

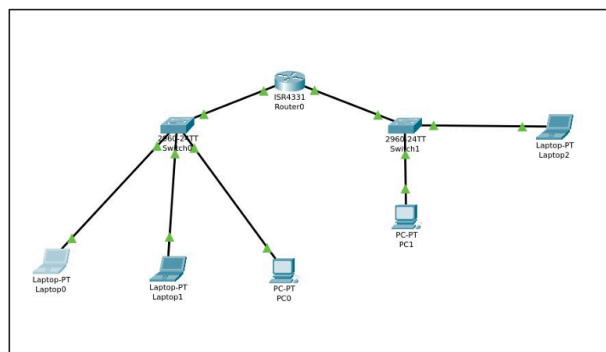
Traccia

Il laboratorio di oggi consiste nella creazione e configurazione di una rete di calcolatori con il tool Cisco Packet Tracer, come in figura. Lo scopo è capire come funzionano le comunicazioni a livello 2 e 3 del modello ISO / OSI con i rispettivi device di rete.

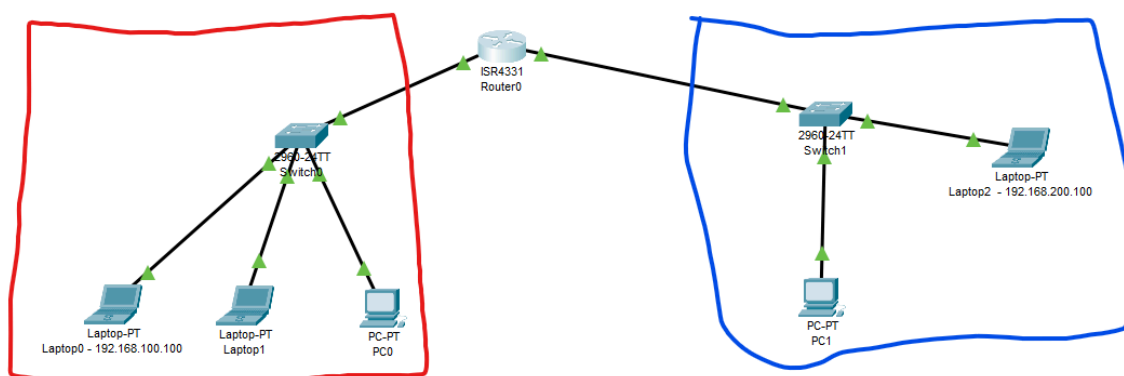
Esercizio:

- Mettere in comunicazione il laptop-PT0 con IP 192.168.100.100 con il PC-PT-PC0 con IP 192.168.100.103
- Mettere in comunicazione il laptop-PT0 con IP 192.168.100.100 con il laptop-PT2 con IP 192.168.200.100
- Spiegare, con una relazione, cosa succede quando un dispositivo invia un pacchetto ad un altro dispositivo di un'altra rete.

Architettura target:



L'elemento chiave di questa rete è il router, utilizzato come gateway tra due reti.



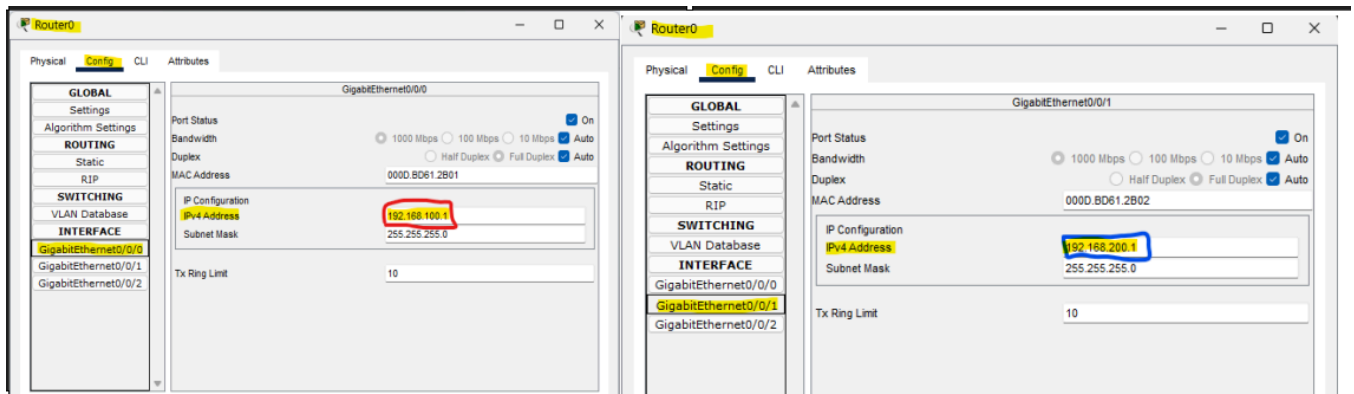
Si configurano le schede di rete del router inserendo l'IP gateway di ogni singola sottorete.

Ad ogni scheda di rete collegata al suo switch di riferimento verrà assegnato un indirizzo di gateway.

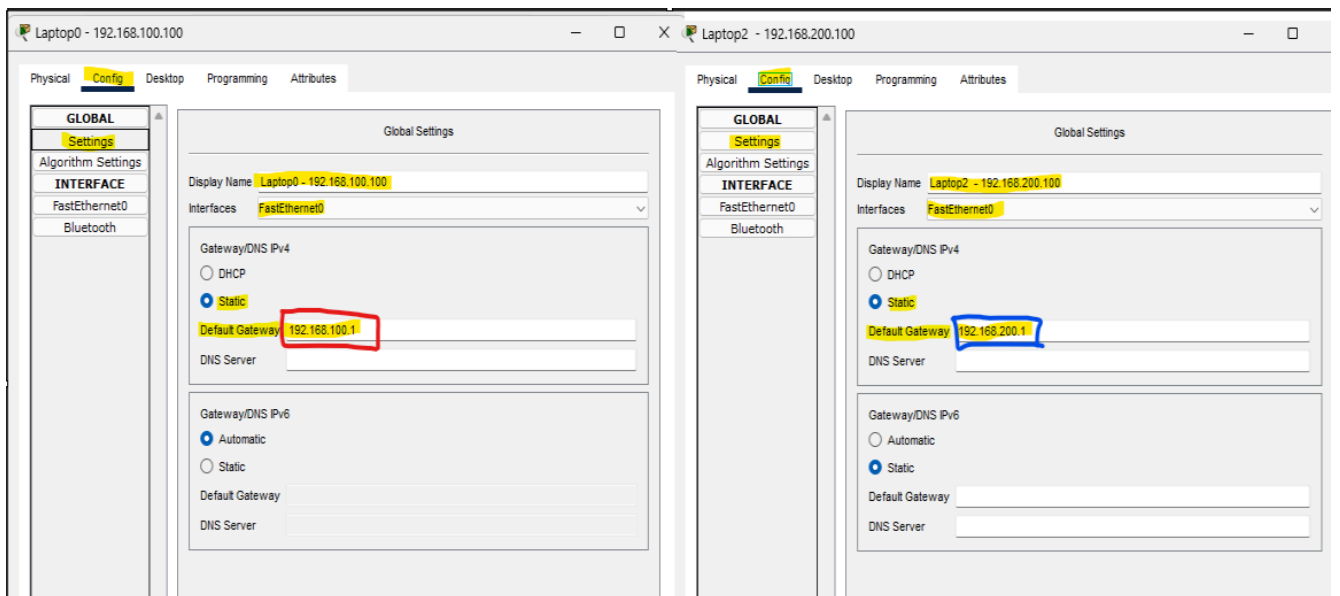
Per la rete **rossa** : 192.168.100.1

Per la rete **blu** : 192.168.200.1

Questo viene fatto per far gestire lo scambio nelle due diverse reti rosso e blu avendo due indirizzi network diversi e usare il router come gateway.



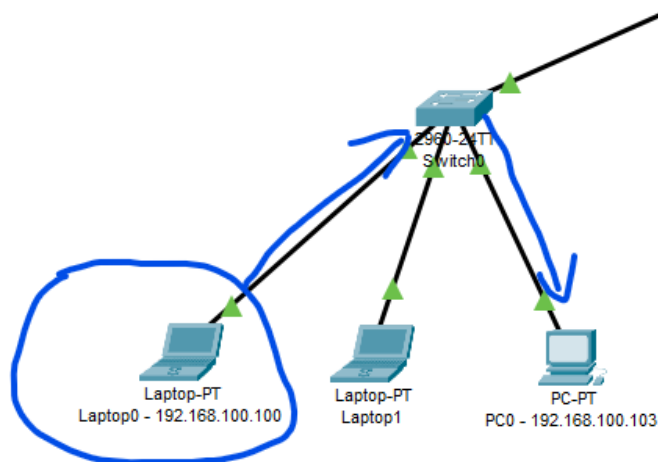
Bisogna anche impostare le macchine nelle sottoreti rossa e blu, inserendo come gateway gli indirizzi corrispondenti configurati nella scheda di rete del router.



TEST 1

Mettere in comunicazione il laptop-PT0 con IP 192.168.100.100 con il PC-PT-PC0 con IP 192.168.100.103

PING



Si esegue il comando ping dal Laptop0 con l'indirizzo IP del PC0 appartenente alla stessa VLAN e avente lo stesso gateway.

```
C:\>ping 192.168.100.103

Pinging 192.168.100.103 with 32 bytes of data:

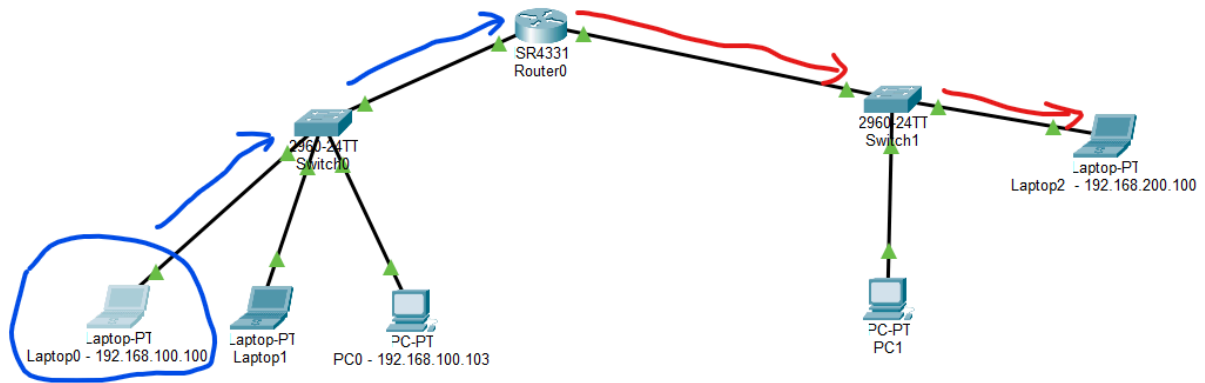
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms
```

Il collegamento e' andato a buon fine dato che sono stati inviati 4 pacchetti da Laptop0 e sono stati ricevuti 4 pacchetti da PC0 senza avere perdita di dati.

TEST 2

Mettere in comunicazione il laptop-PT0 con IP 192.168.100.100 con il laptop-PT2 con IP 192.168.200.100



Si esegue il comando ping dal Laptop0 con l'indirizzo IP del Laptop2 appartenente ad una diversa VLAN e avente gateway differente.

I diversi colori evidenziano il passaggio dalla rete VLAN blu a quella rossa per mezzo del router poichè configurato con IP gateway delle diverse reti e capace di instradare i dati in due reti diverse in questo caso.

```
C:\>ping 192.168.200.100

Pinging 192.168.200.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=6ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 6ms, Average = 1ms
```

Il collegamento è andato a buon fine dato che sono stati inviati 4 pacchetti da Laptop0 e sono stati ricevuti 4 pacchetti da Laptop2 senza avere perdita di dati.

Cosa succede quando un dispositivo invia un pacchetto ad un altro dispositivo di un'altra rete?

Per instradare i dati da una rete all'altra bisogna utilizzare un dispositivo di livello 3 come il router-gateway.

Quando si invia, da un host ad un altro aventi due sottoreti diverse ma hanno in comune un router-gateway, un pacchetto d'informazioni parte dall'host, nella prima sottorete, avente nell'header del datagramma l'IP del host ricevente e nell'header del frame l'indirizzo MAC del router. Passa per il router, per instradarlo nella rete di destinazione avente l'host ricevente.

Il pacchetto d'informazioni da inviare deve essere strutturato in modo tale da avere:

- L'IP del destinatario nell'header del datagramma
- Il MAC address del router come destinazione nell'header del frame, così facendo viene ricevuto dal router per instradarlo all'IP destinatario
- L'IP della sorgente nell'header del datagramma
- Il MAC della sorgente nell'header del frame

Così facendo il pacchetto contiene i dati nell'header della sorgente e del destinatario, contenuti sia nel datagramma usato nel modello ISO/OSI al livello 3 e sia nell'header del frame usato al livello 2 del modello ISO/OSI.

Nell'header del frame viene inserito il MAC del router perché la macchina che invia il pacchetto d'informazioni ad un'altra macchina tramite l'indirizzo IP ma non sa dove sia a livello di collegamento fisico. Allora il pacchetto passa prima per il router che avendo fatto una scansione per rilevare i dispositivi nella rete conosce il numero di dispositivi collegati, i loro indirizzi IP, il MAC e ad ognuno gli assegna un numero d'interfaccia per inviare il dato per la porta giusta; infatti nell'header del datagramma è contenuto l'indirizzo IP di destinazione che verrà usato per confrontare secondo la "routing table" del router dove instradare il pacchetto per farlo arrivare a destinazione.

La creazione della "routing table" avviene in automatico con una scansione della rete dove il router riconosce i dispositivi collegati e scrive nei suoi registri quali sono: gli indirizzi IP, i MAC address e assegna il numero relativo d'interfaccia per ogni porta per sapere dove far passare fisicamente il pacchetto di dati..