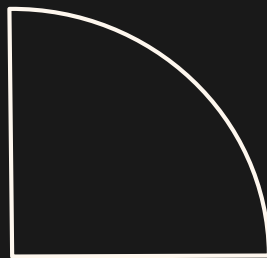
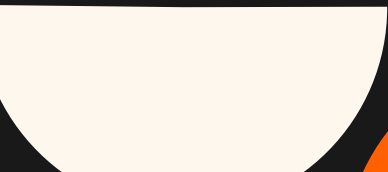




TEORIA DOS GRAFOS

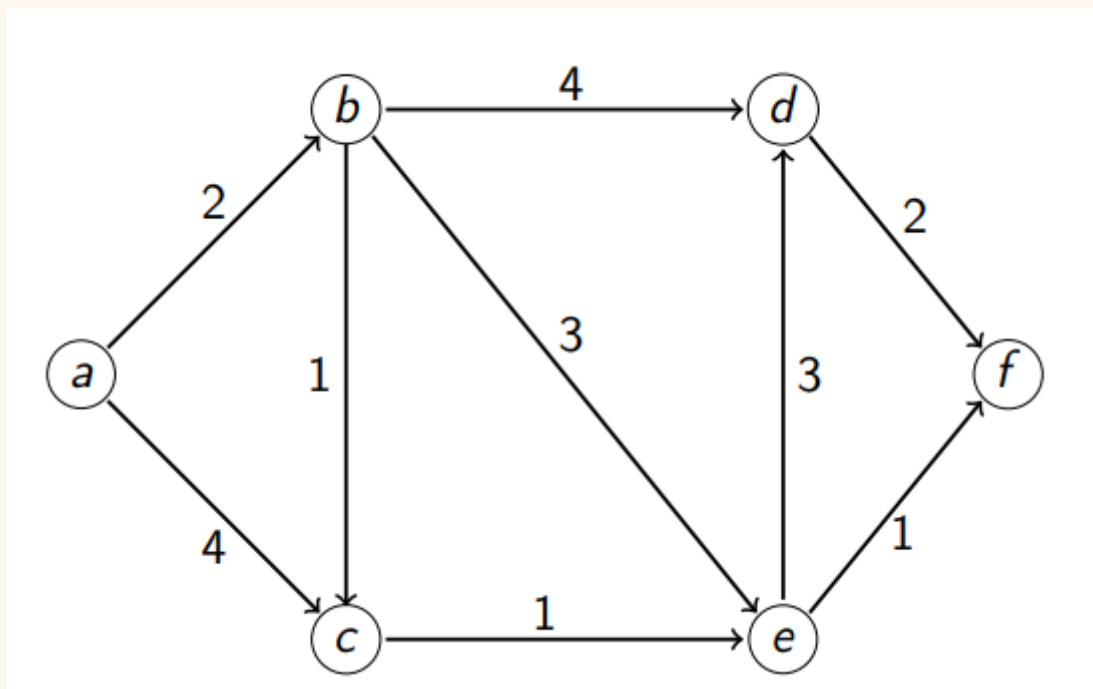
Prof^a Laura Pacifico

2025 | AGOSTO



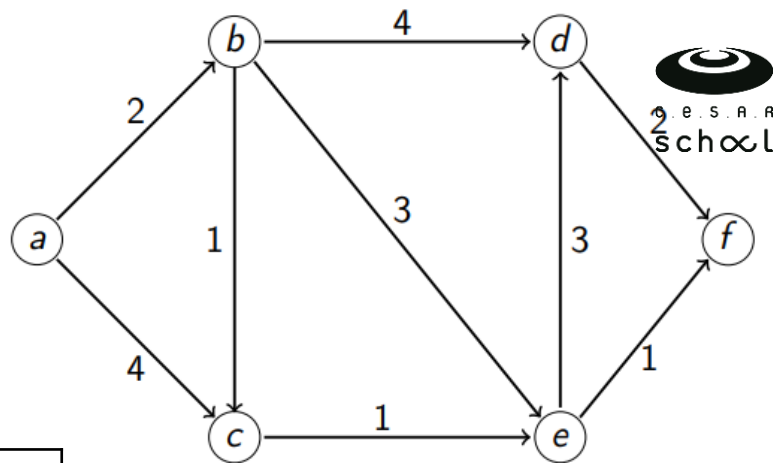
Algoritmo de Dijkstra

- Encontrar o menor caminho de a até f



Algoritmo de Dijkstra

- Encontrar o menor caminho de a até f



	PASSO 1	PASSO 2	PASSO 3	PASSO 4	PASSO 5
A	(0,A)	*	*	*	*
B	(2,A)	(2,A)	*	*	*
C	(4,A)	(3,B)	(3,B)	*	*
D	-	(6,B)	(6,B)	(6,B)	(6,B)
E	-	(5,B)	(4,C)	(4,C)	*
F	-	-	-	(5,E)	(5,E)

Algoritmo de Dijkstra – Observações Finais



Para calcular todas as distâncias:

- $|V|$ passadas (uma por vértice).
- Se você para no destino: o número de passadas é o de vértices fixados até alcançar o destino ($\leq |V|$).
- Se houver vértices inacessíveis e você interrompe quando o mínimo da fila é ∞ , o número de passadas é igual ao nº de vértices alcançáveis.

Dirigido x Não-dirigido: não muda o nº de passadas. Um grafo não-dirigido pode ser visto como duas arestas dirigidas por aresta; o laço principal ainda fixa um vértice por iteração.

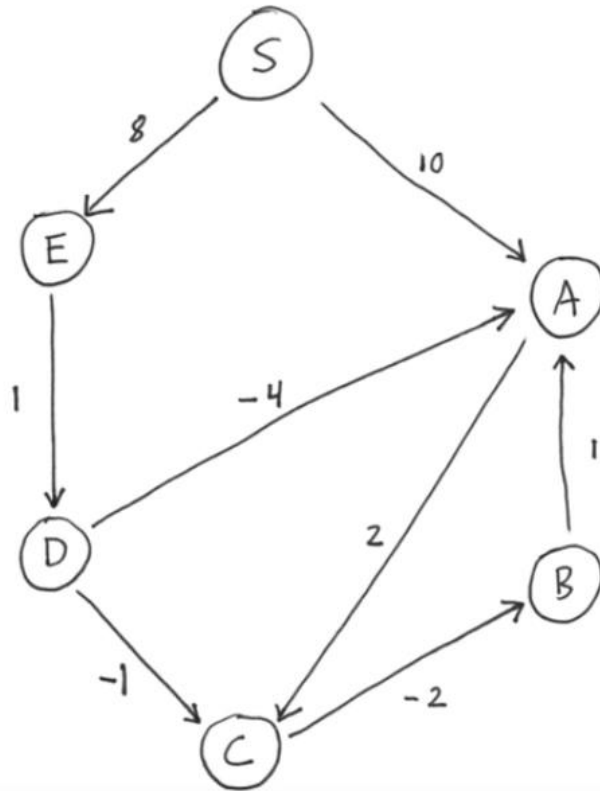
Quantidade de relaxamentos (só para ter noção de custo):

- Dirigido: cada aresta (u, v) pode ser relaxada quando u é fixado \Rightarrow até E relaxamentos.
- Não-dirigido: cada aresta é considerada nos dois sentidos \Rightarrow até $2E$ relaxamentos (ou, se você contar “arestas dirigidas”, continua sendo E).

Algoritmo de Bellman-Ford

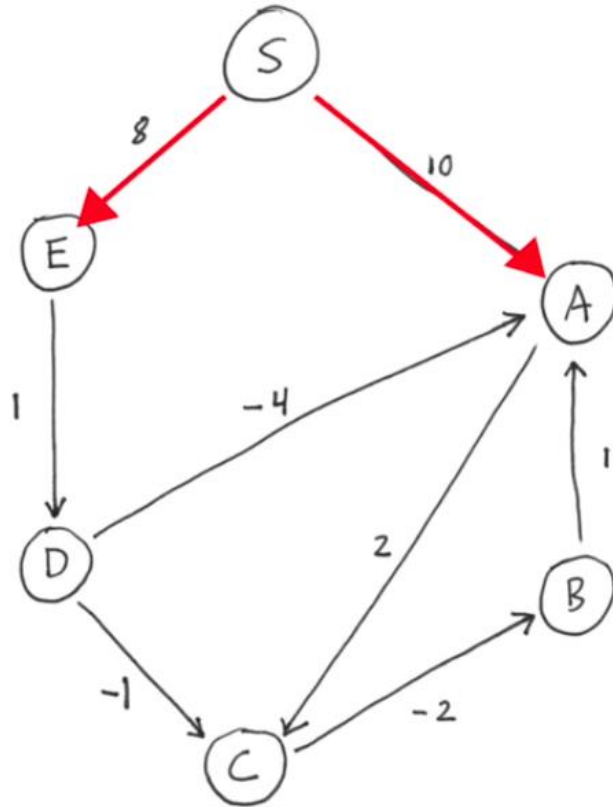
- O algoritmo foi inicialmente proposto por Alfonso Shimbel em 1955. Posteriormente, Richard Bellman e Lester R. Ford Jr. publicaram versões independentes do algoritmo em 1958 e 1956, respectivamente. Em 1959, Edward F. Moore também publicou uma variação do algoritmo, razão pela qual ele é, por vezes, denominado Algoritmo de Bellman-Ford-Moore.
- Leva em consideração **grafos dirigidos e com pesos negativos**.
- Se os pesos forem todos positivos, o algoritmo de Dijkstra normalmente resolve o problema num tempo menor.

Algoritmo de Bellman-Ford



0	∞	∞	∞	∞	∞
S	A	B	C	D	E

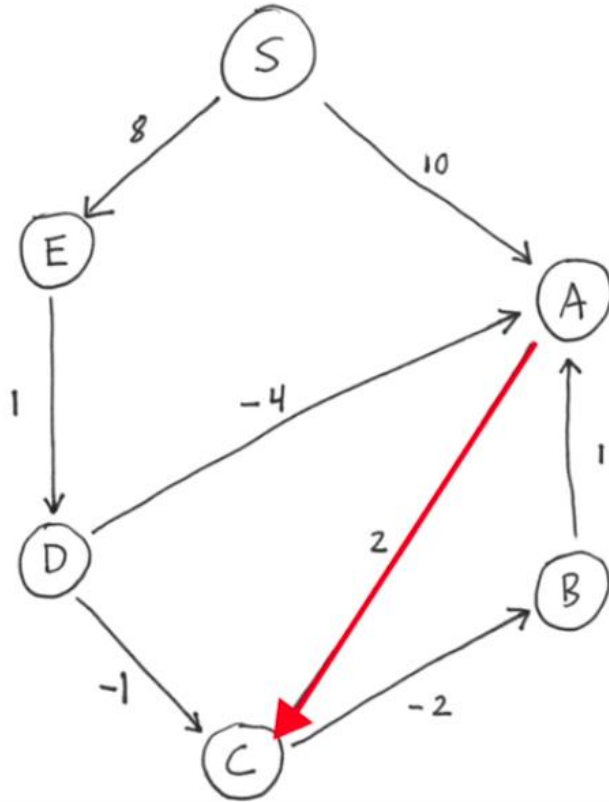
Algoritmo de Bellman-Ford



	10				8
0	∞	∞	∞	∞	∞
S	A	B	C	D	E

1st Iteration

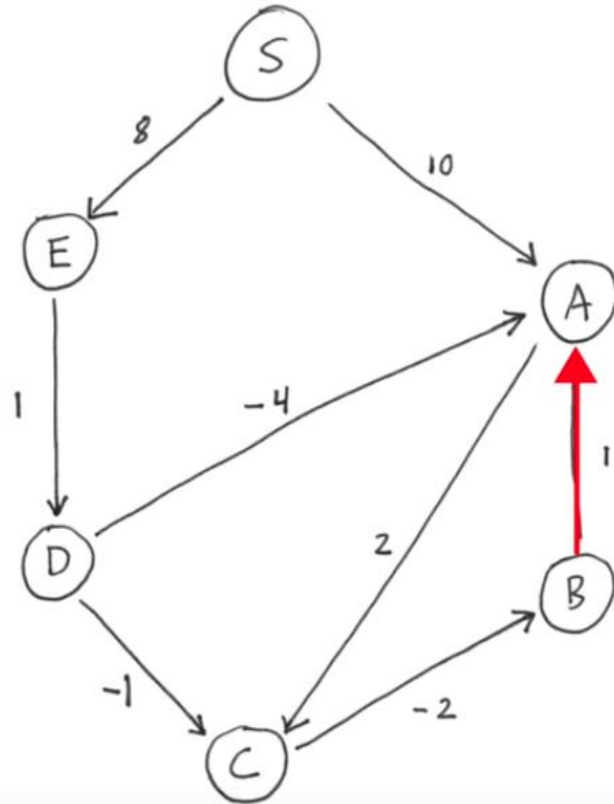
Algoritmo de Bellman-Ford



			12		
0	10	∞	∞	∞	8
S	A	B	C	D	E

1st Iteration

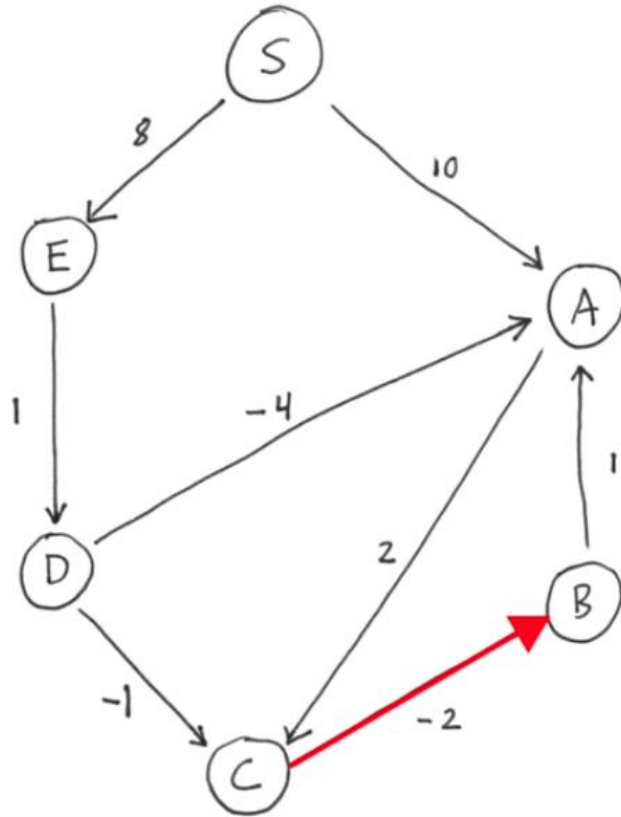
Algoritmo de Bellman-Ford



0	10	∞	12	∞	8
S	A	B	C	D	E

1st Iteration

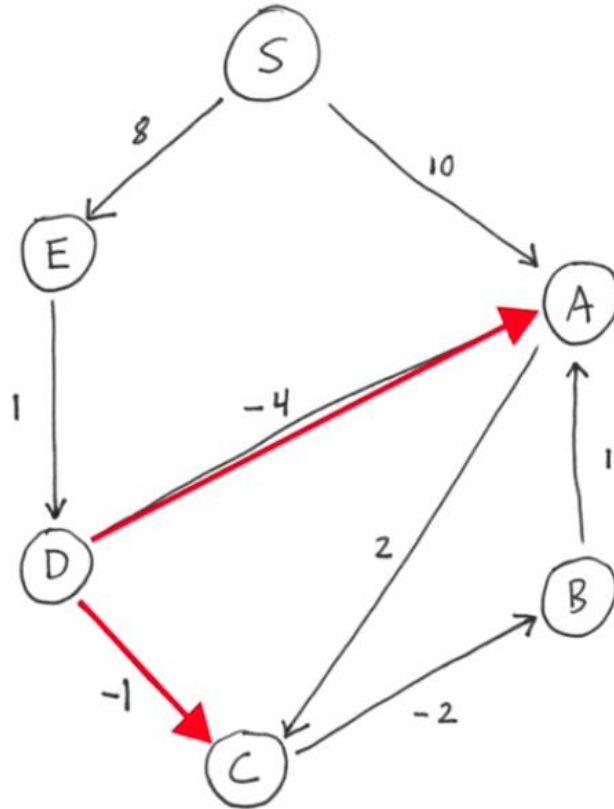
Algoritmo de Bellman-Ford



			10		
0	10	∞	12	∞	8
S	A	B	C	D	E

1st Iteration

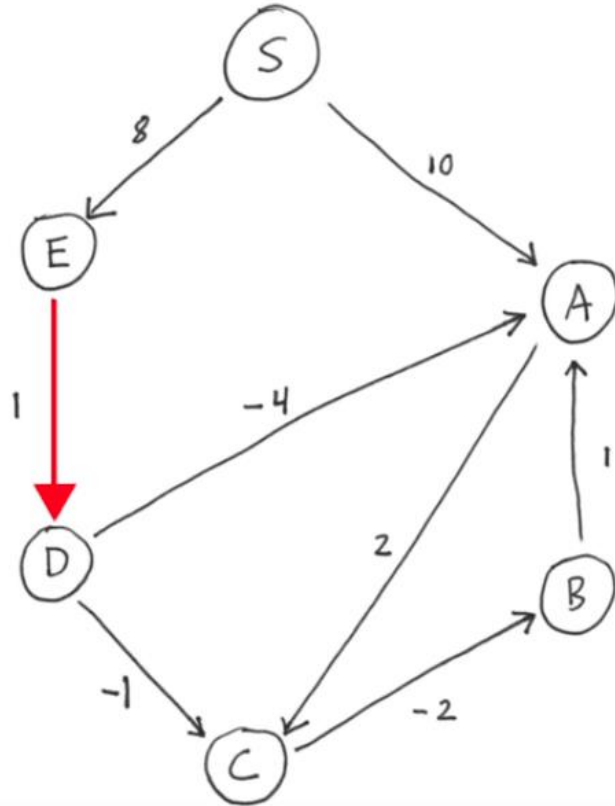
Algoritmo de Bellman-Ford



0	10	10	12	∞	8
S	A	B	C	D	E

1st Iteration

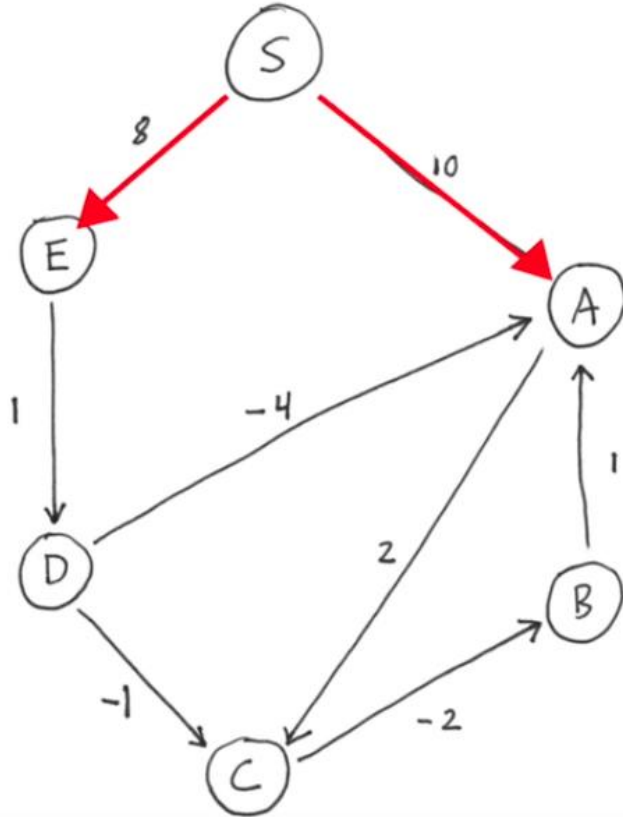
Algoritmo de Bellman-Ford



				9	
0	10	10	12	9	8
S	A	B	C	D	E

1st Iteration

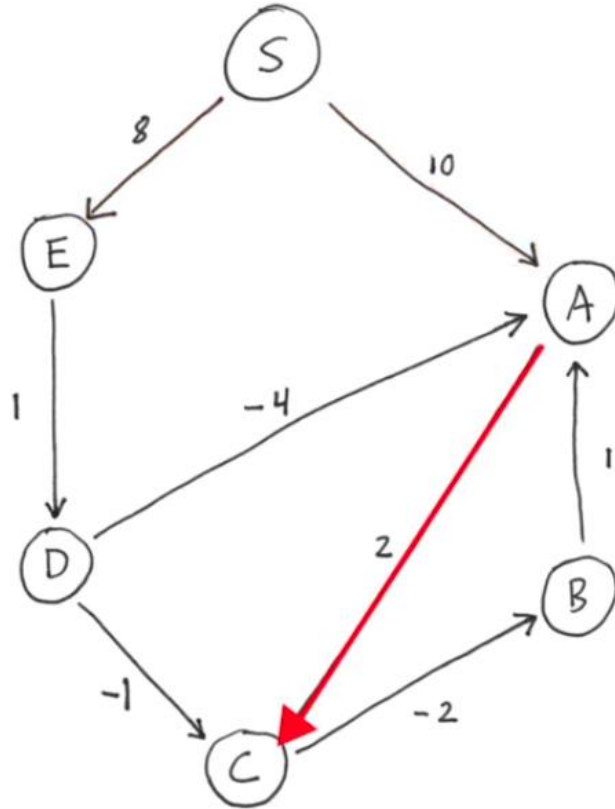
Algoritmo de Bellman-Ford



0	10	10	12	9	8
S	A	B	C	D	E

2nd Iteration

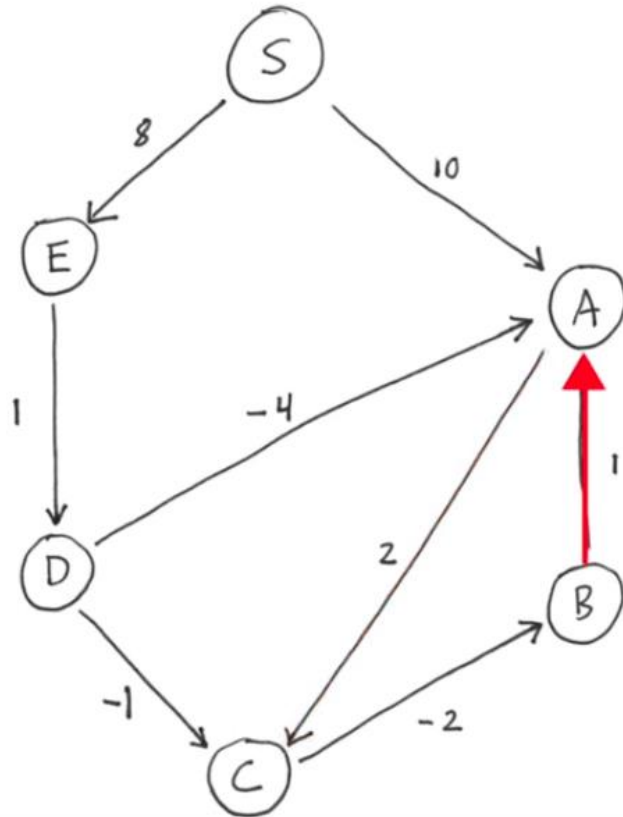
Algoritmo de Bellman-Ford



0	10	10	12	9	8
S	A	B	C	D	E

2nd Iteration

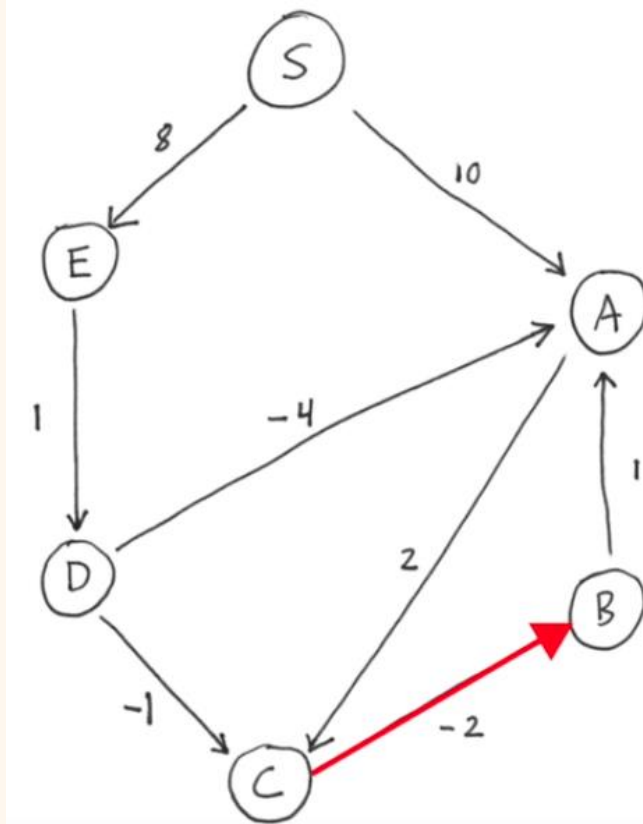
Algoritmo de Bellman-Ford



0	10	10	12	9	8
S	A	B	C	D	E

2nd Iteration

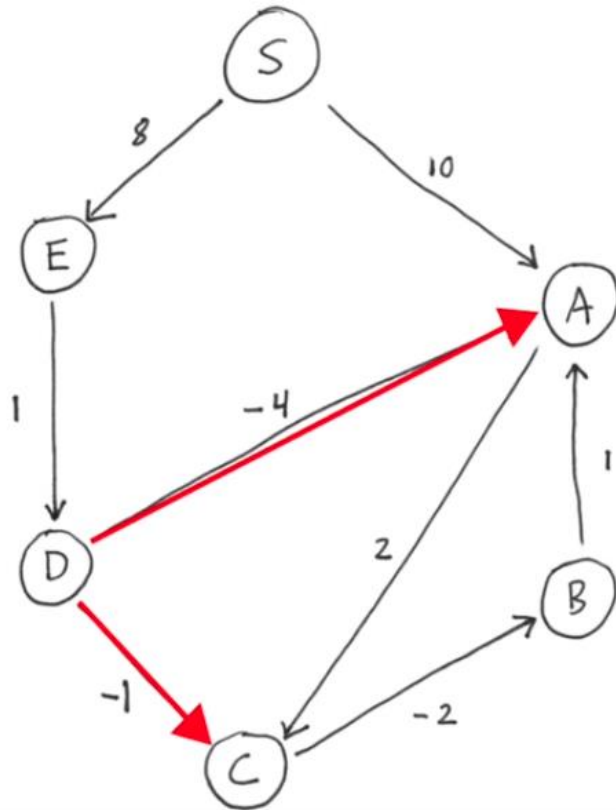
Algoritmo de Bellman-Ford



0	10	10	12	9	8
S	A	B	C	D	E

2nd Iteration

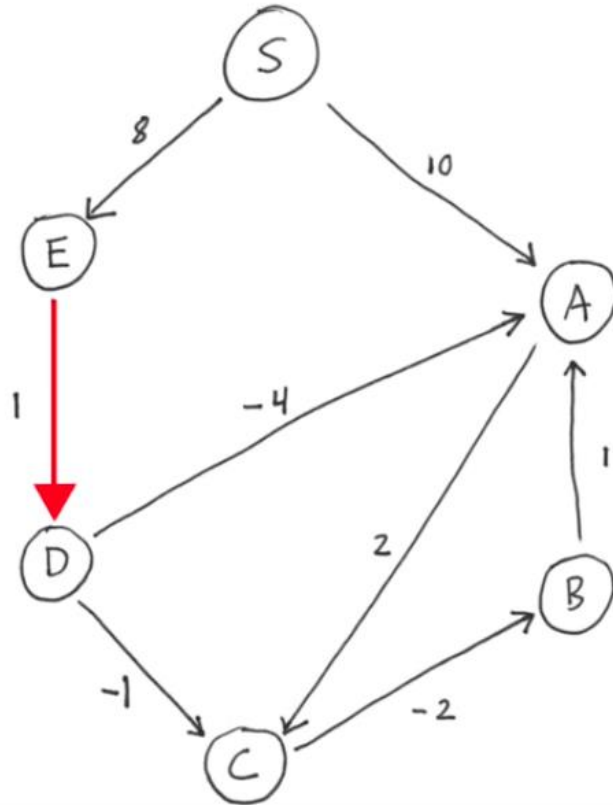
Algoritmo de Bellman-Ford



	5		8		
0	10	10	12	9	8
S	A	B	C	D	E

2nd Iteration

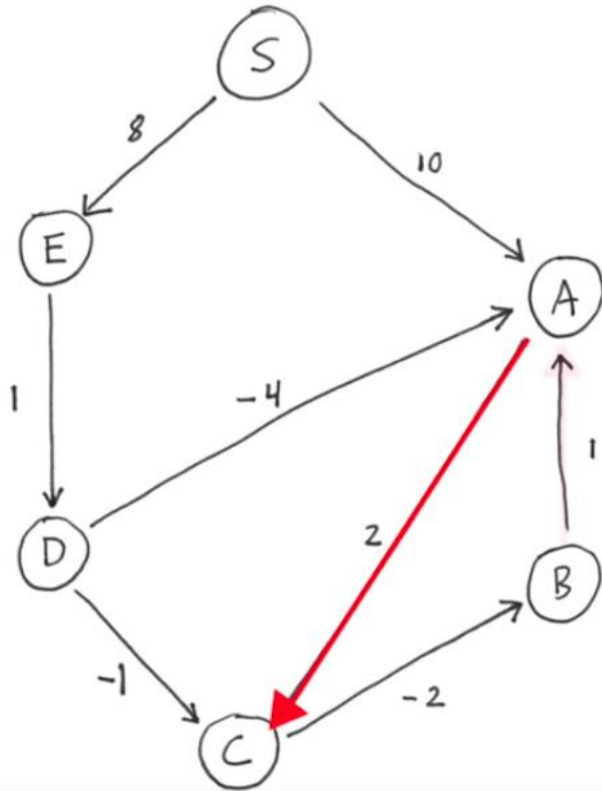
Algoritmo de Bellman-Ford



0	5	10	8	9	8
S	A	B	C	D	E

2nd Iteration

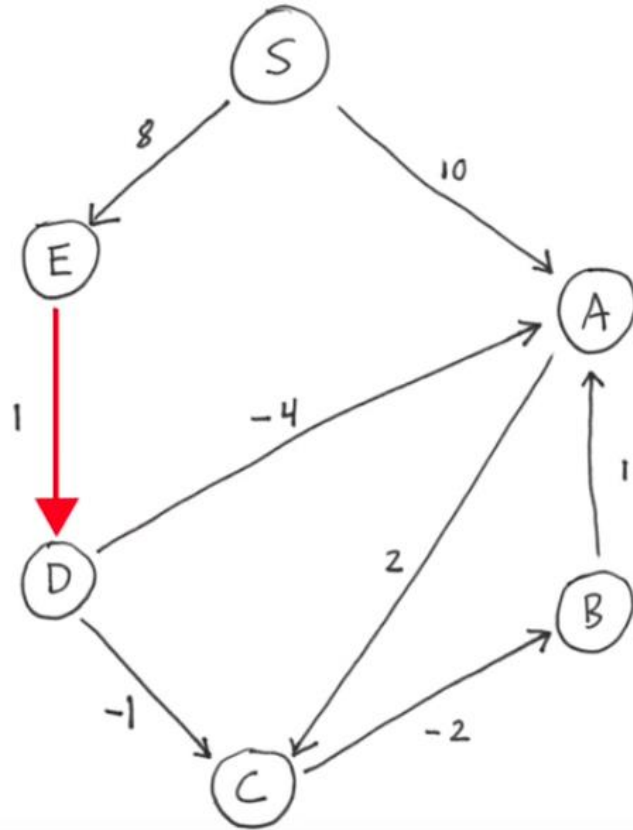
Algoritmo de Bellman-Ford



			7		
0	5	10	8	9	8
S	A	B	C	D	E

3rd Iteration

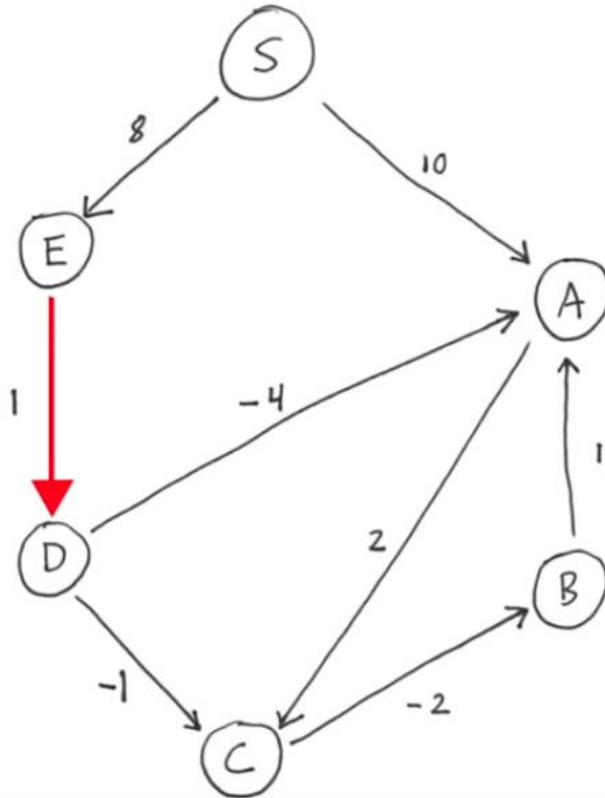
Algoritmo de Bellman-Ford



0	5	5	7	9	8
S	A	B	C	D	E

3rd Iteration

Algoritmo de Bellman-Ford

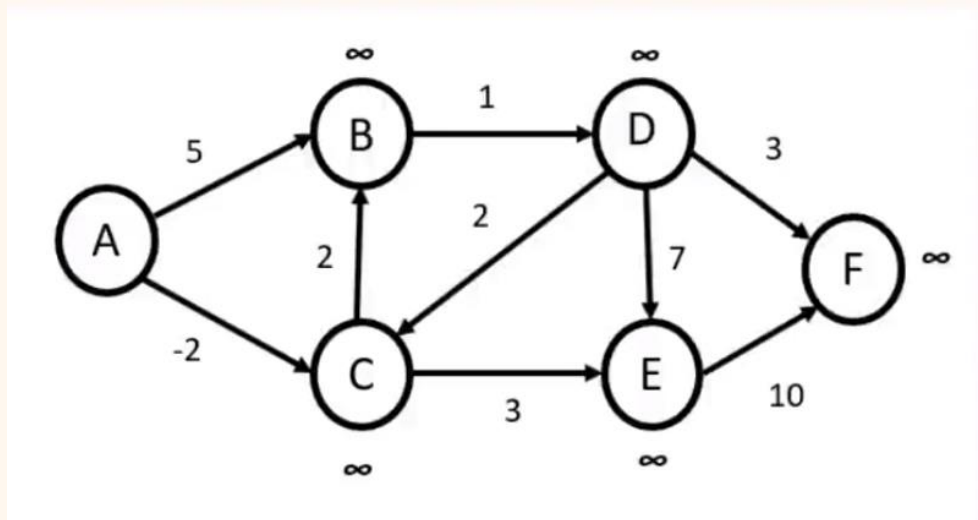


0	5	5	7	9	8
S	A	B	C	D	E

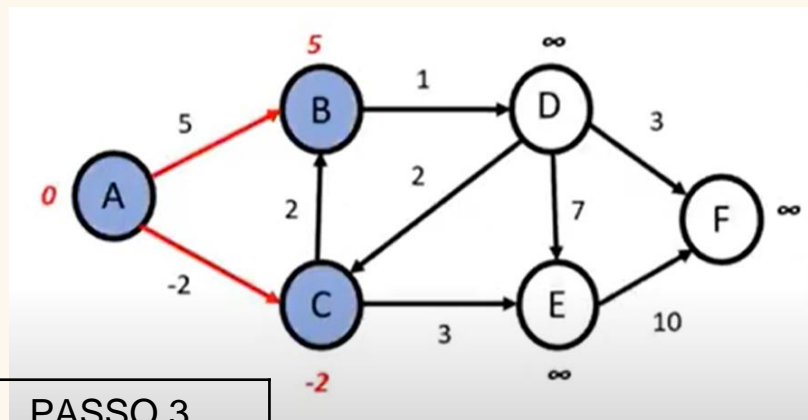
4th Iteration

Atividade

- Utilizando o algoritmo de Bellman-Ford, calcule a menor distância entre os vértices A e F (determine o caminho)

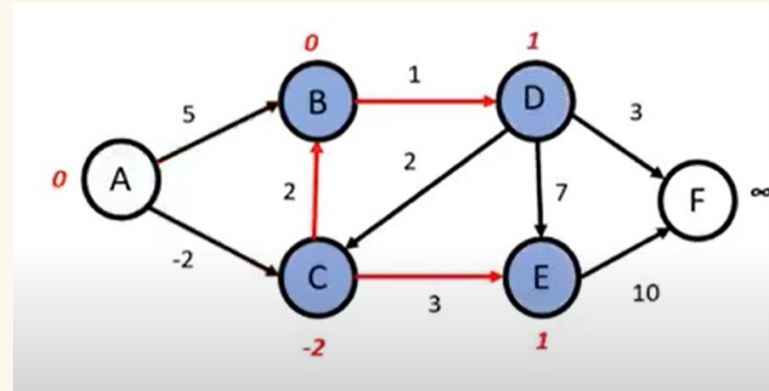


Atividade



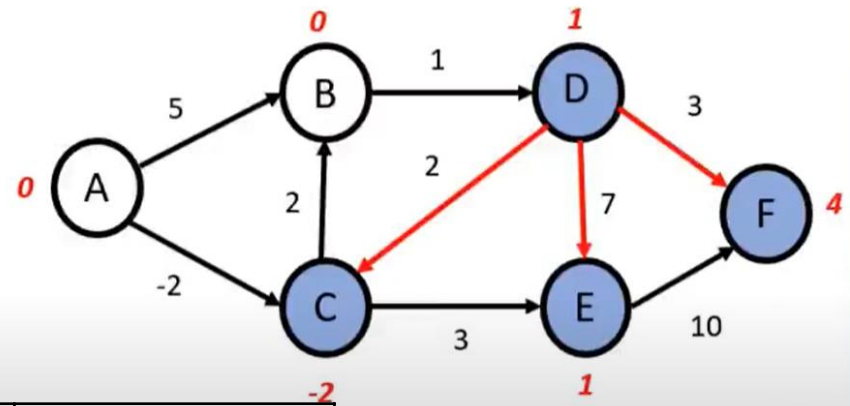
	PASSO 1	PASSO 2	PASSO 3
A	(0, A)		
B	(5, A)		
C	(-2, A)		
D	-		
E	-		
F	-		

Atividade



	PASSO 1	PASSO 2	PASSO 3
A	(0, A)	(0, A)	
B	(5, A)	(0,C)	
C	(-2, A)	(-2, A)	
D	-	(1,B)	
E	-	(1,C)	
F	-	-	

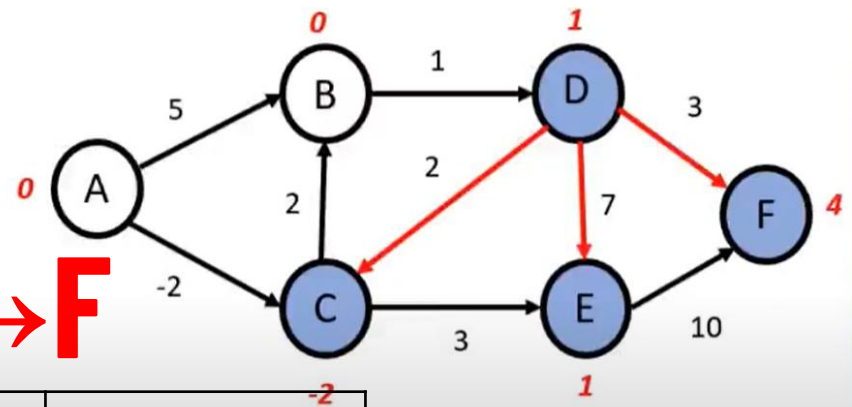
Atividade



	PASSO 1	PASSO 2	PASSO 3
A	(0, A)	(0, A)	(0, A)
B	(5, A)	(0,C)	(0,C)
C	(-2, A)	(-2, A)	(-2, A)
D	-	(1,B)	(1,B)
E	-	(1,C)	(1,C)
F	-	-	(4,D)

Atividade

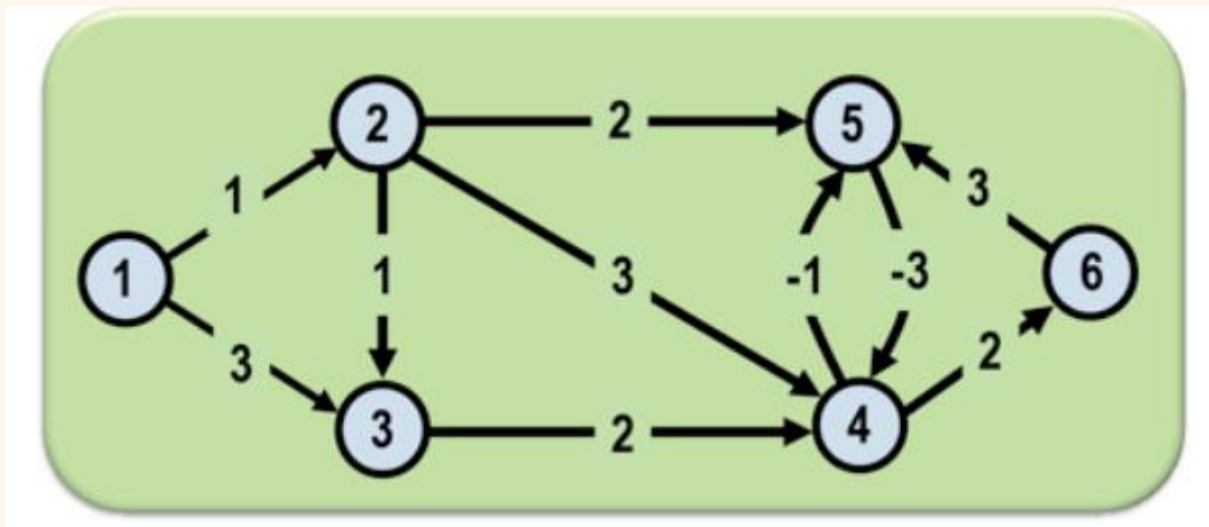
A → C → B → D → F



	PASSO 1	PASSO 2	PASSO 3
A	(0, A)	(0, A)	(0, A)
B	(5, A)	(0, C)	(0, C)
C	(-2, A)	(-2, A)	(-2, A)
D	-	(1, B)	(1, B)
E	-	(1, C)	(1, C)
F	-	-	(4, D)

Atividade

Utilizando o algoritmo de Bellman-Ford, calcule a menor distância entre os vértices 1 e 6 (determine o caminho)



Dúvidas?



Laura Alves Pacífico
laps@cesar.school
Slack: Laura Pacífico