

RETI DI CALCOLATORI
Autunno 2018
docente: Laura Ricci
Lezione 16:
IL PROTOCOLLO DHCP

06/12/2018

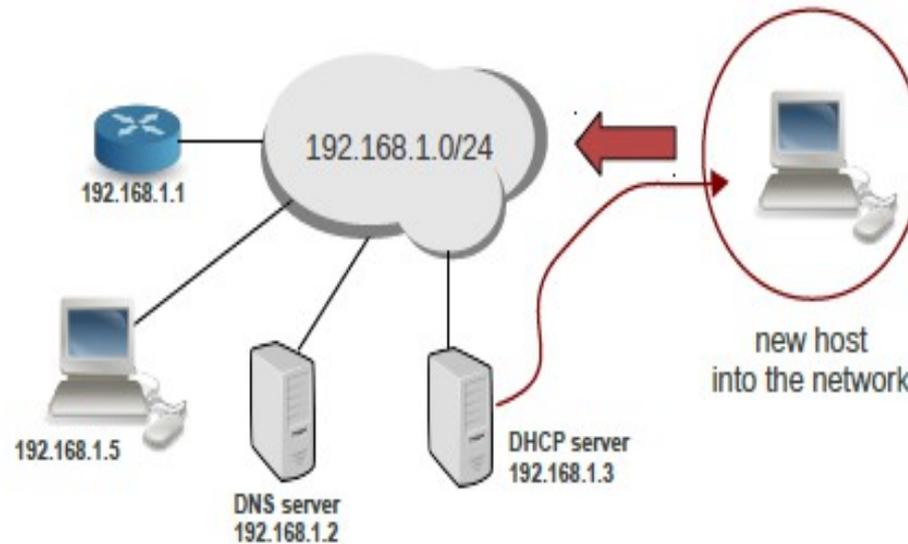
Forouzan

- 4.2.2 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

IL PROBLEMA DEL BOOTSTRAP

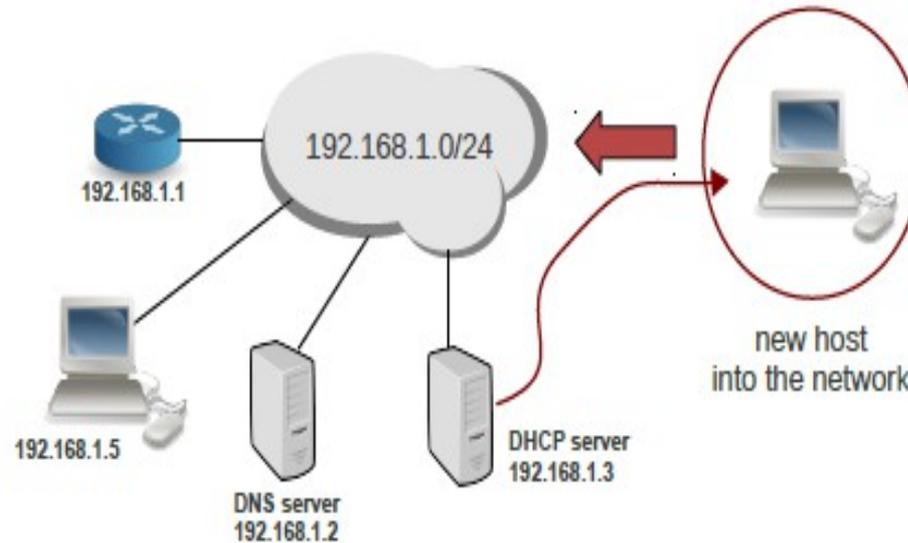
- **Booting** o **Bootstrapping**
 - processo di inizializzazione della rete eseguito quando si accende il computer
- **Configurazione:** fornisce dei parametri al software di inizializzazione
 - indirizzo IP: dipende dalla rete a cui ci si collega, unico nella rete
 - default router address: dove spedire pacchetti destinati ad una rete remota
 - Subnet mask: specificare se è usato un indirizzamento per sottoreti, ed, in questo caso, quale è
 - DNS server address: dove indirizzare le query DNS
 - Indirizzi di altri server: ad esempio la stampante
- La configurazione può essere:
 - manuale
 - automatizzata: i parametri prelevati da altri host connessi alla stessa rete
 - inizialmente: **BOOTP** (Bootstrap Protocol)
 - attualmente: **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol)

DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL



- automatizza il processo di configurazione dei parametri di rete
 - modello client server
- il server DHCP alloca gli indirizzi di rete e distribuisce i parametri per la configurazione dinamica degli host
 - indirizzo IP
 - subnet mask
 - indirizzo IP di uno o più server DNS
 - indirizzo del router di default

DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL



- DHCP consiste di due componenti
 - un meccanismo per l'**allocazione degli indirizzi agli host**
 - un protocollo per la distribuzione degli indirizzi di rete e di altri parametri di configurazione
 - comunicazione dal DHCP all'host che deve essere configurato

ALLOCAZIONE DEGLI INDIRIZZI: METODI

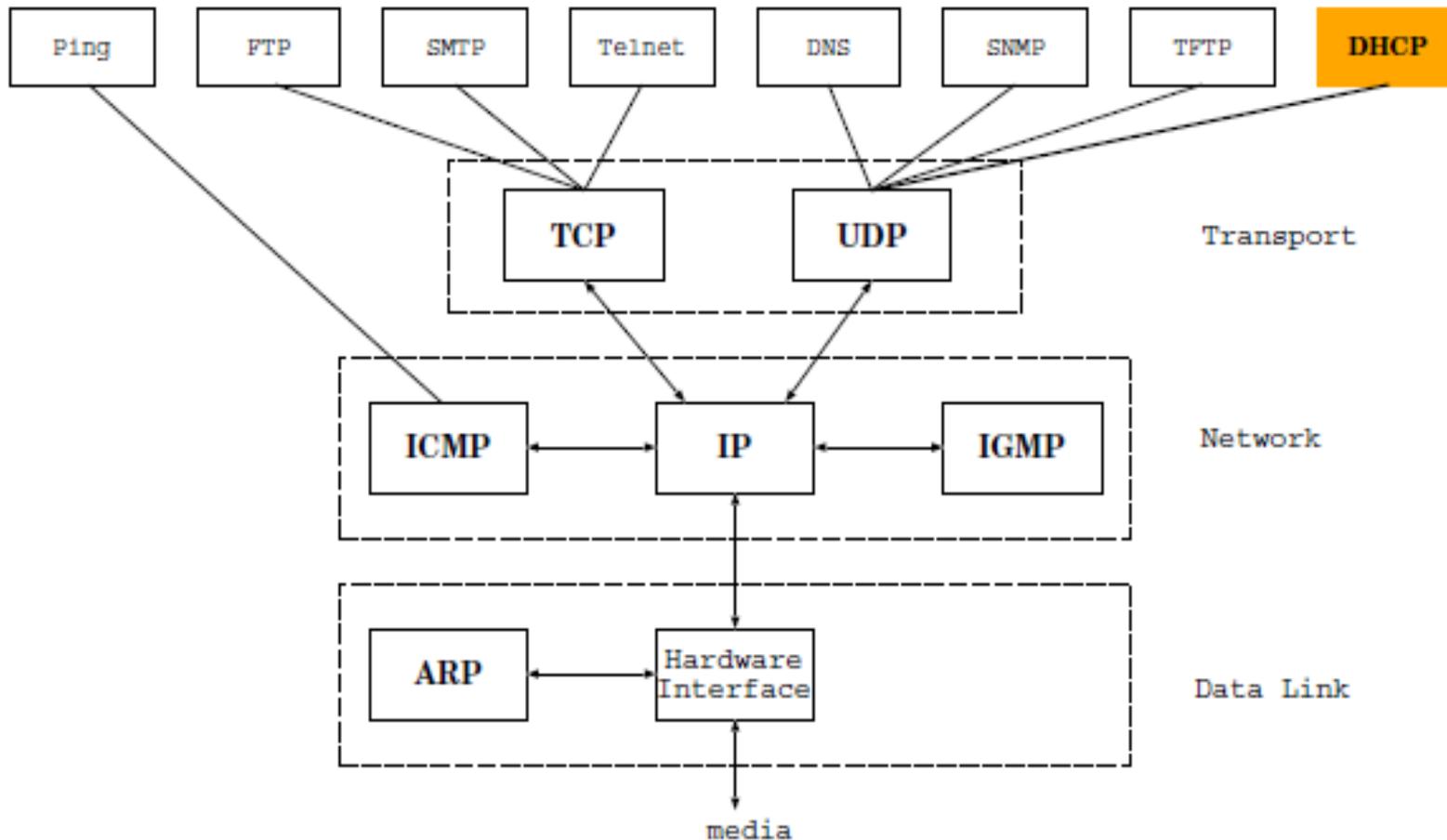
Il DHCP supporta tre diversi meccanismi per la allocazione degli indirizzi IP:

- **allocazione manuale**: un particolare indirizzo IP è pre-allocato ad un host da un amministratore
 - tipicamente, il dispositivo di rete è identificato l'indirizzo MAC
- **allocazione automatica**: il DHCP assegna automaticamente un indirizzo IP permanentemente ad un host, selezionandolo da un insieme di indirizzi IP
- **allocazione dinamica**: il DHCP assegna un indirizzo IP ad un host per un breve periodo di tempo (o fino a che il client esplicitamente rilascia l'indirizzo). La più utilizzata
 - **lease**: periodo di tempo in cui un indirizzo di rete è allocato ad un client
 - permette il **riuso** degli indirizzi
 - assegnazione di un indirizzo ad un client che sarà connesso alla rete temporaneamente
 - condivisione di un insieme di indirizzi IP tra un gruppo di utenti

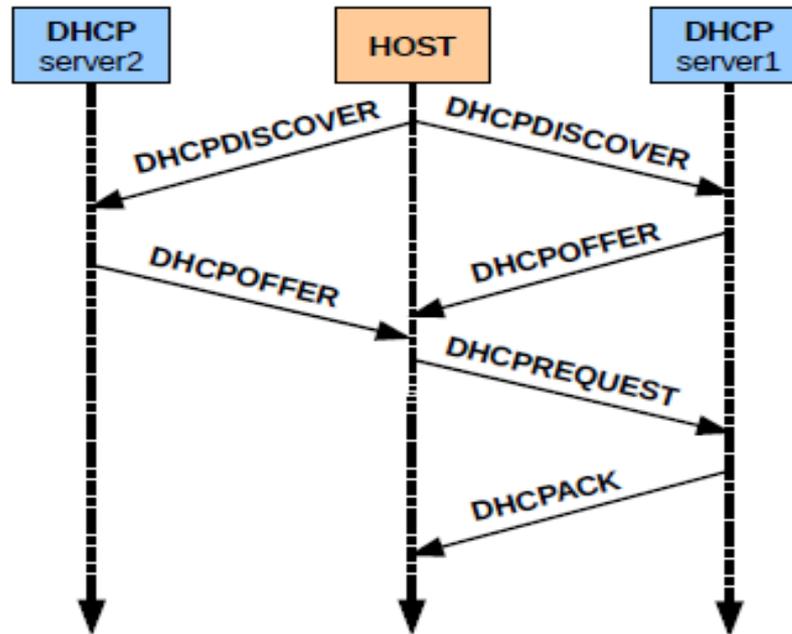
ALLOCAZIONE DINAMICA: FUNZIONAMENTO

- un client richiede l'uso di un indirizzo per un periodo di tempo (**lease time**)
- il meccanismo di allocazione garantisce che l'indirizzo assegnato non sarà riallocato a un altro dispositivo, durante l'intervallo di tempo richiesto
- il client può successivamente estendere il lease con ulteriori richieste
- quando un utente richiede un indirizzo, la sua richiesta include l'indirizzo assegnato precedentemente ed il meccanismo di allocazione cerca preferibilmente di assegnare lo stesso indirizzo.
- se il client non ha più bisogno dell'indirizzo, può inviare un messaggio di release al server
- Il client può chiedere un indirizzo permanente chiedendo un lease infinito
- DHCP utilizza un database per memorizzare le informazioni in forma permanente
 - Key-value per ogni utente
 - Key: MAC dell'host, Value: parametri di configurazione per il client

IL PROTOCOLLO DHCP

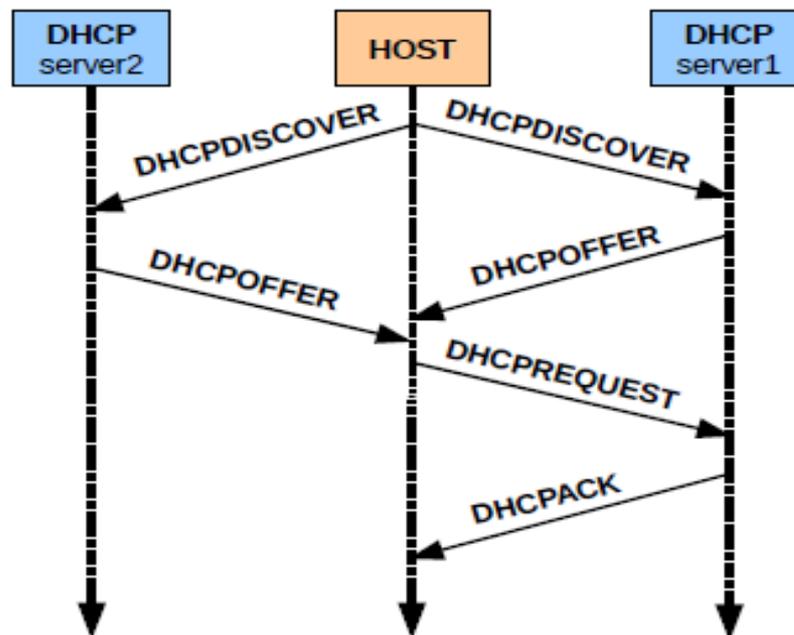


DHCP IN BREVE



- l'host invia in broadcast un messaggio “**DHCP Discover**” per scoprire i server DHCP nella rete
- ogni server DHCP disponibile nella rete può inviare un messaggio “**DHCP Offer**” che include l'indirizzo IP ed i parametri di configurazione

DHCP IN BREVE



- **DHCP Request**

- richiede i parametri offerti da uno dei server e declina le altre offerte
- verifica un indirizzo allocato precedentemente dopo un reboot
- richiede l'estensione del lease per un indirizzo particolare

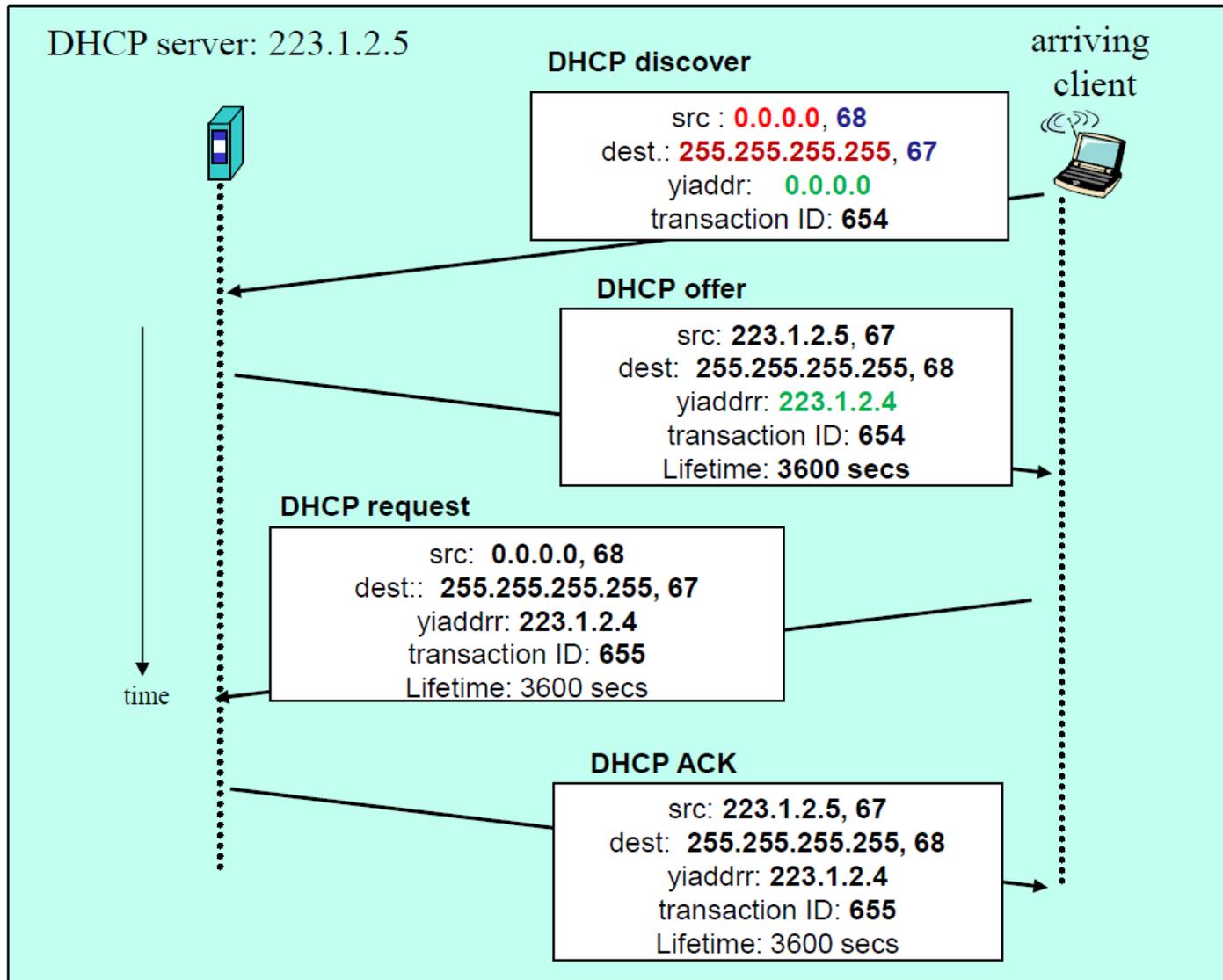
- **DHCP Ack**

- inviato dal server al client

MESSAGGI DHCP

Message	Use
DHCPDISCOVER	Client broadcast to locate available servers.
DHCPOFFER	Server to client in response to DHCPDISCOVER with offer of configuration parameters.
DHCPREQUEST	Client message to servers requesting offered parameters from one server and implicitly declining offers from all others,
DHCPACK	Server to client with configuration parameters, including committed network address.
DHCPNAK	Server to client indicating client's notion of network address is incorrect
DHCPDECLINE	Client to server indicating network address is already in use.
DHCPRELEASE	Client to server releasing network address and cancelling remaining lease.

MESSAGGI DHCP



yiaddr = your
IP address

DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL (DHCP)

- dal 1993
- un'estensione di BOOTP, molto simile a DHCP
- stessi numeri di porta di BOOTP
- DHCP è il meccanismo preferito per l'assegnamento dinamico di indirizzi IP
 - può interoperare con i client BOOT
- protocollo senza autenticazione
 - non richiede autenticazione per ottenere un lease
 - gli utenti maliziosi con accesso fisico a rete DHCP-enabled può effettuare un attacco di denial of service ai DHCP servers
 - esaurimento del numero dei lease offerti agli altri client DHCP

DHCP: CARATTERISTICHE

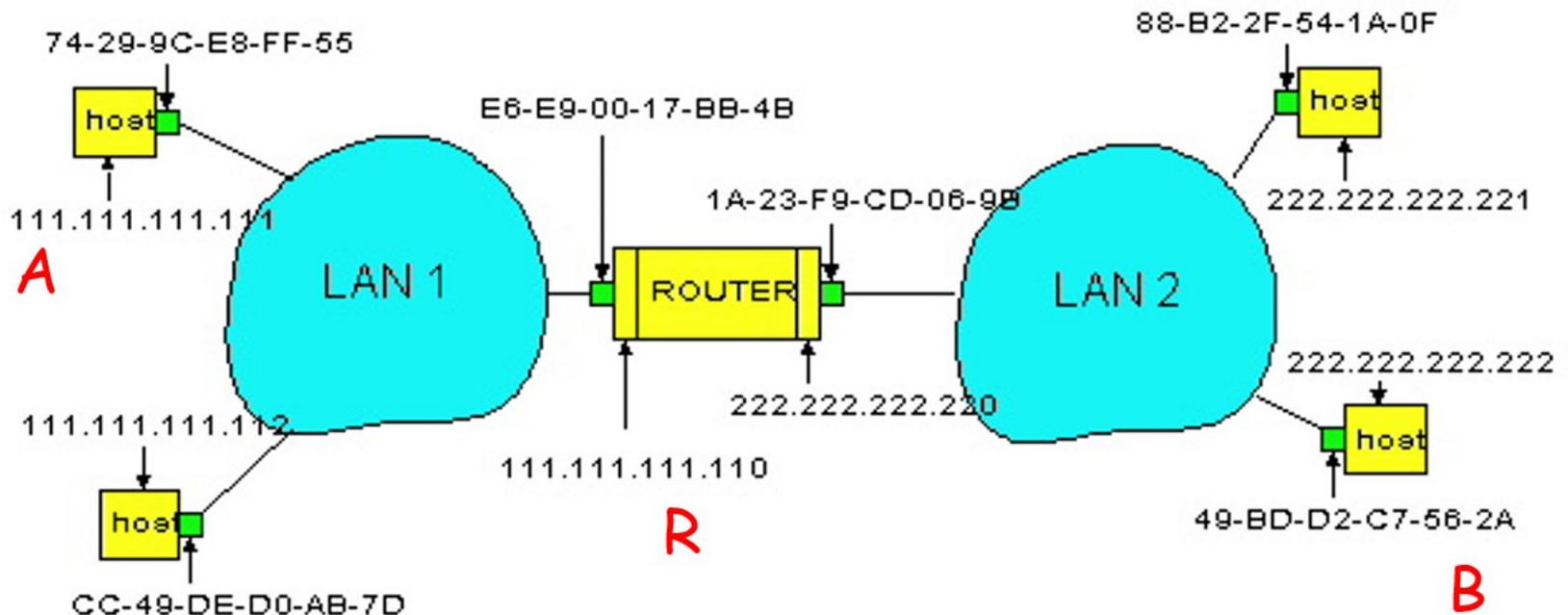
- **soft state**: lo stato, se non rinfrescato, lo stato viene “dimenticato”
 - stato con timer, reset del timer quando arriva il refresh
 - cancella lo stato se il refresh non è stato ottenuto, quando il timer scade
 - allocazione degli indirizzi secondo filosofia “soft state” (lease rinnovabile)
- perchè il meccanismo dei “lease”?
 - un host potrebbe non rilasciare l'indirizzo
 - host subisce un crash, client buggato,...
 - indirizzi non allocati in modo perpetuo
 - se una richiesta non viene rinfrescata, il server riassegna l'indirizzo nel pool di indirizzi liberi

PASSI PER REPERIRE UN CONTENUTO: RIASSUNTO

- primo passo: cercare l'indirizzo IP del destinatario
 - Domain Name System
 - necessario sapere l'indirizzo MAC del DNS
 - DHCP, indirizzi IP DNS locale
- sulla stessa sottorete
 - occorre reperire MAC del destinatario: ARP
- su un'altra sottorete
 - occorre reperire MAC del first-hop router: ARP
- come individuare se la destinazione è nella stessa sottorete o in un'altra sottorete?
 - analizzare la netmask: DHCP

A INVIA UN PACCHETTO A B

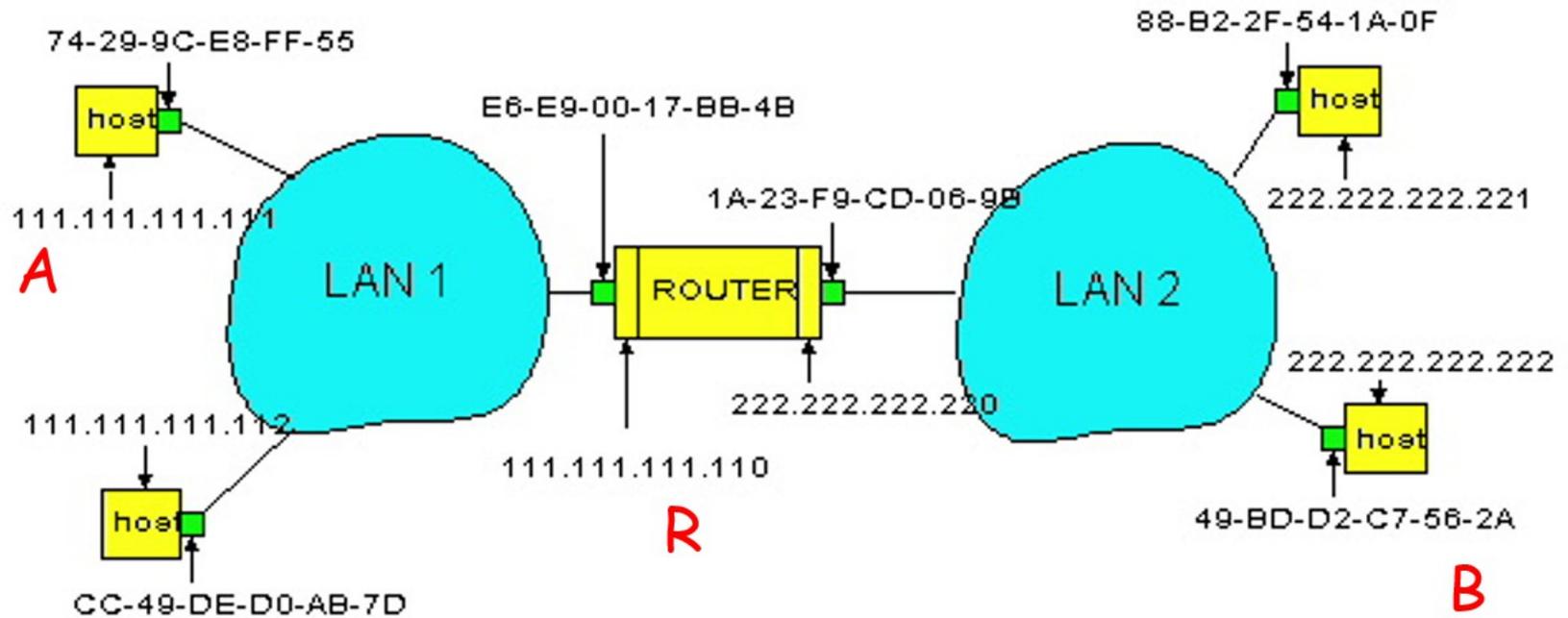
How does host **A** send an IP packet to host **B**?



1. **A** sends packet to **R**.
2. **R** sends packet to **B**.

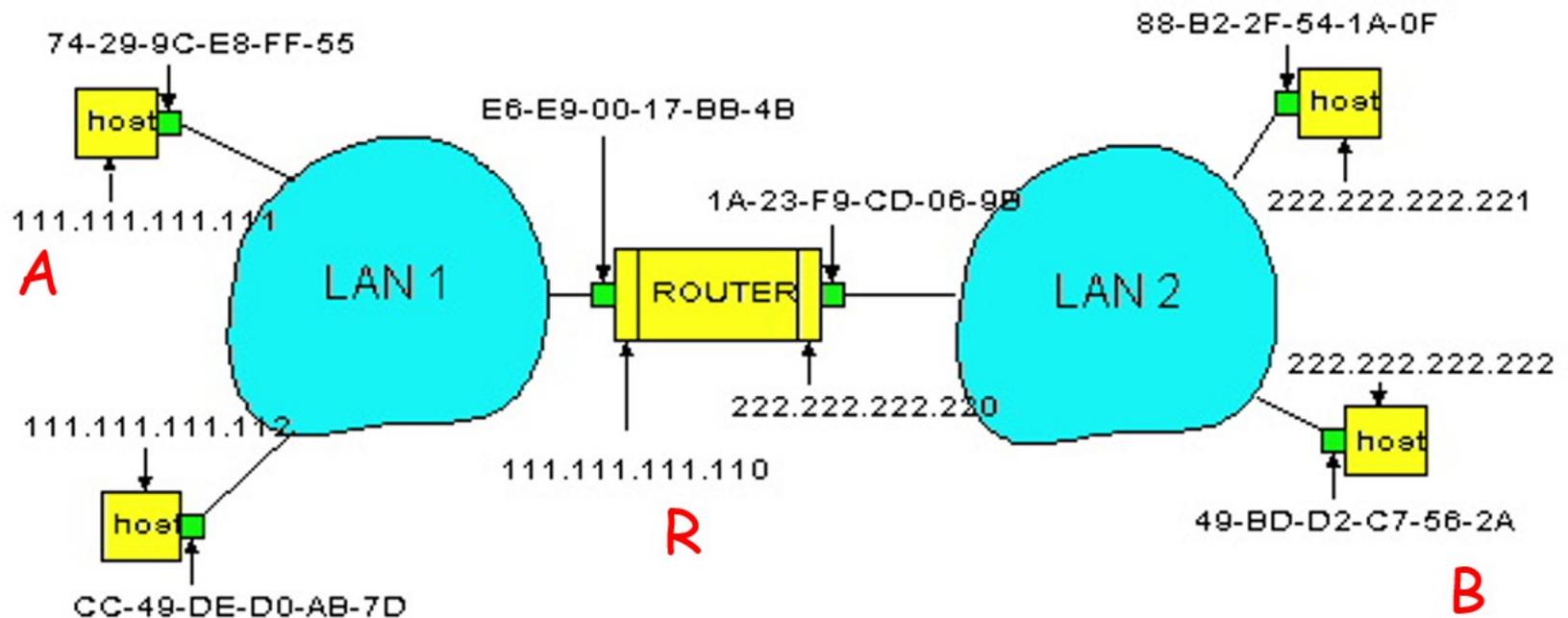
PASSO I: INDIVIDUARE IL ROUTER LOCALE

- Host **A** constructs an IP packet to send to **B**
 - Source 111.111.111.111, destination 222.222.222.222
- Host **A** has a gateway router **R**
 - Used to reach destinations outside of 111.111.111.0/24
 - Address 111.111.111.110 for R learned via **DHCP**



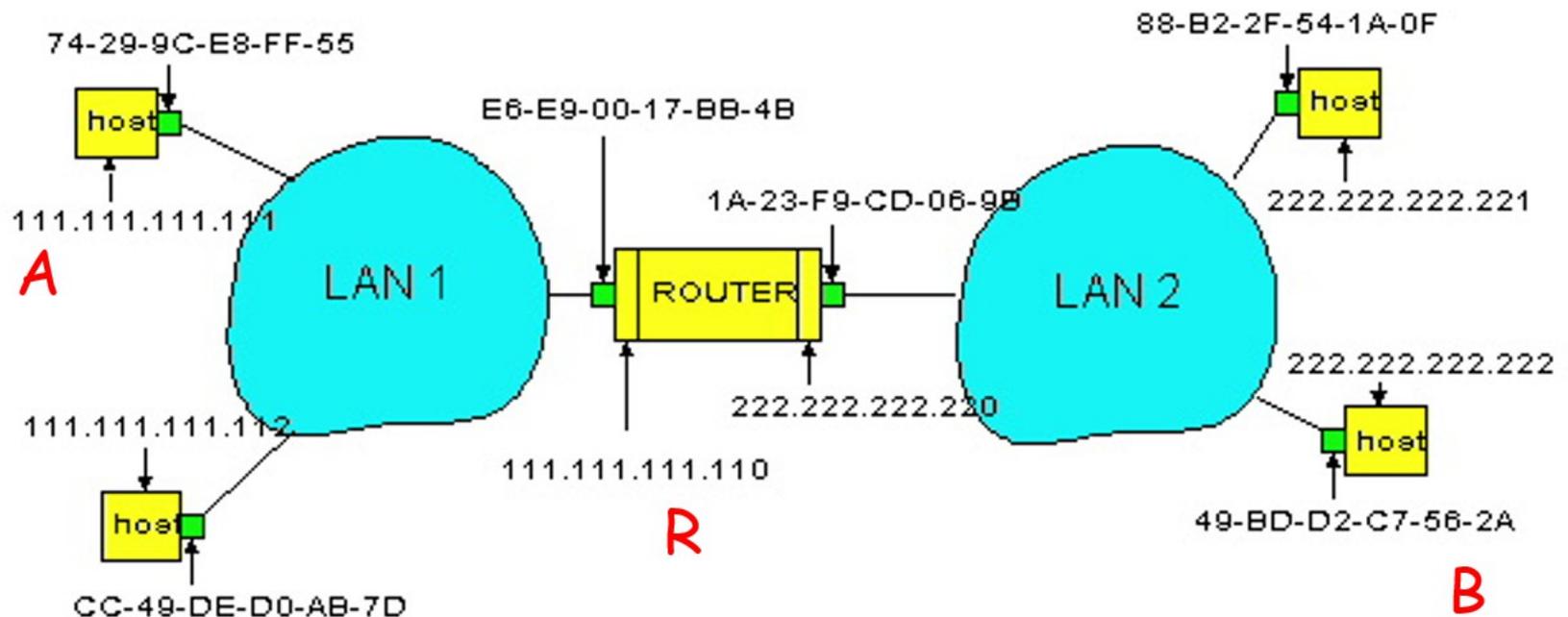
L'HOST A INVIA IL PACCHETTO AL ROUTER

- Host **A** learns the MAC address of **R**'s interface
 - **ARP** request: broadcast request for 111.111.111.110
 - **ARP** response: **R** responds with E6-E9-00-17-BB-4B
- Host **A** encapsulates the packet and sends to **R**



IL ROUTER R INOLTRA IL PACCHETTO

- Router **R**'s adapter receives the packet
 - **R** extracts the IP packet from the Ethernet frame
 - **R** sees the IP packet is destined to 222.222.222.222
- Router **R** consults its forwarding table
 - Packet matches 222.222.222.0/24 via other adapter



IL ROUTER R INVIA UN PACCHETTO A B

- Router **R** learns the MAC address of host **B**
 - **ARP** request: broadcast request for 222.222.222.222
 - **ARP** response: **B** responds with 49-BD-D2-C7-56-2A
- Router **R** encapsulates the packet and sends to **B**

