

# Creazioni e configurazione di una rete Layer2 e Layer3

Il laboratorio ha lo scopo di creare e configurare una rete per comprendere come funzionano le comunicazioni ai livelli 2 (Data Link) e 3 (Network) del modello ISO/OSI.

In particolare, si richiede di:

1. Mettere in comunicazione:
  - laptop con IP 192.168.100.100/24  
con
  - pc con IP 192.168.100.103/24
2. Mettere in comunicazione:
  - laptop con IP 192.168.100.100/24
  - laptop con IP 192.168.200.100/24

L'architettura delle rete è composto da:

- 1 Router
- 2 Switch
- 3 Laptop
- 2 Pc

Gli host sono distribuiti tra 2 switch e le reti utilizzate sono:

- Rete 192.168.100.0/24
- Rete 192.168.200.0/24

## Comunicazione nella stessa rete Layer2

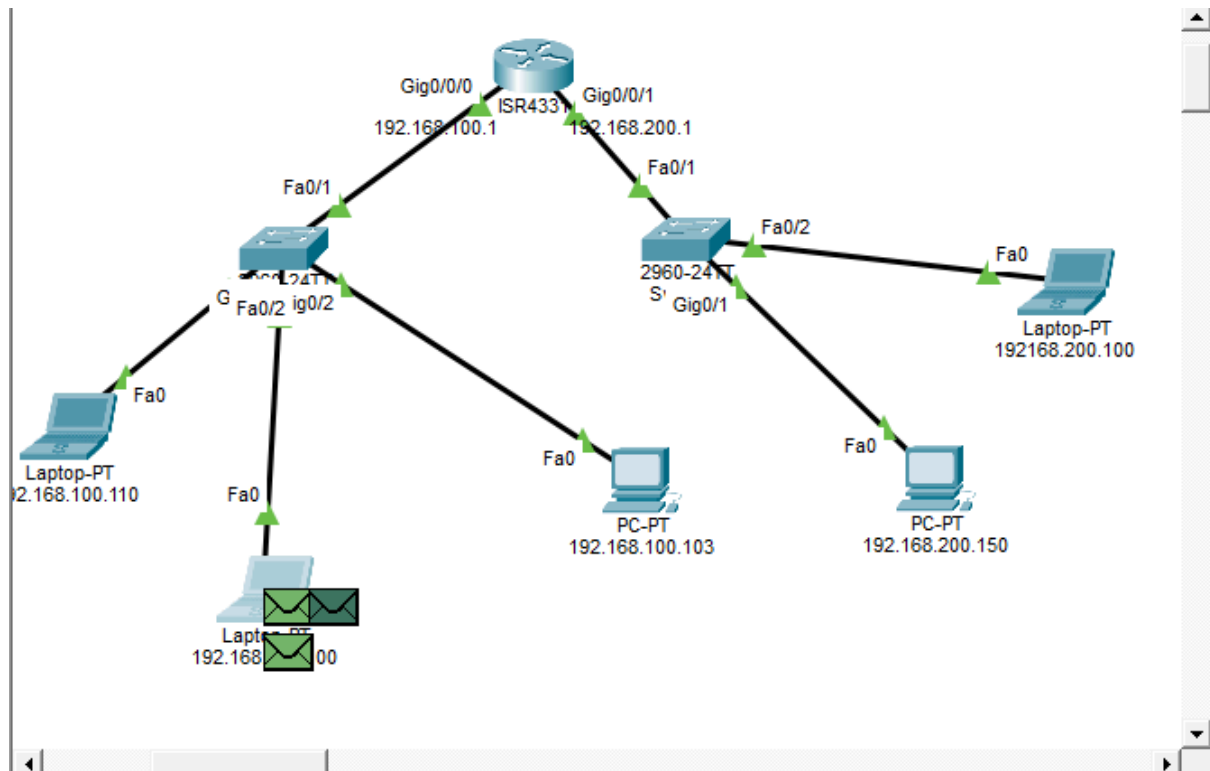
Il primo scenario riguarda il laptop 192.168.100.100/24 e il Pc 192.168.100.103/24 che sono nella stessa rete, quindi collegati allo stesso switch.

Come avviene la comunicazione:

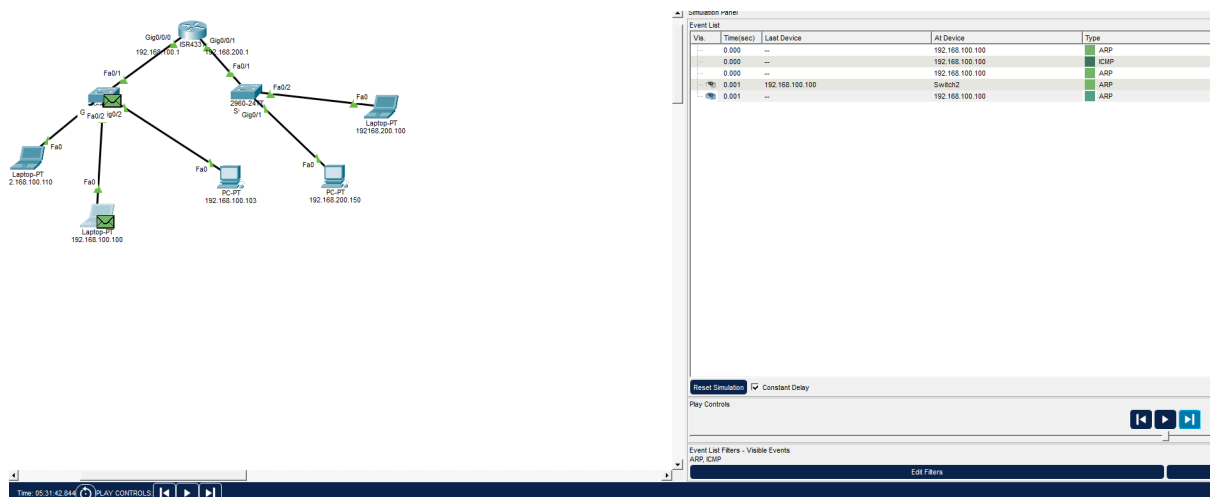
1. Il laptop crea un pacchetto IP con
  - IP sorgente 192.168.100.100
  - IP destinatario 192.168.100.103
2. Poichè il destinatario è nella stessa rete, il laptop non invia il pacchetto al router.
3. Il laptop deve però conoscere il MAC del Pc, quindi invia una richiesta ARP Request in modalità broadcast
4. Tra tutti i dispositivi che ricevono la richiesta, solo quello che ha l'indirizzo IP cercato risponde con una ARP Replay.

## Dimostrazione Grafica

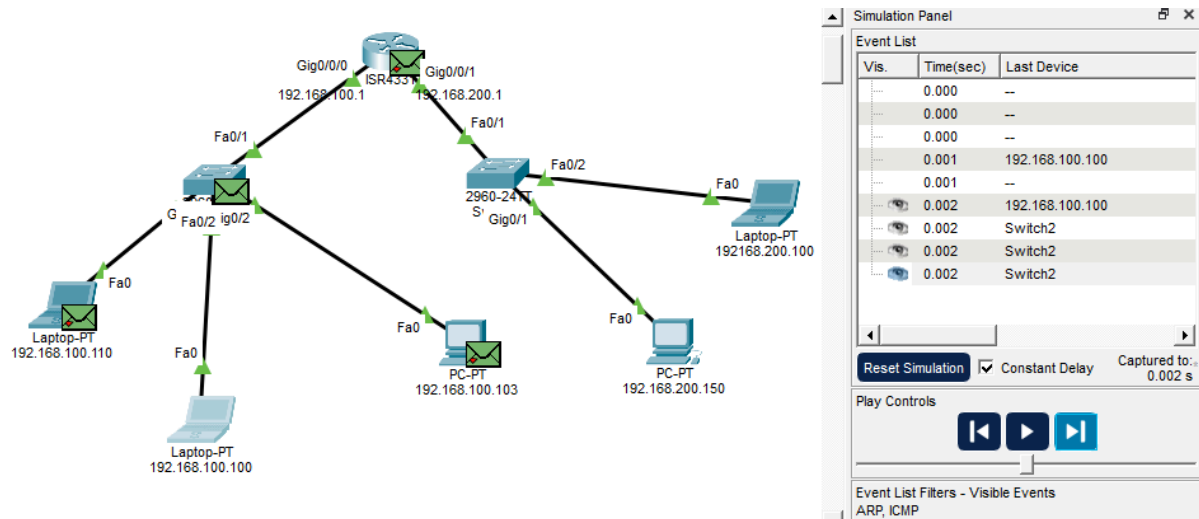
Invio richiesta



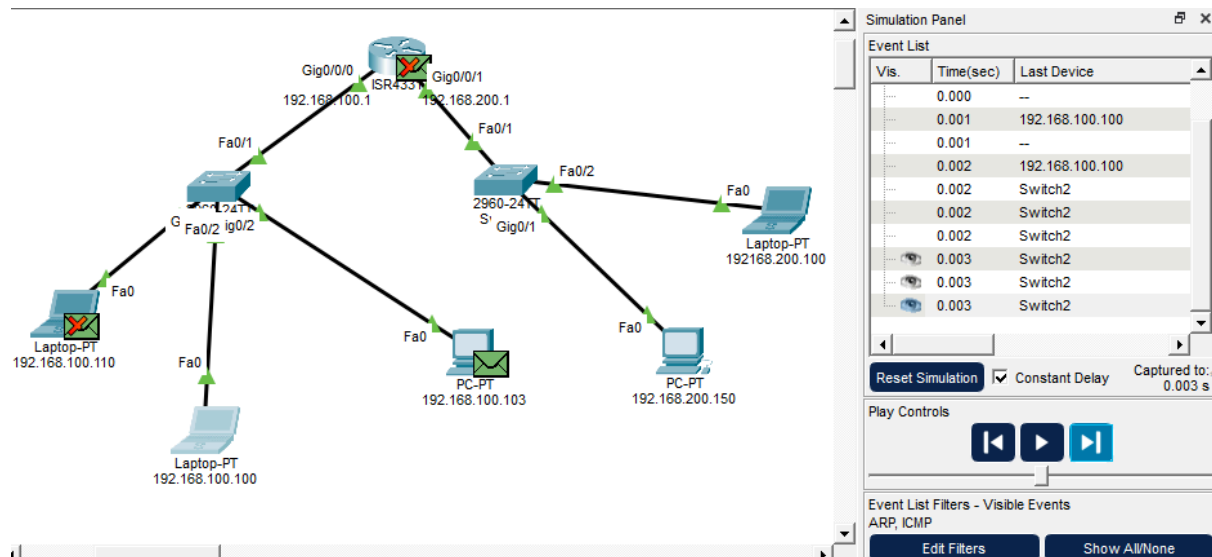
La richiesta arriva allo switch



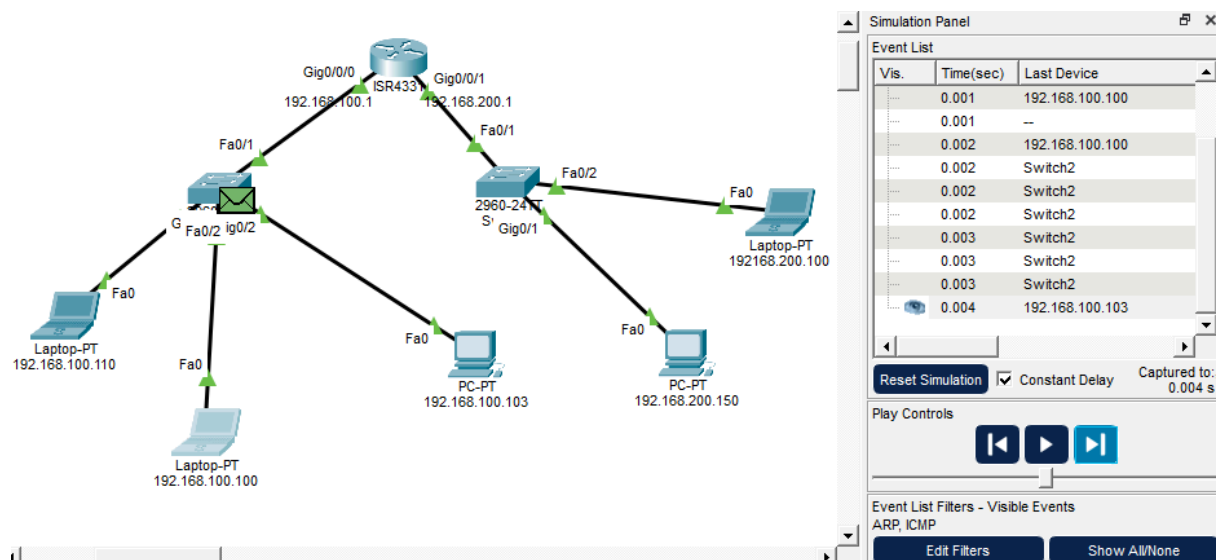
Lo switch la invia a tutti i dispositivi della rete:



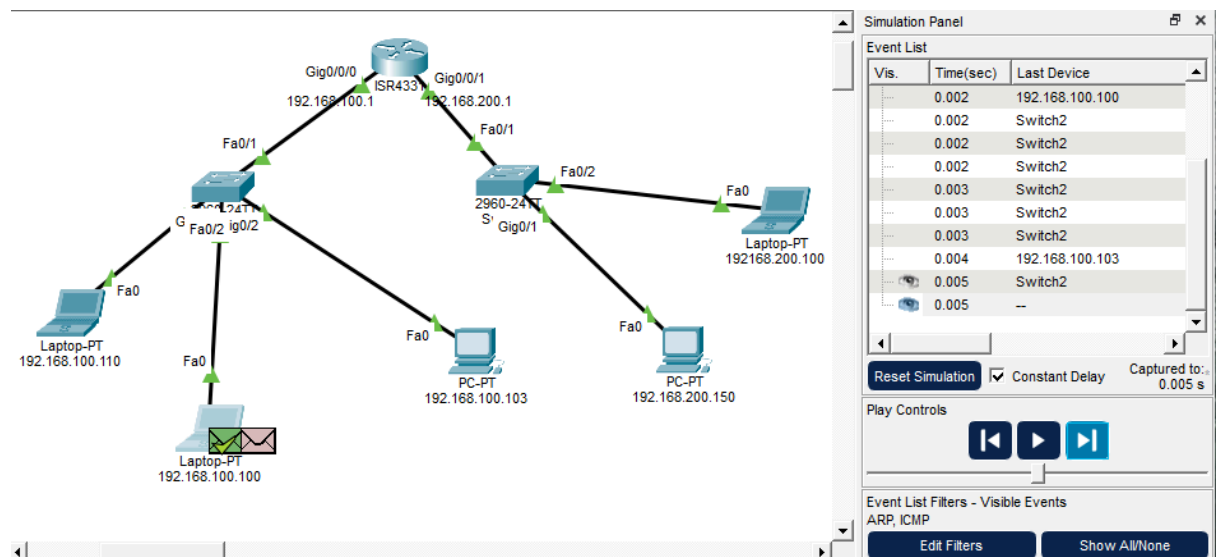
Il dispositivo 103 capisce che le richiesta è per lui



Risponde con un ARP Replay



Richiesta che torna al Mittente:



## Comunicazione tra reti diverse layer3

Il secondo scenario riguarda:

il Laptop con IP 192.168.100.0/24 e Laptop con IP 192.168.200.100/24

Questi dispositivi appartengono a reti differenti, per questo motivo non possono comunicare direttamente tramite switch ma è necessario l'intervento del router che opera al Layer3.

Come avviene la comunicazione:

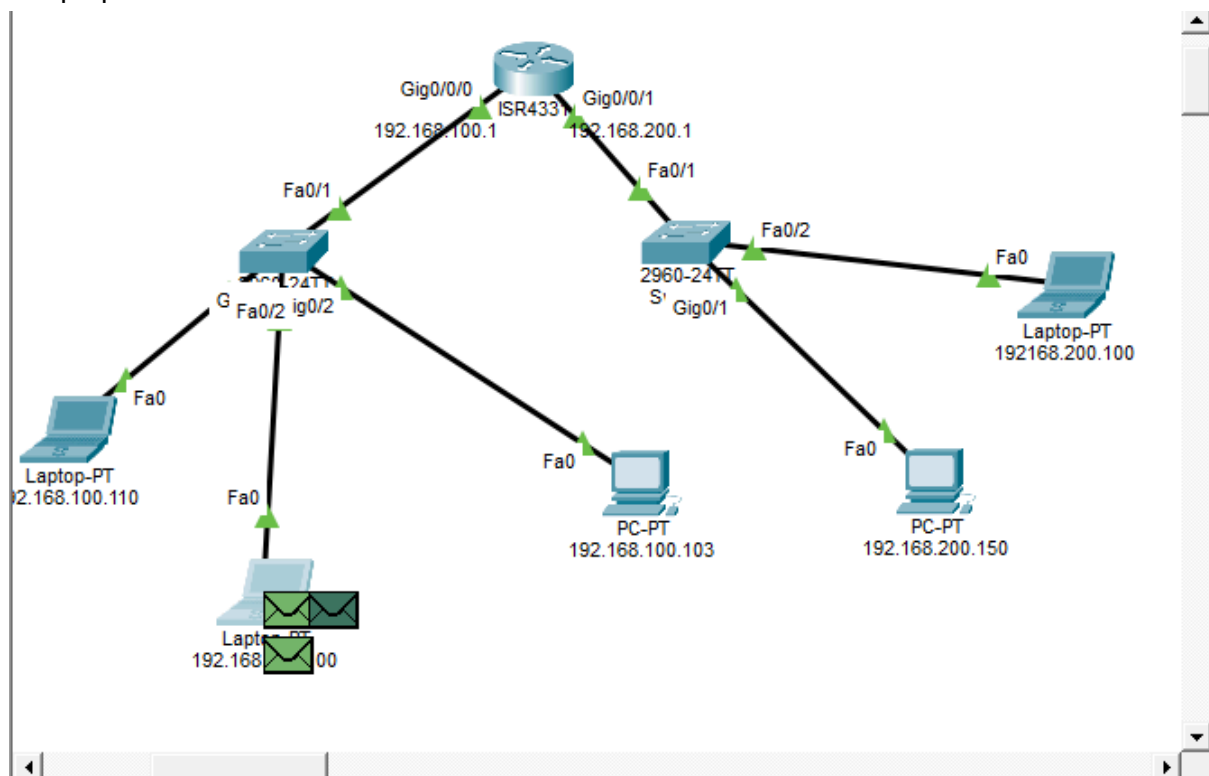
1. Il dispositivo sorgente verifica la rete di destinazione e osservando la subnet mask capisce che l'IP di destinazione non appartiene alla sua rete locale.
2. Invia un pacchetto di default al router che in questo caso ha 2 interfacce grafiche che sono: 192.168.100.0 e 192.168.200.0
3. Il dispositivo sorgente costruisce il suo frame Ethernet con:
  - MAC sorgente = MAC del Laptop
  - Mac destinatario = MAC interfaccia del router

4. Il router riceve il pacchetto, legge l' IP di destinazione, e tramite la sua tabella di routing decide da quale interfaccia uscire.
5. Il router invia il pacchetto nella rete 192.168.200.0, incapsulandolo in una nuova frame con:
  - MAC sorgente = MAC dell'interfaccia router nella rete 200
  - MAC destinatario = MAC del laptop 192.168.200.100
6. Il Laptop di destinazione riceve il pacchetto e risponde seguendo lo stesso percorso inverso.

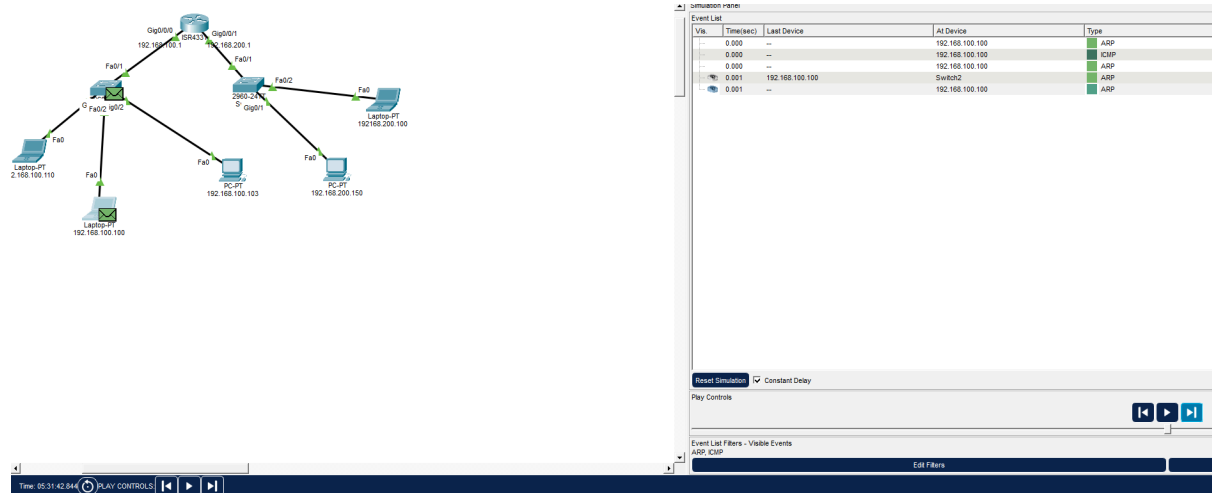
In conclusione quando i dispositivi si trovano in reti diverse è necessario un router per instradare i pacchetti basandosi sugli indirizzi IP.

## Dimostrazione Grafica

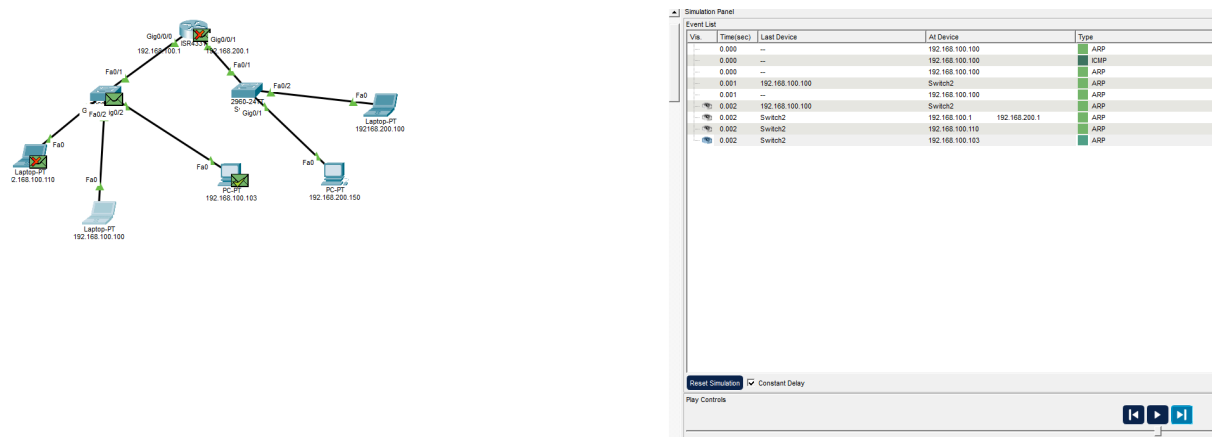
Il Laptop 192.168.100.100 fa una richiesta:



La richiesta parte e passa prima dallo switch:



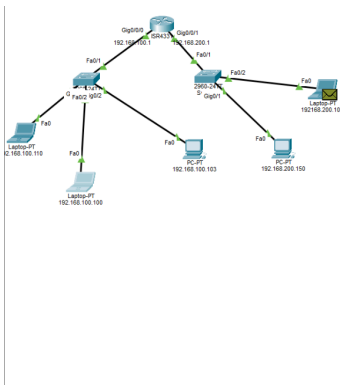
Lo switch la manda a tutti i dispositivi della rete e al router:



Il router cambia interfaccia di rete:



La richiesta arriva al destinatario:



Simulation Panel

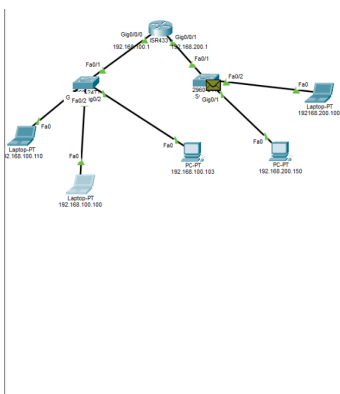
Time	Timestamp	Last Device	All Device	Type
0.000	---	---	192.168.100.100	ICMP
0.001	0.001	Switch2	Switch2	ICMP
0.002	0.002	Switch2	192.168.100.1 192.168.200.1	ICMP
0.003	0.003	Switch1	Switch1	ICMP
0.004	0.004	Switch1	192.168.100.1 192.168.200.100	ICMP

Reset Simulation Constant Delay

Play Controls

Event List Filters - Visible Events

La richiesta fa il percorso inverso:



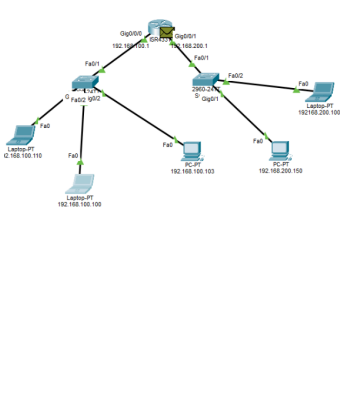
Simulation Panel

Time	Timestamp	Last Device	All Device	Type
0.000	---	---	192.168.100.100	ICMP
0.001	0.001	Switch2	Switch2	ICMP
0.002	0.002	Switch2	192.168.100.1 192.168.200.1	ICMP
0.003	0.003	Switch1	Switch1	ICMP
0.004	0.004	Switch1	192.168.200.100	ICMP
0.005	0.005	Switch1	Switch1	ICMP

Reset Simulation Constant Delay

Play Controls

Event List Filters - Visible Events

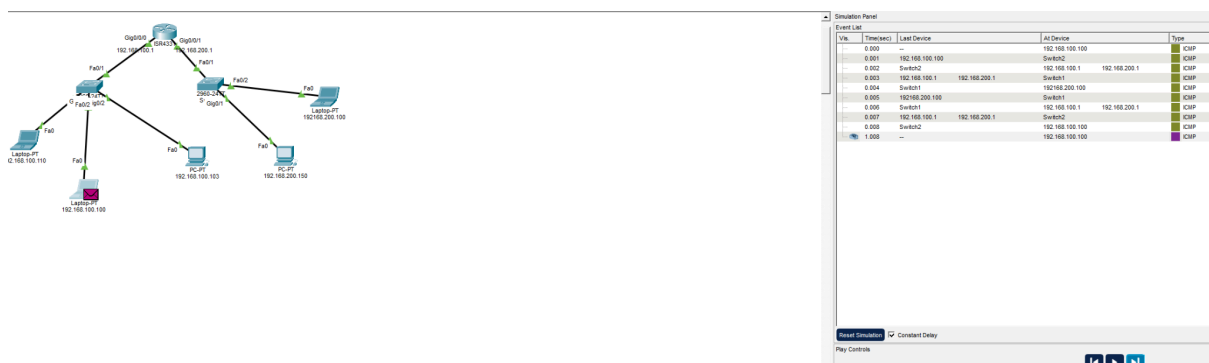
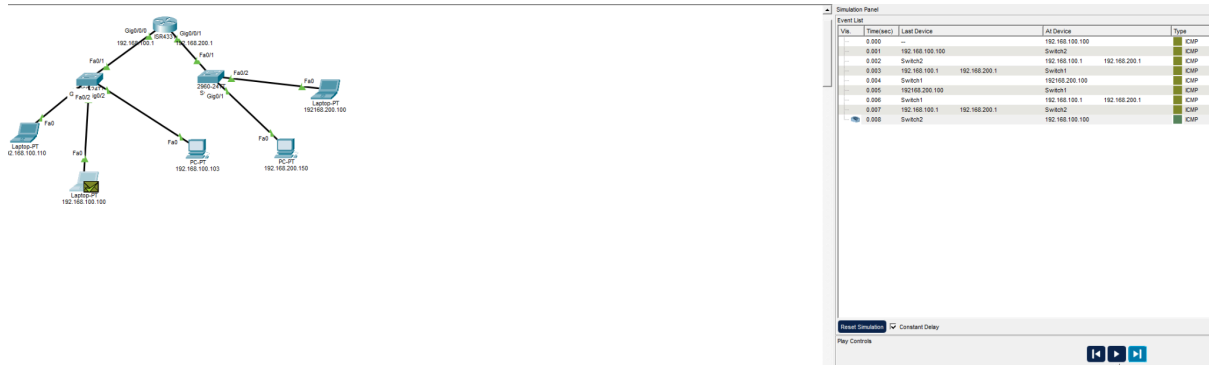


Simulation Panel

Time	Timestamp	Last Device	All Device	Type
0.000	---	---	192.168.100.100	ICMP
0.001	0.001	Switch2	Switch2	ICMP
0.002	0.002	Switch2	192.168.100.1 192.168.200.1	ICMP
0.003	0.003	Switch1	Switch1	ICMP
0.004	0.004	Switch1	192.168.200.100	ICMP
0.005	0.005	Switch1	Switch1	ICMP

Reset Simulation Constant Delay

Play Controls



```

C:\>ping 192.168.200.100

Pinging 192.168.200.100 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=8ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 8ms, Average = 8ms
  
```