

SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2015/16
Prima prova intermedia - 2/12/2015

Cognome _____ **Nome** _____

Matricola _____

Domanda 1 (punti 7)

Si consideri il seguente problema di sincronizzazione in cui molteplici thread (produttori e consumatori) usano un array contenente al più N elementi di tipo `int`. L'operazione `void put(int value, int pos)` inserisce un elemento nell'array nella posizione specificata da `pos`. Molteplici thread produttori che inseriscono valori in posizione pari (o dispari) possono inserire il valore contemporaneamente, a meno che non vi sia collisione sulla stessa posizione; se la posizione desiderata è già occupata da un elemento, il thread produttore chiamante viene sospeso in attesa che venga eliminato l'elemento presente da parte di un thread consumatore. I thread non possono inserire contemporaneamente in posizione pari e dispari. L'operazione `int get(int pos)` preleva l'elemento nella posizione specificata da `pos` se è presente; altrimenti, il thread consumatore chiamante viene sospeso in attesa che venga inserito l'elemento.

Si presenti lo pseudocodice in stile C di una soluzione per questo problema, cercando di massimizzare il parallelismo nell'uso dell'array e spiegando quali funzioni e costrutti dell'API Pthreads esaminati durante il corso possono essere usati per risolvere il problema.

Domanda 2 (punti 6)

Si descrivano le caratteristiche, le proprietà e la struttura dei protocolli di gossiping (o epidemici) e si discutano i loro vantaggi e svantaggi, considerando in particolare la diffusione dell'informazione in un sistema peer-to-peer. Si discuta inoltre se e come un protocollo di gossiping può essere usato per rilevare guasti dei server di un'infrastruttura Cloud distribuita su larga scala e quali vantaggi potrebbero derivare dall'uso di un protocollo di gossiping in tale contesto rispetto all'uso di un sistema a code di messaggi.

Domanda 3 (punti 5)

Si descrivano le caratteristiche e le proprietà della semantica di comunicazione di tipo at-least-once e di quella at-most-once. Si consideri come esempio una procedura o metodo `Deliver(T, m)` che permette di consegnare il messaggio `m` al nodo di destinazione `T` e si discutano le differenze tra le due tipologie di semantica nell'esempio considerato. Si spieghi inoltre quali meccanismi devono essere forniti da un middleware di comunicazione orientato ai messaggi (MOM) che offra una o l'altra semantica. Se il MOM supporta anche le transazioni, è in grado di garantire la semantica exactly-once e perché?

Domanda 4 (punti 6)

Si spieghi cosa è la sincronizzazione dei clock fisici, come può essere realizzata e perché è difficile mantenere sincronizzati i clock fisici nei sistemi distribuiti a larga scala. Si presenti inoltre un algoritmo di sincronizzazione dei clock fisici a scelta tra l'algoritmo di Cristian, l'algoritmo di Berkeley ed il Network Time Protocol, evidenziandone anche i vantaggi ed i possibili svantaggi.

Domanda 5 (punti 6)

Si spieghi cosa è la virtualizzazione a livello di sistema operativo e come può essere realizzata. Si discutano i suoi vantaggi e svantaggi nell'ottica di un provider IaaS e dei suoi clienti e si evidenzino le differenze rispetto alla paravirtualizzazione.

Si descriva inoltre come è possibile realizzare la migrazione live di macchine virtuali all'interno di un data center.