



La Sapienza

Università degli Studi di Roma

Dipartimento di Informatica e Sistemistica

RETI DI CALCOLATORI II

BOOTP - DHCP

Emiliano Trevisani

trevisani@dis.uniroma1.it

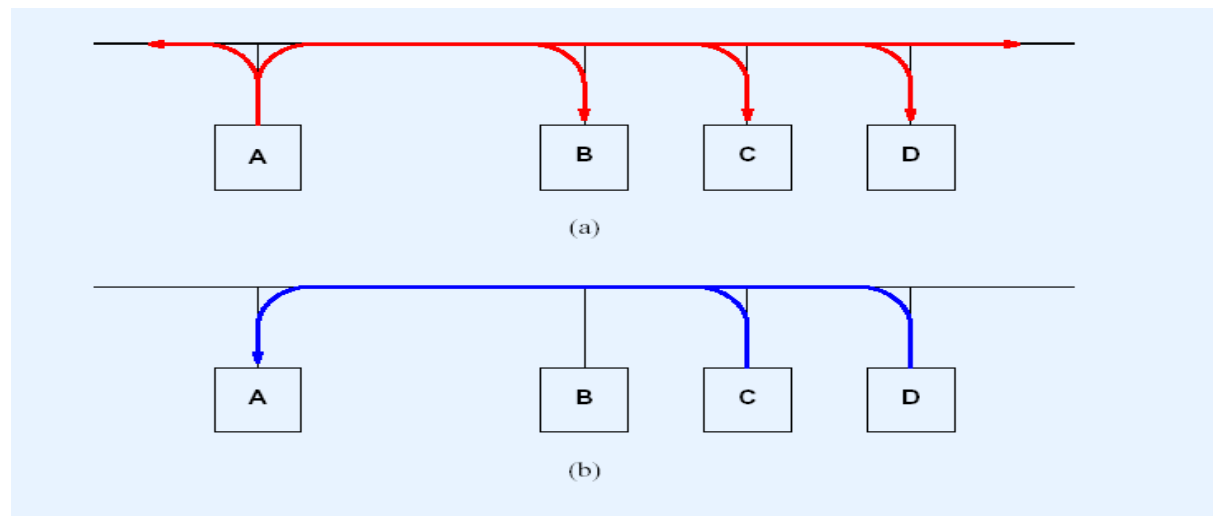
A.A. 2008/2009

Assegnazione Indirizzi IP

- Indirizzi IP memorizzati su memoria secondaria
- Non disponibile per dispositivi senza disco o con file system su un server remoto
- L'indirizzo IP non può essere parte del SO
- L'IP è ottenuto da un server remoto
- Come è possibile comunicare con un server remoto senza un indirizzo IP?
- La macchina ed il server comunicano attraverso l'indirizzo fisico del NIC

RARP – Reverse Address Resolution Protocol

- Permette di conoscere l'IP a partire dall'indirizzo fisico
- La macchina non conosce l'indirizzo fisico del RARP Server e quindi invia in broadcast sulla rete la richiesta
- Inviato nella porzione Data di un network frame
- Tutte le macchine ricevono il frame ma solo i Server RARP sono autorizzati alla risposta



RARP

- E' possibile anche ottenere l'IP di una macchina con cui si vuole comunicare
- Non vi sono strumenti per verificare se non vi è stata una perdita sulle rete locale
- La richiesta viene reiterata se scaduta entro un tempo fissato
- Può essere reiterata all'infinito o per un numero finito di volte
- RARP è oramai desueto

Alternativa a RARP

- RARP necessita di accesso diretto al livello macchina per cui è molto difficile costruire tale server a livello applicazione
- La risposta contiene solo l'indirizzo IP di 4 byte, al di sotto della lunghezza minima di un frame Ethernet
- Non può essere usato su reti che assegnano l'indirizzo hardware in modo dinamico
- Due possibilità:
 - BOOTP
 - DHCP estende BOOTP e permette l'assegnazione dinamica dell'IP

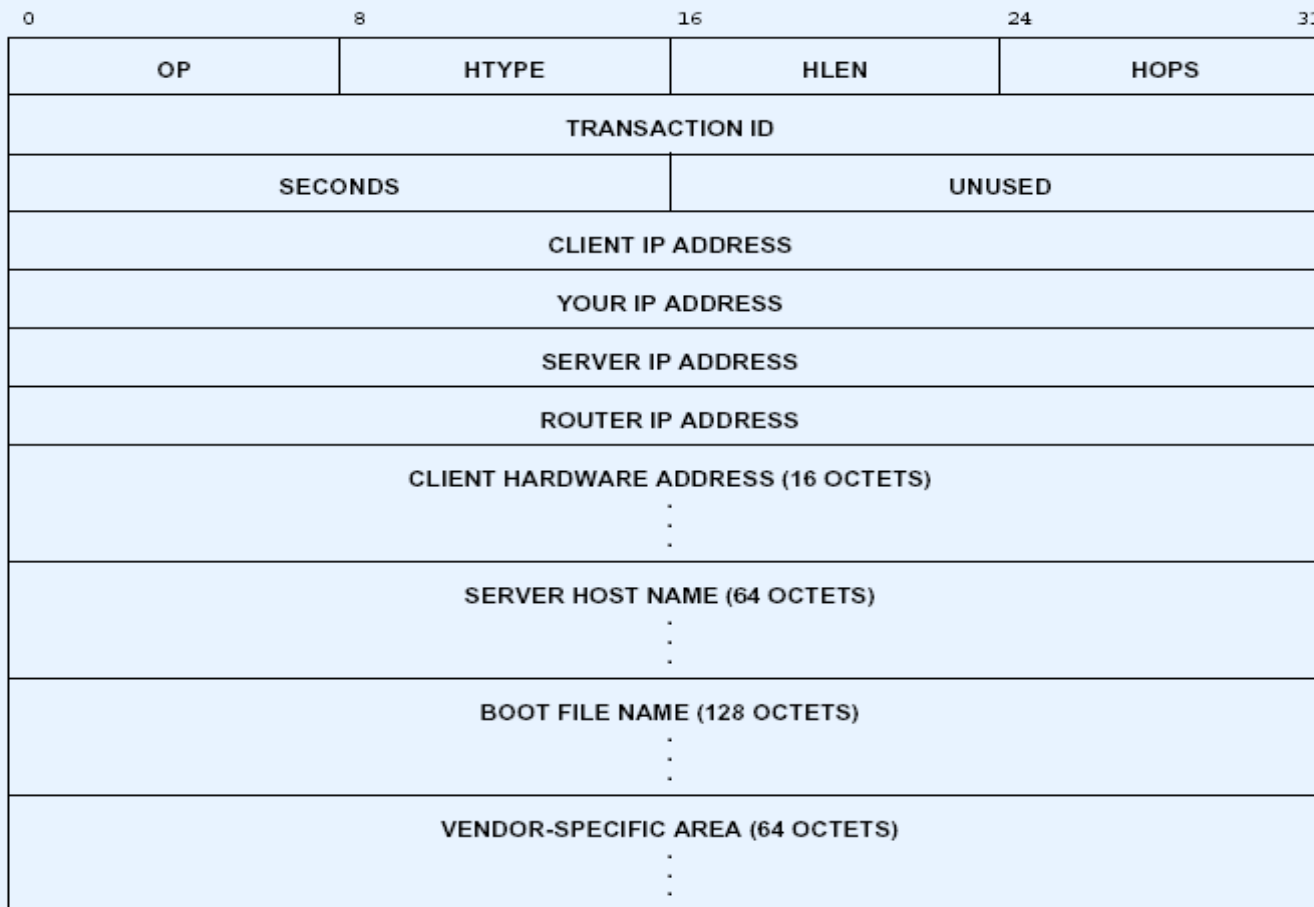
BOOTP

- Un singolo pacchetto scambiato tra Client e Server
- Un file di configurazione per ogni HOST
- Ottiene più che il singolo indirizzo IP:
 - Indirizzo del router
 - Subnet mask
 - Name server
 - Informazioni hardware specifiche del costruttore
- BOOTP utilizza comunicazione UDP che si appoggia su IP!

Come usare IP senza un indirizzo IP

- IP può ricevere e trasmettere sull'indirizzo 255.255.255.255 (limited broadcast) ancora prima di scoprire il suo indirizzo IP
- La richiesta è inviata in broadcast
- La risposta del Server contenente l'indirizzo IP della macchina è anche inviata in broadcast in quanto l'indirizzo IP ancora non è noto alla macchina
- Se non si ottiene risposta dopo un timeout scelto casualmente tra 0 e 4 sec., il pacchetto è ritrasmesso con timeout doppio fino ad un massimo di 60 secondi
- La scelta casuale aiuta a limitare collisioni, specialmente nel caso di attività congiunta di BOOT dopo un crash del sistema

Messaggi BOOTP



Messaggi BOOTP

- Stesso formato per richieste e risposte
- HTYPE, HLEN: tipo di rete e lunghezza dell'indirizzo
- HOPS: se la richiesta è trasmessa attraverso più routers, HOPS è incrementato
- TRANSACTION ID: usato da macchine senza disco
- SECONDS: tempo di time-out

BOOTSTRAP IN DUE FASI

- Bootstrap non fornisce un'immagine della memoria ma solo le informazioni per accedere all'immagine della memoria
- TFTP permette di ottenere un'immagine della memoria
- Le due macchine possono essere indipendenti
- E' possibile avere più immagini di memoria per macchine diverse
- BOOT FILE NAME: riferimento all'immagine di memoria appropriata per l'hardware del Client

Vendor specific area

- Informazioni aggiuntive possono essere fornite
- Le informazioni nell'area specifica del vendor sono di lunghezza fissata

Item Type	Item Code	Value Length	Contents of Value
Padding	0	-	Zero - used only for padding
Subnet Mask	1	4	Subnet mask for local net
Time of Day	2	4	Time of day in universal time
End	255	-	End of item list

Configurazione IP dinamica/ DHCP

- DHCP deriva da BOOTP
- BOOTP associa in modo permanente un IP ad un HOST
- Assegnazione dinamica necessaria per:
 - ISP che assegnano indirizzi IP solo in modo temporaneo
 - utenti mobili che si connettono a reti diverse
- Il numero di utenti può eccedere il numero di IP disponibili ma non tutti sono attivi contemporaneamente

DHCP - generalita'

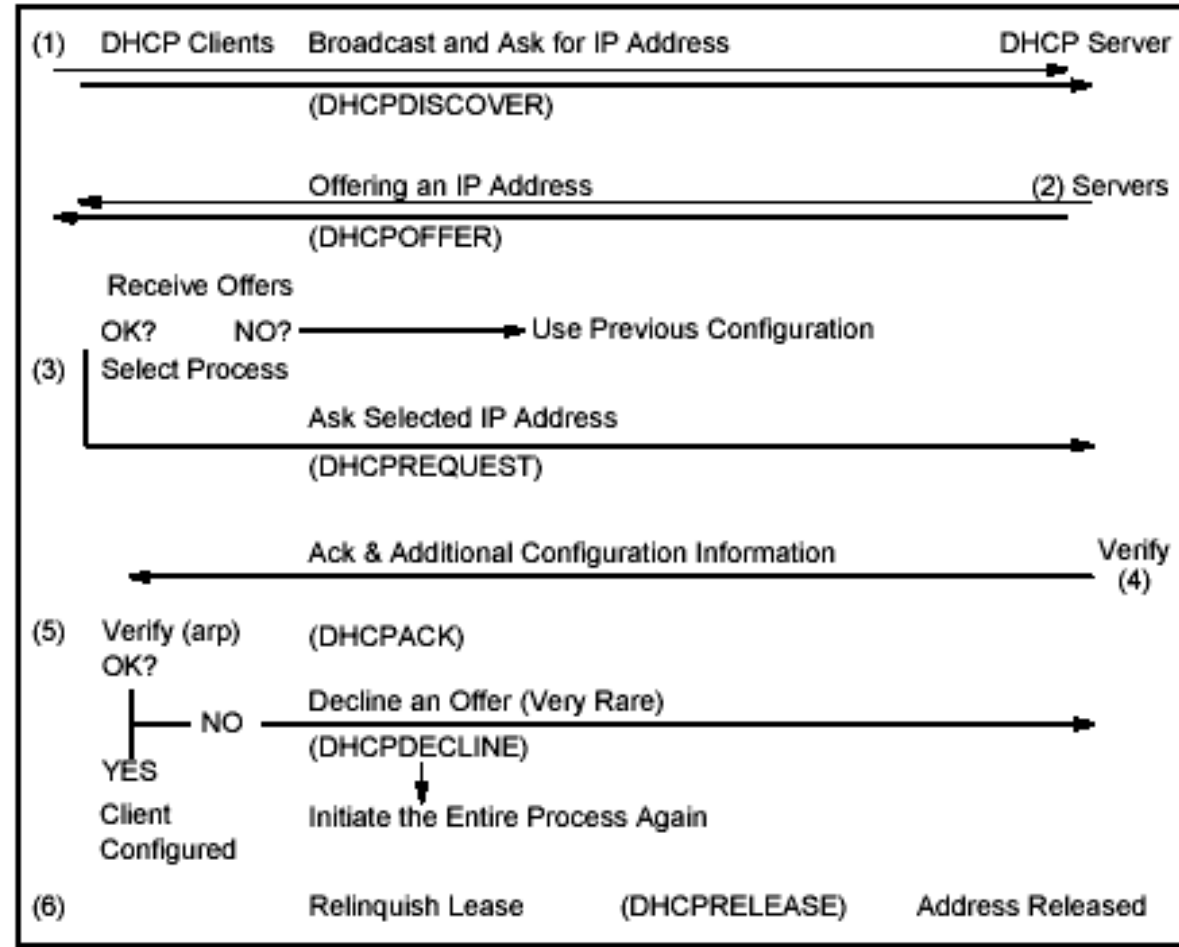
- Tre modalità di configurazione
 1. *Manuale*: assegna un IP predeterminato alla macchina
 2. *Automatica*: assegna un IP permanente quando la macchina si connette per la prima volta alla rete
 3. *Dinamica*: assegna un IP temporaneo alla macchina
- Tutte le informazioni di configurazione sono ottenute in un singolo messaggio
- Il Client è identificato dall'indirizzo hardware e dalla rete su cui risiede
- Attività regolata da una macchina a stati finiti

Assegnazione IP dinamica

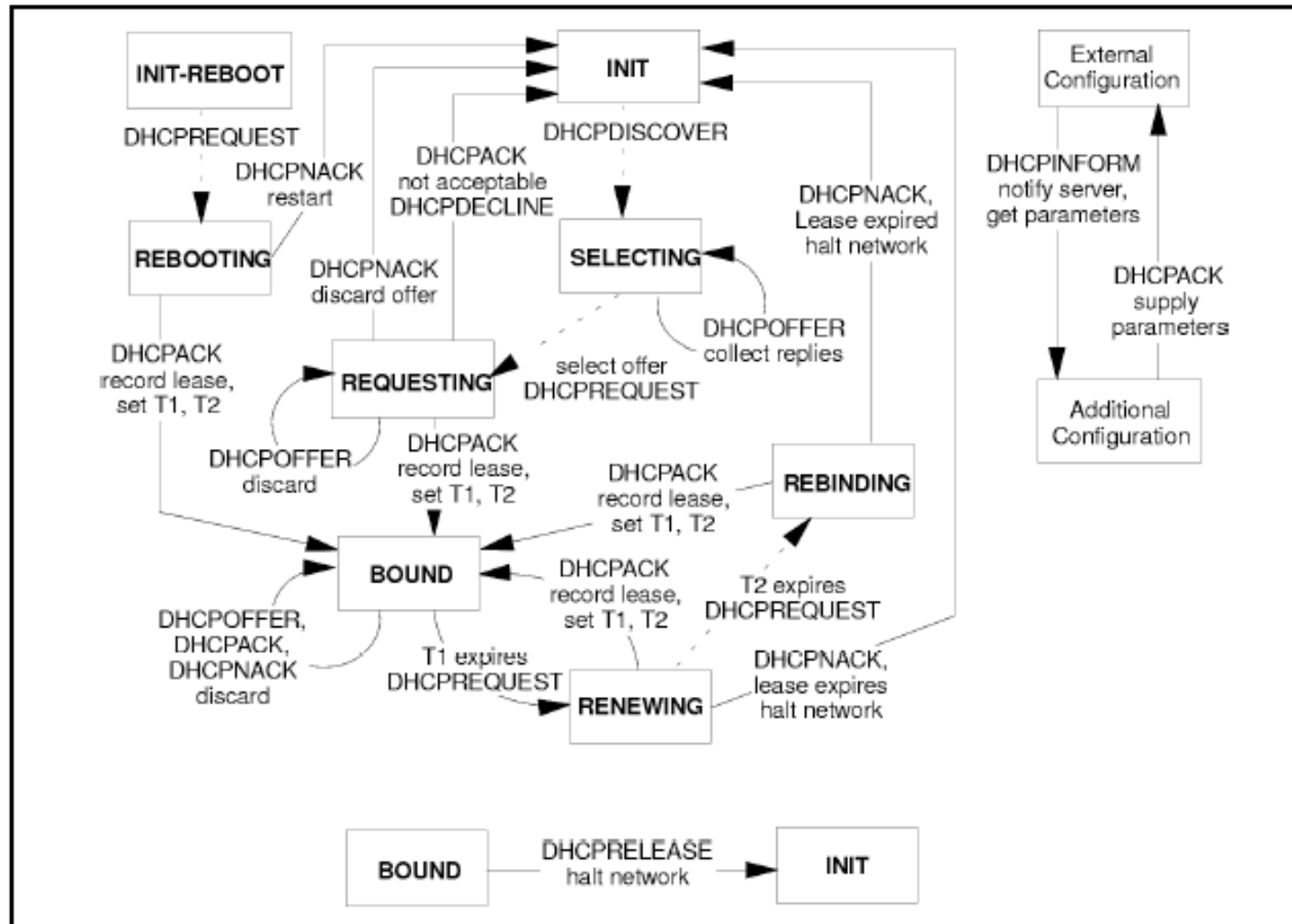
- L'autoconfigurazione automatica degli host deve essere soggetta a controllo amministrativo
- Un pool di indirizzi viene assegnato al DHCP server
- Indirizzi possono essere affidati agli host per un periodo limitato
- Al termine del periodo l'affidamento deve essere rinnovato o l'associazione (binding) cessa

Allocazione nuovo indirizzo

- Possono essere presenti piu' server DHCP



FSM DHCP (client)



Stato DHCP

- INITIALIZE: Client invia msg DHCPDISCOVER su porta UDP 67 ai DHCP server sulla rete locale e muove a SELECT
- Server programmati per rispondere inviano una DHCPOFFER
- SELECT: Client sceglie una delle offerte e negozia l'affidamento inviando un msg DHCPREQUEST e muove a REQUEST
- Server conferma la richiesta inviando DHCPACK che muove il Client a BOUND, dove inizia ad usare l'indirizzo

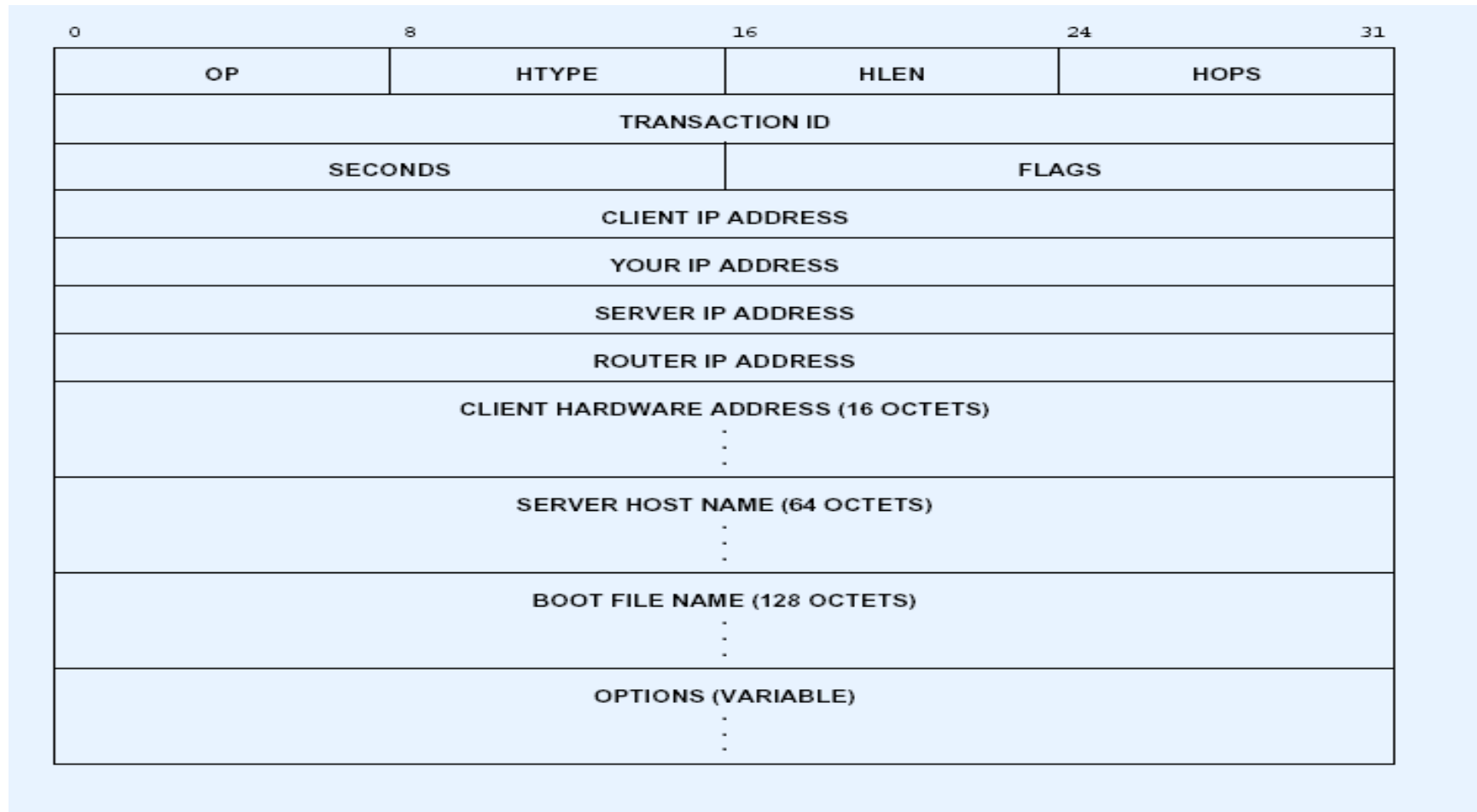
Terminazione dell'affidamento

- L'indirizzo IP affidato può essere memorizzato e richiesto di nuovo in futuro
- Altrimenti, il tempo di affidamento minimo è pari ad un ora
- Il Client può interrompere prima se non più necessario attraverso DHCPRELEASE
- Tre timer regolano l'affidamento:
 - RENEW
 - REBIND
 - EXPIRE

Rinnovo dell'affidamento

- RENEW:
 - stabilito a metà del tempo di affidamento
 - Client invia un msg DHCPREQUEST al Server da cui ha ottenuto l'IP con l'IP correntemente usato specificando un nuovo tempo di affidamento
 - Sender invia DHCPACK con nuovi valori per il timer del Client che si sposta a BOUND, oppure un DHCPNACK
- REBIND
 - Stabilito a 87,5% del tempo di affidamento
 - Client muove a REBIND se non ottiene risposta a RENEW
 - Client contatta(in broadcast) tutti i Server sulla rete locale per assenso al protrarsi dell'affidamento
 - Se si ottiene l'assenso torna a BOUND altrimenti (negazione assenso o nessuna risposta) muove a INITIALIZE (**EXPIRE**) allo scadere del tempo di lease

Messaggi DHCP



Messaggi DHCP

- Formato quasi identico a quello di BOOTP
- DHCP Server può rispondere a richieste BOOTP
- Campo OP: 1 = request, 2 = reply
 - Tipo di messaggio (richiesta del client o risposta dal server)
 - I diversi tipi (DHCPREQUEST, DHCPOFFER ecc.) sono identificati da aree del campo OPTIONS
- Campo FLAG a 16 bit di cui solo il primo - Broadcast - e' significativo
- DHCP server puo' rispondere all'indirizzo IP unicast assegnato oppure in broadcast
- Risponde in broadcast se il client pone B=1 nel campo FLAG

Opzioni DHCP

- I primi quattro byte del campo OPTIONS contengono il valore fisso 99.130.83.99
- I restanti byte specificano parametri di configurazione detti *opzioni* e descritti nella RFC 2132
 - Es. (come in BOOTP): Name server, Gateway ecc.

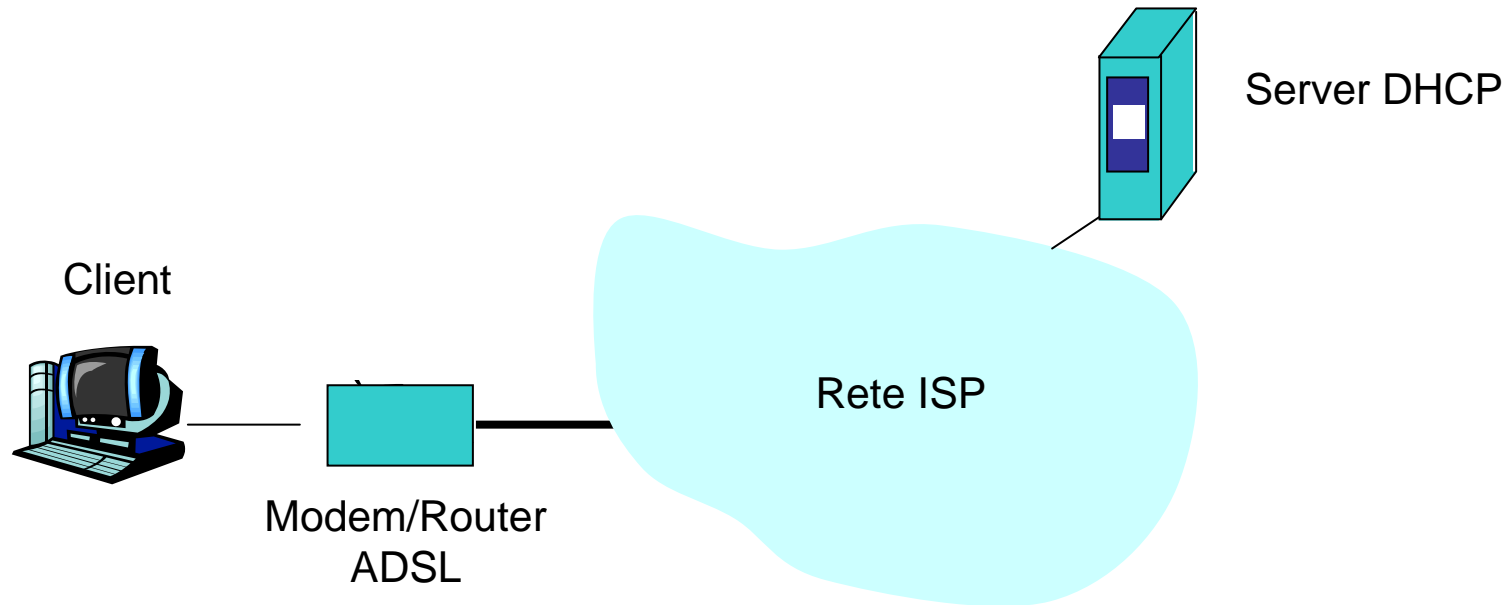
DHCP e Nomi di Dominio

- DHCP non interagisce con il domain name system per associare indirizzi simbolici e nomi di dominio al client
- Diverse possibilità:
 - Host non riceve nome
 - Nome pre-allocato assegnato automaticamente, nessun cambio necessario al DNS. Nuovo nome assegnato quando si riceve un nuovo indirizzo IP
 - Host riceve un nome assegnato in modo permanente. Richiede il cambiamento dell'associazione nome-indirizzo presso il DNS

BOOTP forwarding

- Il server DHCP puo' non allocare direttamente indirizzi IP ai client della rete locale
- In tal caso usa meccanismo ereditato da BOOTP
- Esempio: utenza domestica via linea ADSL
 - Modem-router ADSL ha indirizzo IP assegnato dinamicamente dall'ISP ed integra funzionalità DHCP server
 - WLAN access point connesso al modem - router ADSL
 - Funziona come **relay agent**
 - Inoltra richieste DHCP per conto dei client wireless
 - Inoltra risposte ai client

BOOTP forwarding / altro esempio



- Client connesso a ISP
- Router ADSL funziona come relay agent DHCP
- Indirizzo IP del client assegnato da server DHCP appartenente alla rete dell'ISP
- Spesso un indirizzo privato

Riferimenti

- Rif. 3 (IBM RedBook), 3.7