

SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2024/25
Prima prova intermedia - 3/12/2024

Cognome _____ **Nome** _____

Matricola _____

Domanda 1 (punti 8)

- a) Considerando il meccanismo di chiamata a procedura remota, spiegare quali meccanismi devono essere implementati lato client e lato server per offrire la semantica at-least-once e la semantica at-most-once.
- b) Spiegare cosa è il pattern write-ahead logging e quale vantaggio introduce se implementato lato client e lato server di un middleware di comunicazione.
- c) Con riferimento alle proprietà di trasparenza all'accesso, alla locazione e alla replicazione, definirle e spiegare se esse sono supportate dai middleware di comunicazione Sun RPC e Go RPC, motivando la risposta.
- d) Considerando gRPC ed il relativo IDL ed assumendo che il seguente file .proto definisca un'applicazione di chat, spiegare le caratteristiche di gRPC che si possono desumere dall'interfaccia.

```
syntax = "proto3";
message User {
  string id = 1;
  string username = 2;
}
message Message {
  string id = 1;
  string text = 2;
  User sender = 3;
}
service ChatService {
  rpc SendMessage(Message) returns (Message);
  rpc GetMessages(User) returns (stream Message);
}
```

Domanda 2 (punti 8)

- a) Spiegare cosa sono i modelli di deployment del cloud pubblico e del cloud ibrido e confrontarli rispetto a: 1) elasticità, 2) costi economici, 3) sicurezza dei dati.
- b) Si supponga di dover progettare un sistema software per determinare il posizionamento dei componenti software di un'applicazione distribuita sui nodi (fisici o virtuali) di un singolo data center e che il posizionamento dei nodi avvenga sia all'avvio dell'applicazione sia durante il funzionamento dell'applicazione. Descrivere cosa avviene in ciascuna fase del ciclo MAPE in base al quale si può progettare l'architettura del sistema software di controllo. Nello scenario considerato quale tipo di pattern MAPE decentralizzato si ritiene più idoneo e perché? Quali sono i possibili svantaggi del pattern MAPE decentralizzato scelto?
- c) Considerando il servizio cloud AWS VPC, spiegare in cosa consiste il servizio e classificarlo rispetto ai modelli di servizi cloud.

Domanda 3 (punti 8)

- a) Considerando una blockchain, spiegare quali sono le soluzioni possibili, in termini di architettura, per decidere quale validatore può appendere un nuovo blocco alla catena.
- b) Spiegare come avviene l'operazione di lookup di una risorsa in una overlay network non strutturata che utilizza il flooding e quali soluzioni si possono adottare per ridurre il numero di messaggi sulla rete nel caso di flooding.
- c) Spiegare perché e come Chord utilizza il consistent hashing.
- d) Spiegare come avviene in Chord l'operazione di aggiunta di un nuovo nodo nella rete. Quali problemi introduce l'aggiunta di un nuovo nodo nella gestione della rete e come possono essere risolti?

Domanda 4 (punti 8)

- a) Spiegare l'architettura distribuita di un cluster Kafka e come i broker gestiscono i topic.
- b) Spiegare cosa è un consumer group in Kafka e quali sono i vantaggi derivanti dalla possibilità di organizzare i consumer in gruppi.
- c) Spiegare quali meccanismi sono implementati in Kafka per offrire la semantica exactly-once.
- d) Spiegare cosa è il rumor mongering nei protocolli di gossiping. Quali sono i vantaggi e gli svantaggi derivanti dall'uso di un algoritmo di failure detection basato su gossiping in un sistema distribuito a larga scala?