

**SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2016/17**  
**Prima prova intermedia - 7/12/2016**

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

Matricola \_\_\_\_\_

**Domanda 1 (punti 7)**

Si consideri il seguente problema di sincronizzazione in cui un garage per auto e moto è organizzato su  $N$  livelli ed ha una capacità massima pari a  $N \cdot P$ . Ogni livello contiene posteggi numerati progressivamente da 1 a  $P$ . All'ingresso, ciascun conducente con l'operazione `void enterParking(int vehicleType)` richiede il posteggio del proprio veicolo che deve essere parcheggiato nel primo spazio libero a partire dal primo livello. All'uscita, ciascun conducente con l'operazione `void exitParking(int parkingTicket)` ottiene il ritiro del veicolo su presentazione del numero di posteggio occupato. Si consideri che il garage ha un solo punto di accesso in ingresso/uscita a senso unico alternato e che devono essere soddisfatti i seguenti vincoli:

- le auto hanno la precedenza sulle moto;
- i veicoli in uscita hanno la precedenza su quelli in entrata.

Si presenti lo pseudocodice in stile C di una soluzione che modelli la politica di gestione del garage e si descriva la sincronizzazione tra i thread, spiegando quali funzioni e costrutti dell'API Pthreads esaminati durante il corso possono essere usati per risolvere il problema.

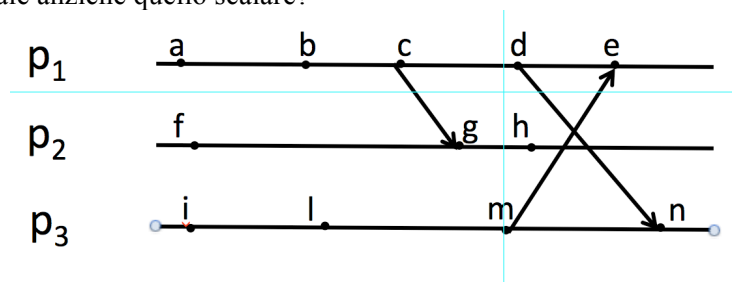
Si discuta inoltre se la soluzione proposta può presentare starvation e/o deadlock e, in caso affermativo, si descrivano eventuali modifiche per evitarli.

**Domanda 2 (punti 6)**

Si definisca la relazione happened-before introdotta da Lamport, si spieghi come si rappresenta il clock logico scalare e si descriva il relativo protocollo di aggiornamento. Si spieghi inoltre come si può utilizzare il clock logico scalare nel multicasting totalmente ordinato.

Infine, con riferimento al diagramma temporale sottostante:

- Calcolare il clock logico scalare di tutti gli eventi da  $a$  a  $n$ .
- Quale relazione esiste tra gli eventi  $g$  ed  $n$ ? Motivare la risposta. Cosa cambierebbe usando il clock logico vettoriale anziché quello scalare?



**Domanda 3 (punti 5)**

Si descrivano quali sono le caratteristiche dei livelli IaaS e PaaS nel Cloud computing, discutendo anche le differenze tra i due livelli e presentando opportuni esempi di servizi offerti ai due livelli.

Si descrivano inoltre le proprietà di un sistema autonomico e si presenti un esempio di servizio Cloud di livello IaaS o PaaS che può essere realizzato secondo i principi dei sistemi autonomici, evidenziandone gli obiettivi e spiegando come possono essere raggiunti.

**Domanda 4 (punti 6)**

Si illustrino le caratteristiche salienti degli approcci di virtualizzazione completa e virtualizzazione a livello di sistema operativo (o basata su container), confrontandone anche vantaggi e svantaggi.

Considerando la seguente affermazione “la virtualizzazione isola gli utenti gli uni dagli altri, facilita la migrazione di ambienti ed applicazioni e supporta la replicazione dei componenti di un’applicazione distribuita, ma esige un prezzo in termini di prestazioni e costo”, si discuta ciascuno di questi aspetti per (a) la virtualizzazione completa e (b) la virtualizzazione a livello di sistema operativo.

**Domanda 5 (punti 6)**

Si descrivano le caratteristiche del disaccoppiamento spaziale e del disaccoppiamento temporale e si spieghi se Java RMI ed i sistemi a code di messaggi supportano o meno tali tipologie di disaccoppiamento, motivando opportunamente la risposta.

Si descriva inoltre una possibile implementazione distribuita di un sistema a code di messaggi, discutendo anche quali sono le principali funzionalità che tale sistema supporta.