Esercizio 1) ok

Costruire il B-albero di ordine 5 (=max 5 puntatori) risultante dell'esecuzione delle seguenti operazioni, mostrando l'albero risulante a seguito di ogni operazione.

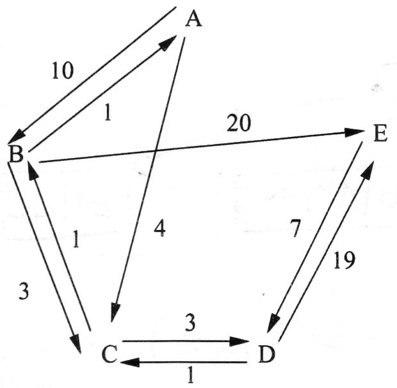
- Inserimento in sequenza di: 5, 20, 7, 9, 16, 21, 15, 3, 40, 12, 18, 19

  SEGUITA DA

- Cancellazione, in sequenza, di: 15, 18, 12, 3, 20, 21.

Esercizio 2) ok

Trovare e mostrare i *cammini minimi* (ed il relativo peso) dalla sorgente A ai vari nodi del grafo utilizzando l'algoritmo di Dijkstra, mostrando lo svolgimento passo passo dell'algoritmo.



Esercizio 3)

Sia data una lista L non doppiamente linkata. Scrivere (in pseudocodice) un algoritmo che trova l'elemento minimo, l'elemento massimo e che li scambia di posizione.

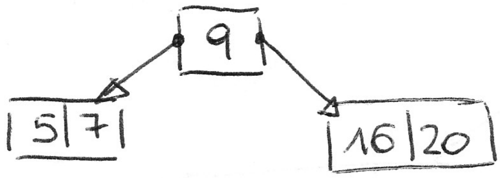
ESERCIZIO 1

ORDINE = 5
max elementi = 4

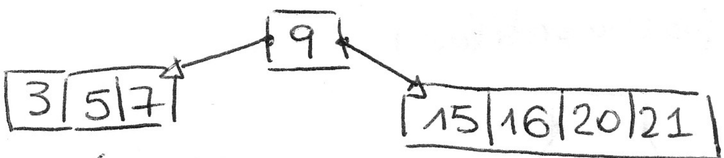
- inserimento di 5, 20, 7, 9

| 5 | 7 | 9 | 20 |

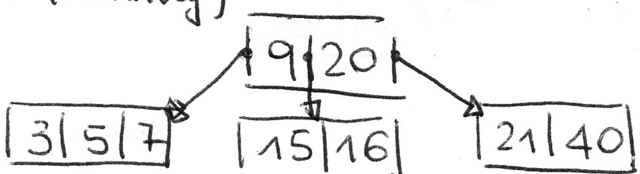
- inserimento di 16 operazione di splitting



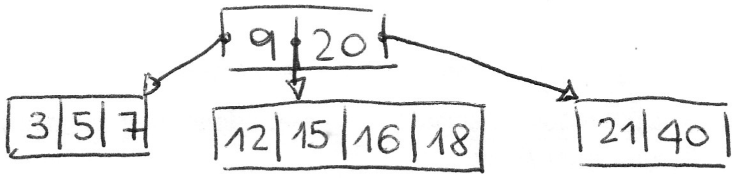
- inserimento di 21, 15 e 3 (nessun problema)



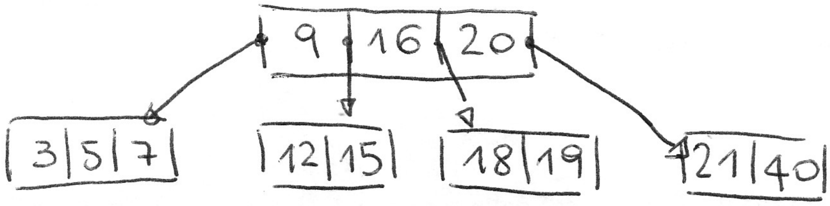
- inserimento di 40 (splitting)



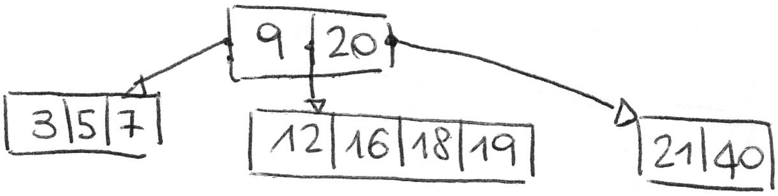
· inserimento di 12 e 18 (nessun problema)



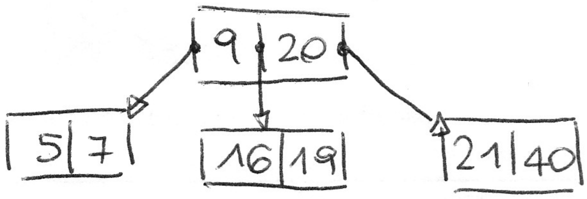
· inserimento di 19 (splitting)



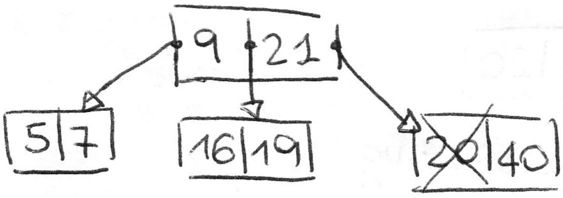
· cancellazione del 15 (merging)

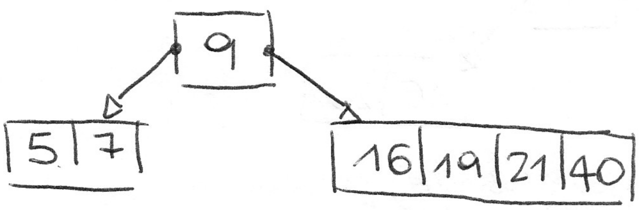


· cancellazione 18, 12, 3 (nessun problema)

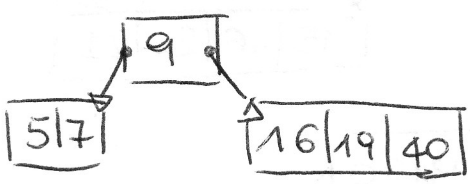


· cancellazione del 20 (ricerca successore e merging)



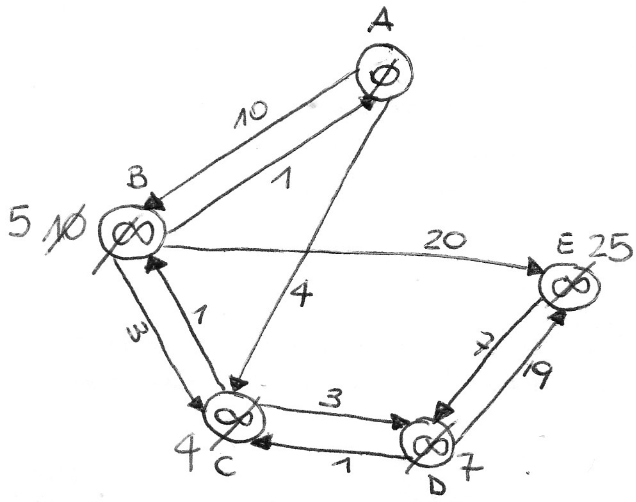


· cancellazione del 21 (nessun problema)



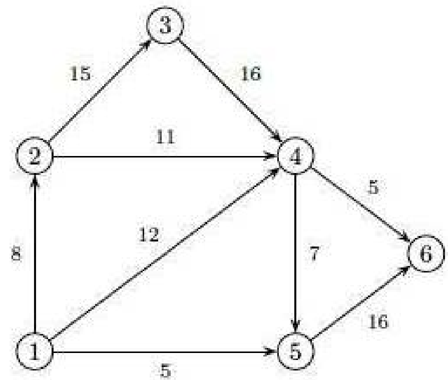
ESERCIZIO 2

DIJKSTRA



A	B	C	D	E	Q	S
∅|NIL	∞|NIL	∞|NIL	∞|NIL	∞|NIL	A, B, C, D, E	∅
|	10|A	4|A	∞|NIL	∞|NIL	B, C, D, E	A
|	5|C	|	7|C	∞|NIL	B, D, E	A, C
|	|	|	7|C	25|B	D, E	A, C, B
|	|	|	|	25|B	E	A, C, B, D
|	|	|	|	|	∅	A, C, B, D, E

Esercizio 3)
Data la seguente rete di flusso calcolare il flusso massimo applicando l'algoritmo di *Fork-Fulkerson*, illustrando i vari passi (la sorgente è il nodo 1 mentre il pozzo è il nodo 6). In particolare, per ciascun passo si richiede di mostrare il cammino aumentante, di indicare chiaramenente il nuovo flusso e la rete residua.



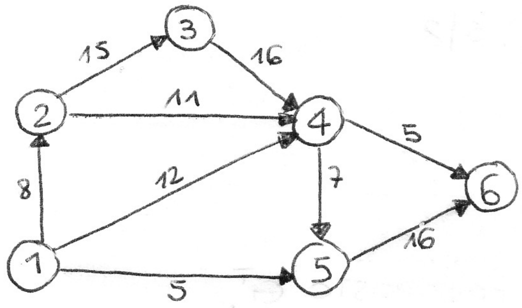
ESERCIZIO 3 FORK-FULKERSON

× OGNI PASSO SCRIVERE:
1) CAMMINO AUMENTANTE
2) NUOVO FLUSSO
3) RETE RESIDUA

$s = 1 \quad t = 6$

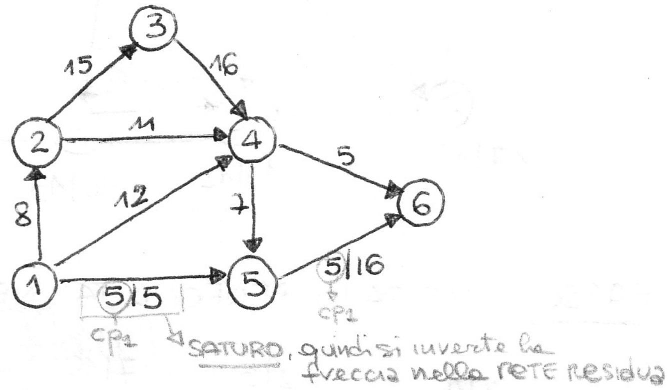
ITERAZIONE 1

RETE RESIDUA



⟹

NUOVO FLUSSO

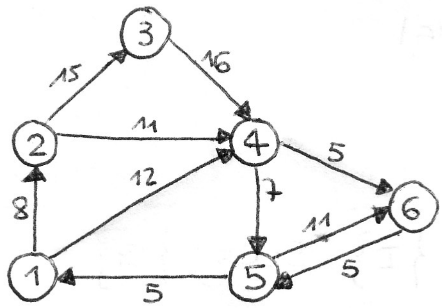


CAMMINO AUMENTANTE: 1-5-6

$cp_1 = 5$

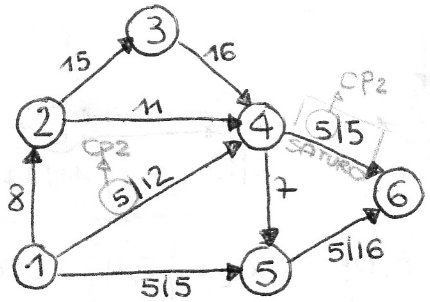
ITERAZIONE 2

RETE RESIDUA



⟹

NUOVO FLUSSO

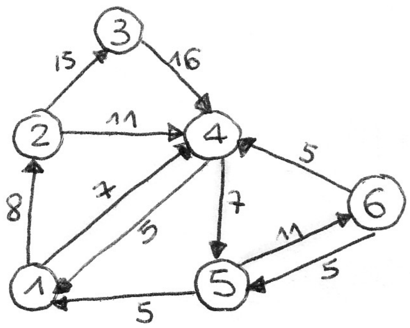


CAMMINO AUMENTANTE: 1-4-6

$cp_2 = 5$

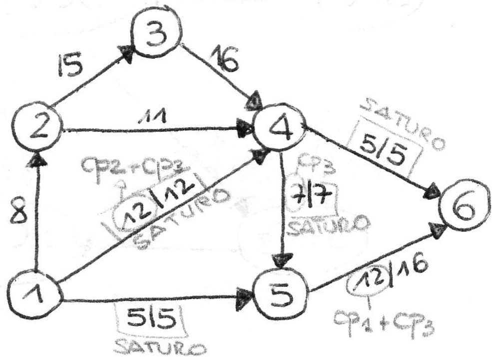
ITERAZIONE 3

RETE RESIDUA



⟹

NUOVO FLUSSO

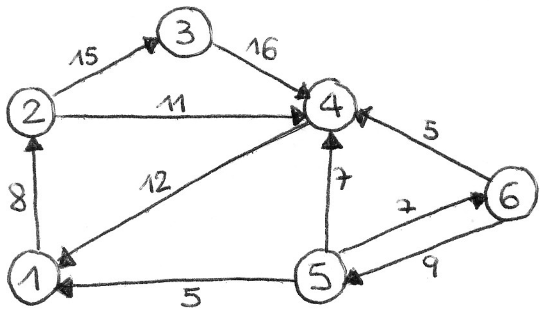


CAMMINO AUMENTANTE: 1-4-5-6

$cp_3 = 7$

ITERAZIONE 4

RETE RESIDUA

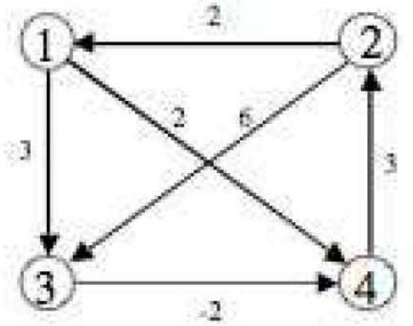


LA RETE NON HA + CAMMINI AUMENTANTI × NON È + POSSIBILE RAGGIUNGERE IL POZZO $t = 6$, QUINDI:

⟹ FLUSSO MASSIMO = 17 $(cp_1 + cp_2 + cp_3)$
$(5 + 5 + 7)$

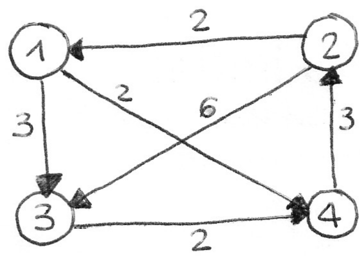
ED È QUELLO TROVATO NELL'ITERAZIONE 3

Esercizio 2)
Applicare l'algoritmo Floyd-Warshall al grafo in figura. Si richiede di riportare la matrice D e Π ad ogni passo.



SERCIZIO 2

FLOYD - WARSHALL



K=1

$$D^{(0)} = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} \emptyset & \infty & 3 & 2 \\ 2 & \emptyset & \cancel{6}\,5 & \cancel{\infty}\,4 \\ \infty & \infty & \emptyset & 2 \\ \infty & 3 & \infty & \emptyset \end{bmatrix} \end{array}$$

$$\Pi^{(0)} = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} NIL & NIL & 1 & 1 \\ 2 & NIL & \cancel{2}\,1 & \cancel{NIL}\,1 \\ NIL & NIL & NIL & 3 \\ NIL & 4 & NIL & NIL \end{bmatrix} \end{array}$$

K=2

$$D^{(1)} = \begin{bmatrix} \emptyset & \infty & 3 & 2 \\ 2 & \emptyset & 5 & 4 \\ \infty & \infty & \emptyset & 2 \\ \cancel{\infty}\,5 & 3 & \cancel{\infty}\,8 & \emptyset \end{bmatrix}$$

$$\Pi^{(1)} = \begin{bmatrix} NIL & NIL & 1 & 1 \\ 2 & NIL & 1 & 1 \\ NIL & NIL & NIL & 3 \\ \cancel{NIL}\,2 & 4 & \cancel{NIL}\,1 & NIL \end{bmatrix}$$

K=3

$$D^{(2)} = \begin{bmatrix} \emptyset & \infty & 3 & 2 \\ 2 & \emptyset & 5 & 4 \\ \infty & \infty & \emptyset & 2 \\ 5 & 3 & 8 & \emptyset \end{bmatrix}$$

$$\Pi^{(2)} = \begin{bmatrix} NIL & NIL & 1 & 1 \\ 2 & NIL & 1 & 1 \\ NIL & NIL & NIL & 3 \\ 2 & 4 & 1 & NIL \end{bmatrix}$$

K=4

$$D^{(3)} = \begin{bmatrix} \emptyset & \cancel{\infty}\,5 & 3 & 2 \\ 2 & \emptyset & 5 & 4 \\ \cancel{\infty}\,7 & \cancel{\infty}\,5 & \emptyset & 2 \\ 5 & 3 & 8 & \emptyset \end{bmatrix}$$

$$\Pi^{(3)} = \begin{bmatrix} NIL & \cancel{NIL}\,4 & 1 & 1 \\ 2 & NIL & 1 & 1 \\ \cancel{NIL}\,2 & \cancel{NIL}\,4 & NIL & 3 \\ 2 & 4 & 1 & NIL \end{bmatrix}$$

$$D^{(4)} = \begin{bmatrix} \emptyset & 5 & 3 & 2 \\ 2 & \emptyset & 5 & 4 \\ 7 & 5 & \emptyset & 2 \\ 5 & 3 & 8 & \emptyset \end{bmatrix}$$

$$\Pi^{(4)} = \begin{bmatrix} NIL & 4 & 1 & 1 \\ 2 & NIL & 1 & 1 \\ 2 & 4 & NIL & 3 \\ 2 & 4 & 1 & NIL \end{bmatrix}$$