



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GH ASACHI" IAȘI**  
**FACULTATEA AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**  
**SPECIALIZAREA CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**  
**RETELE DE CALCULATOARE - PROIECT**

**Coordonator,**  
**Ș.I.dr Nicolae Alexandru Botezatu**

**Studenti,**  
**Andrei Chirica – 1309A**  
**Andrei Prigoreanu -1309A**

## DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DHCP este un protocol prezent in routere pentru a asigura in mod dinamic adrese IP dispozitivelor care vor sa acceseze internetul prin intermediul lor.

Pachetele vor fi transmise prin intermediul protocolului UDP(User Datagram Protocol).

### Formatul pachetului DHCP:

In Figura de mai jos sunt prezentate numele campurile si dimensiunile acestora dintr-un pachet DHCP.

0	7	15	23	31
op (1)	htype (1)	hlen (1)	hops (1)	
xid (4)				
secs (2)		flags (2)		
ciaddr (4)				
yiaddr (4)				
siaddr (4)				
giaddr (4)				
chaddr (16)				
sname (64)				
file (128)				
options (variable)				

- Op (1 octet): OP Code. Determina daca mesajul primit este de tip Request sau Reply fiind setate pe 1 respectiv 2.
- Htype (1 octet): Hardware Type. Tipul de hardware folosit pentru conexiune, ex: 1 pentru 10mb ethernet.

- Hlen (1 octet): Hardware Address Length. Lungimea adresei hardware (MAC).  
Ex: 6 pentru Ethernet
- Hops(1 octet): Numarul de agenti de relay prin care trece mesajul de la clientul DHCP ajunge la serverul DHCP. Setat initial de client pe 0.
- Xid (4 octeti): ID de tranzactie. O valoare random generata de clientul DHCP. Se compara aceasta valoare cu o valoare receptionata ca reply, daca cele doua valori coincid atunci mesajul primit este un raspuns pentru cel trimis.
- Secs (2 octeti): Numarul de secunde trecute de la momentul inceperii transmisiei.
- Flags(2 octeti): cel mai semnificativ bit este definit ca Broadcast. Daca clientul nu isi cunoaste adresa IP sau nu poate procesa datagramele Unicast IP atunci acest bit este setat pe 1, altfel este 0. Restul bitilor trebuie setati pe 0.
- CIAddr (4 octeti): Client IP Address. Adresa curenta IP a clientului. Daca este prima configurare a clientului atunci aceasta adresa este 0.
- YIAddr(4 octeti): Your IP Address. Camp in care va fi oferita adresa IP alocata de server.
- SIAddr (4 octeti): Server IP Address. Adresa IP a urmatorului server din bootstrap. Serverul isi pune propria adresa in acest and camp la trimiterea mesajelor de DHCPOFFER, DHCPACK.
- GIAddr(4 octeti): Gateway IP Address. Adresa unui agent relay. Adresa unui router prin care trec mesajele dintre client si server. Daca legatura dintre client si router este directa atunci acest camp este 0.
- CHAddr(16 octeti): Client Hardware Address. Adresa MAC a clientului.
- SName(64 octeti): Server Name. Camp optional, contine numele serverului, tip string.
- File(128 octeti): Boot File Name. Denumirea fișierului Boot. Denumire “generica” sau null in DHCPDISCOVER, denumire actuala in DHCPOFFER.
- Options(variabil> 312 octeti): Parametrii optionali. Clientul pot folosi la cerere o dimensiunea mai mare pentru optiuni prin folosirea campurilor SName si File.

### **Mesaje Client-Server:**

1. DHCPDISCOVER: Mesaj transmis de client in mod broadcast pentru a descoperi serverele disponibile
2. DHCPOFFER: Mesaj de la server pentru client ca raspuns la mesajul DHCPDISCOVER, in care se afla si o oferta de parametrii de configurare.
3. DHCPREQUEST: Mesajul clientului spre server pentru a
  - a. Cere parametrii oferiti de un server si respingerea ofertelor de alte servere;
  - b. Confirma corectitudinea adresei alocate anterior dupa un reboot al sistemului;
  - c. Extinde timpul de inchiriere a unei adrese.
4. DHCPACK: Server catre client cu parametrii de configurare, incluzand si adresa oferita.
5. DHCPNACK: Server catre client indicand faptul ca adresa ceruta este incorecta sau timpul de "inchiriere" a adresei a expirat.
6. DHCPRELEASE: Mesaj de la client catre server prin care acesta anunta renuntarea la adresa IP si a timpul ramas de inchiriere.

### **Interactiunea Client-Server:**

Clientul are un numar de 8 stari in care se poate afla: INIT, SELECTING, REQUESTING, BOUND, RENEWING, REBOUNDING, INIT-REBOOT si REBOOTING. Starile au rolul de a fluidiza procesul de alocare prin:

- Trimiterea acelorasi tipuri de pachete dar cu optiuni si valori ale campurilor diferite
- Diferentierea trimiterii pachetelor in unicast sau broadcast.

Clientul intra in starea INIT la pornire, in care trimite in broadcast un mesaj DISCOVER, acesta poate contine optiuni care sa sugereze adresa IP și durata de închiriere. La finalul transmisiei clientul intra in starea SELECTING.

Fiecare server care a receptionat mesajul trimite inapoi un mesaj OFFER care va include o adresa disponibila in campul 'yiaddr'. Serverul ar trebui sa verifice ca adresa oferita sa nu fie deja utilizata.

In SELECTING clientul poate primi una sau mai multe mesaje OFFER. Clientul alege un server de la care sa ceara parametrii de configurare si intra in starea REQUESTING.

Din REQUESTING clientul trimite in broadcast un mesaj REQUEST care trebuie sa includa optiunea 'server identifier' pentru a indica ce server a fost selectat. Adresa IP selectata trebuie sa fie prezenta in campul 'yiaddr'.

Serverul primeste un mesaj REQUEST broadcast de la client. Serverele care nu au fost selectate se folosesc de mesaj ca o notificare ca oferta a fost respinsa de catre client. Serverul selectat trimite un mesaj ACK continand parametrii de configurare catre client. Parametrii trimisi in ACK nu ar trebui sa fie in conflict cu cei din OFFER. Serverul nu ar trebui sa verifice adresa IP oferita in acest moment. Campul 'yiaddr' va contine

adresa IP selectata. Daca serverul nu este capabil sa satisfaca mesajul REQUEST va trimite un mesaj NAK.

Daca clientul primeste mesajul ACK intra in starea BOUND. In acest moment clientul ar trebui sa faca o verificare finala asupra parametrilor. Daca clientul detecteaza faptul ca adresa IP alocata este deja utilizata atunci acesta trebuie sa trimita un mesaj DECLINE spre server si sa reia configurarea de la inceput. Tot acum temporizatorul de lease porneste si la un moment de timp  $T1$  egal cu valoarea de lease / 2 clientul intra in starea RENEWING.

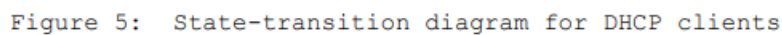
In RENEWING clientul trimite in unicast un mesaj de tip REQUEST pentru a cere reinnarea timpului de lease. Daca primeste ACK de la server intra in starea BOUND, daca primeste NACK intra in INIT iar daca nu primeste raspuns pana la  $T2 = 0.875 * \text{lease}$  intra in REBOUNDING.

Din REBOUNDING clientul trimite un REQUEST in broadcast. Daca primeste ACK intra inapoi in BOUND, daca primeste NACK intra in INIT, iar daca nu primeste niciun raspuns pana la expirarea timpului de lease atunci reinceptione procesul de alocare intrand in INIT.

Daca clientul primeste un mesaj NAK, acesta restarteaza configurarea intrand in INIT. Daca clientul nu primeste niciun raspuns dupa o perioada de timp, retrimite mesajul REQUEST.

Clientul poate alege sa renunte la adresa IP si sa opreasca timpul ramas de inchiriere printr-un mesaj RELEASE. Daca clientul doreste sa se reconecteze la server acesta trece in starea INIT-REBOOT in care trimite un REQUEST in broadcast prin care cere adresa oferita anterior si intra in REBOOTING.

In REBOOTING daca primeste ACK intra in BOUND cu vechii parametri si adresa IP, daca primeste NACK sau niciun raspuns reinceptione procesul de configurare si intra in INIT.



### Optiunile alese pentru pachetele DHCP:

Serverul trimite masca de retea prin aceasta optiune

Serverul trimite DNS-ul prin aceasta optiune

#### [50] Requested IP address

Clientul poate cere o adresa in mod explicit

#### [51] Requested IP Address Lease Time

Clientul poate cere un timp de lease de la server

#### [55] Parameter Requested List

Clientul cere ce parametrii doreste sa primeasca de la server. In general cere optiunile 1 si 6.

#### [53] DHCP Message Type

Aceasta optiune este utilizata de client si de server ca sa specifice tipul de mesaj DHCP contine pachetul. (dhcpdiscover, dhcpoffer, dhcprequest, dhcpdecline, dhcpack, dhcpnak, dhcprelease, dhcpinform). Este o optiune obligatorie.

#### [54] Server Identifier

Aceasta optiune este utilizata in mesaje de tip DHCP OFFER si DHCP REQUEST, cu scopul de a distinge oferte de inchiriere venite din servere multiple.

#### [56] Message

Optiunea este folosita de catre serverul DHCP pentru a furniza un mesaj de eroare in caz de esec. Aceasta poate fi folosita si de catre client intr-un mesaj DHCP DECLINE pentru a indica de ce a fost refuzata oferta din partea serverului.

#### [59] Rebinding Time Value

Serverul ofera timpul la care clientul ar trebui sa intre in starea REBOUNDING

#### [58] Renewal Time Value

Optiunea specifica numarul de secunde intre momentul in care clientul primeste adresa IP pana in clientul va intra in starea RENEWING.

#### [255] END

Optiune ce specifica finalul campului de optiuni. Este obligatorie in fiecare mesaj

### *Prezentarea Interfetei:*

Server:

[illegible]

- Din interfata exista optiunile ca serverul sa-si aleaga adresa IP, Masca de retea si timpul de lease pe care il va oferi clientilor.
- Are o tabela in care sunt prezente adresele pe care serverul le poate oferi la clienti impreuna cu timpul de lease care i-a fost oferit. IP-urile folosite de client sunt colorate cu fundal verde, restul adreselor nealocate raman cu fundal alb
- Prezenta unui text box in care sunt afisate mesajele primite de la clienti



Clientul:

[illegible]

- Are 3 campuri nemodificabile in care sunt afisate IP-ul , masca de retea si timpul de lease oferite de server
- 2 checkbox-uri care vor indica daca clientul isi doreste o adresa IP si/sau timp de lease specifice
- Un button de conectare, unul de deconectare si un buton de inchidere completa
- Un textbox in care apar mesajele primite de la server

Surse:

- RFC 2131
- RFC 2132
- **TCP/IP GUIDE** by Charles M. Kozierok