

Introduzione a Packet Tracer - Layer 3

Scenario: Cosa accade “dietro le quinte” quando un dispositivo invia un **ping** ad un altro dispositivo all’interno di una **LAN** diversa da quella di origine?

Nota: Per facilitare la comprensione del flusso dei dati per l'esercitazione, i nomi di tutti i dispositivi e i loro indirizzi MAC sono stati modificati per riflettere l'ultimo ottetto dei rispettivi indirizzi IP. Ecco di seguito una legenda che include nome logico, indirizzo IP e relativo indirizzo MAC dei dispositivi direttamente coinvolti e presenti nella topologia.

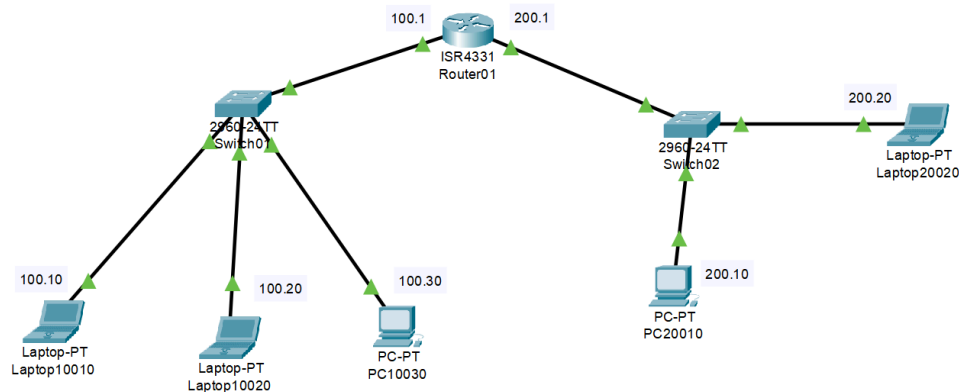
Laptop10010 - 192.168.100.10 - 0001.1111.1111

Laptop20020 - 192.168.200.20 - 0002.2222.2222

Router 1 - Interfaccia 100.1 - 192.168.100.1 - 0001.0000.0001

Router 1 - Interfaccia 200.1 - 192.168.200.1 - 0002.0000.0002

Iniziamo l'esercizio posizionando i dispositivi all'interno dell'area di lavoro e collegando ogni dispositivo in ogni **LAN** al proprio switch e i due switch al router. La topologia che ne risulta è la seguente:



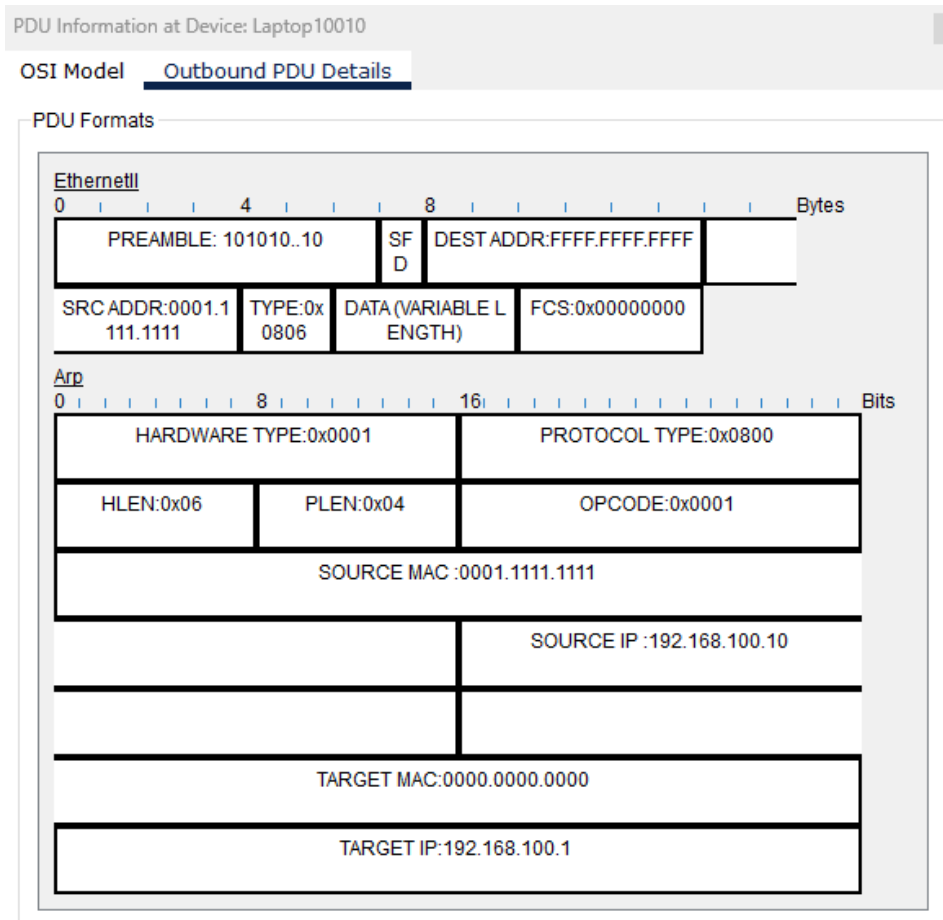
Una volta posizionati e collegati, si procede alla configurazione degli indirizzi IP sugli endpoint e sulle due interfacce del router. Successivamente si può procedere ad inviare il ping.

Inizializzazione della Richiesta

1. Il processo **ping** inizia e crea un messaggio **ICMP Echo Request**.
2. L'indirizzo IP Sorgente è l'IP di **Laptop10010 (192.168.100.10)**.
3. L'indirizzo IP Destinazione (**192.168.200.20**) non è nella stessa subnet.
4. **Laptop10010** quindi sa di dover inviare il pacchetto al router per instradare la richiesta verso la subnet di destinazione.

Risoluzione ARP per il Gateway

1. **Laptop10010** cerca il MAC address dell'interfaccia **100.1** del gateway nella sua tabella **ARP**.
2. Non trovandolo, invia una richiesta **ARP** in broadcast (**FF:FF:FF:FF:FF:FF**) per **192.168.100.1**.



Inoltro e Risposta ARP

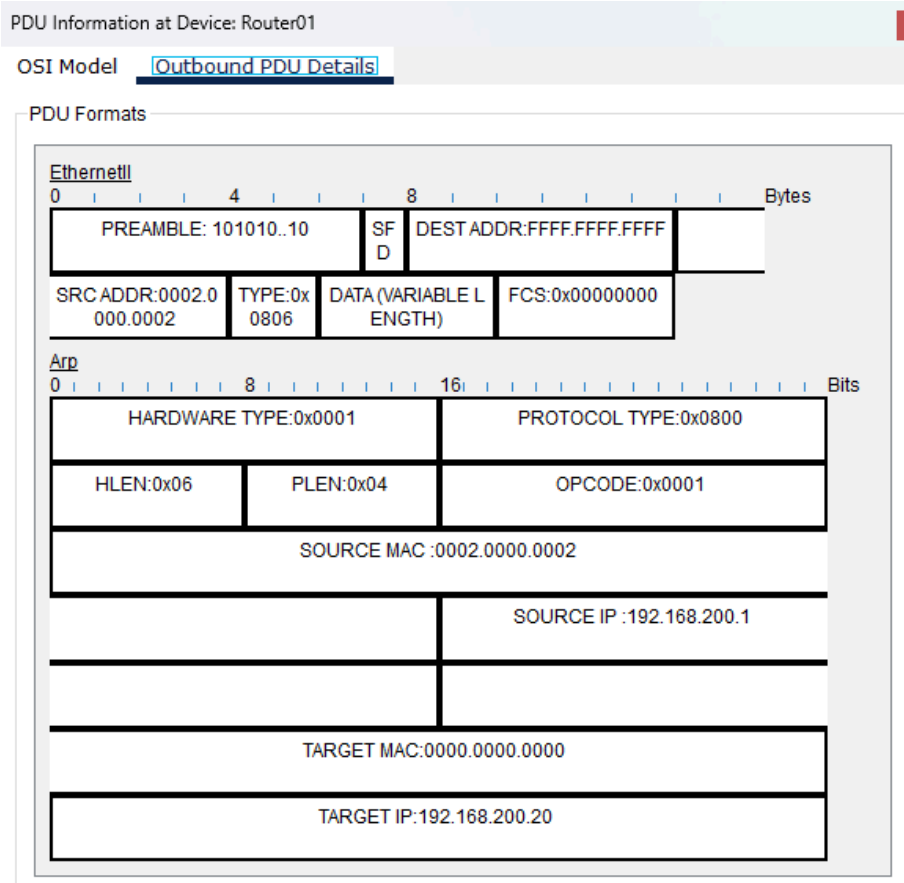
1. **Switch0** riceve l'**ARP request** in broadcast e lo inoltra a tutte le porte.
2. **Router01** riceve l'**ARP request** (indirizzato a **192.168.100.1**) sulla sua interfaccia **100.1** e risponde con un **ARP reply** a **Laptop10010**, inserendo il MAC address della sua interfaccia **100.1** nella sezione **SRC ADDR**.
3. **Laptop10010** riceve la risposta e aggiorna la sua tabella **ARP**.

Trasferimento del Pacchetto al Router

- Adesso il ping parte. **Laptop10010** incapsula l'**ICMP request** in un frame Ethernet:
 - MAC Sorgente:** MAC di **Laptop10010**.
 - MAC Destinazione:** MAC della relativa interfaccia di **Router01**.
- Switch0** inoltra il frame esclusivamente alla porta alla quale è collegato **Router01**.
- Router01** decapsula il frame e legge l'indirizzo IP di destinazione (**192.168.200.20**).

Routing e ARP nella LAN Destinazione

- Router01** consulta la sua tabella di routing. La rete **192.168.200.0/24** è sulla sua interfaccia **200.1**. Il next-hop è **192.168.200.20**.
- Il **Router01** per riuscire ad incapsulare il pacchetto per la LAN **200.0/24** deve conoscere il MAC address di **Laptop20020**.
- Il **Router01** invia una richiesta **ARP request** in broadcast verso la rete **200.1** per **192.168.200.20**.



Consegna e Risposta

1. La richiesta ARP arriva a **Switch02** che la manda a tutti gli host della LAN **200.0/24**.
2. **Laptop20020** accetta la richiesta e risponde con un **ARP** reply a **Router01**, inserendo il suo MAC address.
3. **Router01** incapsula l'**ICMP request** con MAC destinazione **Laptop20020** e lo inoltra.
4. **Laptop20020** accetta e genera la risposta che, seguendo la stessa logica di routing, viene inviata al gateway (**192.168.200.1**) e poi instradata, tramite l'altra interfaccia al **Laptop10010**.

Se si invia nuovamente il ping, non ci saranno richieste di **ARP** poiché tutti i dispositivi coinvolti nell'operazione avranno le proprie **ARP table** aggiornate. Qui si può apprezzare con maggiore chiarezza i MAC address di origine e di destinazione cambiare ad ogni step, mano a mano che il pacchetto **ICMP** passa da un nodo ad un altro.

Da **Laptop10010** alla interfaccia **100.1** del gateway:

- **SRC ADDR:** 0001.1111.1111
- **DEST ADDR:** 0001.0000.0001

Dall'interfaccia **200.1** del gateway a **Laptop20020**:

- **SRC ADDR:** 0002.0000.0002
- **DEST ADDR:** 0002.2222.2222

E viceversa per la risposta da **Laptop20020** a **Laptop10010**.