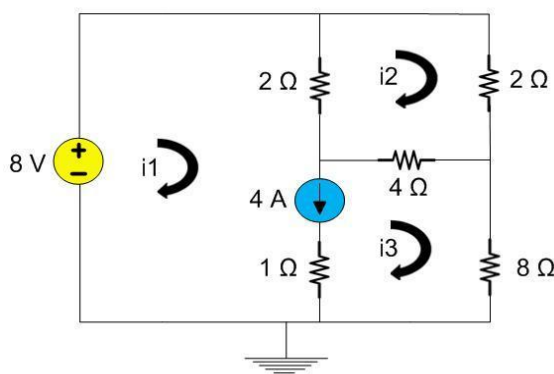
Figura 1: Sadiku

2. Ferramentas para análise de circuitos elétricos

Utilizando ferramentas como Tinkercad, Windows Forms e Matlab para os seguintes circuitos elétricos.

2.1 Resolução de Exercícios usando Matlab.

- Problema 3.7 - Livro Fundamentos de circuitos elétricos, Sadiku – 5ª Edição



- Encontrar os valores das correntes i_1 , i_2 e i_3 .

- Código para o Circuito elétrico do exemplo 2.8

```

1 -   clc;
2 -   syms I [1 3];
3 -   %%Encontrar o valor das correntes de malha
4 -   %%informações do circuito
5 -   R1 = input('Digite o valor do resistor 1: ');
6 -   R2 = input('Digite o valor do resistor 2: ');
7 -   R3 = input('Digite o valor do resistor 3: ');
8 -   R4 = input('Digite o valor do resistor 4: ');
9 -   R5 = input('Digite o valor do resistor 5: ');
10 -  V0 = input('Digite o valor da tensão: ');
11
12   %%primeiramente montando o sistema de equações
13
14   %%expressão da supermalha
15 -  exp1 = -V0 + R1*(I1 - I3) + R4*(I2 - I3) + R5*I2 == 0;
16   %%expressão da malha 3
17 -  exp2 = R1*(I3 - I1) + R4*(I3-I2) + R3*I3;
18   %%expressão do nó P na figura
19 -  exp3 = I1 - I2 == 4;
20 -  correntes = solve(exp1,exp2,exp3);
21   %%pegando o valor das correntes de malha
22 -  i1 = correntes.I1;
23 -  i2 = correntes.I2;
24 -  i3 = correntes.I3;
25   %%mostrando o valor das correntes de malha
26 -  fprintf("O valor da corrente na malha 1 é: %.3f A\n",i1);
27 -  fprintf("O valor da corrente na malha 2 é: %.3f A\n",i2);
28 -  fprintf("O valor da corrente na malha 3 é: %.3f A\n",i3);

```

- Resultados para o exemplo 2.8

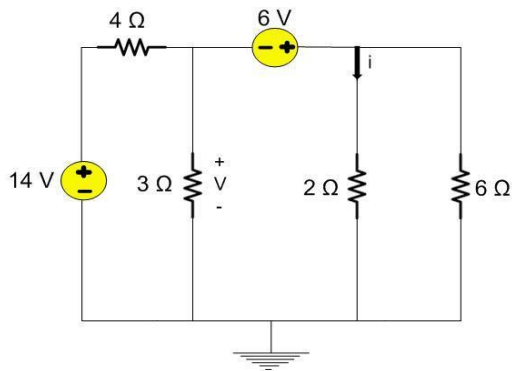
```

Digite o valor do resistor 1: 2
Digite o valor do resistor 2: 1
Digite o valor do resistor 3: 2
Digite o valor do resistor 4: 4
Digite o valor do resistor 5: 8
Digite o valor da tensão: 8
O valor da corrente na malha 1 é: 4.632 A
O valor da corrente na malha 2 é: 0.632 A
O valor da corrente na malha 3 é: 1.474 A

```

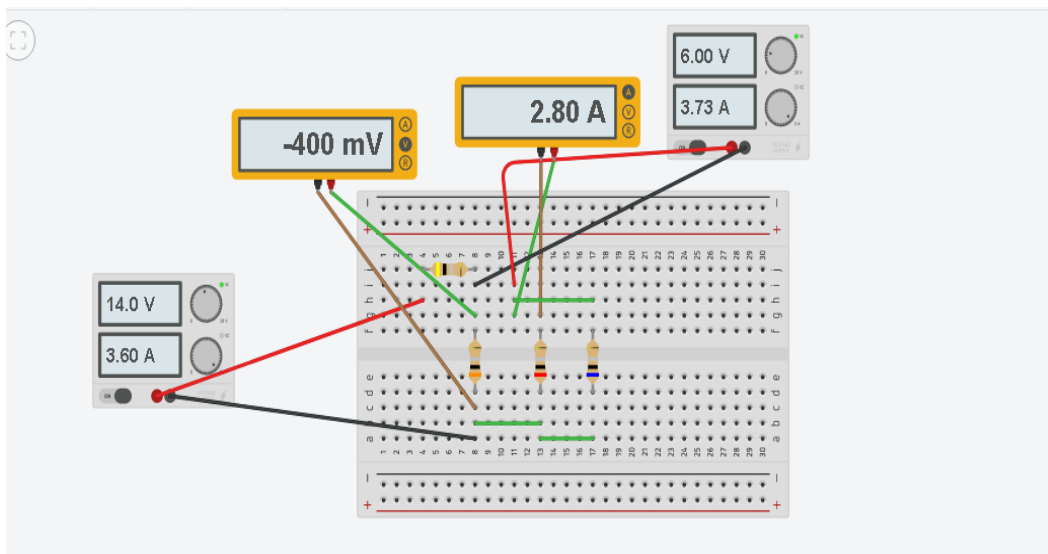
2.2 Resolução em Tinkercad

- Exemplo 3.11 - Livro Fundamentos de circuitos elétricos, Sadiku – 5ª Edição.



- Encontrar os valores da corrente I e V_b .

- Circuito elétrico do problema 3.11 modelado Tinkercad:



- Link vídeo resolução em tinkercad do problema 3.11:
<https://www.youtube.com/watch?v=HJ0gZFOhjPc>

Referências:

SADIKU, Matthew N.O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 5. Ed. Amgh Editora Ltda, 2013. 40 p.

