

## Esercizi su sincronizzazione

### Corso di Sistemi Distribuiti e Cloud Computing A.A. 2022/23

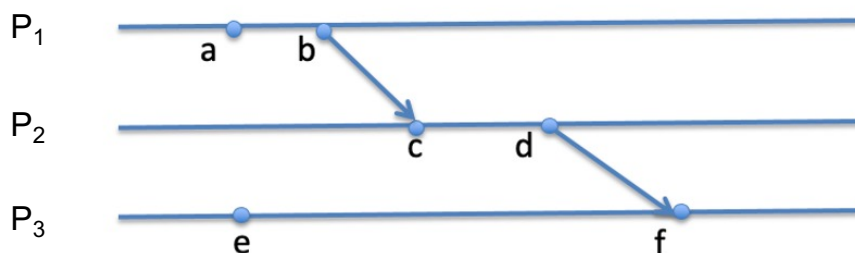
Valeria Cardellini

Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

#### Esercizio 1

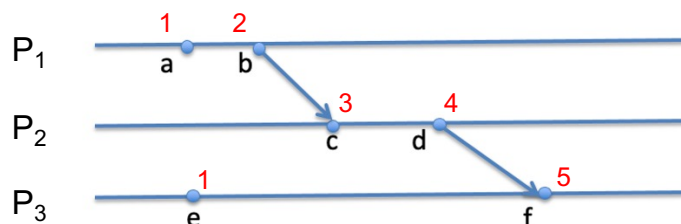
---

- Con riferimento al diagramma temporale sottostante, calcolare il clock logico scalare e vettoriale di tutti gli eventi da a ad f.
- Si discuta se, dato il valore del clock sia scalare sia vettoriale determinato al punto a), si può affermare che  $c \parallel e$

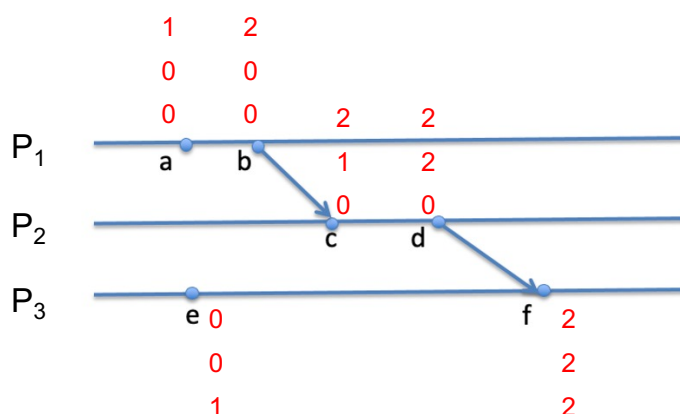


# Esercizio 1: soluzione

- Applicando il clock scalare:

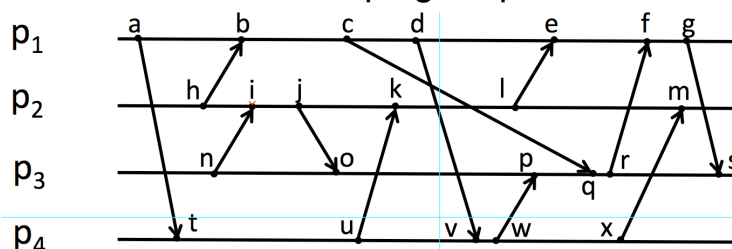


- Applicando il clock vettoriale:



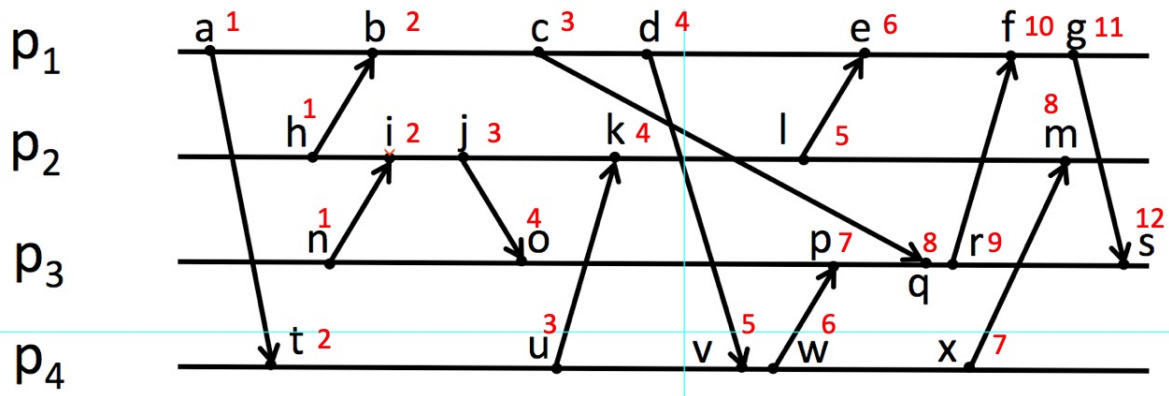
# Esercizio 2

- Definire la relazione happened-before introdotta da Lamport e spiegare come si rappresentano i clock logici scalare e vettoriale.
- Descrivere i relativi protocolli di aggiornamento dei clock e indicare un algoritmo distribuito esaminato a lezione in cui viene usato il clock logico scalare ed un algoritmo in cui viene usato quello vettoriale.
- Con riferimento al diagramma temporale sottostante: Calcolare il clock logico scalare di tutti gli eventi da *a* a *x*. Calcolare il clock logico vettoriale di tutti gli eventi da *a* a *x*. In base ai valori calcolati, può essere identificata una violazione della causalità? Spiegare perché.



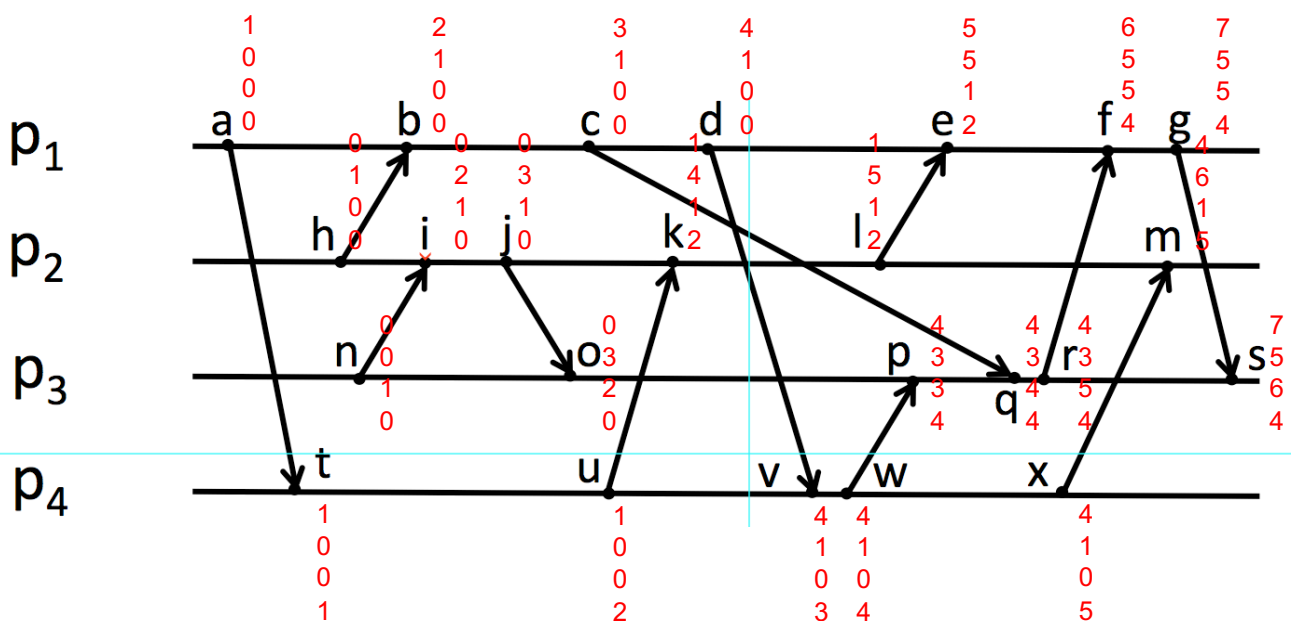
## Esercizio 2: soluzione

- Applicando il clock logico scalare



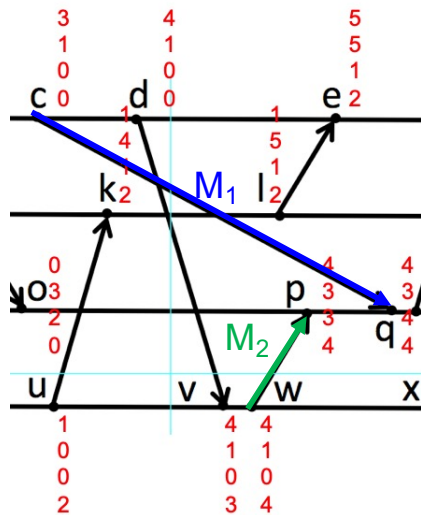
## Esercizio 2: soluzione

- Applicando il clock logico vettoriale



## Esercizio 2: soluzione

- Violazione di causalità: gli eventi coinvolti sono  $c$ ,  $p$  e  $q$  ( $p_3$  riceve prima  $p$  e poi  $q$ )



- $p_3$  può identificare tale violazione usando il clock vettoriale
- Il messaggio  $M_1$  inviato da  $p_1$  ha timestamp (3 1 0 0)
- Il messaggio  $M_2$  inviato da  $p_4$  ha timestamp (4 1 0 4)
- (3 1 0 0) < (4 1 0 4): qualcuno che ha già visto  $c$  ha inviato un messaggio a  $p_3$  prima che  $p_3$  abbia ricevuto  $M_1$