

# Otimização Linear - Lista 3 2020

Lourenço Bogo

15 de janeiro de 2021

## Sumário

1	Notação	1
2	Questão 1	2
3	Questão 2	7
4	Questão 3	10

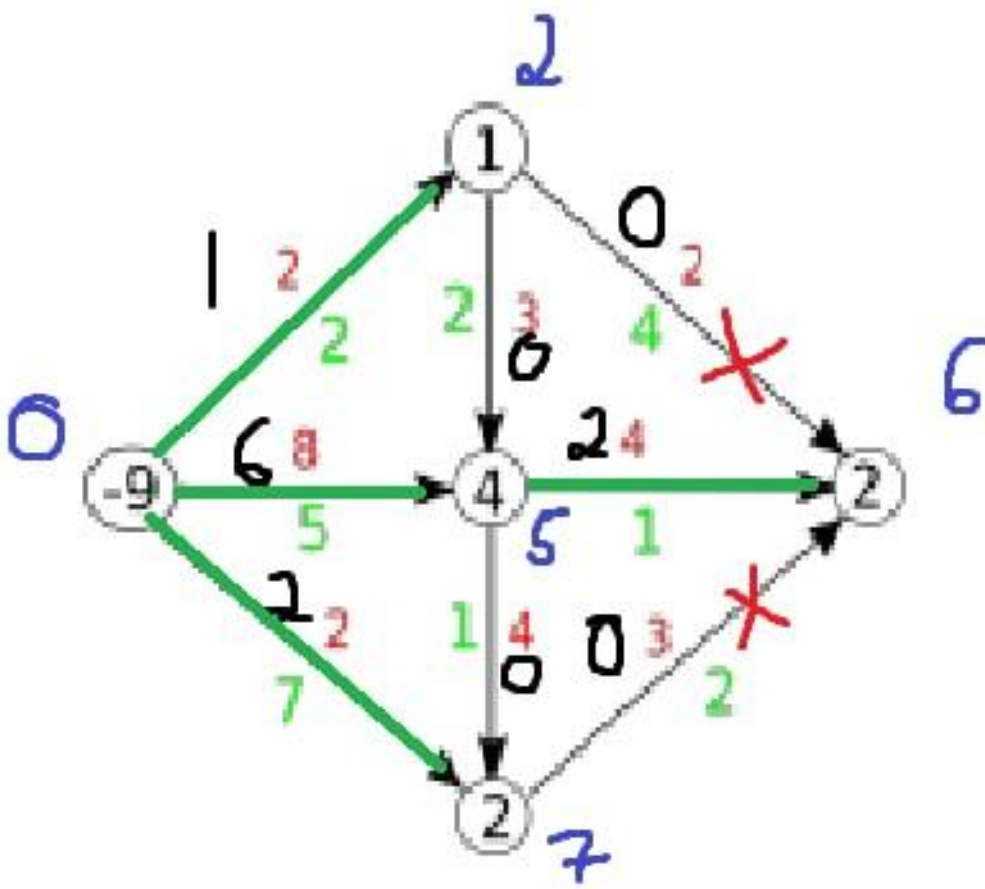
## 1 Notação

Usarei a seguinte notação nos desenhos que fiz:

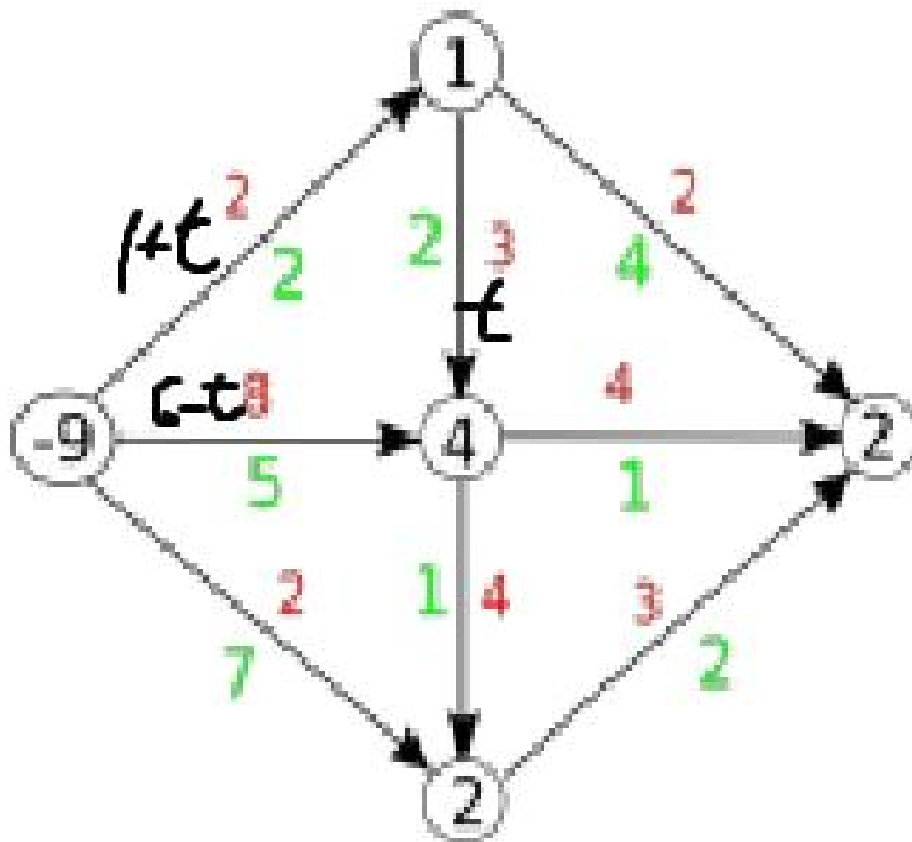
- Arestas
  - Um x vermelho em cima das arestas significa que não vale a pena aumentar ou diminuir o fluxo nessa aresta
  - Uma aresta verde significa que essa aresta tem fluxo e não está saturada
  - Uma aresta azul significa que essa aresta tem fluxo e está saturada
- Nodos
  - Como todos os formatos são iguais, chamarei o nodo mais a esquerda de A, o mais a direita de E e os do meio, de cima para baixo de B, C e D
- Números
  - Número azul é o Y do nodo mais próximo, número preto é o fluxo na aresta abaixo, número vermelho é o fluxo máximo na aresta abaixo e número verde é o custo da aresta acima.

2    Questão 1

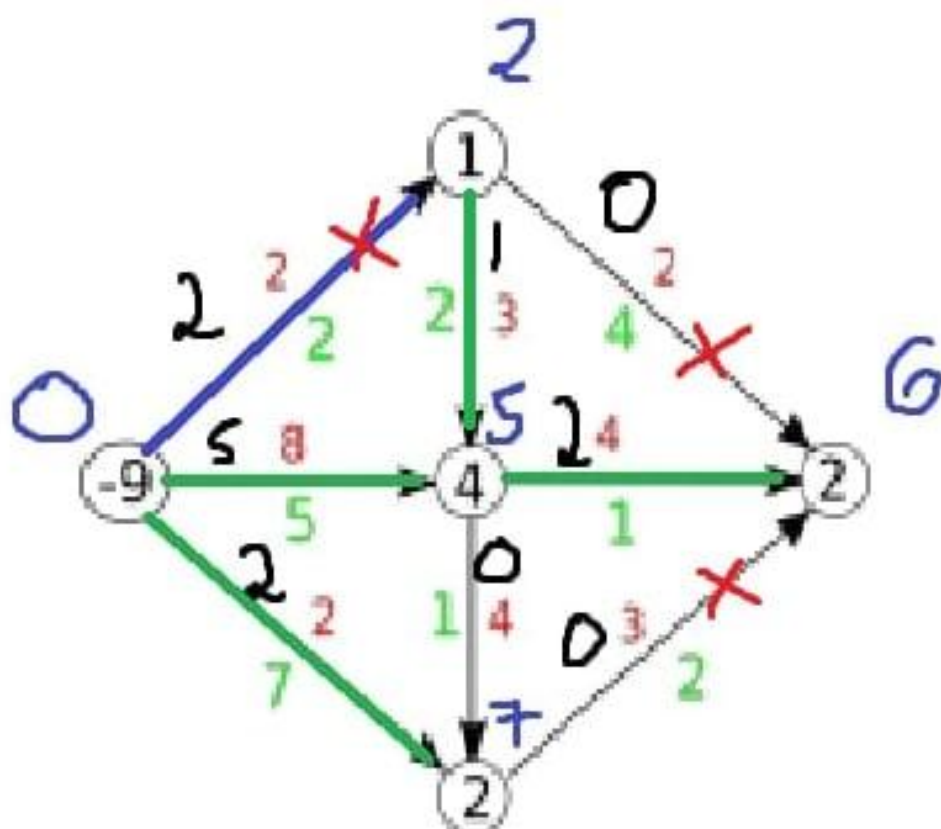
Começamos com o seguinte estado:



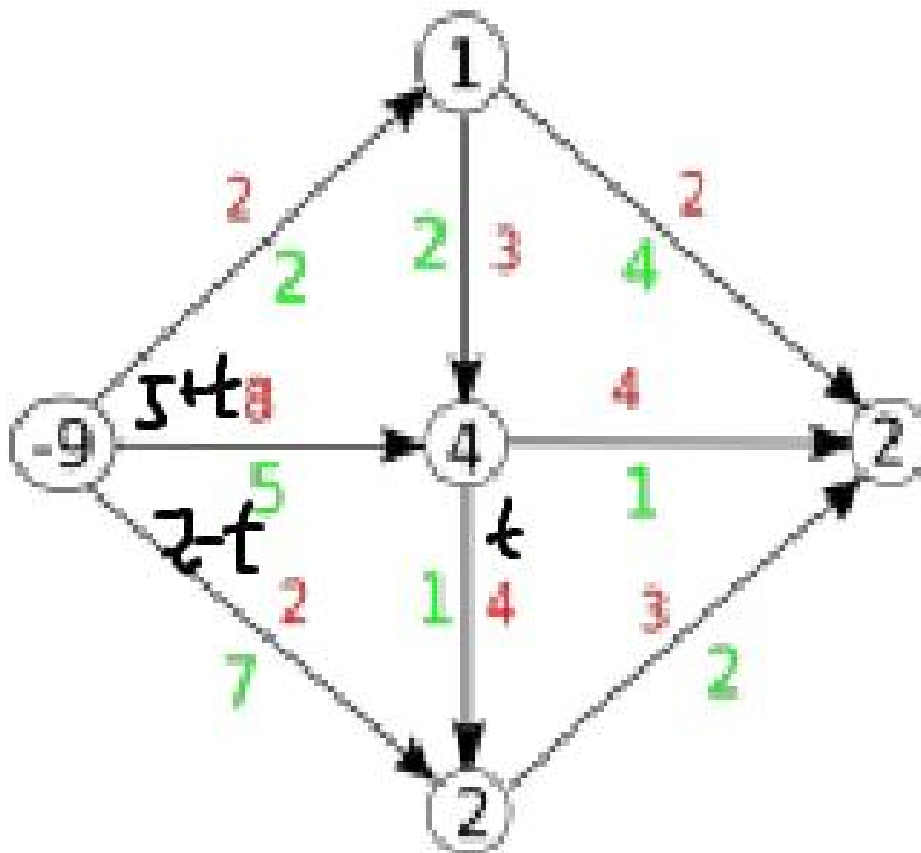
Iremos aumentar o valor da aresta BC, pois seguir o caminho AB-BC nos dá um custo menor do que seguir o caminho AC. Para isso iremos diminuir o valor da aresta AC e aumentar o valor da aresta AB. O Valor de  $t$  será 1, pois seremos restringidos pelo máximo da aresta AB:



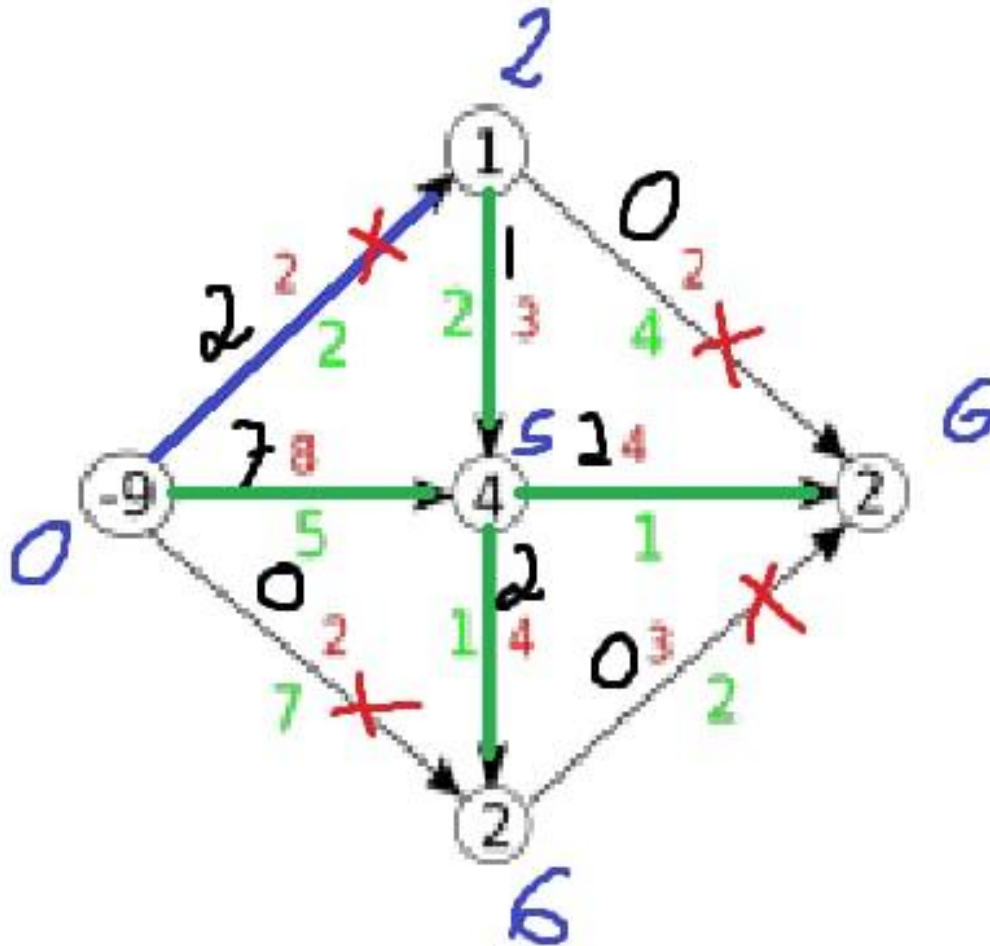
Temos agora o seguinte estado:



Agora iremos aumentar o valor da aresta CD, pois esse caminho tem custo menor do seguir o caminho AD. Para isso iremos aumentar junto o valor da aresta AC e diminuir o valor de AD. O valor de  $t$  é 2 pois seremos restringidos pelo mínimo (0) da aresta AD:



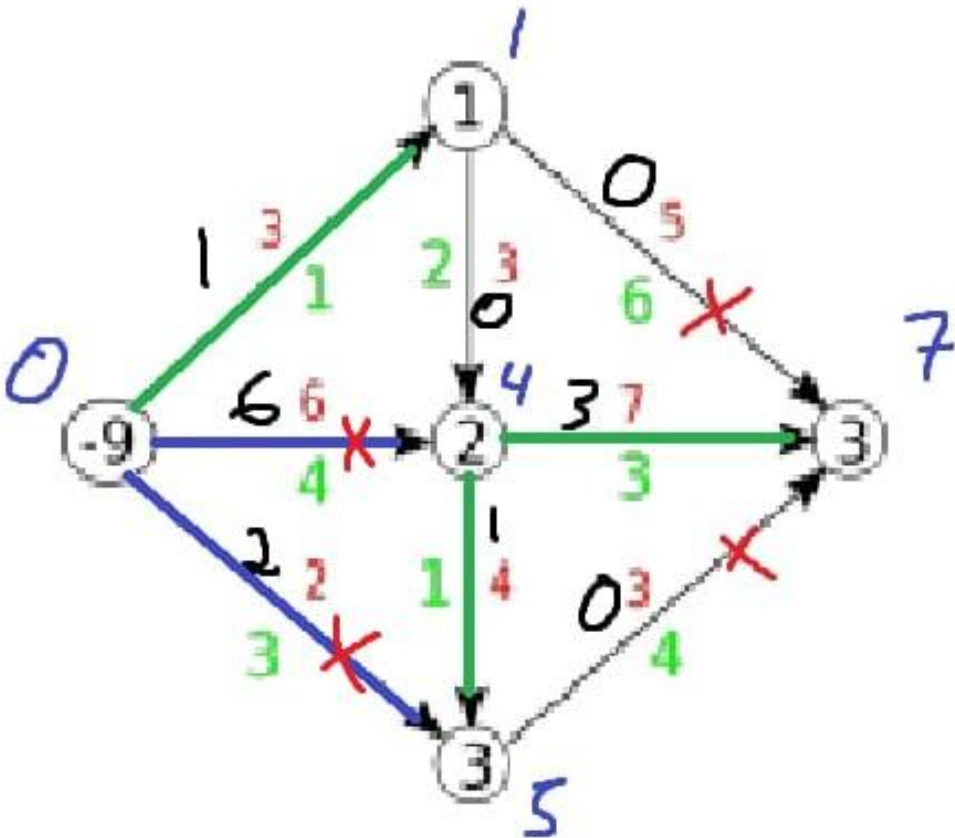
Temos agora o seguinte estado. Podemos perceber que temos 4 arestas fora da base. AB não pode ser alterada, pois ela é o único jeito de chegar em B e também faz parte do caminho mais eficiente para chegar em C, como vimos no primeiro passo do algoritmo. A aresta BE não vale a pena ser alterada, pois o Y de E é 6 e esse caminho também tem custo 6, logo não vale a pena mudar. A aresta AD não vale a pena ser alterada, pois o Y de D é 6 e o valor da aresta é 7. A aresta DE não vale apenas ser alterada, pois ela nos dá um caminho que chega em E com custo 8 e o Y de E é 6. Logo, temos a solução ótima.



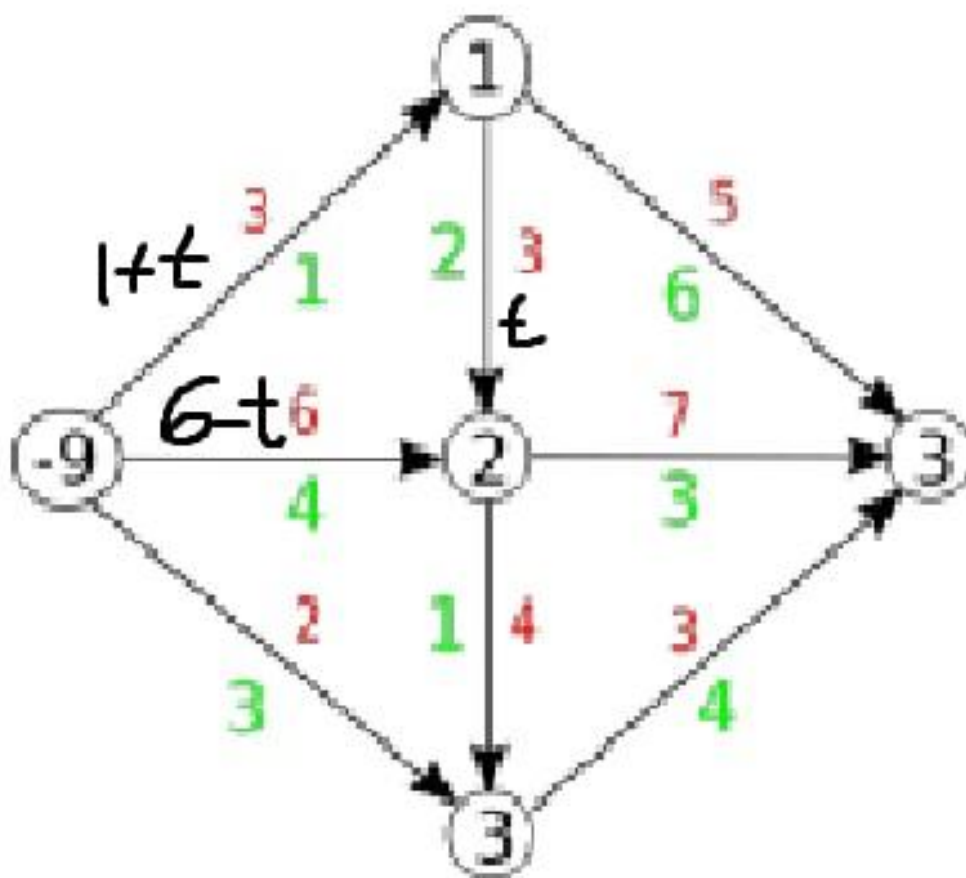
Essa é, então, a solução ótima.

3 Questão 2

Começamos com o seguinte estado:

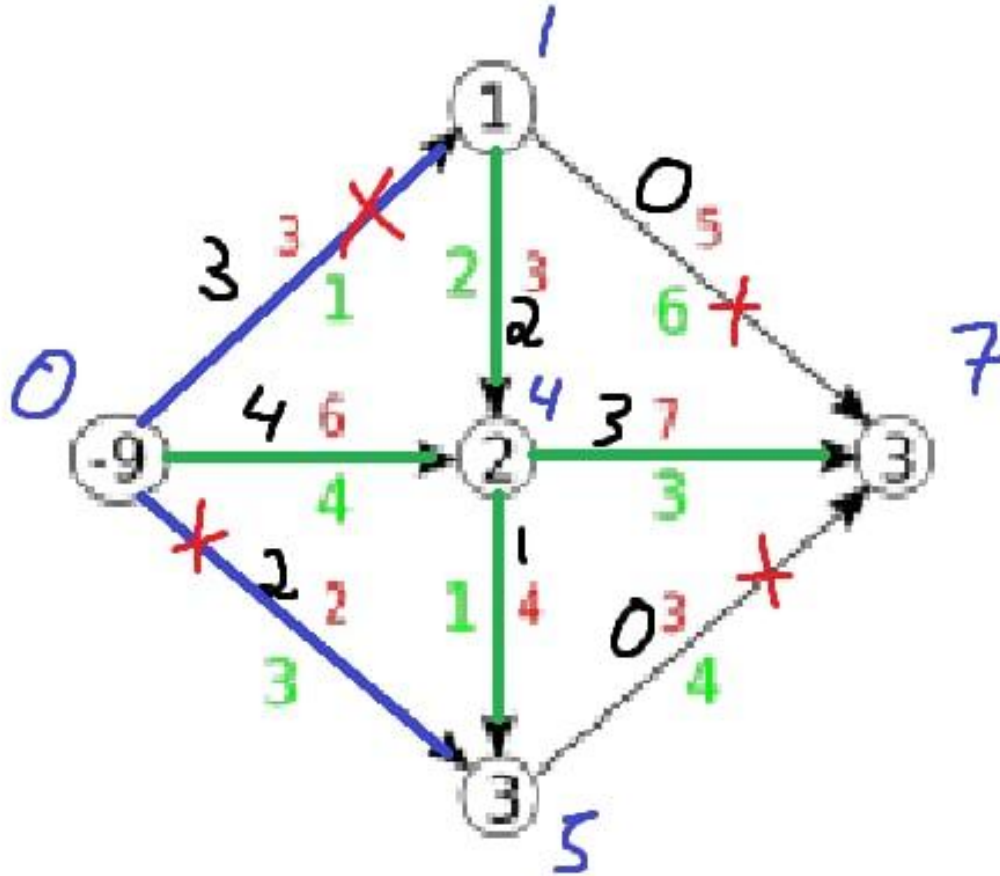


Iremos aumentar o valor do aresta BC, pois esse caminho chega em C com custo menor que AC. Para isso iremos aumentar AB e diminuir AC junto. O valor de  $t$  será 2, pois seremos restringidos pelo máximo da aresta AB:



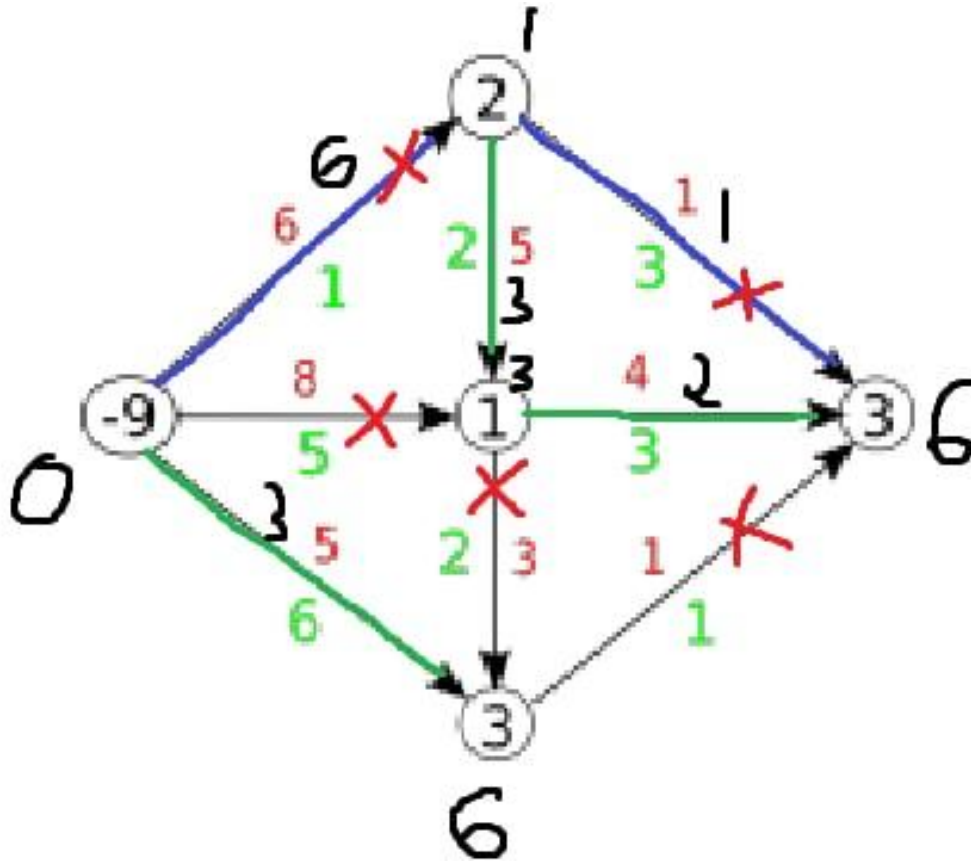


Agora, temos 4 arestas fora da base. Não vale a pena alterar AB como já foi visto no primeiro passo que fiz. Não vale a pena alterar o valor de BE, pois essa aresta nos dá um caminho de custo 7 para E, e o Y de E já é 7. Não vale a pena alterar o valor de AD pois essa aresta chega em D com custo 3 e o Y de D é 5, ou seja, vale a pena usarmos o máximo possível a aresta AD. Não vale a pena alterar o valor de DE, pois DE chega em E com custo 9 e o Y de E é 7. Logo, temos a solução ótima.



#### 4 Questão 3

Começamos com o seguinte estado:



Temos 5 arestas fora da base. Não vale a pena alterar AB, pois ela faz parte do caminho mais eficiente para chegar em C, em E e em B. Não vale a pena alterar BE pois é a aresta que chega de maneira mais eficiente em E, com total 4. Não devemos alterar AC pois ela chega em C com custo 5 e o Y de C é 3. Não devemos alterar CD, pois ela nos dá um caminho para chegar em C com custo 7, cujo y é 6. Por fim, não devemos alterar DE, pois ela nos faria chegar em E com custo 7 e o Y de E é 6. Logo, temos a solução ótima.