

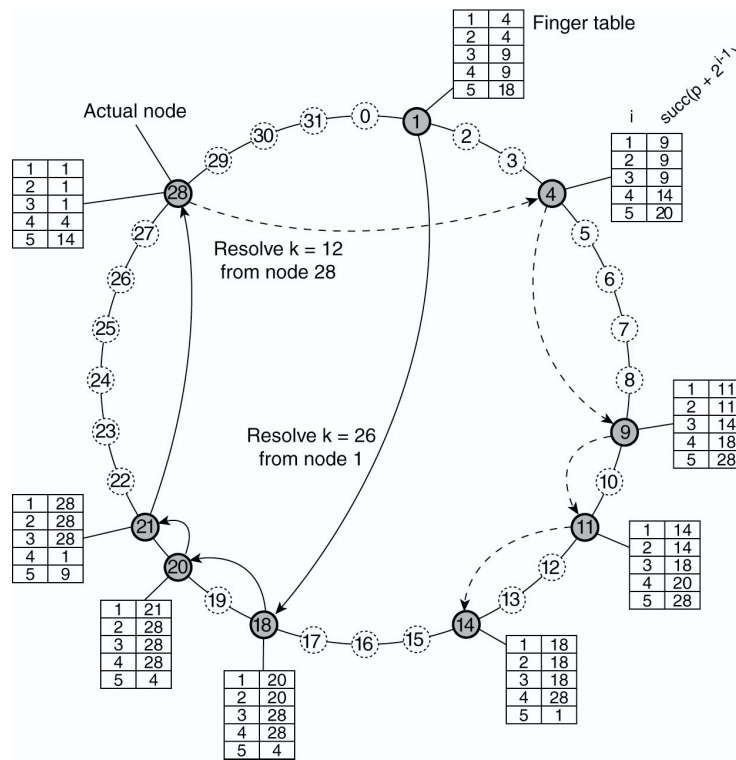
SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2022/23
Prima prova intermedia - 5/12/2022

Cognome _____ Nome _____

Matricola _____

Domanda 1 (punti 8)

- Spiegare cosa è una hash table distribuita (DHT).
- Spiegare cosa è il consistent hashing e quali vantaggi introduce il suo utilizzo in una DHT.
- Si supponga di voler realizzare un servizio distribuito per memorizzare asset digitali (i.e., oggetti) nel metaverso usando una DHT basata su Chord. Spiegare come si possono realizzare le operazioni di inserimento (put) di un oggetto e di lookup (get) di un oggetto e motivare perché l'uso di Chord consente di realizzare queste operazioni in modo efficiente.
- Con riferimento al sistema Chord e alla figura sottostante (in cui soltanto i nodi in grigio sono presenti), spiegare cosa accade quando il nodo 30 entra nella rete, qual è la sua finger table e cosa accade alle finger table degli altri nodi.



Domanda 2 (punti 8)

- Considerando una coda di messaggi, spiegare quali garanzie sono offerte dalle semantiche di delivery at-least-once e timeout-based evidenziandone le differenze dal punto di vista dello sviluppatore che usa la coda di messaggi e descrivere quali meccanismi devono essere implementati dal sistema per realizzarle.
- Descrivere l'architettura del sistema publish-subscribe Kafka, spiegando in particolare come Kafka gestisce la memorizzazione dei messaggi.
- Spiegare cosa è un consumer group in Kafka; assumendo di sviluppare un'applicazione a microservizi per la gestione di un e-store in cui il microservizio store invia tramite il topic Kafka store-alert un messaggio al microservizio alert ogni volta che un'entità nel negozio viene aggiornata, spiegare i vantaggi derivanti dalla scelta di Kafka per la comunicazione tra i due microservizi.
- Spiegare per quale scopo e come viene usato il gossiping nell'algoritmo del multicast bimodale. Quali sono i possibili vantaggi e svantaggi legati alla scelta di usare il gossiping rispetto al flooding in questo algoritmo?

Domanda 3 (punti 8)

- Si spieghi il ruolo di client stub, server stub e IDL nel meccanismo di chiamata a procedura remota (RPC).
- Qual è il ruolo del service registry nel meccanismo di chiamata a procedura remota? Quali sono le differenze rispetto al service registry tra Sun RPC, Java RMI e Go?
- Supponendo di sviluppare un'applicazione per un servizio di banca remota tramite comunicazione basata su RPC e considerando le procedure per la creazione di un account, la lettura del saldo del conto corrente ed il deposito di una somma, quale semantica di gestione degli errori è più indicata per ciascuna operazione e perché?
- Considerando gRPC ed il relativo IDL, cosa definisce il seguente esempio?

```
message PaymentRequest {
  message Card {
    required string cardNumber = 1;
    optional int32 expiryMonth = 2;
    optional int32 expiryYear = 3;
    optional int32 CVC = 4;
  }
  enum Currency { GBP = 1; USD = 2; }

  required Card card = 1;
  required int64 amount = 2;
  required Currency currency = 3;
}

message PaymentStatus {
  required bool success = 1;
  optional string errorMessage = 2;
}

service PaymentService {
  rpc ProcessPayment(PaymentRequest) returns (PaymentStatus) {}
}
```

Domanda 4 (punti 8)

- Supponendo di voler utilizzare dei servizi Cloud per realizzare e gestire un'applicazione web, descrivere quali sono le differenze per gli sviluppatori dell'applicazione nell'utilizzare servizi di livello IaaS rispetto a servizi di livello PaaS.
- Perché le aziende preferiscono adottare il cloud ibrido come modello di deployment?
- Considerando il pattern architetturale MAPE per i sistemi software auto-adattativi e supponendo di voler utilizzare tale pattern per controllare l'elasticità orizzontale di un cluster di macchine virtuali, si descriva cosa avviene in ciascuna fase M-A-P-E.
- Cosa rappresenta il SLA di un servizio Cloud? Dato il seguente SLA del servizio Compute Engine di Google (che è analogo ad Amazon EC2), commentarlo.

Per la durata del contratto in base al quale Google ha accettato di fornire Google Cloud Platform al Cliente, il Servizio fornirà al Cliente una Monthly Uptime Percentage come segue:

<i>Servizio</i>	<i>Monthly Uptime Percentage</i>
<i>Istanze in molteplici zone</i>	<i>>= 99.99%</i>
<i>Una singola istanza</i>	<i>>= 99.5%</i>