

SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2021/22
Prima prova intermedia - 6/12/2021

Cognome _____ Nome _____

Matricola _____

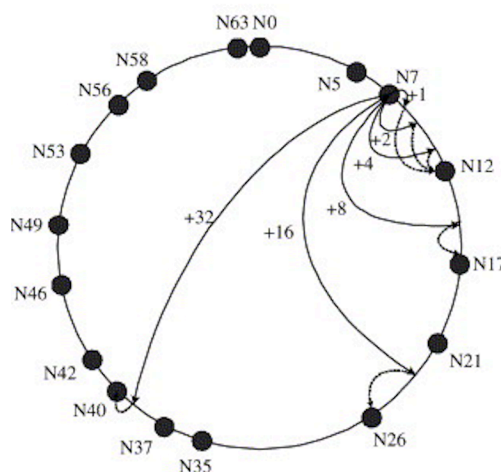
Domanda 1 (punti 8)

- Spiegare l'approccio basato su shadow page table per la virtualizzazione della memoria, discutendone anche i possibili svantaggi o punti critici.
- Con riferimento alla migrazione live delle macchine virtuali, spiegare gli approcci pre-copy, post-copy e ibrido per la migrazione live della memoria di una macchina virtuale.
- In presenza di un carico applicativo di tipo read-intensive rispetto alla memoria, quale approccio tra quelli elencati al punto b) consente di ridurre il tempo totale di migrazione? E in presenza di un carico write-intensive? Motivare la risposta.
- Descrivere cosa è l'immagine di un container Docker e spiegare la sua strutturazione in layer, discutendone anche i vantaggi. Considerando il seguente Dockerfile, spiegare lo scopo della corrispondente immagine di container, motivando opportunamente la risposta.

```
FROM node:12-alpine
WORKDIR /app
COPY . .
RUN yarn install --production
CMD ["node", "/app/src/index.js"]
```

Domanda 2 (punti 8)

- Spiegare il meccanismo dell'anti-entropia in un protocollo di gossiping, discutendo anche quali vantaggi introduce rispetto al solo gossiping semplice.
- Spiegare se e come si può usare un algoritmo di gossiping per realizzare un meccanismo di failure detection per il rilevamento di guasti o arresti anomali dei nodi di un sistema distribuito a larga scala, discutendo anche quali vantaggi e svantaggi presenta rispetto ad una soluzione centralizzata in cui un singolo nodo invia messaggi di heartbeat a tutti gli altri nodi del sistema.
- Descrivere cosa è una hash table distribuita (DHT) e quali vantaggi e svantaggi presenta la ricerca di una risorsa basata su DHT rispetto alla ricerca di una risorsa basata su flooding.
- Con riferimento al sistema Chord basato su DHT e la figura sottostante, spiegare cosa è la finger table ed indicare i valori della finger table del nodo N53. Cosa avviene quando il nodo N58 esce dalla rete?



Domanda 3 (punti 8)

- Descrivere quali sono i servizi offerti ai livelli IaaS e PaaS da un provider Cloud, quali vantaggi e svantaggi presentano per gli utenti, presentando anche un esempio di servizio Cloud per ciascuno dei due livelli.
- Spiegare cosa è il pattern architetturale MAPE per la realizzazione di un sistema software auto-adattativo e descrivere un algoritmo per l'elasticità orizzontale di un insieme di macchine virtuali.

- c) Descrivere l'architettura di Kafka e discutere quali soluzioni sono state adottate per offrire un throughput elevato nelle operazioni di publish e consume.
- d) Considerando un sistema distribuito che offre un'applicazione per l'adattamento di video, spiegare perché l'uso di una coda di messaggi nell'architettura del sistema può migliorare la scalabilità e la tolleranza ai guasti dell'applicazione.

Domanda 4 (punti 8)

- a) Si spieghi il ruolo di client stub, server stub e service registry nelle chiamate di procedura remota, spiegando le possibili differenze in questi ruoli nel caso di Sun RPC, Java RMI e Go.
- b) Si spieghino i ruoli di un linguaggio di definizione dell'interfaccia (IDL) e del marshalling nelle chiamate di procedure remote. Quali sono le soluzioni adottate in Sun RPC, Java RMI e Go a questo riguardo?
- c) Descrivere i meccanismi usati per garantire la semantica di comunicazione at-most-once e quali meccanismi aggiuntivi sono richiesti per realizzare la semantica exactly-once.
- d) Descrivere quali sono le caratteristiche di gRPC che lo differenziano rispetto alle altre soluzioni per RPC esaminate a lezione.