

Algoritmo de Ford-Fulkerson

Fluxo Máximo em Redes

Sobre

A história do algoritmo está ligada à análise de redes ferroviárias, tanto por americanos quanto por russos, nas décadas de 1930, 1940 e 1950. O problema central surgiu de uma análise da rede ferroviária soviética, onde o objetivo era determinar quais pontos atacar para interromper o fluxo de recursos.

Sobre

O algoritmo de Ford-Fulkerson, desenvolvido por Lester Randolph Ford Jr. e Delbert Ray Fulkerson em 1956, é um algoritmo para encontrar o fluxo máximo em uma rede de fluxo.

Sobre



Delbert Ray Fulkerson



Lester Randolph Ford Jr.

Sobre

O algoritmo de Ford-Fulkerson é uma solução clássica para otimização de fluxo em redes. Desenvolvido nos anos 50, é fundamental em áreas como transporte e logística, sendo um dos método mais clássicos e utilizados.

Lógica

O algoritmo busca o fluxo máximo de uma rede (peso maior). A cada caminho encontrado, ele aumenta o fluxo até que não seja mais possível aumentar mais. Seguindo uma lógica semelhante a busca e profundidade.

Lógica

Apos o algortimo encontrar um caminho na rede e aumentar o fluxo desse caminho, pode ser descoberto outro caminho melhor, porém parte do fluxo já foi enviado antes de ser desviado. Assim o algortmo cria uma aresta no sentido contrário, que permite desfazer parte do fluxo anterior por meio de subtração.

Vantagens

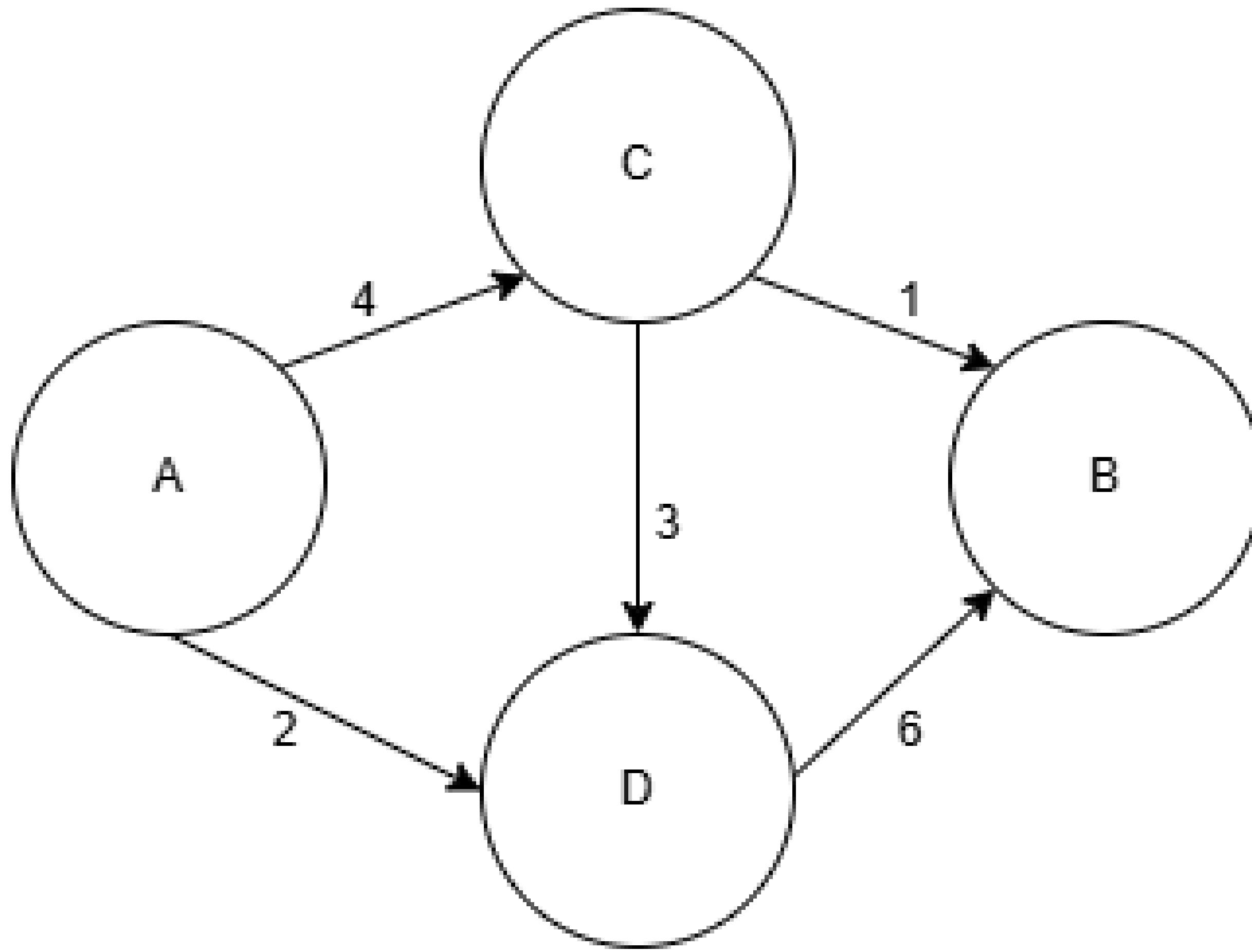
- Sua principal vantagem reside na sua simplicidade e na sua capacidade de servir como base para algoritmos mais otimizados.
- Funciona bem com capacidades inteiras/racionais.

Desvantagens

- Pode não terminar com fluxos irracionais.
- Sensível à escolha dos caminhos aumentadores.

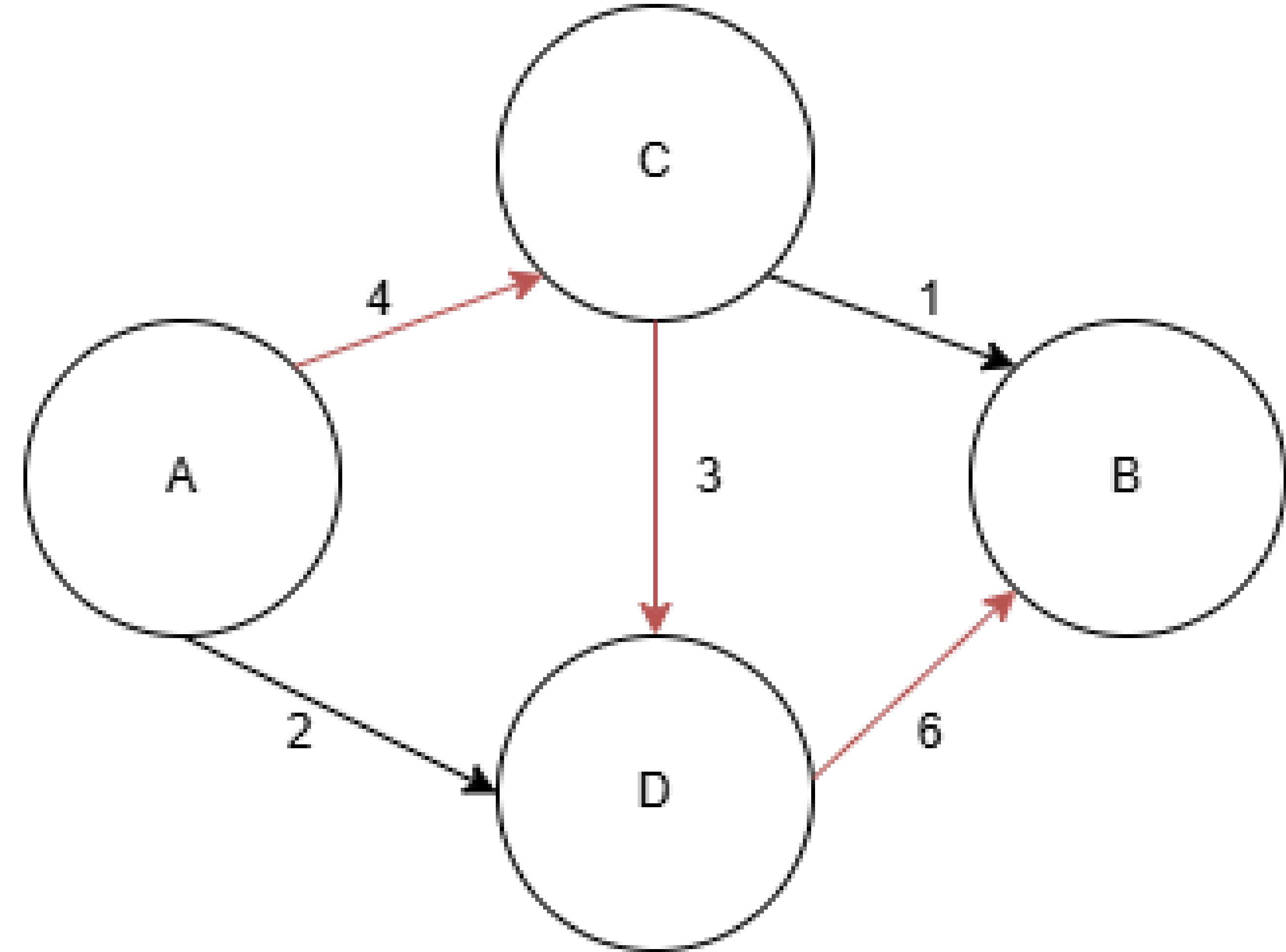


**Vamos ver na
Prática**



1-Passo

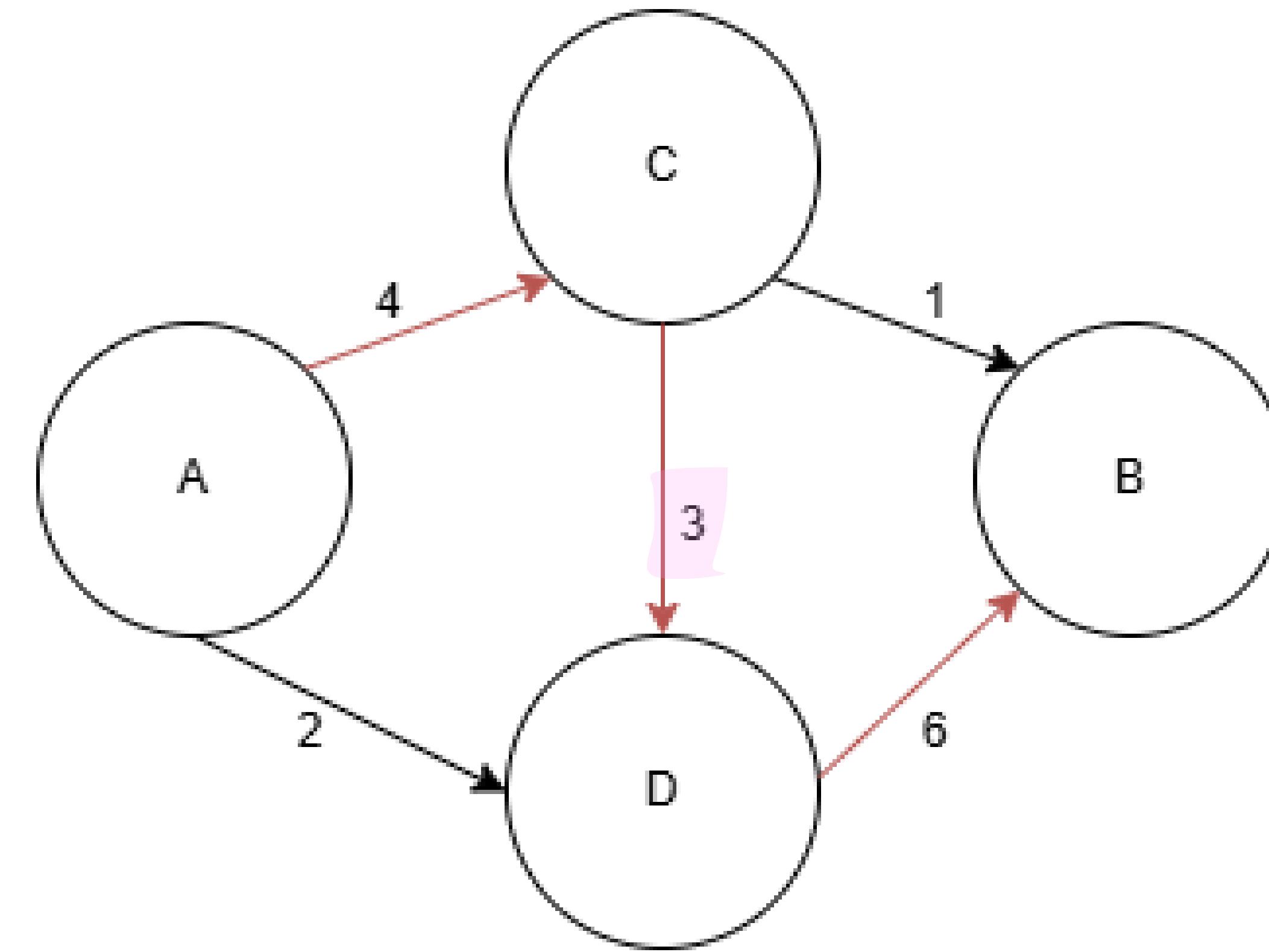
Fazer a Matriz e pegar o
maior caminho = A - C - D - B
(maior peso)



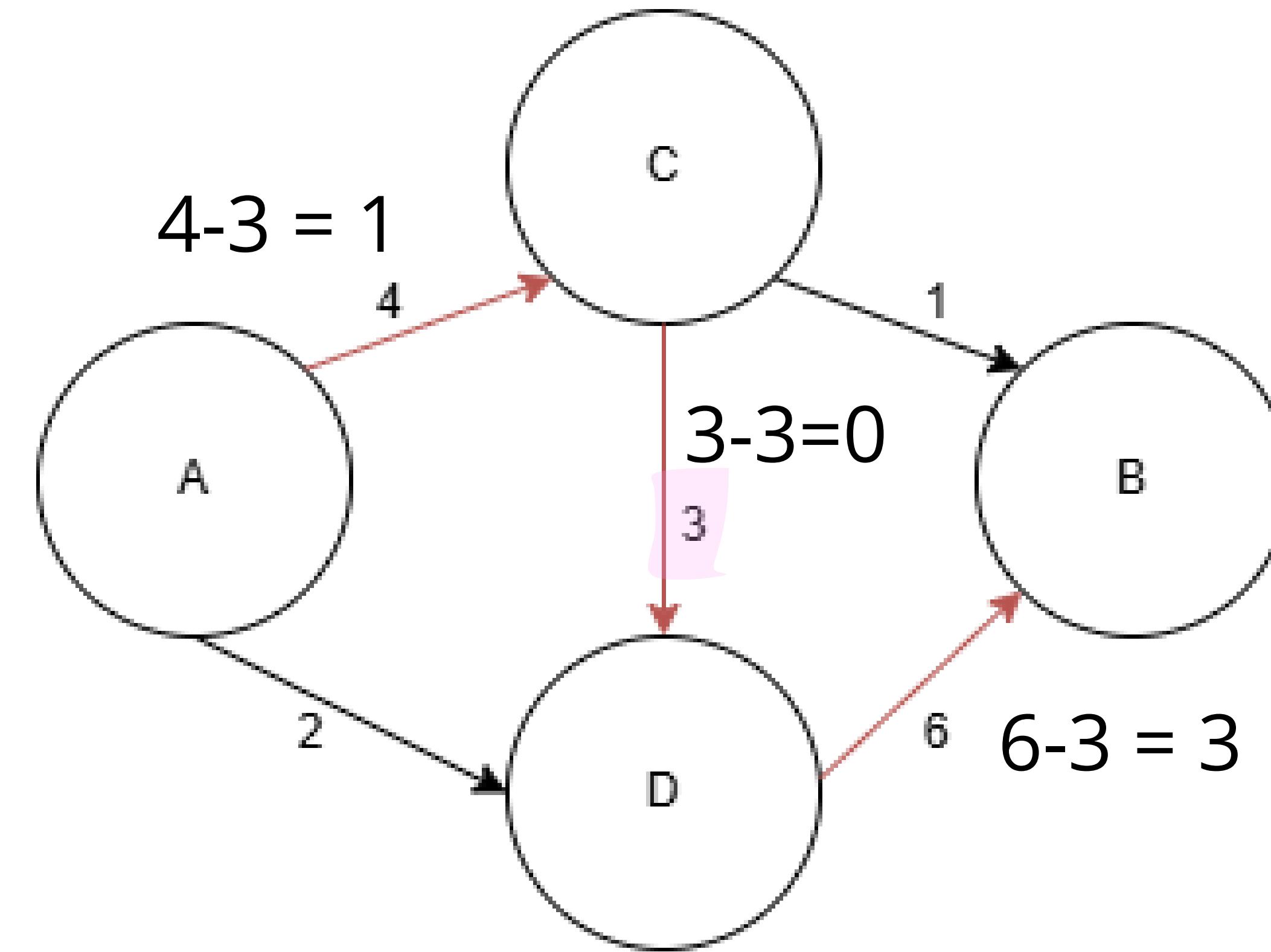
2-Passo

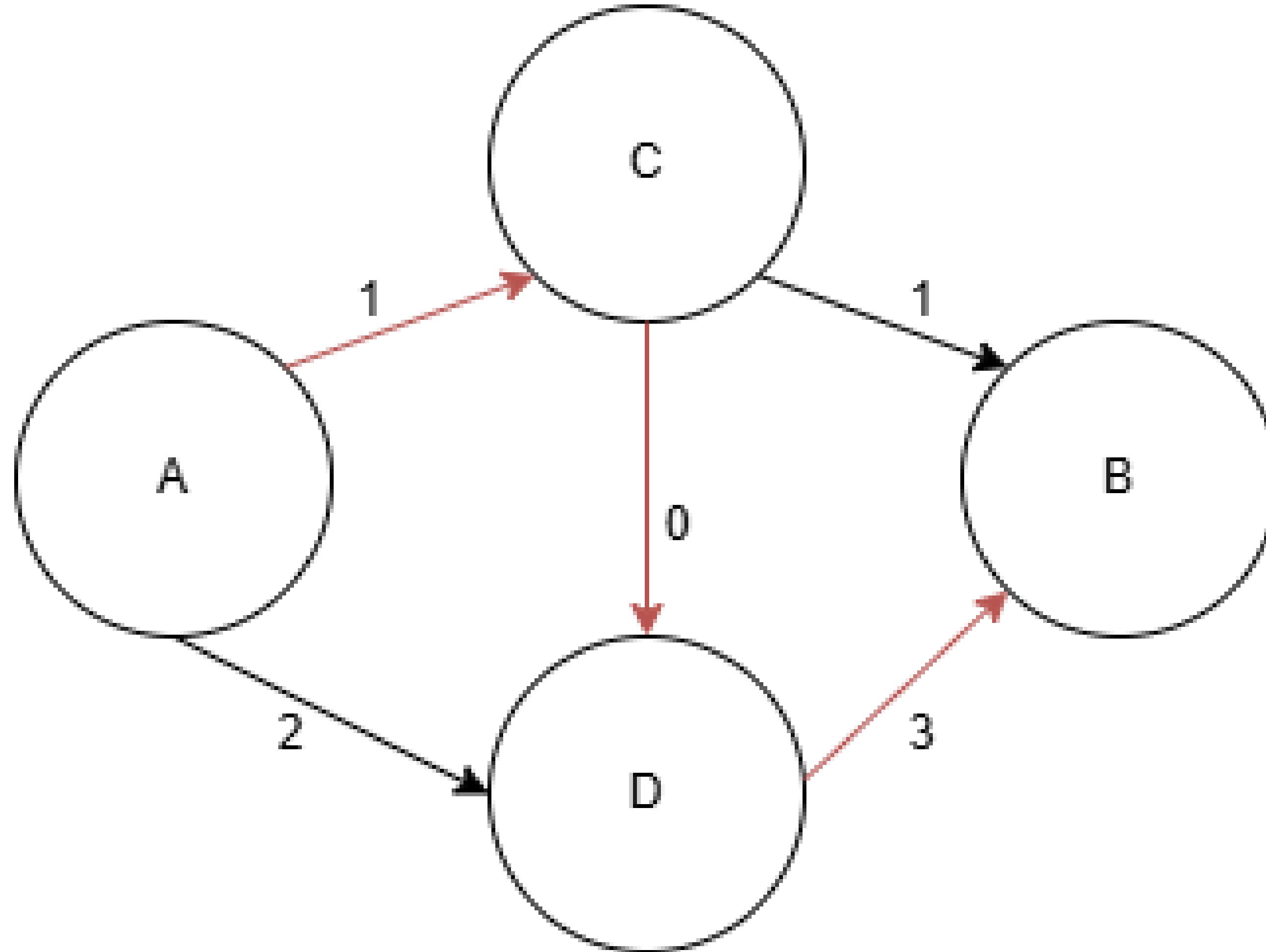
Pegamos o número com menor valor e o subtraímos em todo novo grafo.

No nosso caminho o menor número é o 3
então ele será o número usado.



Subtraímos o menor número (3) com os demais no nosso caminho.





3-Passo

Inserimos o número
subtraído na interação

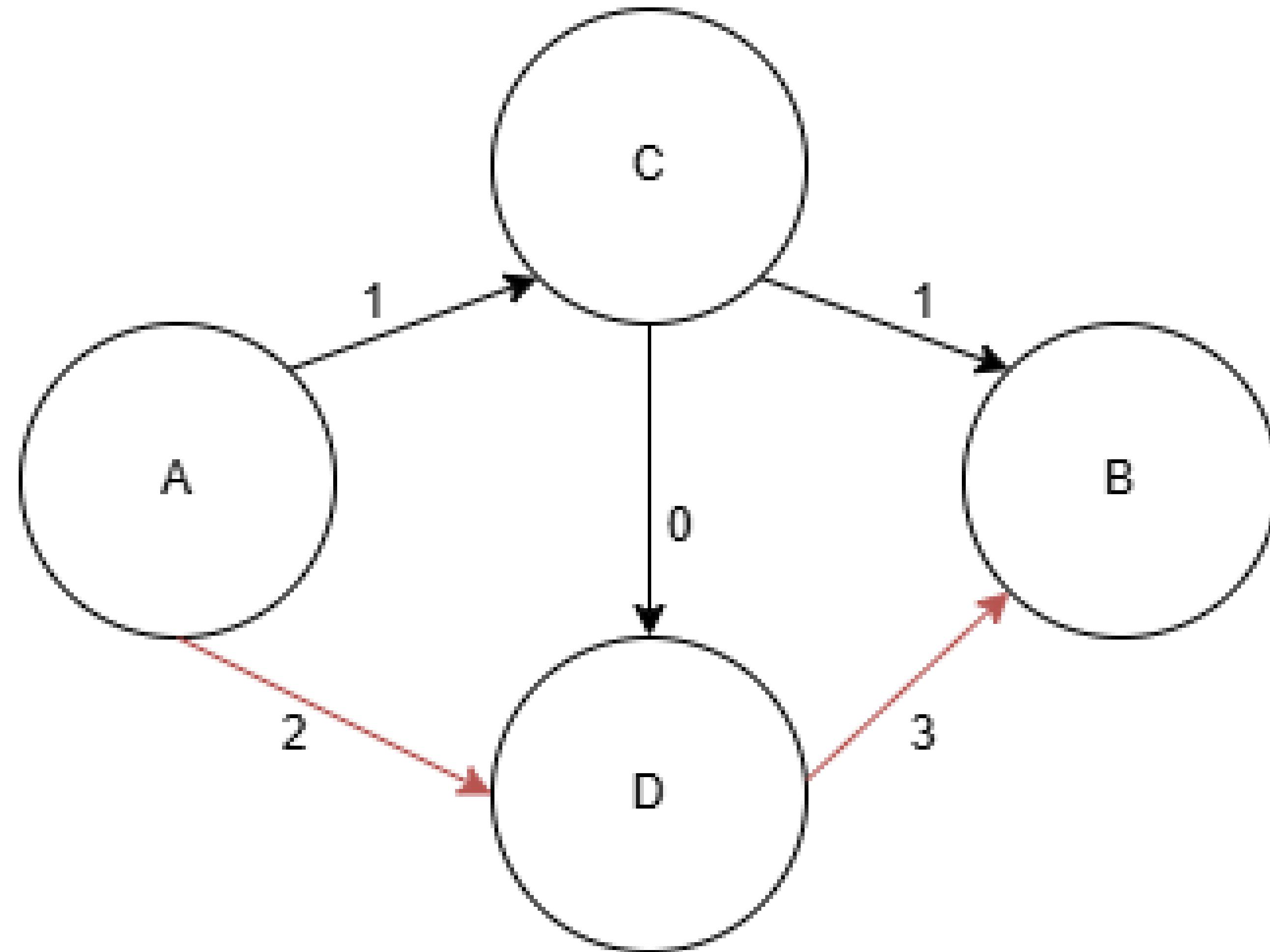
$$i_1=3$$

4-Passo

Repetimos os passos
anteriores no grafo residual

4-Passo

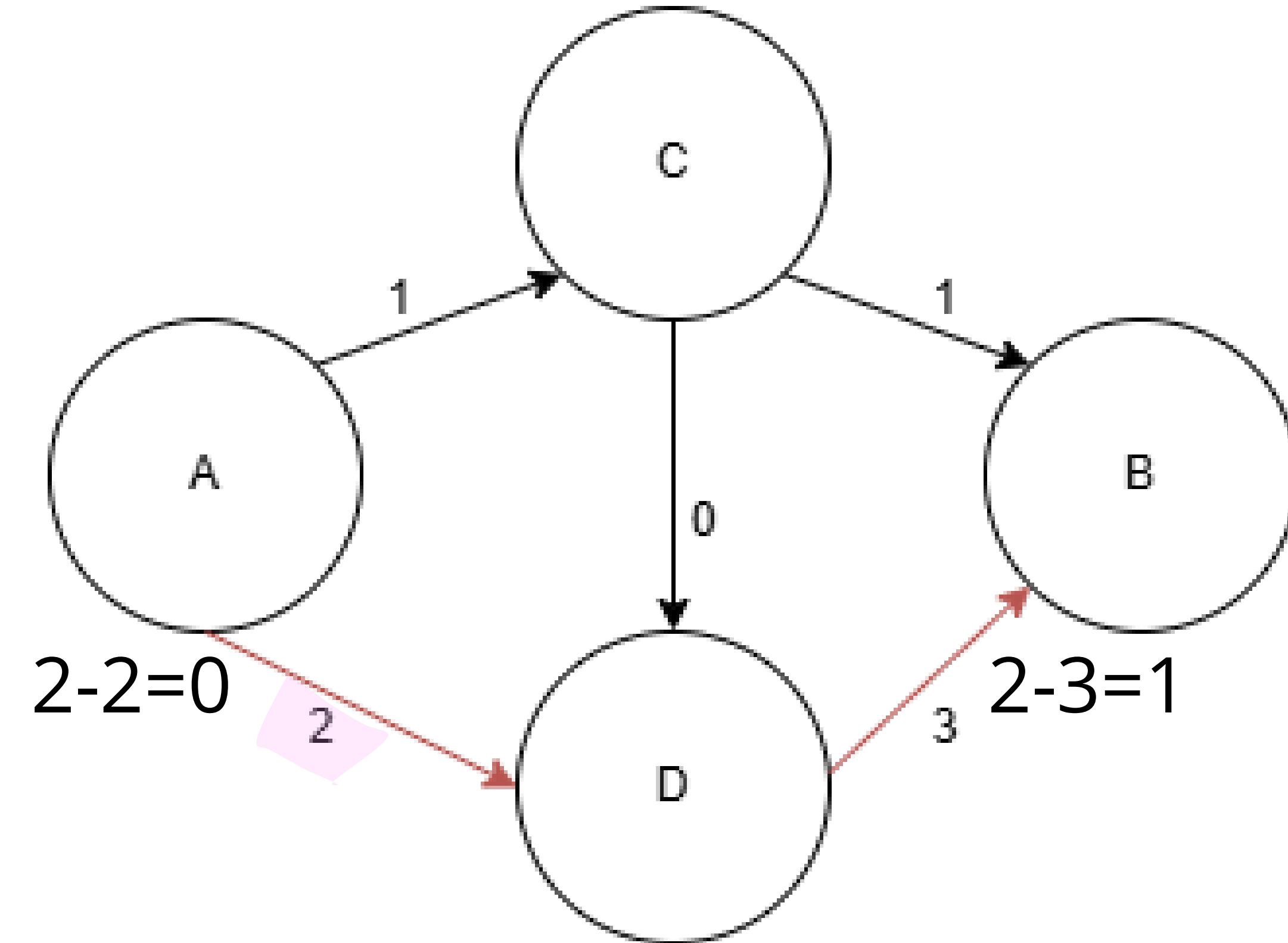
No nosso grafo atual o maior caminho será A - D - B

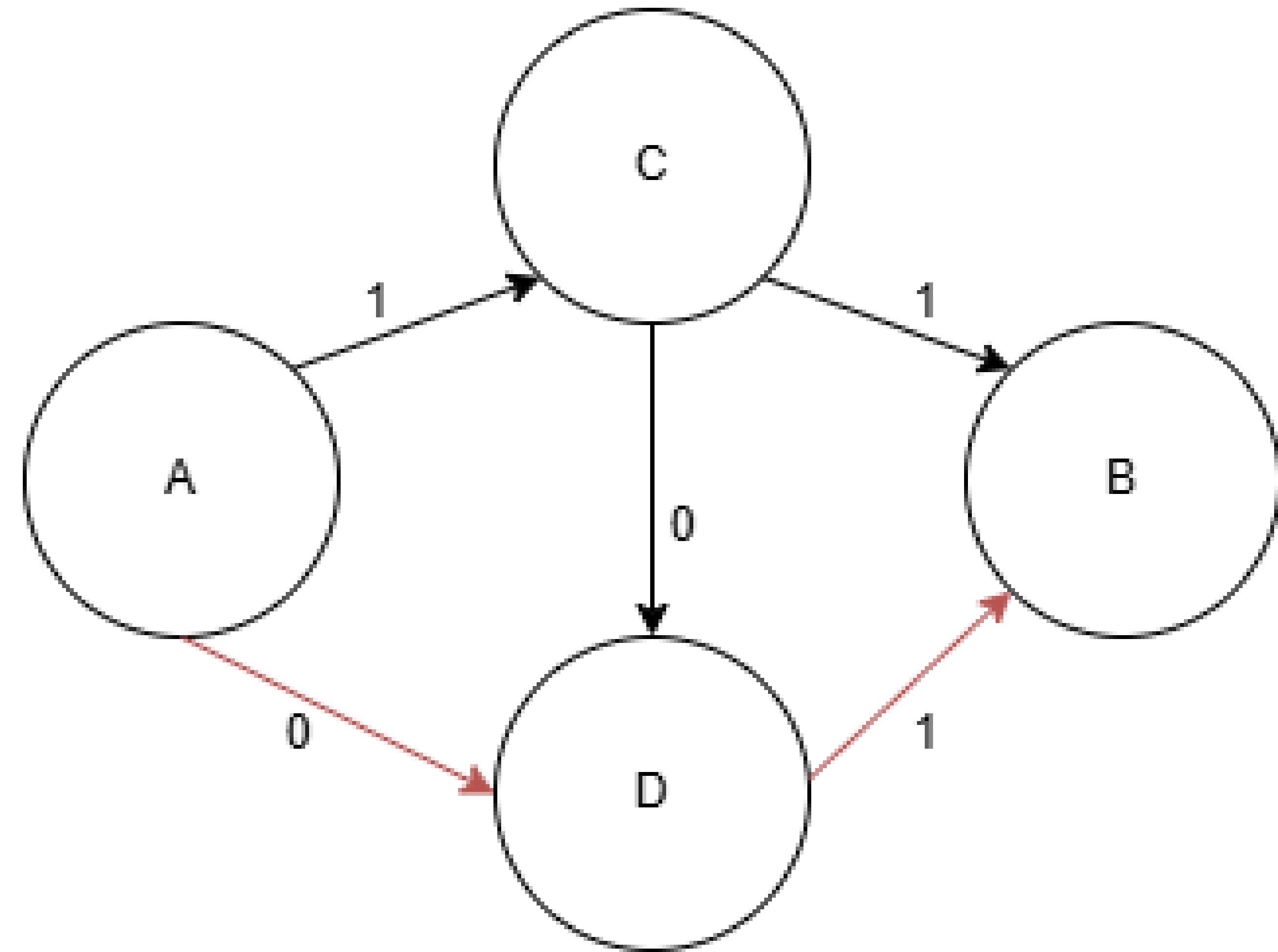


4-Passo

pegamos o menor número
novamente.

Subtraímos o menor número (2) com os demais no nosso caminho.





4-Passo

Inserimos o número
subtraído na interação

$$i_1=3$$

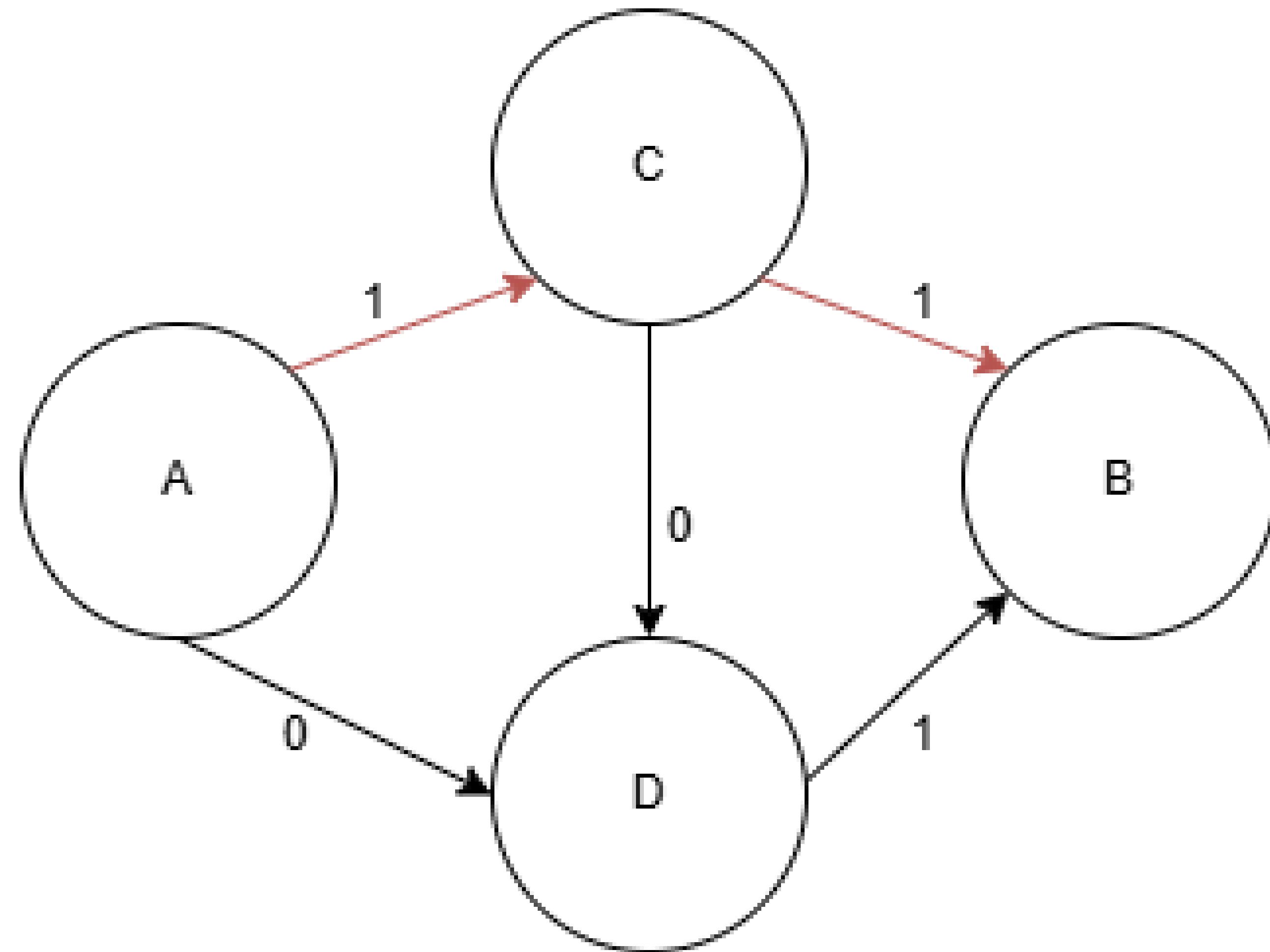
$$i_2=2$$

5-Passo

**Repetimos o processo
novamente**

5-Passo

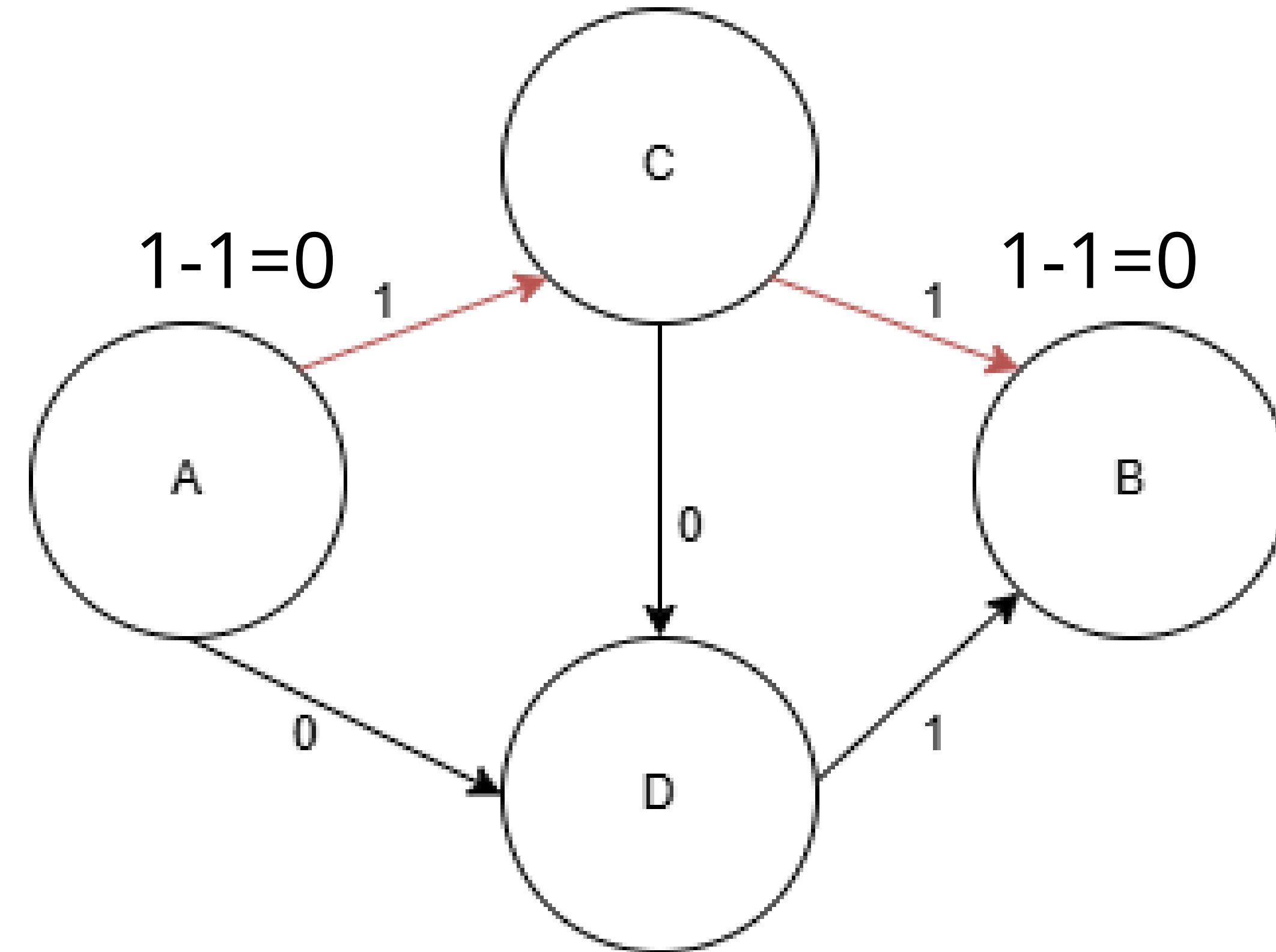
No nosso grafo atual o maior caminho será A - C - B

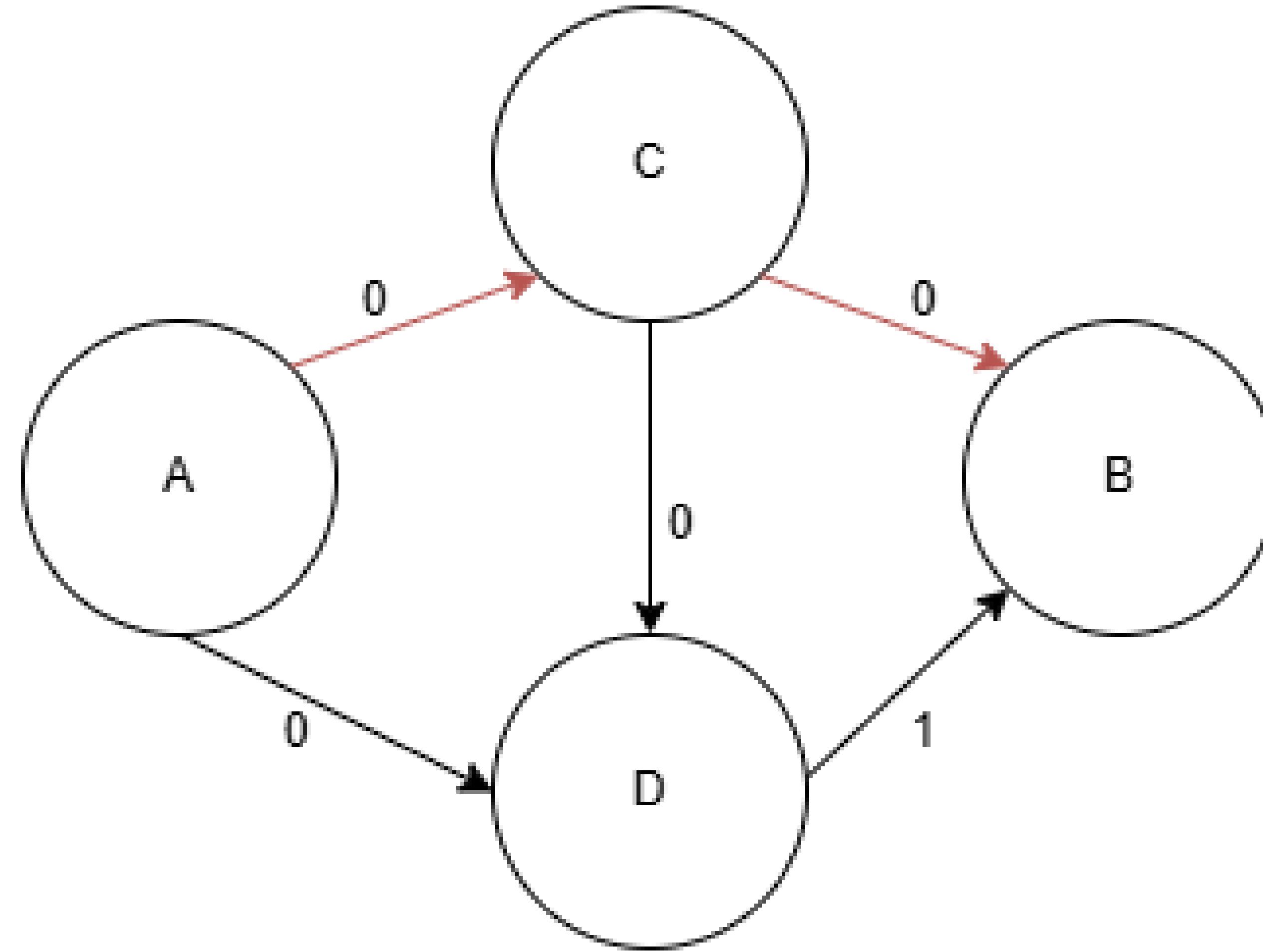


5-Passo

pegamos o menor número
novamente.

Subtraímos o menor número (1) com os demais no nosso caminho.





5-Passo

Inserimos o número
subtraído na interação

$i_1=3$

$i_2=2$

$i_3=1$

6-Passo

Somamos todas as interações, assim achando o fluxo máximo

6-Passo

i1=3

i2=2

i3=1

$$3 + 2 + 1 = 6$$

6-Passo

$$3+2+1=6$$

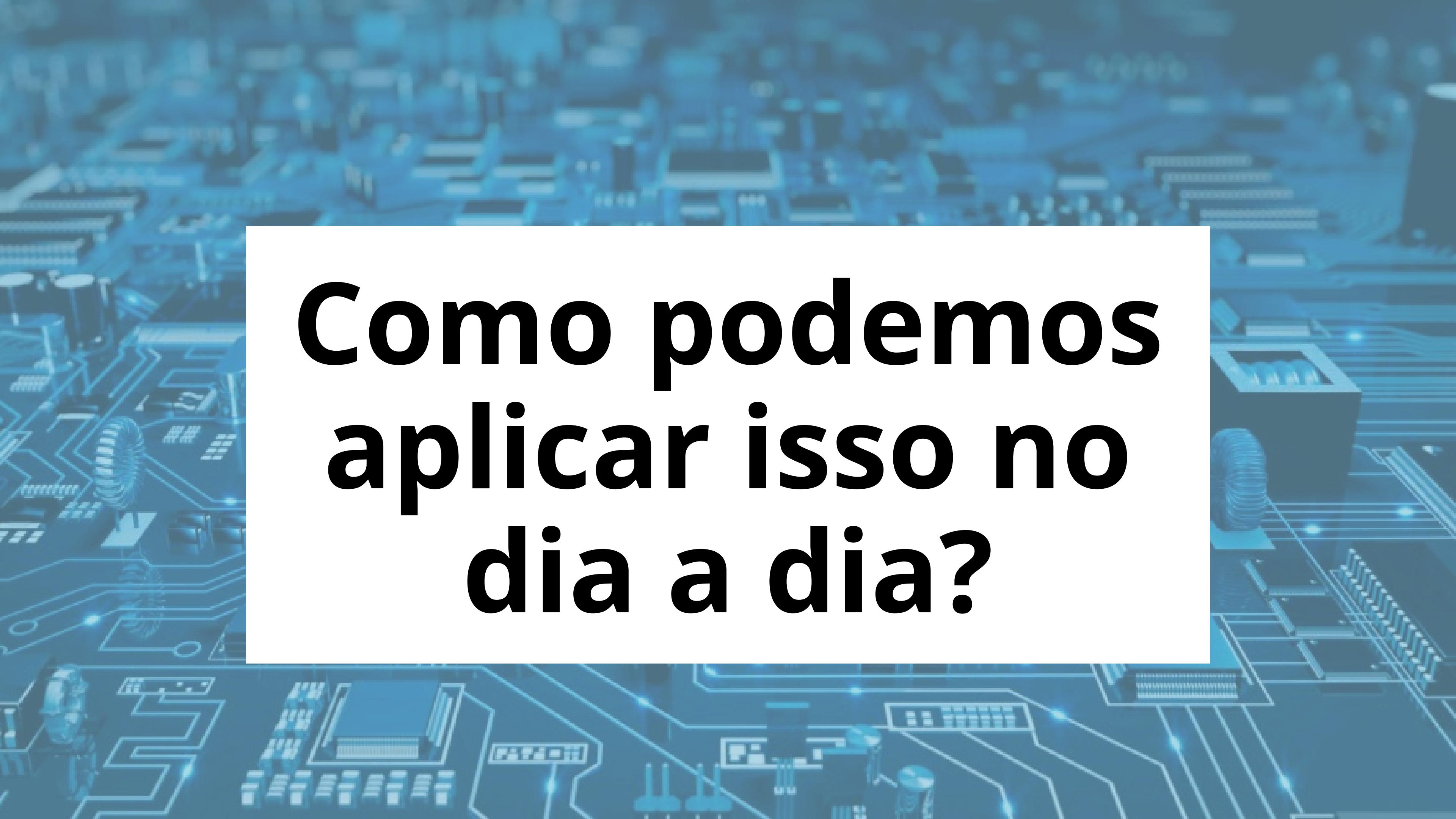
6 será nosso
fluxo máximo

Matriz do grafo original

	A	B	C	D
A	0	0	4	2
B	0	0	0	0
C	0	1	0	3
D	0	6	0	0

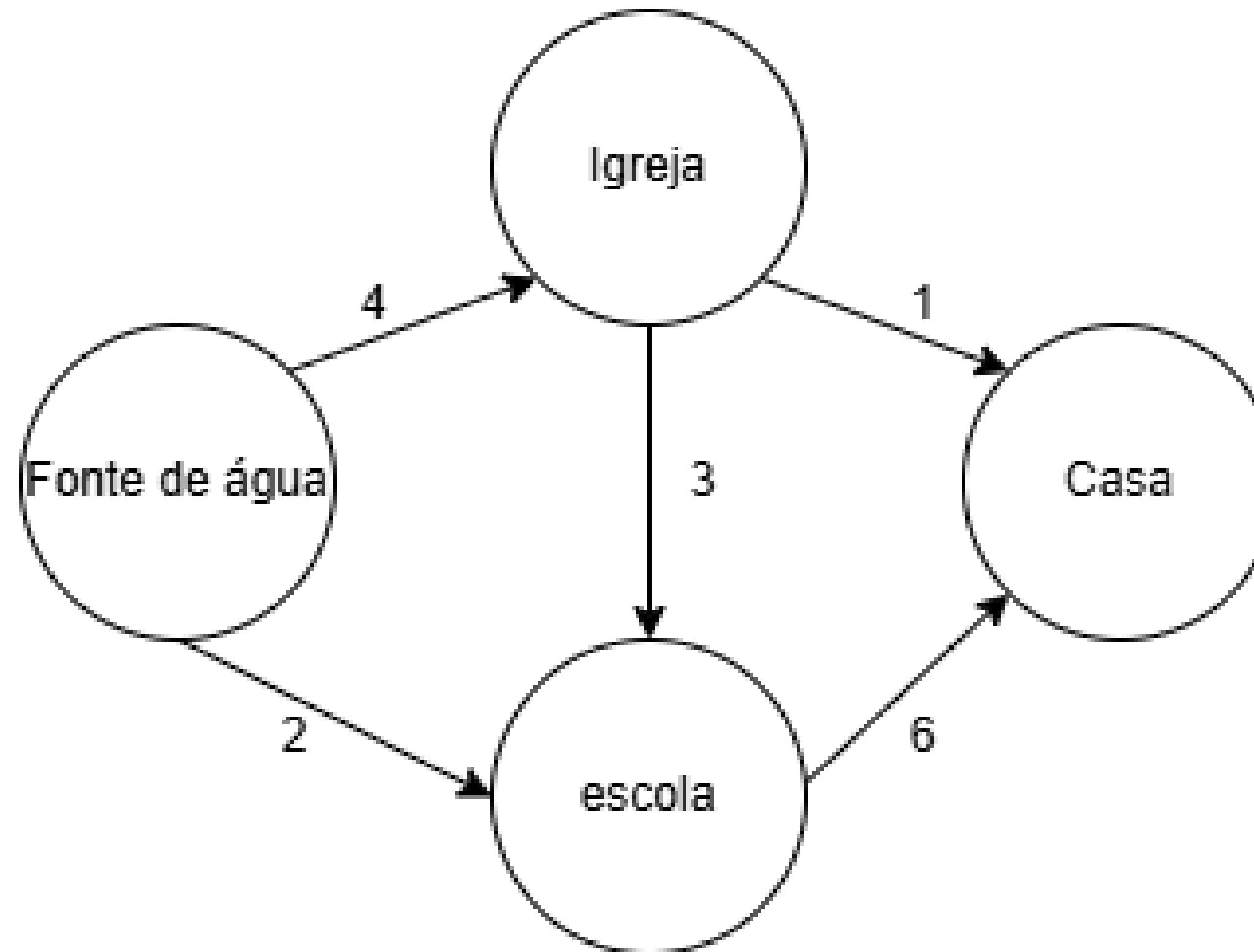
Matriz do grafo final (fluxo máximo)

	A	B	C	D
A	0	0	0	0
B	0	0	0	0
C	0	0	0	0
D	0	1	0	0



**Como podemos
aplicar isso no
dia a dia?**

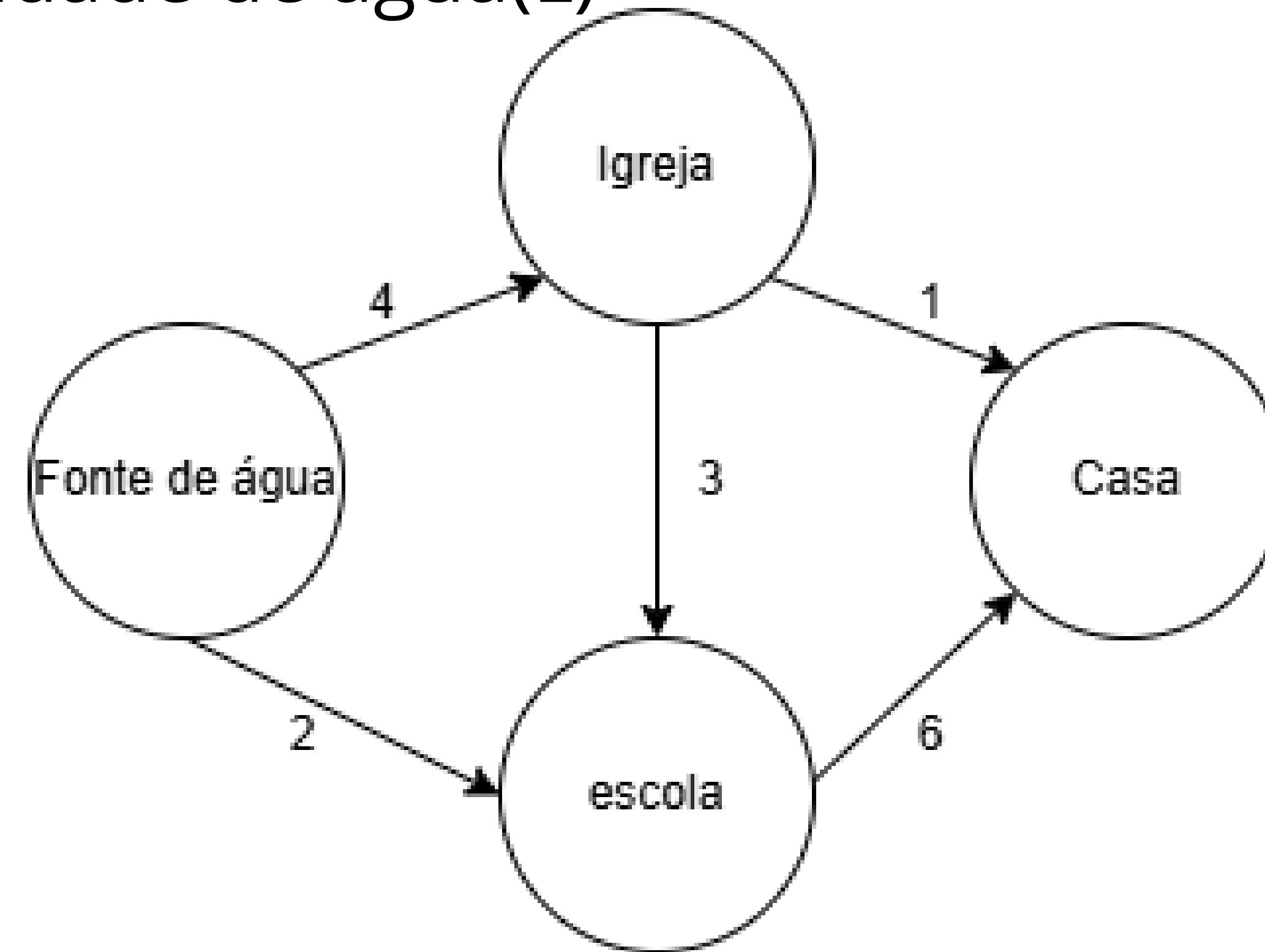
Fluxo de água



Vértices: Locais onde receberá a água

Arestas: Canos de água

Peso: Quantidade de água(L)



Referências

FORD, L. R.; FULKERSON, D. R. Maximal flow through a network. Canadian Journal of Mathematics, v. 8, n. 3, p. 399-404, 1956. Acesso em: 20 jun. 2025

ALGORITMO DE FORD-FULKERSON. In: Frwiki.wiki. Disponível em: [https://pt.frwiki.wiki/wiki/Algorithme de Ford-Fulkerson](https://pt.frwiki.wiki/wiki/Algorithme_de_Ford-Fulkerson). Acesso em: 24 jun. 2025.

CANAL DE CIÊNCIA. Entendendo o Algoritmo de Ford-Fulkerson. [S. l.]: YouTube, 10 out. 2023. 1 vídeo (15 min). Disponível em: <http://youtube.com/link-do-video-real>. Acesso em: 24 jun. 2025.