

SISTEMI DISTRIBUITI E CLOUD COMPUTING A.A. 2024/25
Seconda prova intermedia - 22/1/2025

Cognome _____ Nome _____

Matricola _____

Domanda 1 (punti 10)

- a) Spiegare in cosa consiste la paravirtualizzazione e descriverne i vantaggi e gli svantaggi rispetto alla virtualizzazione di sistema basata sull'hardware.
- b) Spiegare l'obiettivo ed il funzionamento delle shadow page table per la virtualizzazione della memoria, discutendone anche gli svantaggi.
- c) Spiegare quali aspetti occorre gestire per realizzare la migrazione live di una macchina virtuale ed analizzare in dettaglio uno di questi aspetti a scelta.
- d) Spiegare cosa è l'immagine di un container.
- e) Considerando il seguente Dockerfile, spiegare come viene costruita l'immagine considerando i vari comandi e quale è scopo dell'immagine costruita.

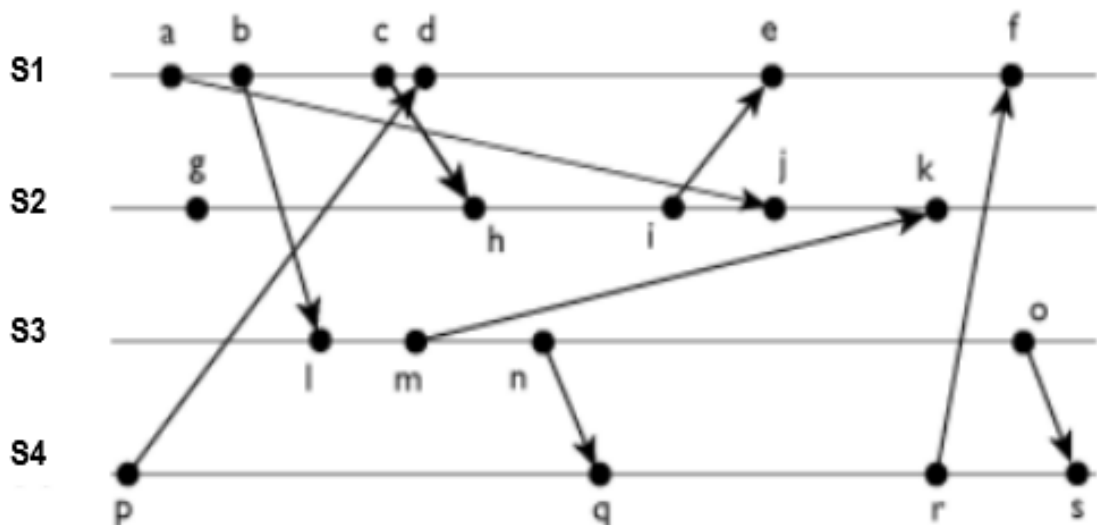
```
FROM golang:1.19
WORKDIR /app
COPY go.mod go.sum ./
RUN go mod download
COPY *.go ./
RUN CGO_ENABLED=0 GOOS=linux go build -o /docker-gs-ping
EXPOSE 8080
CMD ["/docker-gs-ping"]
```

Domanda 2 (punti 6)

- a) Spiegare perché è preferibile progettare un microservizio stateless anziché stateful; se è necessario avere un microservizio con stato, spiegare come si può gestire lo stato a fronte di operazioni di scale-out e scale-in.
- b) Spiegare lo scopo e il funzionamento del pattern SAGA con orchestrazione.
- c) Spiegare quali sono le caratteristiche del serverless computing e perché la sua implementazione richiede l'adozione di tecnologie di virtualizzazione leggera.

Domanda 3 (punti 6)

- a) Presentare l'algoritmo di sincronizzazione fisica di Berkeley, discutendone anche i possibili vantaggi e svantaggi.
- b) Si determinino i valori del clock vettoriale di tutti gli eventi nel sottostante diagramma temporale.



- c) Dato il valore del clock vettoriale determinato al punto b), si discuta quali delle seguenti affermazioni è vera, motivando opportunamente la risposta.

1. $c \rightarrow r$
2. $g \rightarrow f$
3. $p \rightarrow k$

Cosa si può invece affermare conoscendo solo il valore del clock scalare degli eventi (non occorre calcolarlo)?

Domanda 4 (punti 4)

- a) Si spieghi il modello di consistenza linearizzabile e si presenti un esempio di archivio di dati distribuito che soddisfa la consistenza linearizzabile ma non la consistenza stretta.
- b) Determinare qual è il massimo grado di consistenza data centrica soddisfatto dagli archivi di dati distribuiti sottostanti, motivando opportunamente la risposta.

P1:	W(x)1	R(x)2	W(x)3
P2:	R(x)1	R(x)1	R(x)2
P3:	R(x)1	W(x)2	R(x)3
P4:	R(x)2	R(x)1	R(x)3

P1:	W(x)a	R(x)a	W(x)b
P2:	R(x)a	W(x)d	R(x)d
P3:	R(x)b	W(x)c	R(x)d

Domanda 5 (punti 6)

- a) Si presenti un algoritmo di mutua esclusione distribuita a scelta tra algoritmo di Ricart-Agrawala ed algoritmo ad anello.
- b) Nell'algoritmo considerato, come viene garantita la proprietà di safety?
- c) Sotto quali ipotesi l'algoritmo considerato soddisfa la proprietà di liveness?
- d) Spiegare come avviene l'elezione del leader nell'algoritmo di consenso distribuito di Raft.