

DONE - Docker Orchestrator for Network Emulation

Studio di fattibilità

CdL in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche

Samuele Manclossi, Melissa Moioli, Tiziano Radicchi
09882A, 09831A, 12172A

25 marzo 2024

“Non quia difficilia sunt non audemos, sed quia non audemos difficilia sunt”

— Seneca

Abstract

Si propone lo studio di fattibilità per la proposta di progetto "DONE": la creazione uno strumento, ispirato a IMUNES, per l'emulazione di reti mediante l'utilizzo automatizzato di Docker, interfaccia grafica e terminale.

Esso si basa sugli stessi principi di virtualizzazione alla base di altri software di emulazione di reti. L'obiettivo è quello di fornire un ambiente di sviluppo e test per reti complesse, in modo da poter testare nuove configurazioni di rete e nuovi servizi senza dover ricorrere a costosi e complessi apparati fisici, garantendo allo stesso momento dipendenze da pochi strumenti quali Docker, OpenVSwitch e la segregazione dei namespaces offerta dai sistemi operativi Linux.

Il nostro studio si concentrerà su tre macroargomenti: la virtualizzazione delle topologie di rete, la logica di emulazione, la logica di interazione, che permetterà all'utente di interagire con il programma sia tramite interfaccia grafica che da terminale.



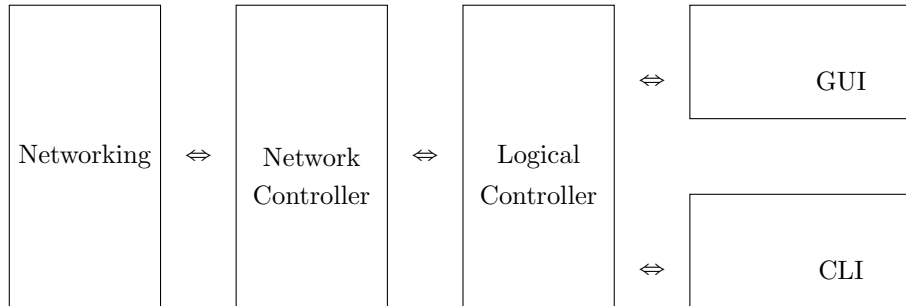
Contents

| | | |
|---|--------------|---|
| 1 | Introduzione | 1 |
|---|--------------|---|

1 Introduzione

Alla luce delle funzionalità che gli emulatori di rete oggi esistenti offrono, desideriamo, con l'obiettivo di approfondire le nostre conoscenze in ambito di reti e di sviluppo software, proporre una soluzione alternativa che offra feature extra ed un miglioramento generale della qualità di utilizzo.

L'architettura della piattaforma proposta è stata ideata come segue:



Per tanto, le componenti da realizzare sono:

- **Networking:** Utilizzo di container e apparati virtualizzati. Si tratta del modo in cui vengono realizzati, come in IMUNES, i componenti veri e propri. Essi sono poi connessi tra di loro mediante gli appositi comandi e possono simulare una rete. Sarà gestito dal relativo controller attraverso utilizzo di librerie apposite sviluppate ad hoc.
- **Network Controller:** Automatizzazione, a fronte di una topologia creata, della creazione della configurazione di rete
- **Logical Controller:** Logica di controllo, a più alto livello, che possa gestire:
 - Strutture per gestire la topologia creata
 - Salvataggio della topologia
 - Gestione e salvataggio delle configurazioni
 - Invio delle informazioni necessarie al network controller per realizzare la topologia creata
- **GUI:** si tratta dell'interfaccia su cui l'utente può disegnare la topologia logica della rete, posizionando quindi nodi e link tra nodi, trascinandoli, modificandoli e interagendoci in genere
- **CLI:** da qui si possono lanciare i comandi di configurazione dei vari componenti. Essa aprirà un editor di testo sui file di configurazione, permettendo quindi di modificarli, salvarli e caricare le modifiche anche nella visualizzazione GUI. Permetterà di accedere a CLI dedicate ai singoli nodi per inserire configurazioni

Gli obiettivi che desideriamo perseguire attraverso questo progetto sono:

- **Ridurre le dipendenze** al minimo necessario, in modo da rendere il programma il più portabile possibile
- Fornire la **capacità di salvare** non solo la topologia fisica ma anche tutte le configurazioni, senza bisogno di script ulteriori
- **Uscire in modo pulito**, evitando che Docker rimanga in uno stato intermedio (ossia con i vecchi container ancora presenti) in caso di chiusura della applicazione senza arresto della simulazione