Progetto B1: Multicast totalmente e causalmente ordinato in Go

MARCO CALAVARO

MATRICOLA: 0295233

Indice

- Introduzione
- Descrizione dell’architettura
- Descrizione dell’implementazione
- Algoritmi
- Testing

Introduzione

Il progetto prevedeva di realizzare un servizio per registrare dei processi a un gruppo di comunicazione, e di realizzare i seguenti algoritmi di multicast:

1. multicast totalmente ordinato implementato in modo centralizzato tramite un sequencer
2. multicast totalmente ordinato implementato in modo decentralizzato tramite l'uso di clock logici scalari
3. multicast causalmente ordinato implementato in modo decentralizzato tramite l'uso di clock logici vettoriali

Il progetto è stato realizzato tramite il linguaggio di programmazione Go

Per il deploy dell'architettura si è sfruttato docker

Per l'orchestrazione dei container si è usato docker-compose

Descrizione dell'architettura

File di configurazione

Il progetto è stato sviluppato seguendo l'idea di separare il codice dell'applicazione dalla tecnologia utilizzata per il deploy.

Inizialmente si è quindi scelto di configurare un file go per la gestione dei parametri.

File: /utility/static_config.go

Per riportare qui pochi parametri necessari a Docker compose per istanziare l'architettura si utilizza un secondo file

File: .env

La congruenza tra i due file è forzata ad essere mantenuta dall'utente.

È stata comunque valutata la soluzione con il passaggio dei parametri direttamente tramite env, ma poiché in static_config.go vi sono parametri non gestiti da Docker si è mantenuta tale soluzione.

Descrizione dell'architettura

Nodi sviluppati

Sono stati sviluppati i 3 seguenti tipi di nodi organizzati in package:

- Register
- Sequencer
- Peer

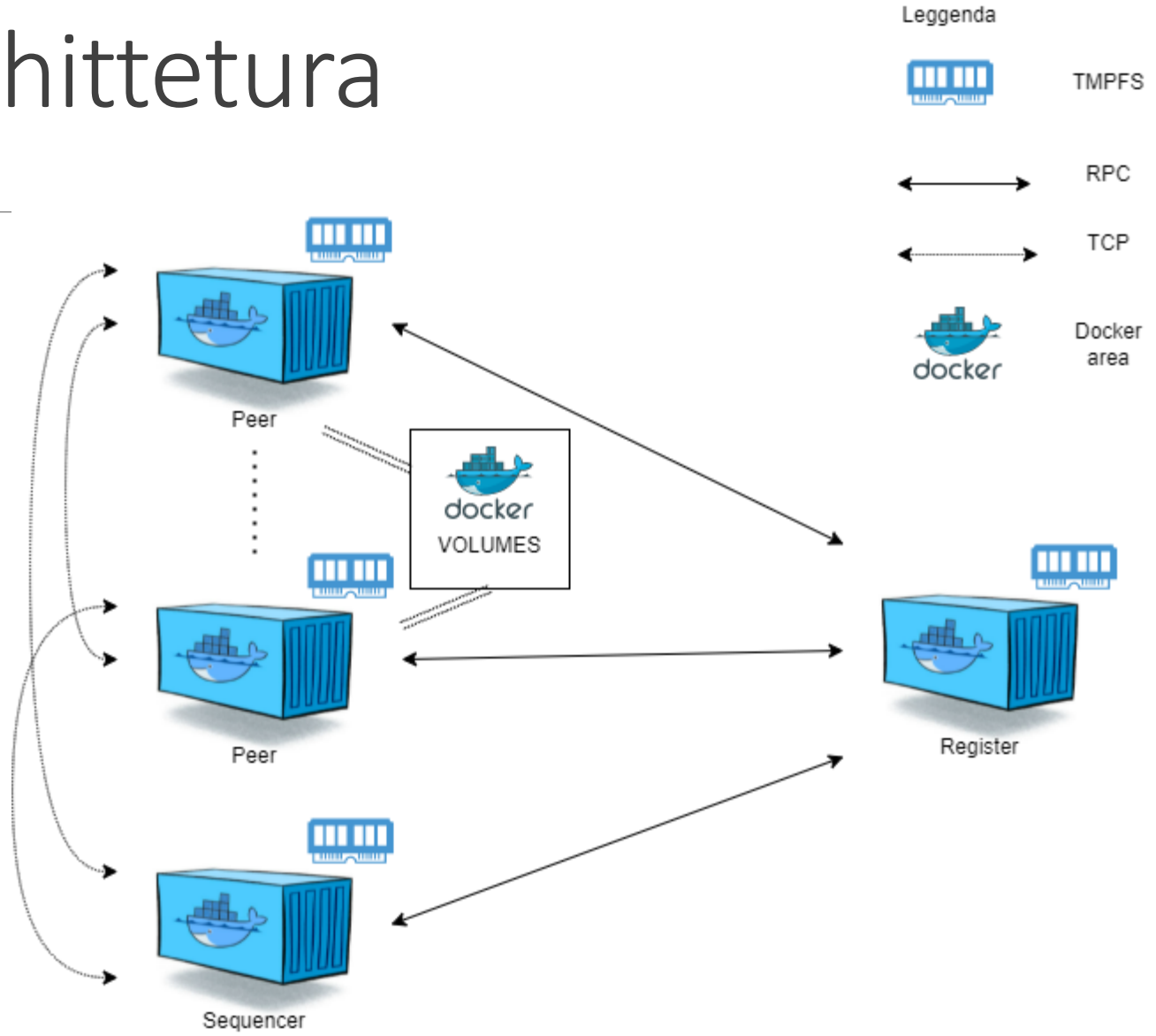
È stata utilizzata una network (Docker networks) per far interagire i nodi.

- Assegnazione statica indirizzo per sequencer, register
- Dinamica nei peer

Le tecnologie per la persistenza usate sono:

- TMPFS
- Volumes

La figura di lato rappresenta l'architettura realizzata e i vari collegamenti tra i vari elementi.



Descrizione dell'implementazione

Comunicazione

Per poter realizzare la comunicazione tra i nodi sono state usate le seguenti tecnologie

- Remote Procedure Call (rpc) implementato tramite il package net/rpc
- Protocollo applicativo che si appoggia direttamente su comunicazione TCP (package net)

La struttura per l'invio dei messaggi di multicast è la seguente

La ricezione dei messaggi avviene su un'unica porta, si applica l'opportuna «risposta» basandosi sul campo Type

I campi della struttura sono utilizzati in modo differente in base al tipo del messaggio
Vi sono 4 tipi:

- SeqMsg
- ScalarClockMsg
- VectorClockMsg
- ScalarAck

```
type Message struct {
        Type        MsgType
        SendID      int
        Date        string
        Text        string
        SeqNum      []uint64
}
```

Futura implementazione send receive con rpc

Algoritmi

Algoritmo 1 Sequencer

Il messaggio da inviare viene mandato "raw" al sequencer che lo processa internamente , creando la struct *Message* apposita e inviandola a tutti i peer.

```
type Message struct {
        Type        MsgType     SeqMsg
        SendID      int         0
        Date        string      Actual Date
        Text        string      Msg
        SeqNum      []uint64    SeqNum
}
```

La ricezione è gestita da:

- Buffer di ricezione
- Demone (goroutine seqMsg_reordering)

Algoritmi

Algoritmo 2 Scalar Clock

Il peer che vuole inviare un messaggio crea l'apposita struct *Message*

```
type Message struct {
        Type        MsgType      ScalarClockMsg
        SendID      int          SenderID
        Date        string       Actual Date
        Text        string       Msg
        SeqNum      []uint64     ScalarClock Value
}
```

La ricezione viene gestita da:

- Queue, implementata tramite package List e alcune funzioni di supporto
- Goroutine per gestione del messaggio
- Goroutine per gestione dell'ack

Algoritmi

Algoritmo 3 Vector Clock

Il peer che vuole inviare un messaggio crea l'apposita struct *Message*

```
type Message struct {
        Type        MsgType      VectorClockMsg
        SendID      int          SenderID
        Date        string       Actual Date
        Text        string       Msg
        SeqNum      []uint64     VectorClock Value
}
```

La ricezione viene gestita da:

- Buffer di ricezione
- Demone (goroutine vectMsg_reordering)

Testing

L’architettura di test è montata direttamente sul peer.

Per poter lanciare i test la variabile di configurazione statica Lanch_Test deve essere settata a true.

Sono stati prodotti 6 test, 2 per tipologia di algoritmo con la seguente distinzione:

1. Il primo test prevede l’invio di messaggi da parte di un solo peer
2. Il secondo test prevede che tutti i peer inviino messaggi

I test sviluppati risultano avere la stessa logica, ma i valori attesi dipendono dall’algoritmo che si sta testando

Di seguito i vari valori attesi

Testing

Algoritmo 1:

- Test sender singolo: un solo peer effettua l'invio di un certo numero di messaggi, ci si aspetta che i messaggi vengano consegnati a livello applicativo nello stesso ordine
- Test multi sender: ciascun peer invia dei messaggi, ci si aspetta che i messaggi vengano consegnati a livello applicativo nello stesso ordine

Algoritmo 2:

- Test sender singolo: un solo peer effettua l'invio di un certo numero di messaggi, ci si aspetta che nessun peer riesca a consegnare i messaggi a livello applicativo
- Test multi sender: ciascun peer invia dei messaggi, ci si aspetta che non vengano consegnati tutti i messaggi ma solo una parte (dovuto al funzionamento dell'algoritmo)

Algoritmo 3:

- Test sender singolo: un solo peer effettua l'invio di un certo numero di messaggi, ci si aspetta che i messaggi vengano consegnati a livello applicativo nello stesso ordine
- Test multi sender: ciascun peer invia dei messaggi, ci si aspetta che i messaggi vengano consegnati a livello applicativo nello stesso ordine
- Test aggiuntivo: è stato riprodotto il test che simula lo schema presentatoci a lezione

Piattaforma software

Di seguito è riportata la piattaforma software utilizzata per lo sviluppo del codice.

- Sistema operativo Ubuntu 20.04 LTS
- Linguaggio programmazione Go
- Docker per la creazione di container
- Docker-compose per orchestrazione
- Github per versioning del progetto

I punti rossi rappresentano le piattaforme necessarie al funzionamento dell'applicazione.

È stato preso spunto dalla libreria riportata al seguente link per lo sviluppo del menù.