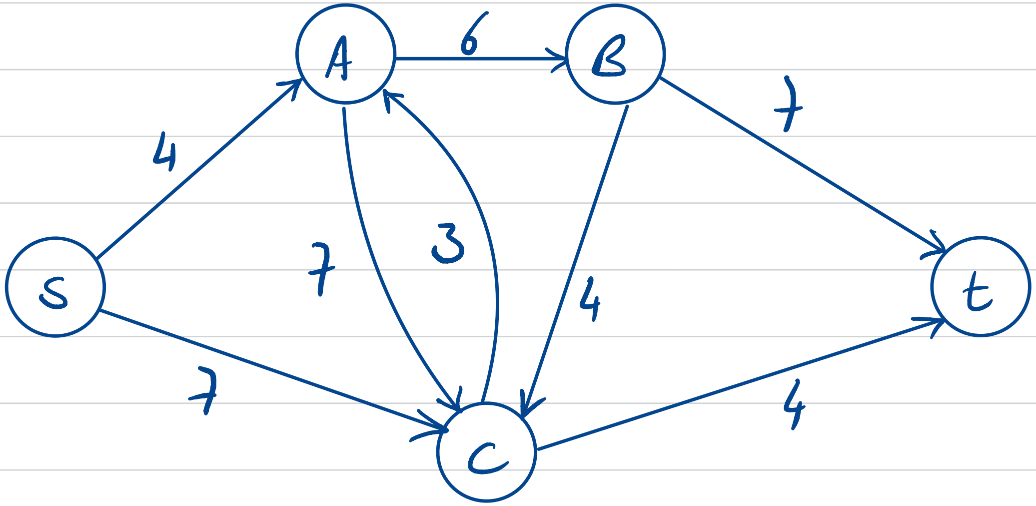
Prática 6

TI 08/09, III.1



(A, C)

(B, A)

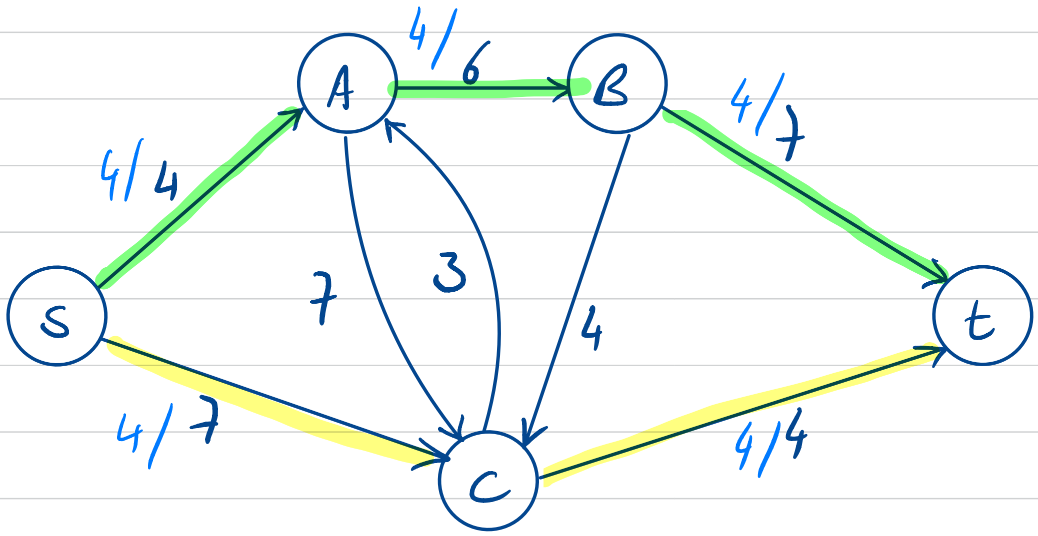
(C, A)

(C, s)

(C, B)

(t, B)

TI 08/09, III.1



(A, C) - 7

(B, A) - 4

(C, A) - 3

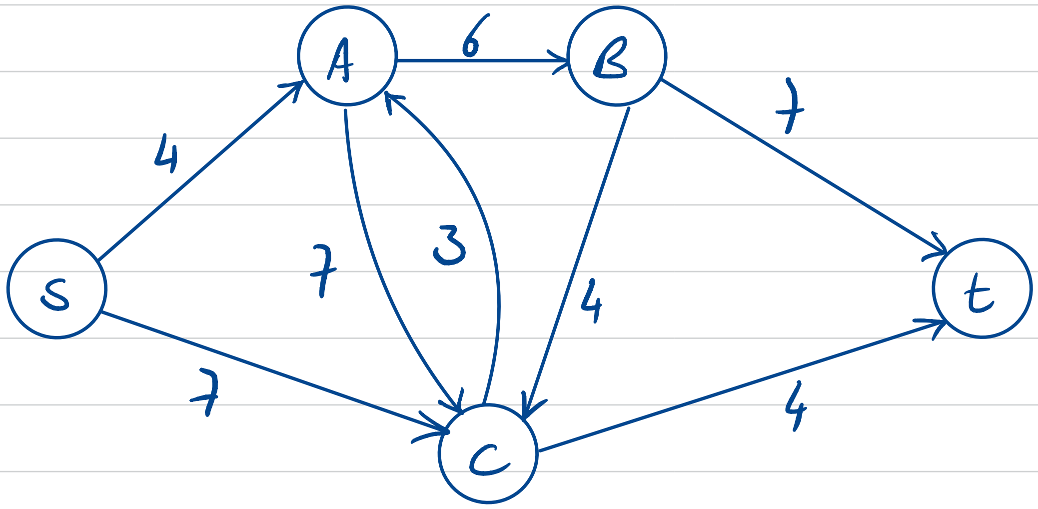
(C, s) - 4

(C, B) - 0

(t, B) - 4

TI 08/09, III.3

$L = \langle A, B, C \rangle$

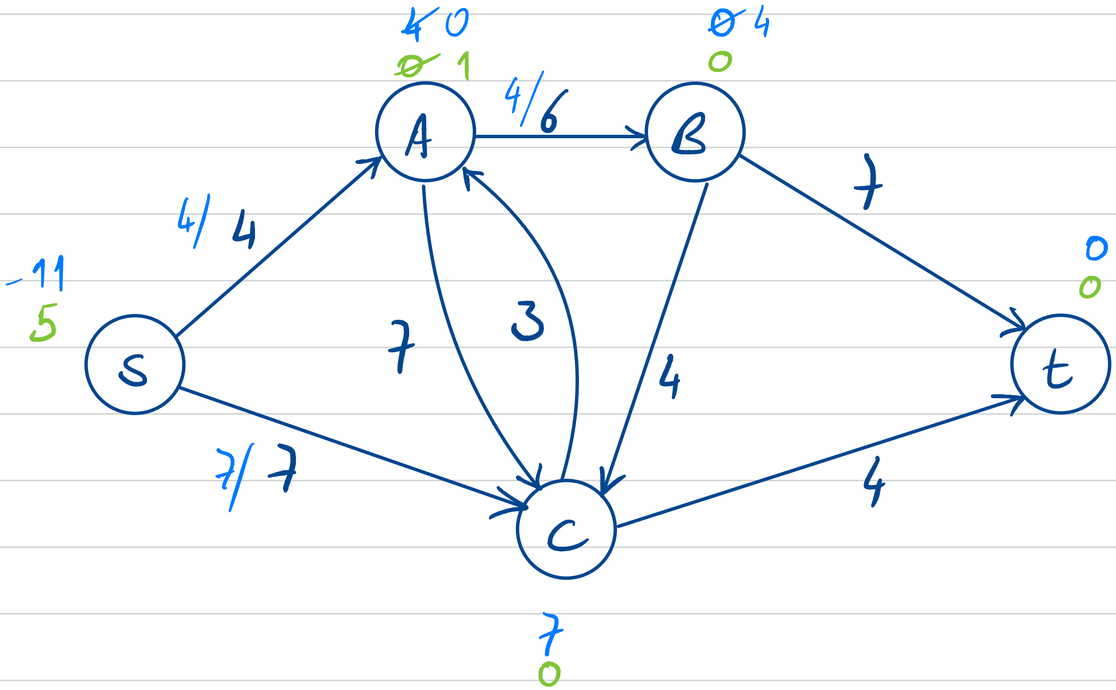


$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

TI 08/09, III.3



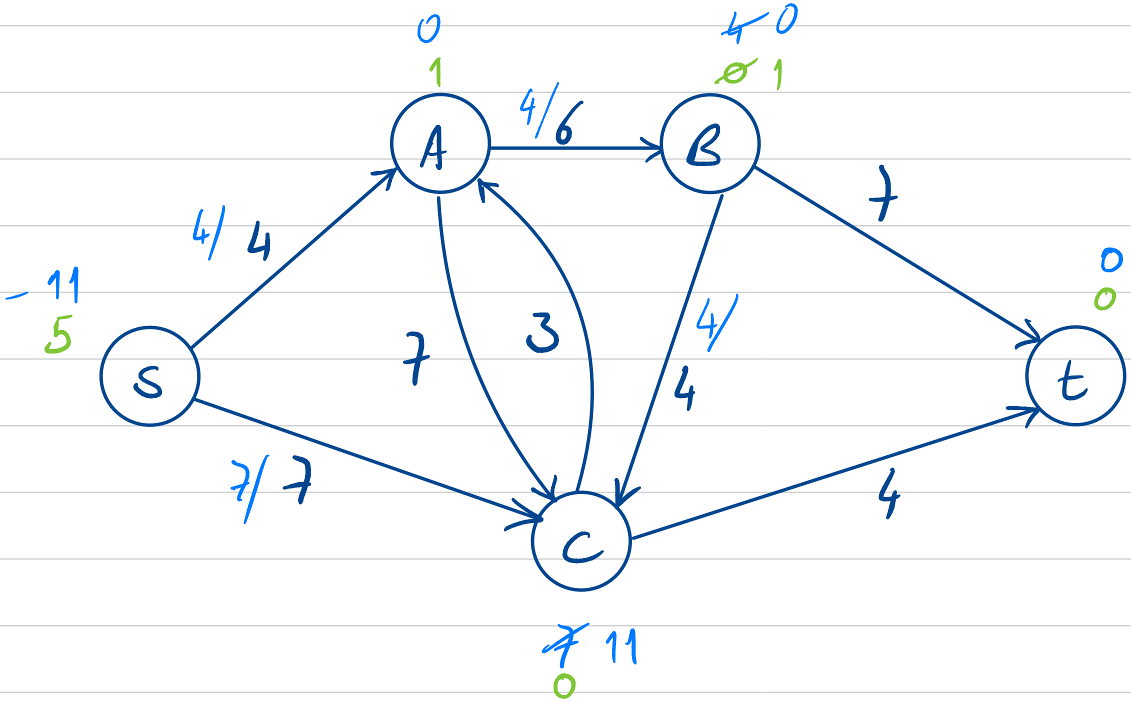
$L = \langle A, B, C \rangle$

$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

TI 08/09, III.3



$L = \langle A, B, C \rangle$

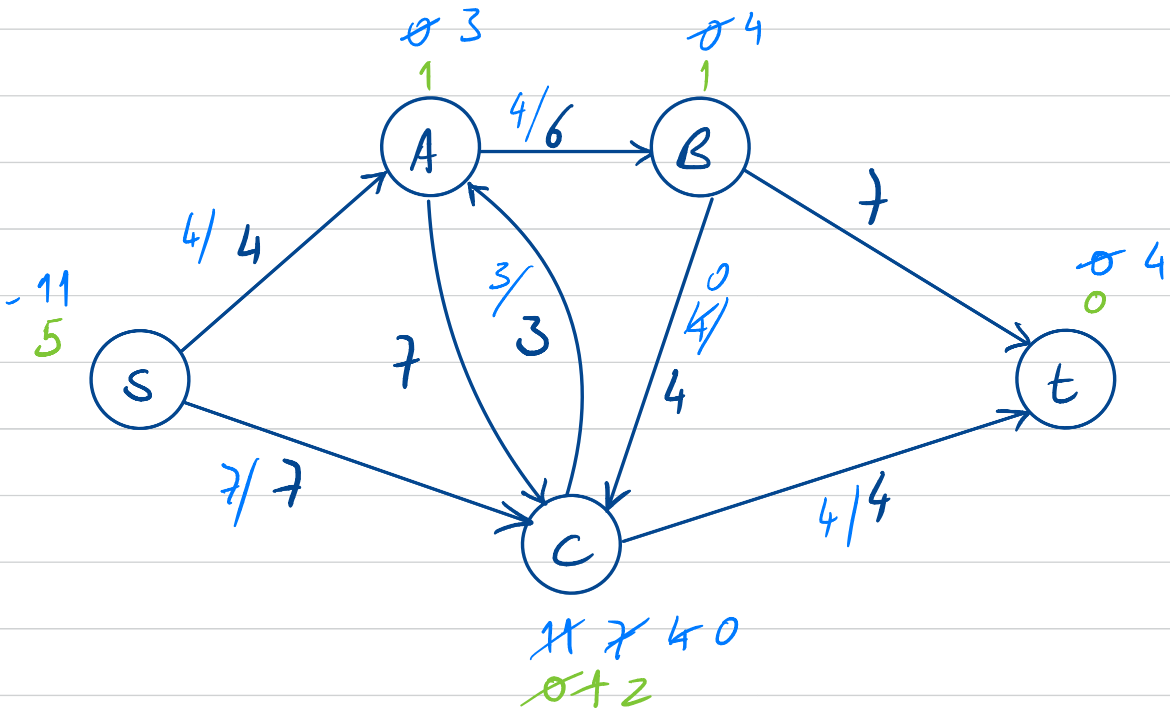
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle B, A, C \rangle$

TI 08/09, III.3



L = < B, A, C >

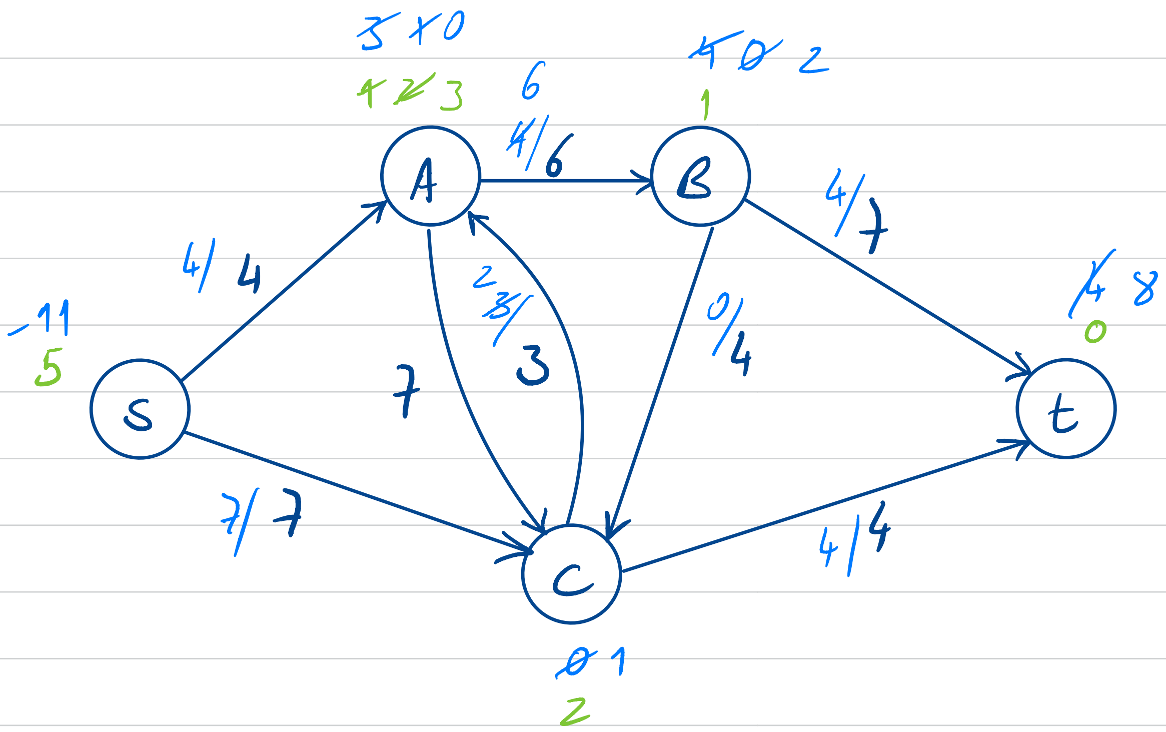
N[A] = < s, B, C >

N[B] = < A, C, t >

N[C] = < s, A, B, t >

L = < C, B, A >

TI 08/09, III.3



$L = \langle C, B, A \rangle$

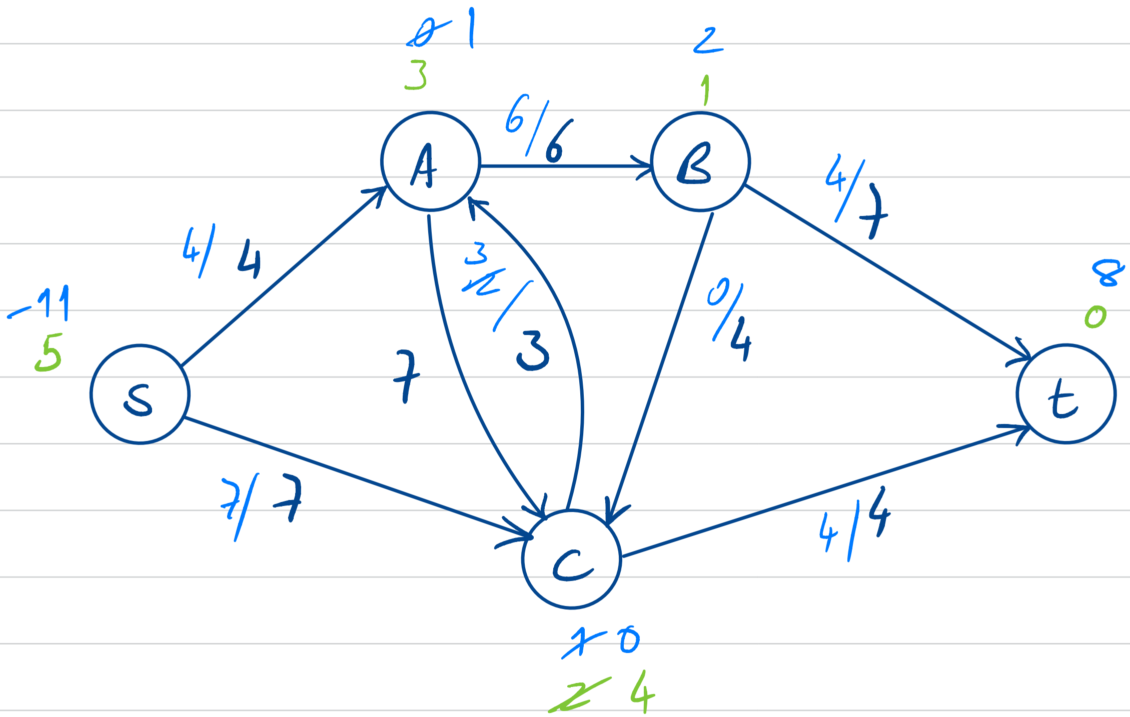
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle A, C, B \rangle$

TI 08/09, III.3



$L = \langle A, C, B \rangle$

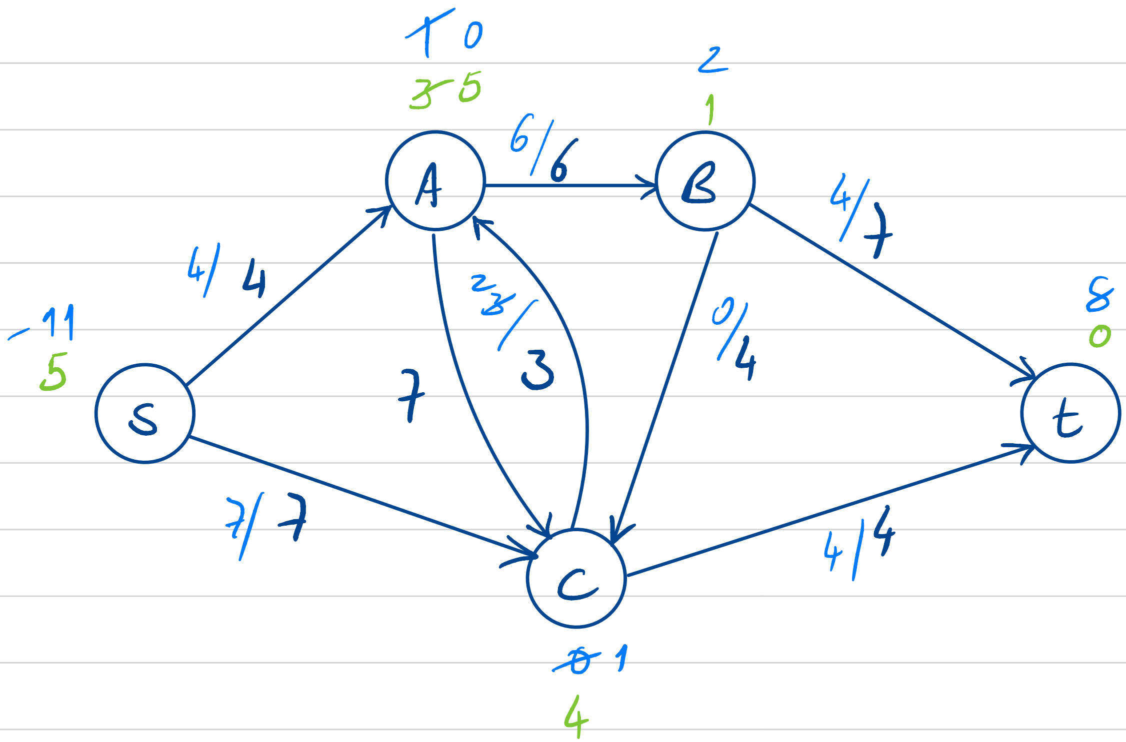
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle C, A, B \rangle$

TI 08/09, III.3



$L = \langle C, A, B \rangle$

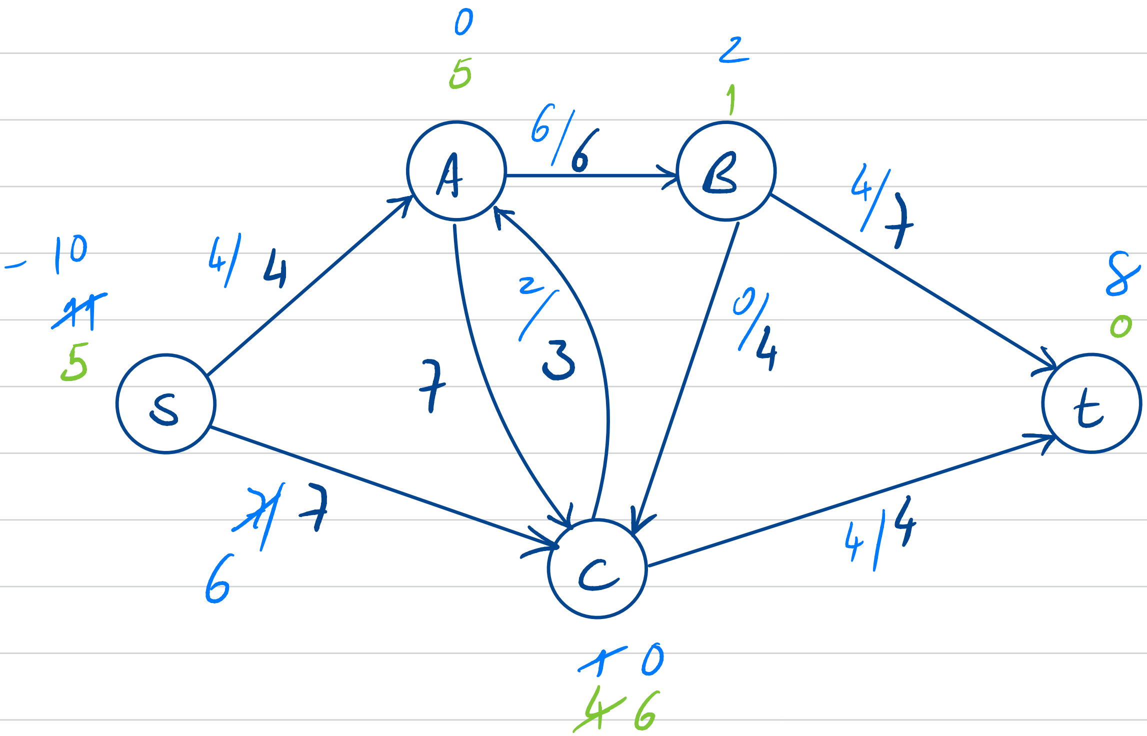
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle A, C, B \rangle$

TI 08/09, III.3



$L = \langle A, C, B \rangle$

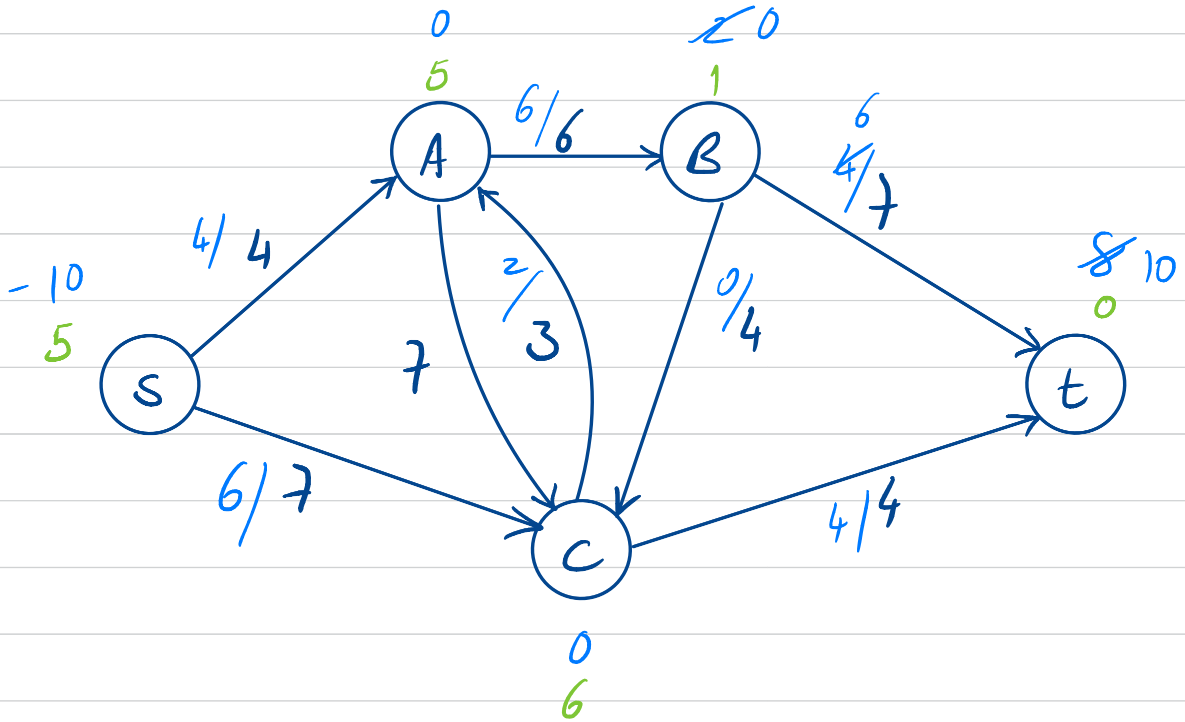
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle C, A, B \rangle$

TI 08/09, III.3



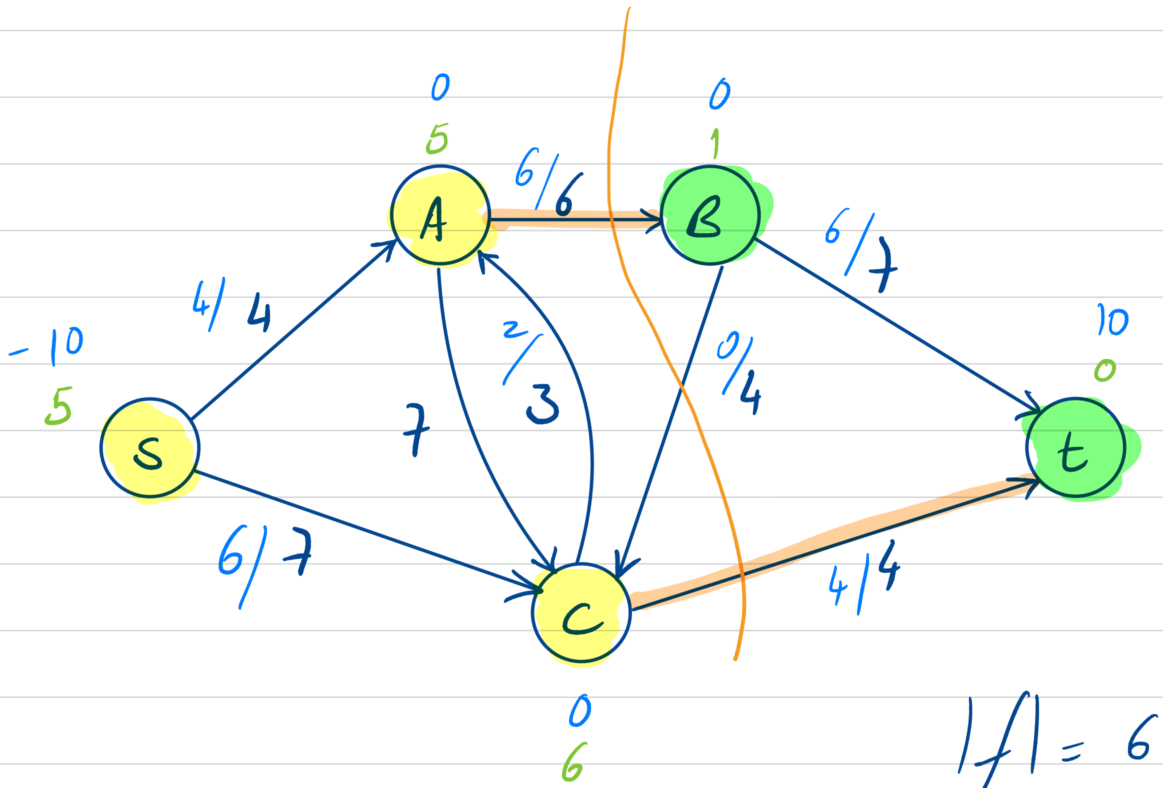
$L = \langle C, A, B \rangle$

$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

TI 08/09, III.3



$L = \langle C, A, B \rangle$

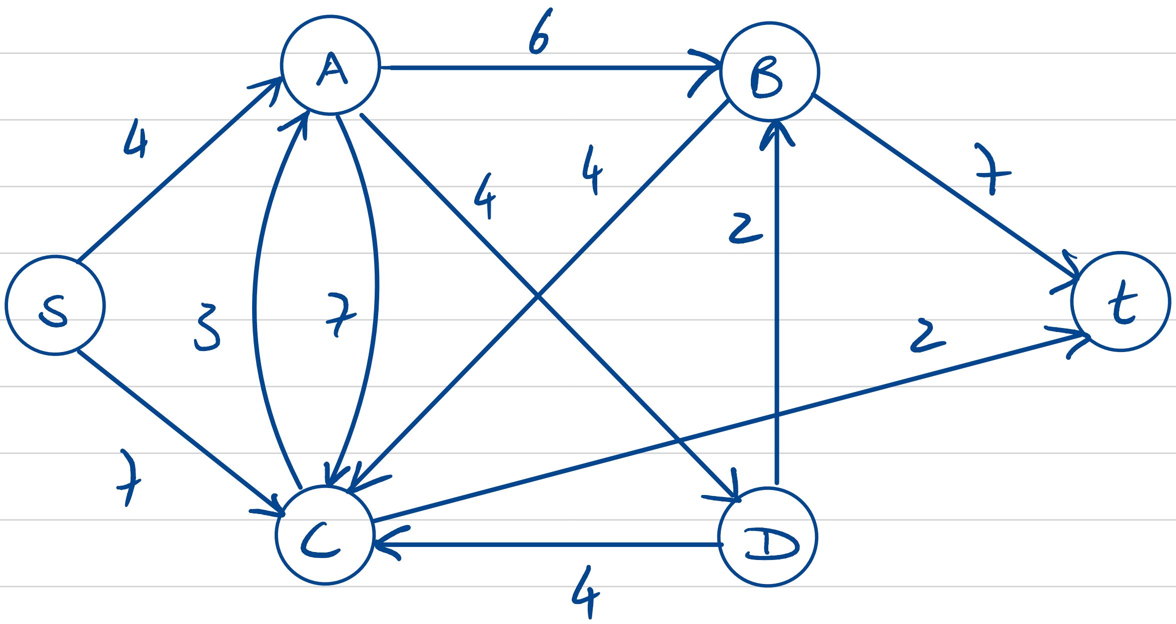
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

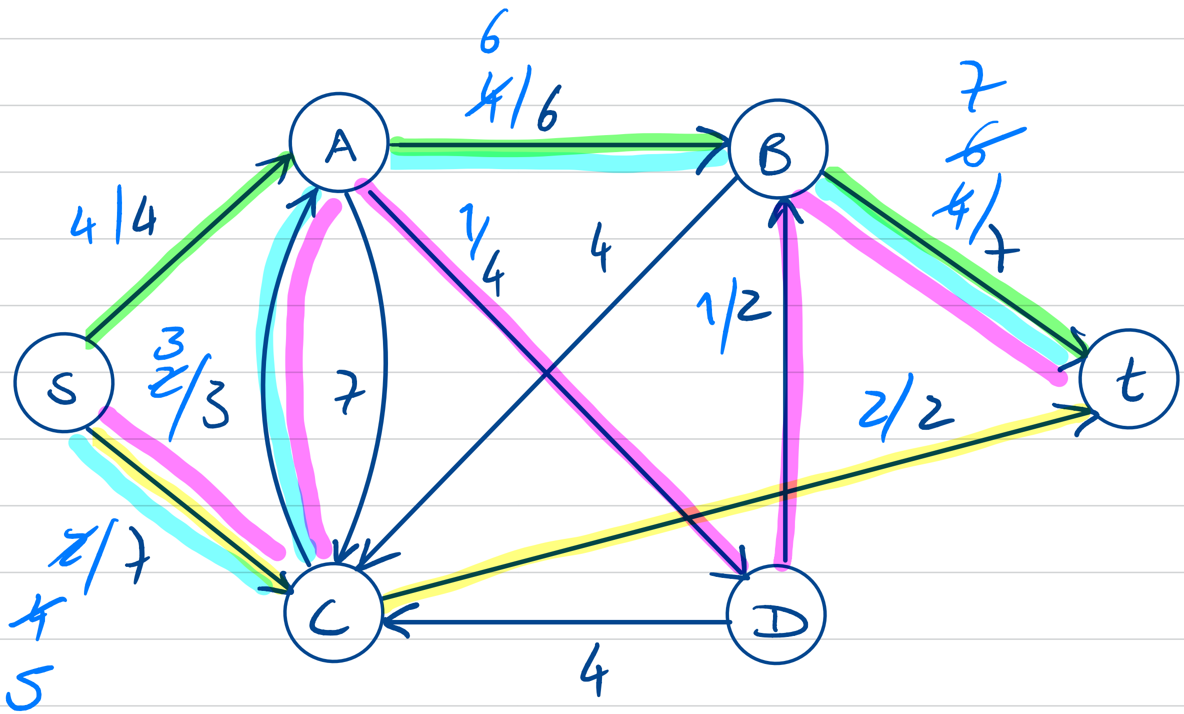
$|f| = 6 + 4 = \underline{\underline{10}}$

RI 08/09 III.1



- Edmonds-Karp

RI 08/09 III.1



- Edmonds-Karp

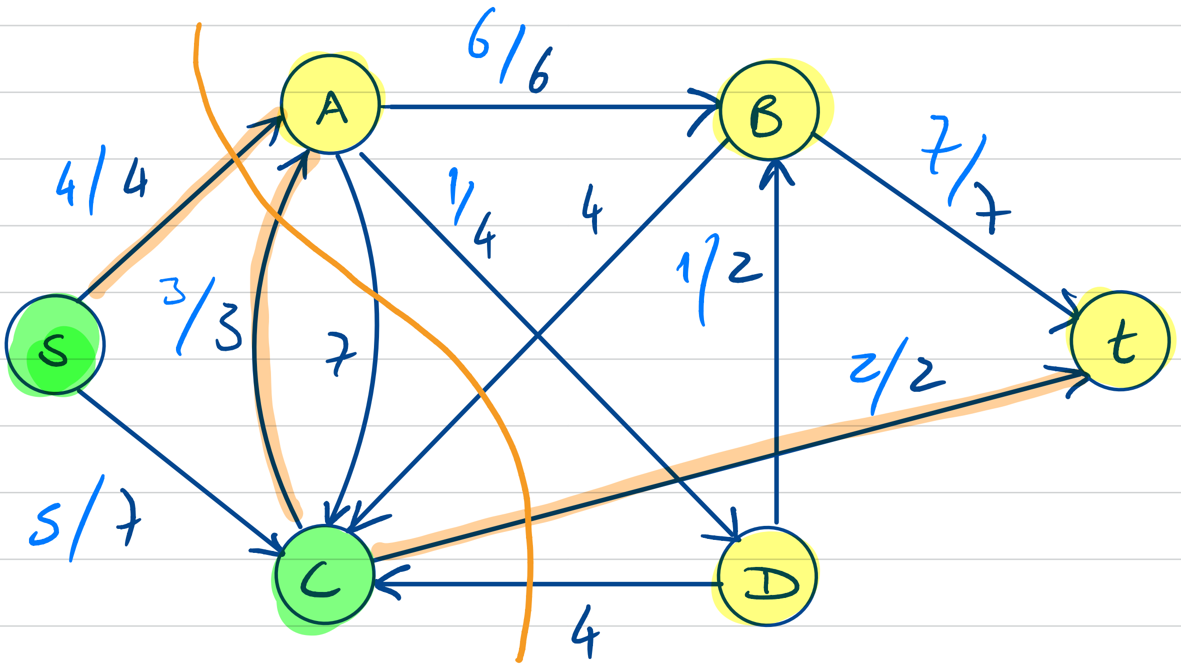
1° $c_f(\langle s, c, t \rangle) = 2$

2° $c_f(\langle s, A, B, t \rangle) = 4$

3° $c_f(\langle s, C, A, B, t \rangle) = 2$

4° $c_f(\langle s, C, A, D, B, t \rangle) = 1$

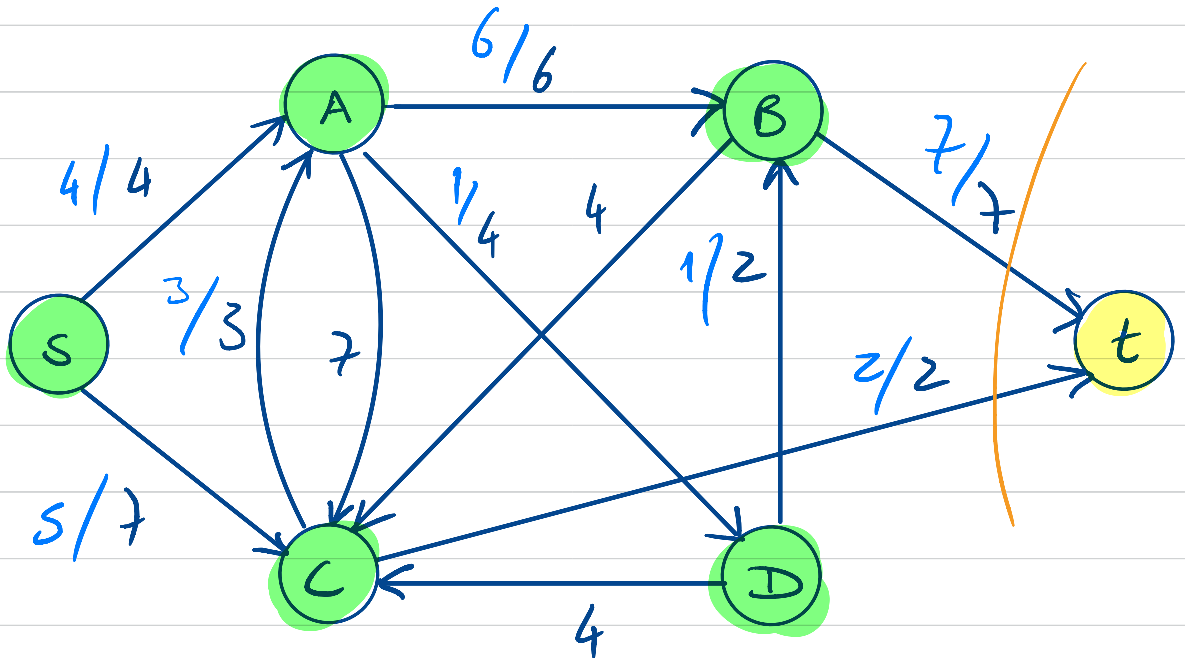
RI 08/09 III.2



- Edmonds-Karp

$|f| = 9$

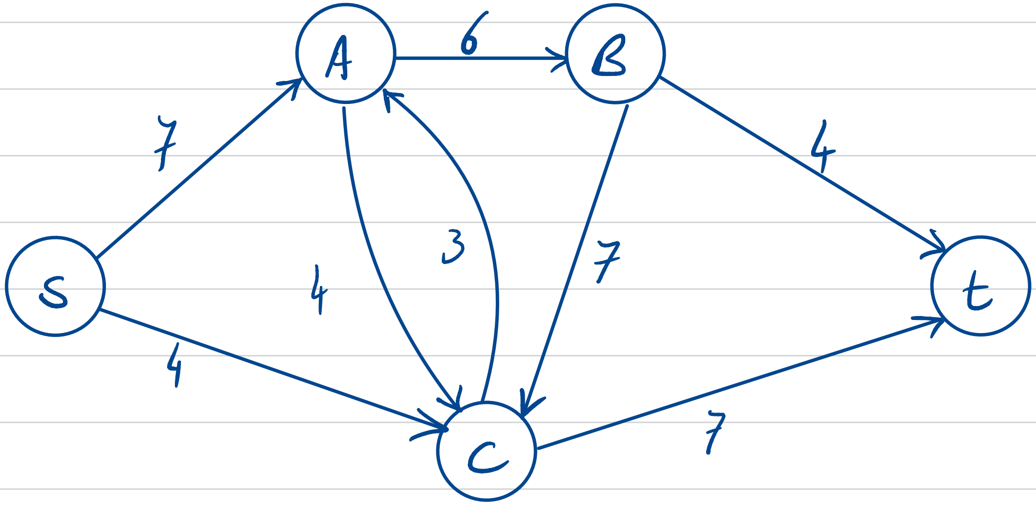
RI 08/09 III.2



· Edmonds-Karp

$|f| = 9$

RI 06/09 III.3



$L = \langle A, B, C \rangle$

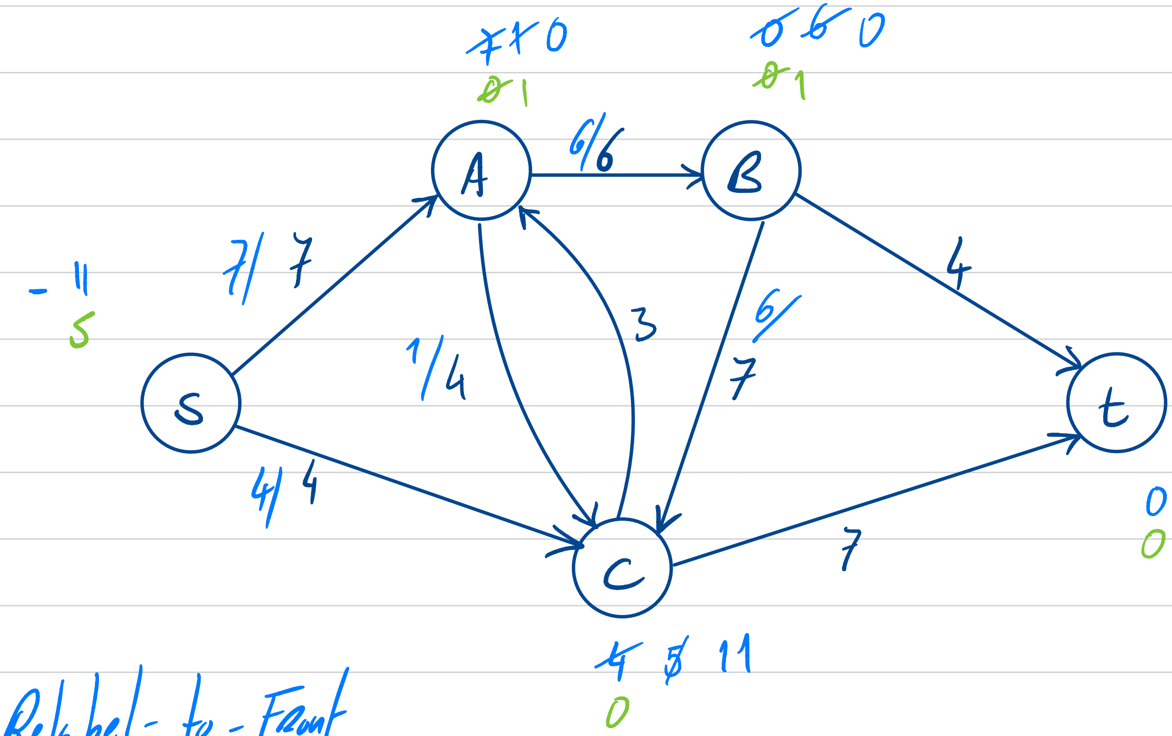
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

Relabel-to-Front

RI 06/09 III.3



$L = \langle A, B, C \rangle$

$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

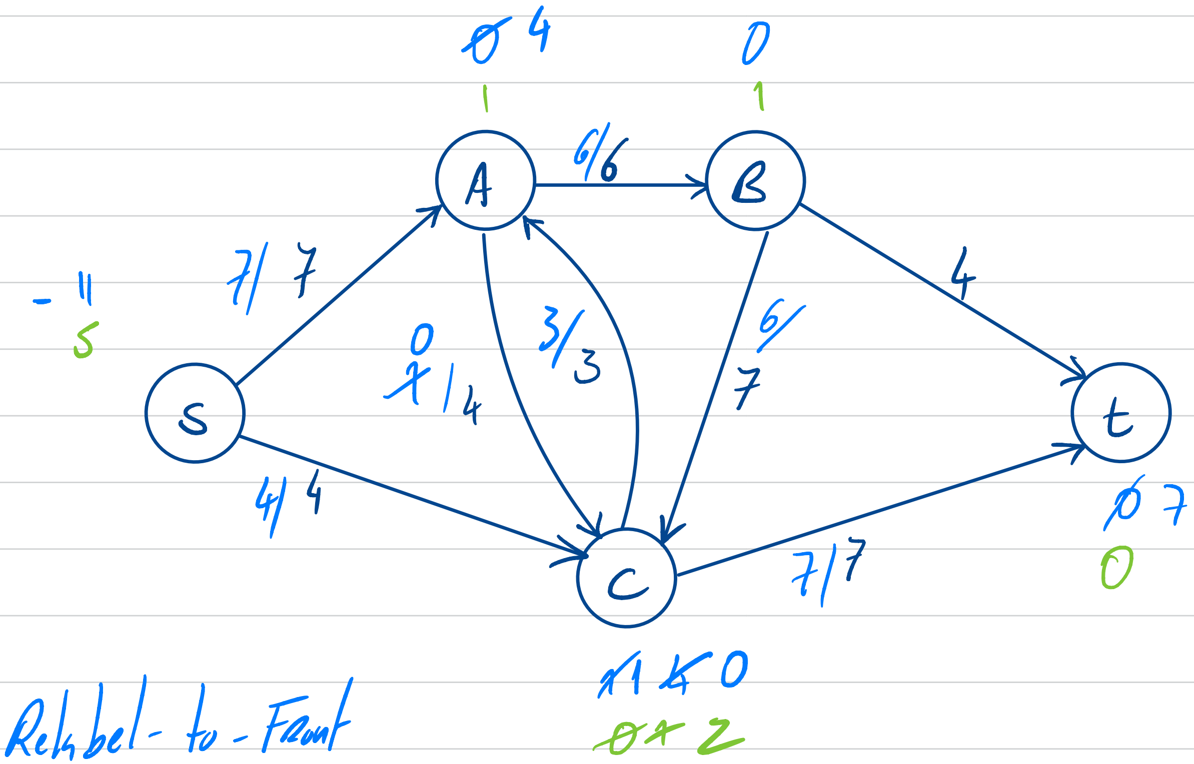
$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle B, A, C \rangle$

Relabel-to-Front

RI 06/09 III.3



Relabel-to-Front

L = <B, A, C>

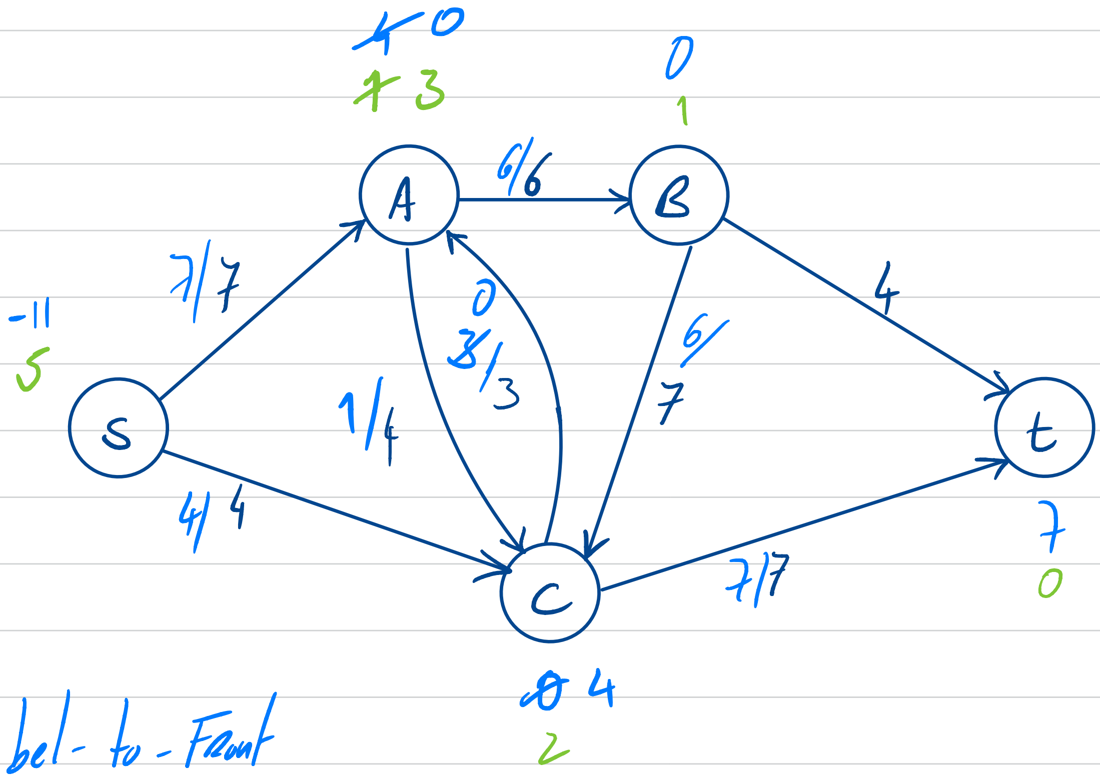
N[A] = <s, B, C>

N[B] = <A, C, t>

N[C] = <s, A, B, t>

L = <C, B, A>

RI 06/09 III.3



Relabel-to-Front

$L = \langle C, B, A \rangle$

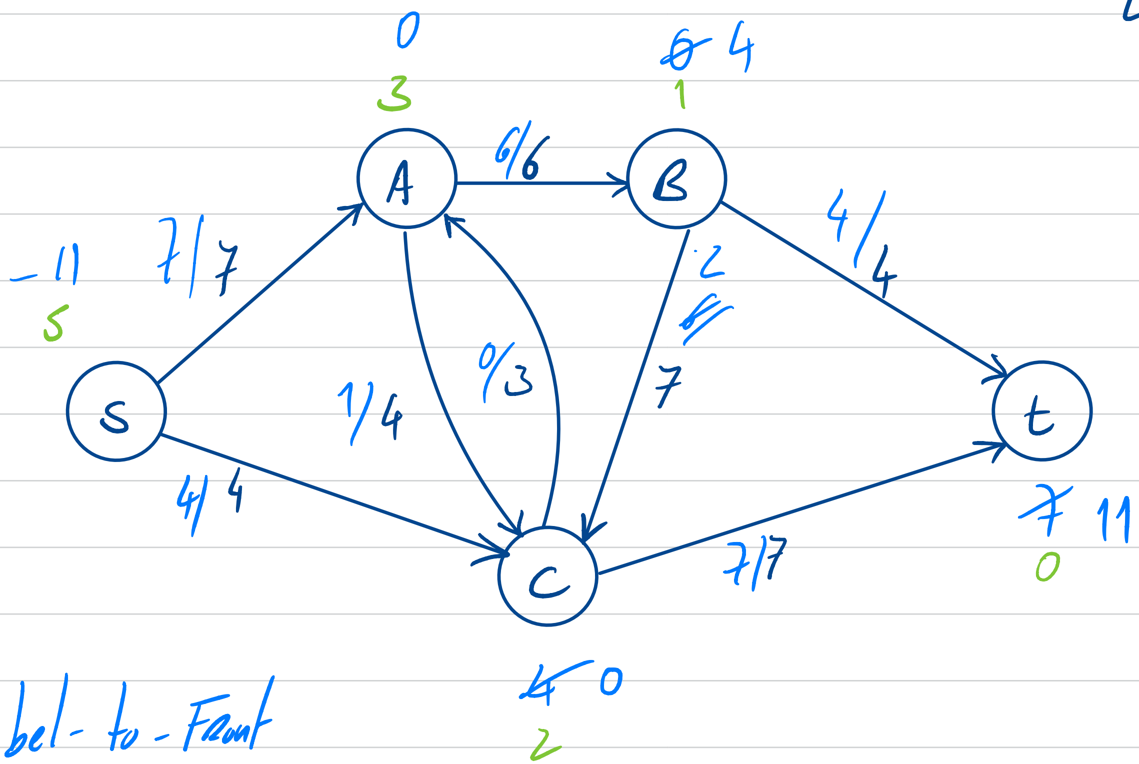
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

$L = \langle A, C, B \rangle$

RI 06/09 III.3



$L = \langle A, C, B \rangle$

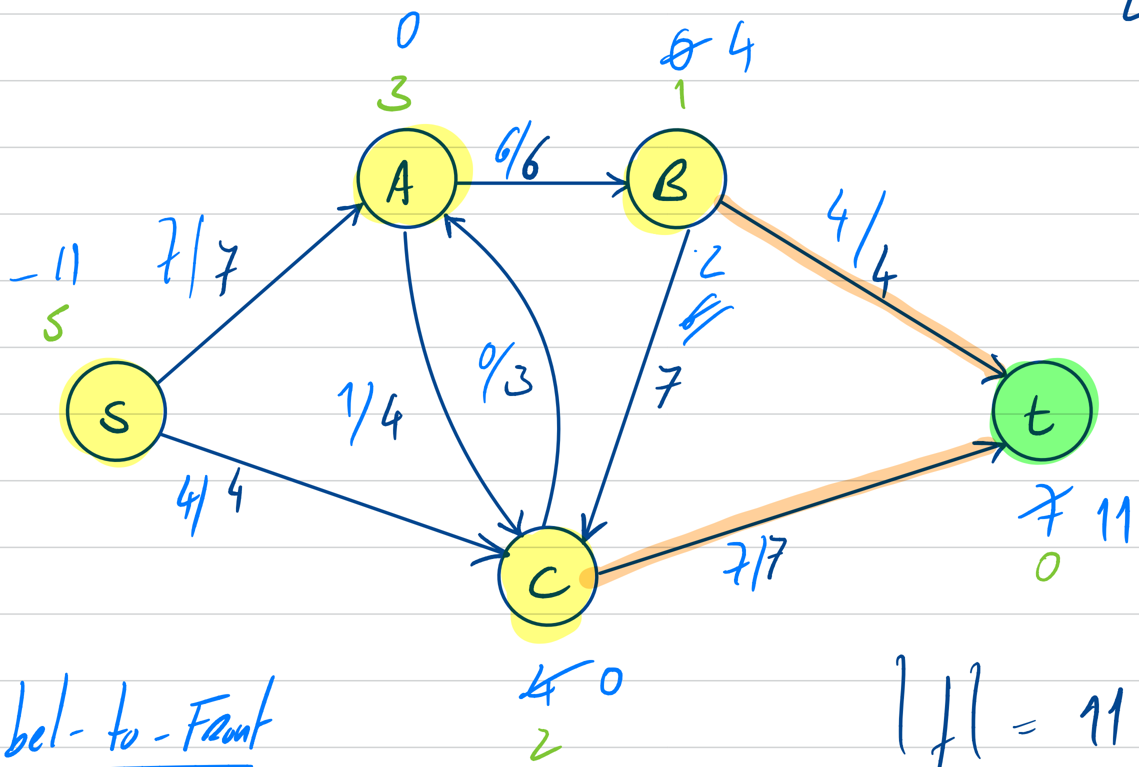
$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

Relabel-to-Front

RI 06/09 III.3



$L = \langle A, C, B \rangle$

$N[A] = \langle s, B, C \rangle$

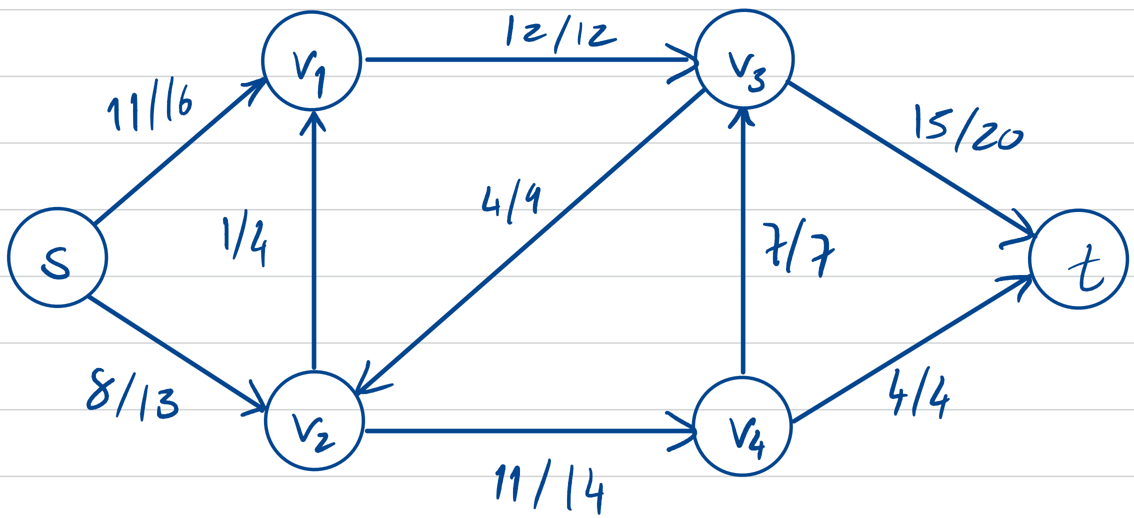
$N[B] = \langle A, C, t \rangle$

$N[C] = \langle s, A, B, t \rangle$

Relabel-to-Front

$|f| = 11$

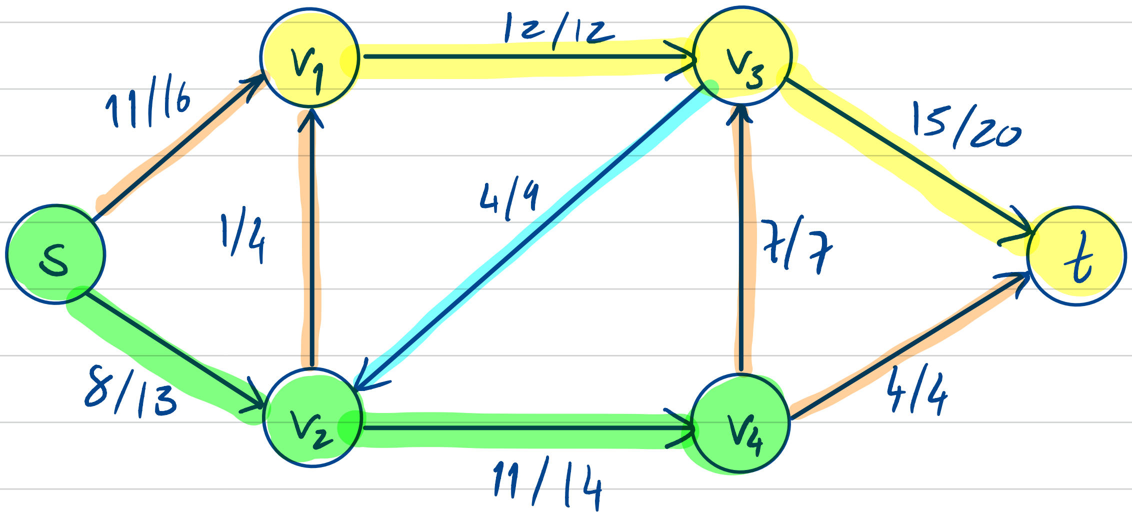
Ex. 26.2-2



• Fluxo através do corte:

$$f(\{s, v_2, v_4\}, \{v_1, v_3, t\}) = ?$$

Ex. 26.2-2



- Fluxo q atravessa o corte:

$$f(\{s, v_2, v_4\}, \{v_1, v_3, t\}) = ?$$

$$= 11 + 1 + 7 + 4 - 4$$

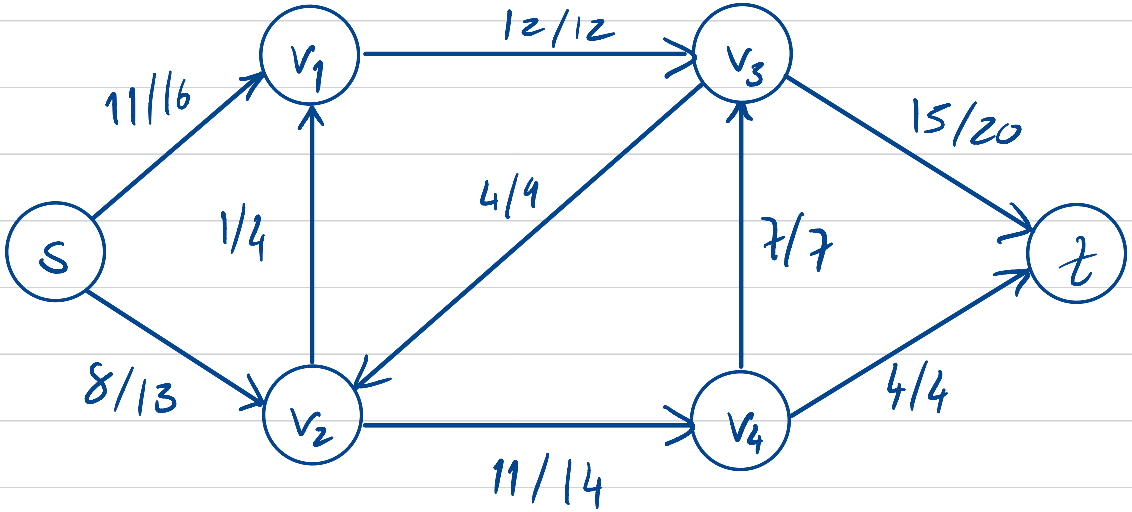
$$= \underline{\underline{19}}$$

- Capacidade do corte:

$$c(\{s, v_2, v_4\}, \{v_1, v_3, t\}) = 16 + 4 + 7 + 4 = \underline{\underline{31}}$$

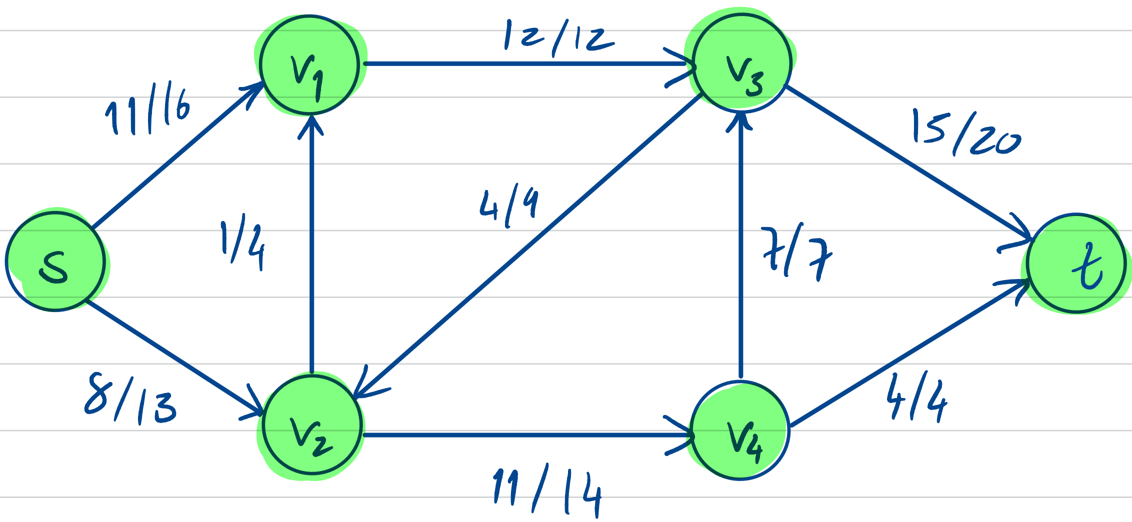
Ex. 26.2-2

- O fluxo é máximo?



Ex. 26.2-2

- O fluxo é máximo?



T1 11/12, II.3 Indique se cada uma das seguintes afirmações é verdadeira (V) ou falsa (F).

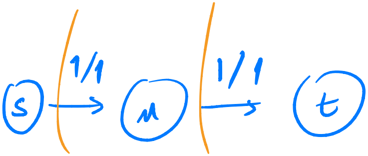
1. No método de FORD-FULKERSON, para uma rede de fluxo com capacidades inteiras, um arco pode ser crítico no máximo $O(|f^*|)$ vezes.
2. Após a aplicação do método de FORD-FULKERSON é possível detectar um corte mínimo em tempo $O(V+E)$.
3. A complexidade do método de FORD-FULKERSON é $O(V^3)$.
4. Durante a execução do método de FORD-FULKERSON pode existir um vértice $u \in V \setminus \{s,t\}$ tal que $\sum_{v \in V} f(u,v) \neq 0$.
5. Após a execução do método de FORD-FULKERSON não pode existir um caminho na rede residual nem de s para t, nem de t para s.
6. Após a execução do método de FORD-FULKERSON, podem existir mais do que um corte mínimo.

5

T1 11/12, II.3 Indique se cada uma das seguintes afirmações é verdadeira (V) ou falsa (F).

1. No método de Ford-Fulkerson, para uma rede de fluxo com capacidades inteiras, um arco pode ser crítico no máximo $O(|f^*|)$ vezes. V
2. Após a aplicação do método de Ford-Fulkerson é possível detectar um corte mínimo em tempo $O(V+E)$. V
3. A complexidade do método de Ford-Fulkerson é $O(V^3)$. F
4. Durante a execução do método de Ford-Fulkerson pode existir um vértice $u \in V \setminus \{s,t\}$ tal que $\sum_{v \in V} f(u,v) \neq 0$. V
5. Após a execução do método de Ford-Fulkerson não pode existir um caminho na rede residual nem de s para t, nem de t para s. F
6. Após a execução do método de Ford-Fulkerson, podem existir mais do que um corte mínimo. V

6



Ex 26.2-8

- Algoritmo de Ford-Fulkerson modificado

  └→ A rede residual não admite arcos incidentes em s.

- O algoritmo de Ford Fulkerson modificado calcula o fluxo máximo?

  - Suponha que p é um caminho de aumento em G_f.

    Se p usa um arco (r, s) existe um caminho de aumento p' que não usa esse arco.

$$p = \langle \underbrace{s, \ldots, r,}_{\text{remover}} \underbrace{s, u, \ldots, t}_{p'} \rangle$$

Ex. 26.4-4

- $G = (V, E)$
- f fluxo máximo em G
- h função de alturas consistente com f.

  - Escolher $\hat{h}$ tal que:
    - $0 < \hat{h} < |V|$ (C_1)
    - $\forall v \in V \setminus \{s, t\}.\ h(v) \neq \hat{h}$ (C_2)

  - $S = \{ v \mid h(v) > \hat{h} \}, \quad T = V \setminus S$

  - Observação 1: Existe sempre $\hat{h}$ nas condições (C_1) e (C_2).
    - Nº de valores possíveis para $\hat{h}$: $|V| - 1$
    - Nº de vértices: $|V| - 2$
    - Há pelo menos um valor possível para $\hat{h}$ sem vértice correspondente

Ex. 26-4-4

- $G = (V, E)$
- f fluxo máximo em G
- h função de alturas consistente com f.

  - Escolher $\hat{h}$ tal que:
    - $0 < \hat{h} < |V|$ $\quad (C_1)$
    - $\forall v \in V \setminus \{s,t\}.\ h(v) \neq \hat{h}$ $\quad (C_2)$

  - $S = \{ v \mid h(v) > \hat{h} \}$, $T = V \setminus S$

  - Observação 1: (S,T) corresponde a um corte na rede residual.
    - Suponhamos q (S,T) não é corte na rede G_f. Segue q existem dois vértices u e v tais que $u \in S$, $v \in T$ e $(u,v) \in E_f$
    - Contudo, pelo modo como escolhemos $\hat{h}$, sabemos que: $h(u) > \hat{h} > h(v)$

      $h(u) > h(v)+1 \wedge (u,v) \in E_f$

Contradiz o invariante de alturas