

**SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2018/19**  
**Seconda prova intermedia - 14/01/2019**

**Cognome** \_\_\_\_\_ **Nome** \_\_\_\_\_

**Matricola** \_\_\_\_\_

**Domanda 1 (punti 7)**

- a) Si definisca la consistenza sequenziale e la consistenza causale e se ne evidenzino le differenze.  
b) L'archivio di dati sottostante soddisfa la consistenza sequenziale? E la consistenza causale? Motivare la risposta.

P1:	W(x)1	R(x)1	R(y)0
P2:	W(y)1	R(y)1	R(x)1
P3:	R(x)1	R(y)0	
P4:	R(y)0	R(x)0	

- c) L'archivio di dati sottostante soddisfa la consistenza sequenziale? E la consistenza causale? Motivare la risposta.

P1:	W(x)1		
P2:		W(x)2	
P3:	R(x)2	R(x)1	W(y)3
P4:		R(x)2	W(x)1 R(y)3

- d) Con riferimento ai protocolli di consistenza quorum-based, si indichi quali modelli di consistenza sono garantiti dalle seguenti configurazioni, motivando la risposta.

- $N_R = N_W = N$
- $N_R = N_W = N/2 + 1$

**Domanda 2 (punti 6)**

- a) Si spieghi il teorema CAP e si discutano le implicazioni che comporta nella progettazione di un sistema distribuito a larga scala.  
b) Si fornisca un esempio di un servizio, software o piattaforma per la memorizzazione di dati per almeno due combinazioni di C, A e P (i.e., CA, AP, CP). Si discuta brevemente come l'esempio considerato supporta le due proprietà e non la terza.  
c) Si supponga che un'università di grandi dimensioni intenda progettare alcuni servizi online, elencati di seguito, per i propri studenti e docenti. In ciascun caso, si discuta quali proprietà del teorema CAP il servizio dovrebbe supportare, motivando opportunamente la risposta.
- Servizio di editing collaborativo di documenti;
  - Servizio di notifica di situazioni di emergenza;
  - Servizio di discussione per i corsi erogati;
  - Servizio di iscrizione per gli studenti;
  - Servizio di hosting dei video delle lezioni.

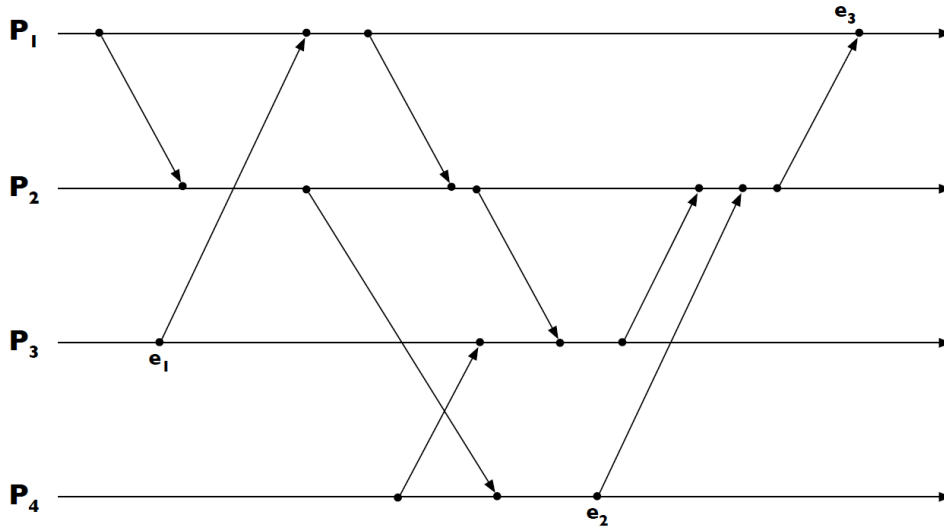
**Domanda 3 (punti 6)**

- a) Si descrivano l'obiettivo, le assunzioni rispetto ai modelli di sistema e di failure considerati di un algoritmo di consenso (o accordo) a scelta tra quelli esaminati a lezione, spiegandone il funzionamento.  
b) Sotto le assunzioni dell'algoritmo dei generali bizantini, si può raggiungere l'accordo bizantino in presenza di 7 generali leali e 3 traditori? Quante fasi sono necessarie per raggiungere il consenso e qual è l'ordine del numero di messaggi scambiati durante l'esecuzione dell'algoritmo? Motivare le risposte.  
c) Si spieghi perché i protocolli di commit distribuito possono essere considerati algoritmi di consenso (o accordo), quali problemi presentano le due varianti 2PC e 3PC e se l'algoritmo di Paxos può essere applicato per risolvere i problemi dei protocolli di commit distribuito, motivando la risposta.

**GIRARE PAGINA**

**Domanda 4 (punti 7)**

- Si presenti un algoritmo di mutua esclusione distribuita a scelta tra Ricart-Agrawala, Maekawa e basato su token centralizzato.
- Quali sono le differenze tra i tre algoritmi in termini di: distribuzione dell'algoritmo, prestazioni e liveness?
- Si spieghi come si rappresenta il clock logico vettoriale e si descriva il relativo protocollo di aggiornamento, applicandolo al diagramma temporale sottostante.



- d) Con riferimento ai valori dei clock vettoriali determinati al punto precedente, si discuta quale delle seguenti affermazioni è falsa e perché:
1.  $e_1 \rightarrow e_2$
  2.  $e_1 \rightarrow e_3$
  3.  $e_2 \rightarrow e_3$

**Domanda 5 (punti 6)**

- Si spieghi come funziona il meccanismo di redirectione DNS per distribuire le richieste in un sistema di server distribuiti geograficamente, quali problematiche presenta e come possono essere risolte.
- Si spieghi come funziona il meccanismo di anycast per distribuire le richieste tra i nodi di un sistema distribuito geograficamente e quali vantaggi e svantaggi presenta rispetto alla redirectione basata su DNS.
- Analizzando il seguente output del comando `dig www.youtube.com`, individuare la soluzione di distribuzione adottata da Youtube, motivando la risposta. Qual è il valore del time-to-live e cosa implica?

```
$ dig www.youtube.com
```

...

;; ANSWER SECTION:

www.youtube.com.	82623	IN	CNAME	youtube-ui.l.google.com.
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.205.78
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.205.142
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.205.206
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	172.217.23.110
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.205.46
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.205.110
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.198.14
youtube-ui.l.google.com.	300	IN	A	216.58.205.174