Laboratorio di
Reti Informatiche

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica

A.A. 2016/2017

Ing. Niccolò Iardella

niccolo.iardella@unifi.it

Esercitazione 3

Configurazione di DHCP e test di connettività

Programma di oggi

- Configurazione di DHCP
  - Lato server e lato client
- Test di connettività
- Test del DNS
- Analisi dei pacchetti

DHCP

DHCP

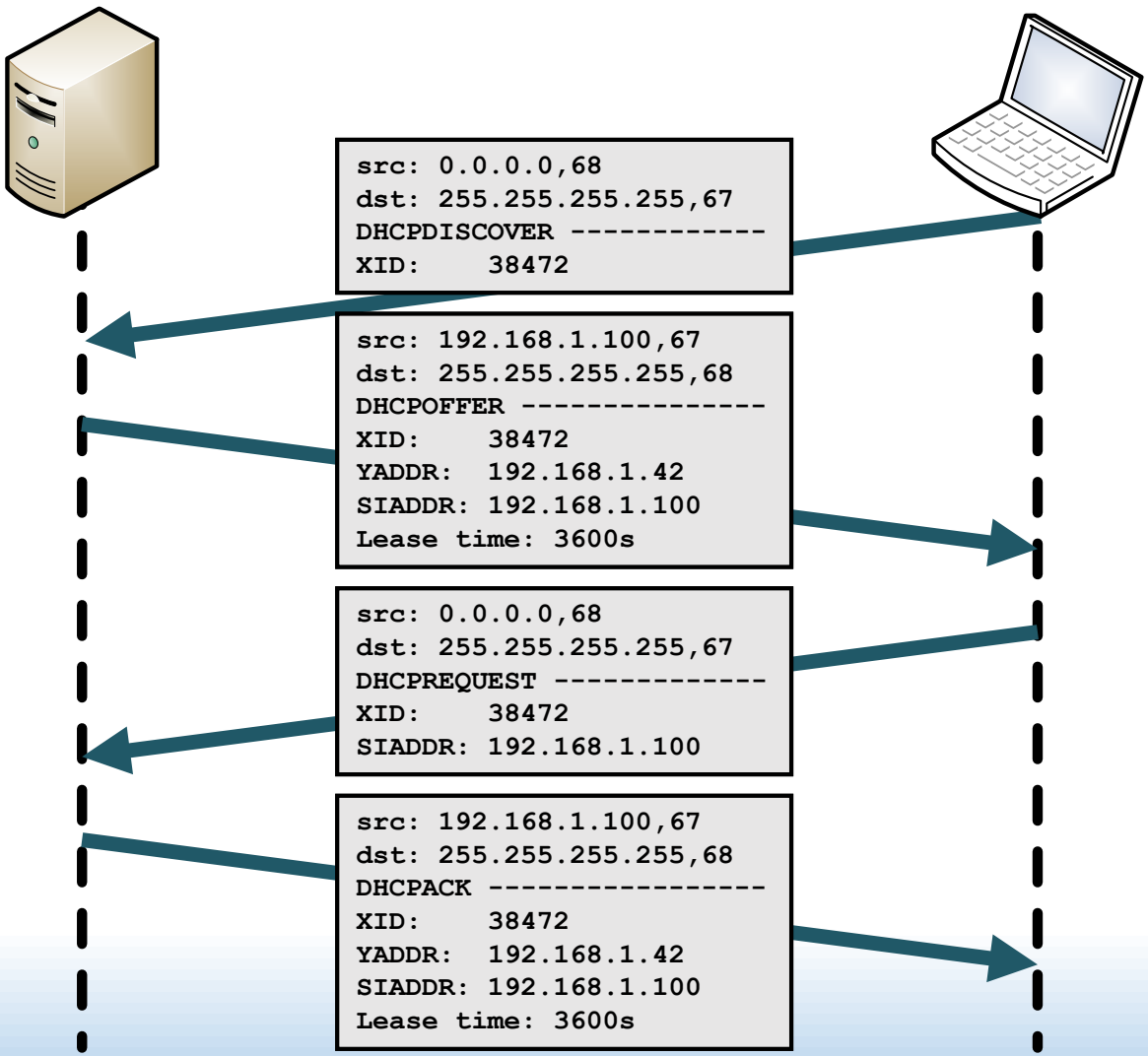
- La configurazione manuale richiede molto tempo e si presta a errori
- Il *Dynamic Host Configuration Protocol* (**DHCP**) consente la configurazione automatica e dinamica dei parametri TCP/IP degli host:
  - Indirizzo IP
  - Maschera di rete
  - Indirizzo del gateway
  - Indirizzo del server DNS

DHCP

- All'interno della rete è configurato un **server** DHCP
- Quando il **client** si connette alla rete, il server gli fornisce i parametri di configurazione
  - L'indirizzo IP viene scelto da un *pool* di indirizzi disponibili
- Le informazioni hanno una *scadenza*, così gli indirizzi IP bloccati da client che si sono disconnessi posso essere **riutilizzati**

Server DHCP

Host



Server DHCP

- Installazione

  `# apt-get install isc-dhcp-server`

- File di configurazione
  - **`/etc/default/isc-dhcp-server`**

```
…
INTERFACES="eth0"
…
```

Server DHCP

- File di configurazione **`/etc/dhcp/dhcpd.conf`**

```
option domain-name-servers 192.168.0.1, 8.8.8.8;
option routers 192.168.0.1;
default lease time 3600;
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.0.10 192.168.0.100;
}
```

`man dhcpd.conf`

- Dopo la modifiche:

```
# systemctl restart isc-dhcp-server.service
```

Client DHCP

- File **`/etc/network/interfaces`**

```
auto lo eth0

iface lo inet loopback

iface eth0 inet dhcp
```

`man interfaces`

Test di connettività

ICMP

- *Internet Control Message Protocol* (**ICMP**)
  - Componente del protocollo IP per lo scambio di informazioni di controllo e messaggi di errore
- ICMP serve per il rilevamento dei malfunzionamenti, ma non effettua nessuna correzione degli errori

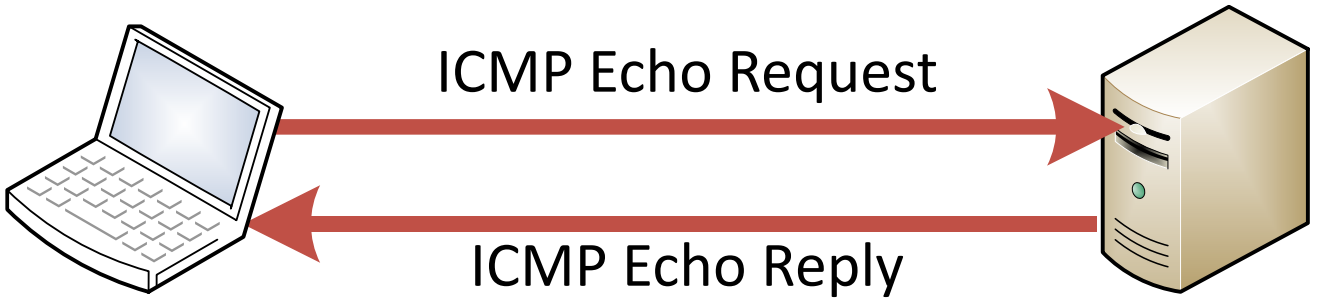
Comando **ping**

- Serve per testare la connettività tra l'host e un altro host remoto

```
$ ping www.apple.com
$ ping 192.168.2.34
```

```
man ping
```

- Il comando invia uno o più messaggi ICMP di tipo ***Echo Request*** e attende messaggi di tipo ***Echo Reply***



Comando **`ping`**

- In dettaglio:
  - **`ping`** su A invia a B una serie (di default, uno al secondo) di pacchetti Echo Request
  - Quando B riceve un Echo Request, invia un pacchetto Echo Reply a A
  - **`ping`** effettua il calcolo della percentuale dei pacchetti ricevuti e del *Round Trip Time* (**RTT**)
  - Al termine del comando, presenta le statistiche
    - Se non specificato diversamente, il comando termina solo se l'utente lo interrompe con Ctrl+C

Comando **ping**

- Esempio di output:

```
PING www.google.com (216.58.210.196) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=1 ttl=53 time=42.8 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=2 ttl=53 time=32.2 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=3 ttl=53 time=32.7 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=4 ttl=53 time=35.8 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=5 ttl=53 time=33.0 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=6 ttl=53 time=32.6 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=7 ttl=53 time=32.3 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=8 ttl=53 time=33.2 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=9 ttl=53 time=33.1 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=10 ttl=53 time=32.1 ms

--- www.google.com ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9017ms
rtt min/avg/max/mdev = 32.105/34.043/42.883/3.124 ms
```

Comando **`ping`**

Possibili errori:

- *Network unreachable*
  - L'host locale non ha route valide per raggiungere l'host remoto
- *100% packet loss*
  - L'host locale non ha ricevuto nessun pacchetto di risposta
- *Unknown host*
  - Non è stato possibile risolvere il nome di host specificato

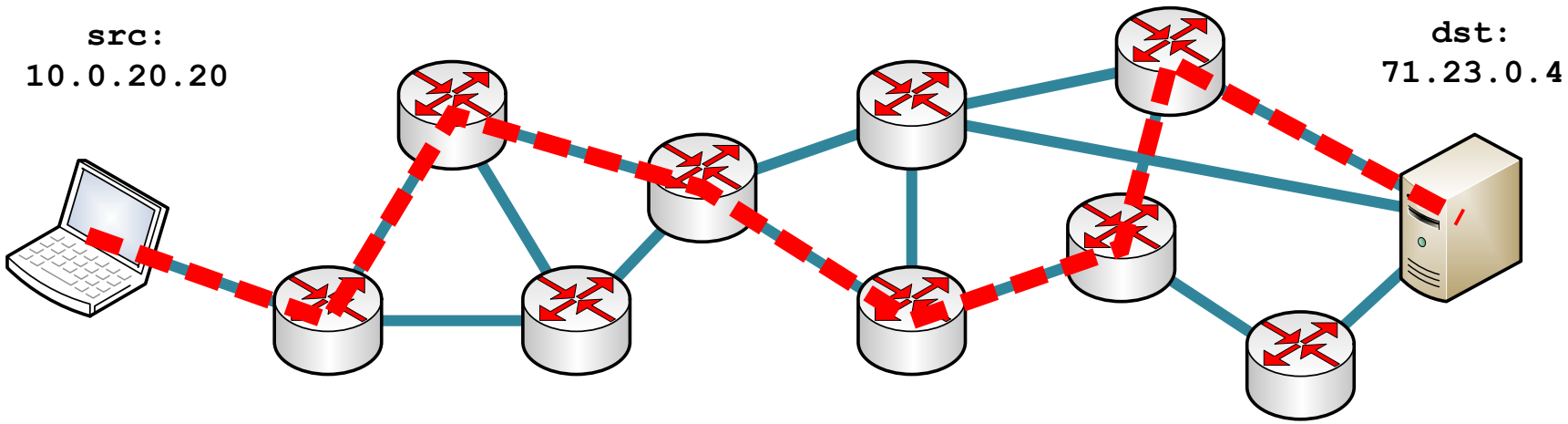
Comando **`ping`**

- Opzione **`-c`** (*count*)
  - Specifica il numero di richieste da inviare
- Opzione **`-i`** (*interval*)
  - Specifica l'intervallo tra le richieste
- Opzione **`-q`** (*quiet*)
  - Visualizza solamente le statistiche finali
- Opzione **`-s`** (*size*)
  - Dimensione in byte del pacchetto, *al netto* degli header ICMP di 8 byte

Comando **traceroute**

- Consente di conoscere il percorso che un pacchetto IP effettua per raggiungere un'host destinatario

```
$ traceroute www.unipi.it
```




```
man traceroute
```

Comando **`traceroute`**

- Ogni volta che un router riceve un pacchetto IP, *prima* di inoltrarlo decrementa il campo **`TTL`** (*Time-To-Live*)
- Se si accorge che **`TTL`** va a **0**, **scarta il pacchetto** e invia al mittente un pacchetto ICMP di tipo **Time Exceeded**
- **`traceroute`** sfrutta questo meccanismo inviando alla destinazione pacchetti UDP con il campo **`TTL`** *crescente*
  - Il primo pacchetto con **`TTL=1`**, il secondo con **`TTL=2`**, ecc.
- Quindi ricostruisce il percorso usando i pacchetti **Time Exceeded** che riceve

Comando **traceroute**

- Esempio di output:

```
PING www.google.com (216.58.210.196) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=1 ttl=53 time=42.8 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=2 ttl=53 time=32.2 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=3 ttl=53 time=32.7 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=4 ttl=53 time=35.8 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=5 ttl=53 time=33.0 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=6 ttl=53 time=32.6 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=7 ttl=53 time=32.3 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=8 ttl=53 time=33.2 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=9 ttl=53 time=33.1 ms
64 bytes from mrs04s09-in-f4.1e100.net (216.58.210.196): icmp_seq=10 ttl=53 time=32.1 ms

--- www.google.com ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9017ms
rtt min/avg/max/mdev = 32.105/34.043/42.883/3.124 ms
```

Analisi dei pacchetti

Analisi dei pacchetti

- Un'interfaccia collegata a una rete è in grado di ricevere e visualizzare *tutti* i pacchetti che circolano sul mezzo condiviso
- Di solito, l'interfaccia conserva e analizza solamente quelli destinati a lei.
  - Cioè quelli che hanno nel campo destinazione il suo indirizzo MAC
- Settando l'interfaccia in *modalità promiscua*, vengono analizzati tutti i pacchetti

Comando **tcpdump**

- Va installato con:

```
# apt-get install tcpdump
```

- È un software che setta l'interfaccia in modalità promiscua e visualizza tutti i pacchetti che circolano sulla rete locale, compresi quelli inviati e ricevuti dall'interfaccia.

```
$ tcpdump [opzioni] [espressione]
```

```
man tcpdump
```

Comando **`tcpdump`**

- Opzione **`-c`** (*count*)
  - Specifica il numero di pacchetti da visualizzare
- Opzione **`-i`** (*interface*)
  - Specifica l'interfaccia da usare
- Opzione **`-q`** (*quick/quiet*)
  - Visualizza meno informazioni
- Opzione **`-w nome_file`** (*write*)
  - Scrive l'output in un file
- Opzione **`-r nome_file`** (*read*)
  - Legge un file precedentemente creato con **`-w`**

Comando **tcpdump**

- L'espressione serve per filtrare i pacchetti

```
$ tcpdump port 80
$ tcpdump host 192.168.4.2
$ tcpdump udp and port 5555
$ tcpdump dst host google.it and port 80
$ tcpdump src host 192.168.0.2 and not port 90
```

```
man pcap-filter
```