

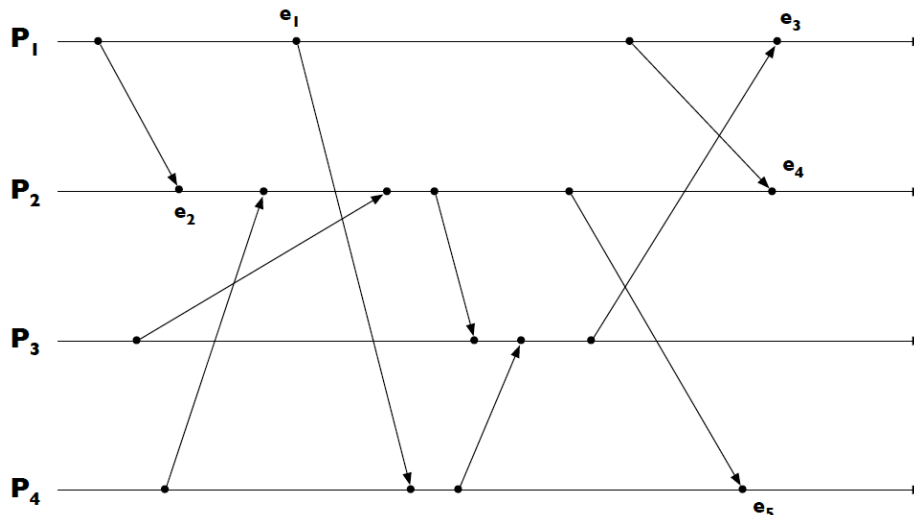
SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2019/2020
Seconda prova intermedia - 5/2/2020

Cognome _____ **Nome** _____

Matricola _____

Domanda 1 (punti 7)

- Si spieghi il significato delle componenti del clock logico vettoriale di un processo P_i e si descriva il protocollo di aggiornamento del clock logico vettoriale.
- Si spieghi qual è l'obiettivo del multicasting causalmente ordinato e perché si applica il clock logico vettoriale in questo algoritmo e non quello scalare.
- Si determinino i valori del clock scalare e del clock vettoriale di tutti gli eventi nel sottostante diagramma temporale.
- Si discuta se, dato il valore del clock sia scalare che vettoriale determinato al punto c), quali delle seguenti affermazioni è falsa, motivando opportunamente la risposta:
 - $e_1 \rightarrow e_3$
 - $e_1 \rightarrow e_5$
 - $e_2 \rightarrow e_3$
 - $e_1 \rightarrow e_4$



Domanda 2 (punti 6)

- Si definiscano la consistenza linearizzabile e la consistenza causale e se ne evidenzino le differenze.
- Qual è il massimo grado di consistenza data centrica soddisfatto dall'archivio di dati sottostante? Motivare la risposta.

P_1 :	$W(y)0$	$W(x)1$	$R(x)1$	$R(y)0$
P_2 :		$W(y)1$	$R(y)1$	$R(x)1$
P_3 :		$R(x)1$	$R(y)0$	
P_4 :	$W(x)0$	$R(y)0$	$R(x)0$	

- Qual è il massimo grado di consistenza data centrica soddisfatto dall'archivio di dati sottostante? Motivare la risposta.

P_1 :	$W(x)0$	$W(x)1$	$R(x)2$	$W(x)3$
P_2 :	$R(x)0$	$W(x)2$	$R(x)3$	
P_3 :	$R(x)1$	$R(x)1$	$R(x)2$	

Domanda 3 (punti 7)

- Si descriva un algoritmo di elezione a scelta tra quelli esaminati a lezione, indicando anche quali sono le assunzioni sul modello del sistema.
- Si discuta cosa accade se durante l'elezione condotta in base all'algoritmo descritto al punto a):
 - due processi partecipanti avviano contemporaneamente l'elezione;
 - uno dei processi partecipanti subisce un crash;

- avviene una partizione di rete.
- c) Perché l'algoritmo di Paxos può essere usato per l'elezione di un leader in un sistema distribuito (ad es. in Zookeeper)? Quali eventuali vantaggi presenta rispetto all'algoritmo descritto al punto a)?
- d) Si può usare l'algoritmo dei generali bizantini per l'elezione di un leader ed eventualmente con quali vantaggi e svantaggi rispetto all'algoritmo descritto al punto a)?

Domanda 4 (punti 6)

- a) Si presenti un algoritmo di mutua esclusione distribuita a scelta tra Ricart-Agrawala e Maekawa.
- b) Quali sono le differenze tra i due algoritmi in termini di distribuzione delle decisioni, prestazioni, safety, liveness e ordinamento delle richieste di accesso in sezione critica?
- c) Si può usare l'algoritmo di Raft per la mutua esclusione distribuita ed eventualmente con quali vantaggi e svantaggi rispetto all'algoritmo considerato al punto a)?

Domanda 5 (punti 6)

- a) Si descrivano l'obiettivo, le assunzioni rispetto ai modelli di sistema e di failure considerati di un algoritmo di consenso a scelta tra Paxos e Raft, spiegandone il funzionamento.
- b) Si supponga che un sistema composto da 2 proposer e 3 acceptor stia usando l'algoritmo di Paxos e che durante il primo round della fase di prepare uno dei due proposer subisca un crash e successivamente riprenda a funzionare. Cosa accade?
- c) Si supponga che un sistema composto da 2 proposer e 3 acceptor stia usando l'algoritmo di Paxos e che durante il primo round della fase di accept uno dei tre acceptor subisce un crash e successivamente riprenda a funzionare. Cosa accade?
- d) Perché l'algoritmo di Raft è tollerante alle partizioni di rete?