

# Progettazione e sviluppo di una interfaccia web-based per la visualizzazione e il monitoraggio di reti basate su SDN

## Tesi di Laurea in Ingegneria Informatica

### **Candidato**

Gabriele Pianigiani

### **Relatori**

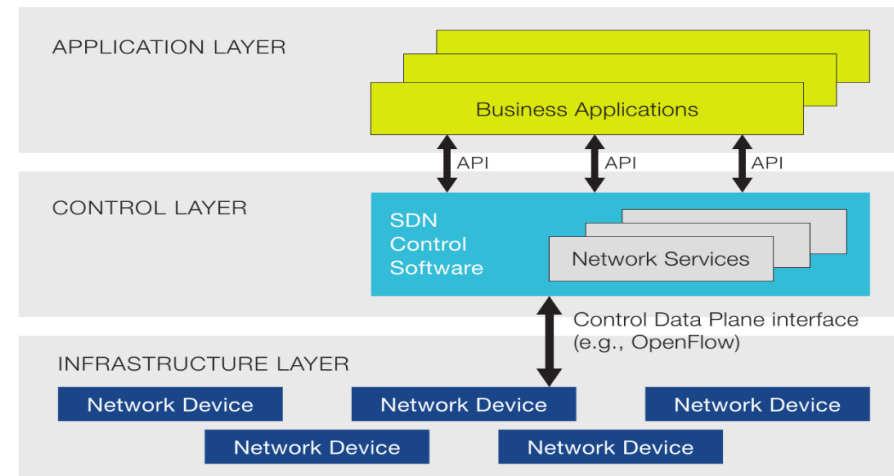
Dott. Antonio Virdis  
Prof. Enzo Mingozzi



UNIVERSITÀ DI PISA

# Introduzione e Problema

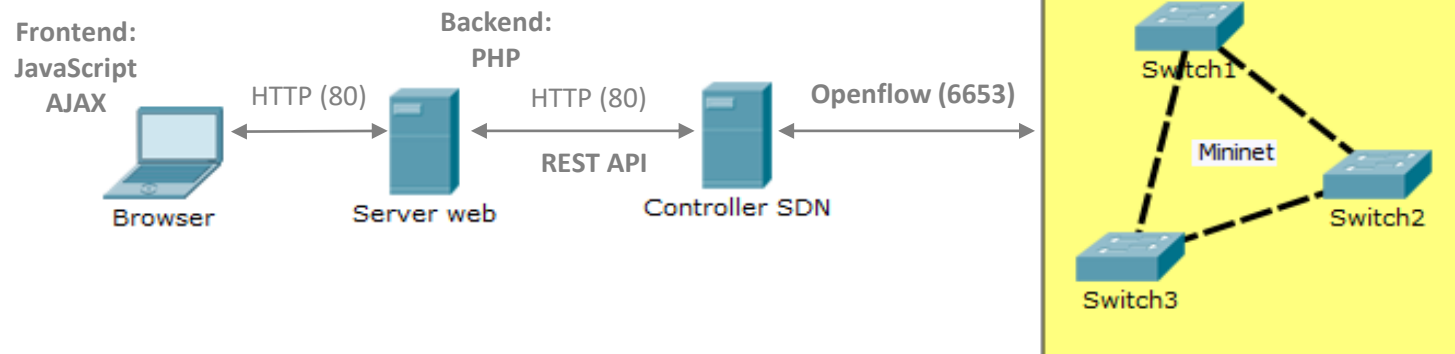
- **SDN:** Software Defined Networking descrive un'architettura che consente la gestione di una rete informatica basata su software. Piano dati e piano di controllo vengono separati fisicamente, il primo è distribuito, mentre il secondo risulta logicamente centralizzato
  - **Architettura:** SDN è costituito da tre livelli:
    - Livello basso
    - Livello medio
    - Livello alto
  - **Controllore SDN**
- 
- **Problema:** il controllore di riferimento è Floodlight, il quale offre all'utente una interfaccia che consente la visualizzazione statica di alcune informazioni riguardo la rete, non vi è la possibilità di osservare statistiche in tempo reale per monitorare lo stato di una rete
  - **Obiettivo:** creare una interfaccia web-based che consenta ad un gestore della rete di visualizzare informazioni in tempo reale sullo stato della rete in modo da riscontrare malfunzionamenti o situazioni di sovraccarico



# Architettura e Componenti

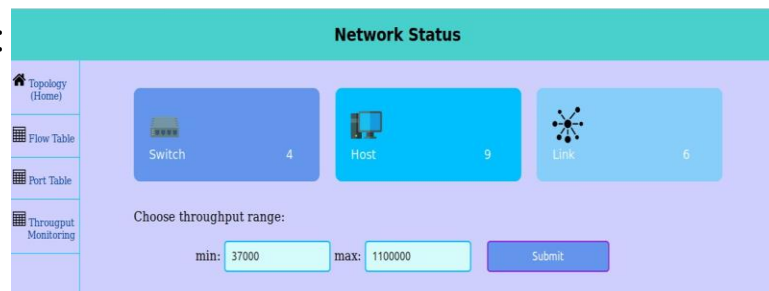
Le componenti principali per lo sviluppo dell'applicazione sono le seguenti:

- **Floodlight**: controllore SDN utilizzato, il quale offre alcune API che consentono di ricavare informazioni relative alla rete
- **Backend**: creazione di pagine in linguaggio PHP con i seguenti scopi:
  - **Visualizzazione** delle informazioni sulla rete
  - **Interazione** con il controllore sfruttando le API
  - **Aggiornamento** dei dati in tempo reale
- **Frontend**: gestione dell'interazione con l'utente utilizzando:
  - **JavaScript**: creazione della topologia di rete e gestione delle interazioni tra essa e l'utente
  - **AJAX**: aggiornamento asincrono delle componenti dinamiche dell'interfaccia



- **Pagina principale:** costituita dai seguenti elementi:

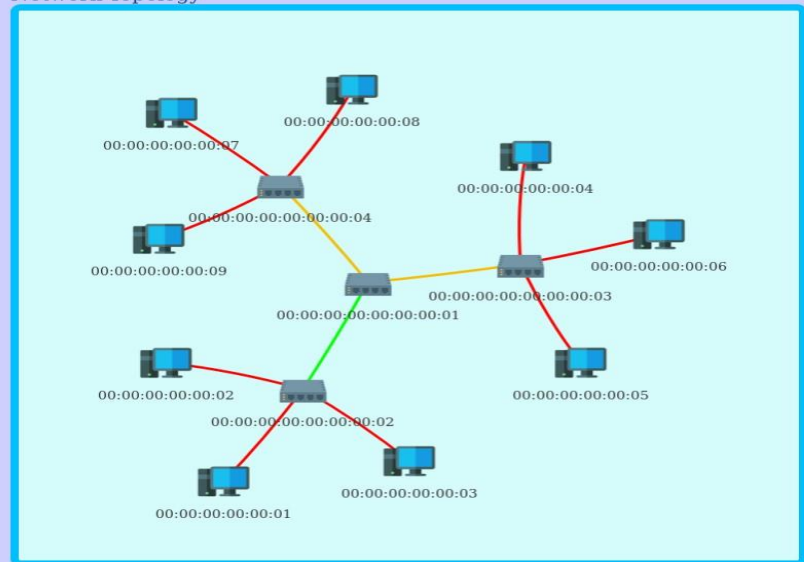
- Numero di componenti presenti nella rete
- Form per inserire un range di throughput
- Topologia di rete con statistiche dinamiche



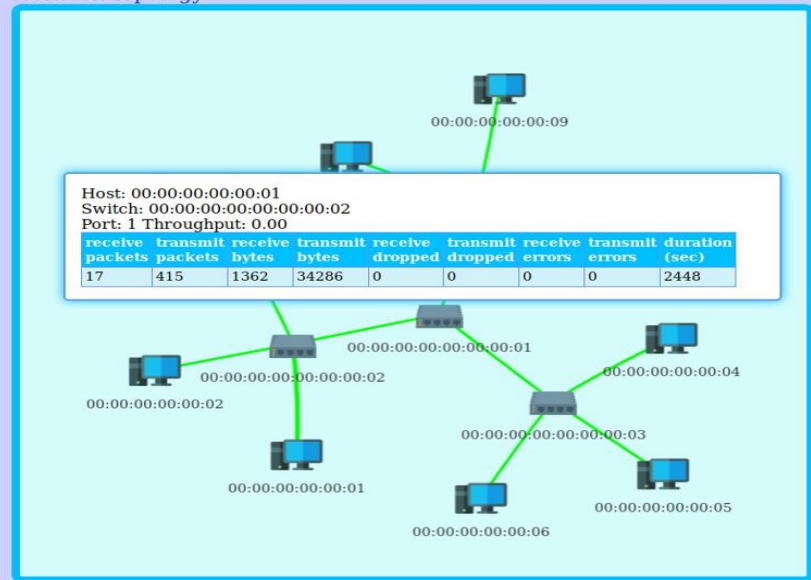
- **Pagine secondarie:** contengono tabelle in forma estesa:

- Flow table
- Port table
- Throughput table

Network Topology

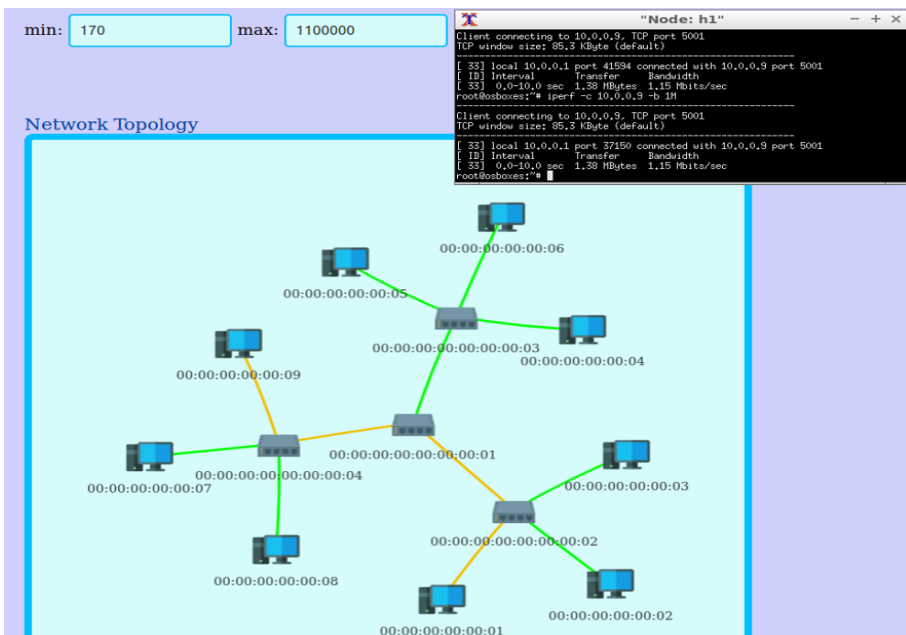


Network Topology



# Testing

- Una volta creata l'interfaccia risulta necessario verificare la correttezza e la coerenza delle informazioni visualizzate, questa fase si suddivide in due step:
  - Creazione di un prototipo di rete, composto da host e switch virtuali
  - Generazione di traffico nella rete simulata in modo da testarne le prestazioni
- Gli strumenti utilizzati nei due step sono i seguenti:
  - Mininet:** utilizzato per creare una rete virtuale che si comporta come se fosse reale
  - Iperf:** utilizzato per inviare una certa quantità di byte ad una certa bandwidth tra due host



Network Status

Throughput Table

switch id	port number	receive throughput (bps)	transmit throughput (bps)	max throughput rcv (bps)	max throughput tran (bps)	inactive time rcv (sec)	inactive time tran (sec)	duration (sec)
00:00:00:00:00:00:01	1	2,398,796,343.20	1,635,860.00	11,319,646,797.60	10,876,829.60	0	0	499
00:00:00:00:00:00:01	2	60.00	224.80	160.75	432.80	0	0	499
00:00:00:00:00:00:01	3	1,635,860.00	2,398,796,343.20	10,876,829.60	11,319,646,797.60	0	0	499
00:00:00:00:00:00:01	local	0.00	0.00	0.00	0.00	499	499	499
00:00:00:00:00:00:02	1	2,397,992,614.40	1,635,873.60	11,320,449,614.40	10,876,948.80	0	0	499
00:00:00:00:00:00:02	2	0.00	238.40	9,089,790.40	10,483,584,524.80	200	0	499
00:00:00:00:00:00:02	3	0.00	294.40	56.00	862.40	250	0	499
00:00:00:00:00:00:02	4	1,635,807.20	2,397,992,674.40	10,876,882.40	11,320,450,466.40	0	0	499
00:00:00:00:00:00:02	local	0.00	0.00	0.00	0.00	499	499	499
00:00:00:00:00:00:03	1	0.00	291.20	56.00	499.20	240	0	499
00:00:00:00:00:00:03	2	0.00	291.20	56.00	499.20	20	0	499
00:00:00:00:00:00:03	3	0.00	291.20	56.00	499.20	220	0	499
00:00:00:00:00:00:03	4	224.80	60.00	432.80	160.75	0	0	499
00:00:00:00:00:00:03	local	0.00	0.00	0.00	0.00	499	499	499
00:00:00:00:00:00:04	1	0.00	238.40	56.00	4,937.60	20	0	499
00:00:00:00:00:00:04	2	56.00	182.40	56.00	4,937.60	0	0	499
00:00:00:00:00:00:04	3	1,635,374.40	2,394,235,568.00	10,877,139.20	11,324,207,761.60	0	0	499
00:00:00:00:00:00:04	4	2,394,235,445.60	1,635,490.40	11,324,207,695.20	10,877,199.20	0	0	499
00:00:00:00:00:00:04	local	0.00	0.00	0.00	0.00	499	499	499