

Protocolul de configurare dinamică a gazdei (DHCP) este format din două componente

1. Un protocol de livrare a parametrilor de configurare specifici gazdei de la server-ul DHCP la gazda
2. Mecanism de alocare a adresei de rețea către gazde.

Server DHCP = gazda care alocă adrese de rețea și livrează parametrii de configurare

Client DHCP = gazda care solicită parametrii de inițializare de la server

Server DHCP este diferit Client DHCP prin simplul fapt datorat diversității software și respectiv Hardware. Alocarea IP-ului are la bază setarea unui număr de parametri, parametri care nu pot fi declarați impliciti.

DHCP are 3 mecanisme de alocare a datelor

1. Alocare Automată – Protocolul atribuie o rețea IP permanentă la o gazdă
2. Alocare Dinamică – DHCP alocă o adresă IP unei gazde pentru o perioadă limitată de timp (sau până gazda renunță în mod explicit la ea).
3. Alocare Manuală – Adminul de rețea alocă adresa IP și DHCP este folosit pentru a transmite adresa atribuită gazdei.

Alocarea dinamică permite re folosirea unei adrese IP care nu mai este necesară unei gazde care i-a fost repartizată. Cu alte cuvinte se pot manageria mai ușor acele alocări de adrese IP temporare.

DHCP este proiectat pentru a furniza gazdelor parametrii de configurare. După obținerea acestor parametrii o gazdă poate comunica (prin schimb de pachete) cu oricare gazdă.

BOOTP relay agent = este o gazdă de internet sau un router prin care trec mesajele DHCP între clienții DHCP și serverele DHCP.

### **Obiective de Proiectare**

-> Adminul de rețea trebuie să aibă posibilitatea să aplice politicile locale privind alocarea și accesul la resurse

-> Gazdele nu trebuie să necesite configurare manuală. Fiecare gazdă ar trebui să poată descoperi parametrii de configurare locali adecvați fără intervenția utilizatorului și să încorporeze acești parametri în configurația proprie.

-> Rețelele nu ar trebui să necesite nicio configurație manuală;

-> DHCP nu ar trebui să necesite un server pe fiecare subrețea;

-> O gazdă DHCP ar trebui să fie pregătită pentru un răspuns multiplu la o cerere pentru parametrii de configurare. (Ex. Din motive de optimizare pot coexista mai multe servere tip DHCP)

-> DHCP trebuie să garanteze faptul că o adresă IP nu este alocată mai multor gazde concomitent la un moment dat;

->O gazda ar trebui sa obtina aceiasi parametrii de configurare pe cat posibil (Ex, IP) la fiecare solicitare.

->La repornirea serverului ar trebui sa existe configuratiile de parametrii ai gazdelor existente inainte de repornire.

->Sa permita alocarea dinamica de noi gazde;

->Sprijinirea pe cat posibil a alocarii permanente a configuratiilor pentru gazdele specifice.

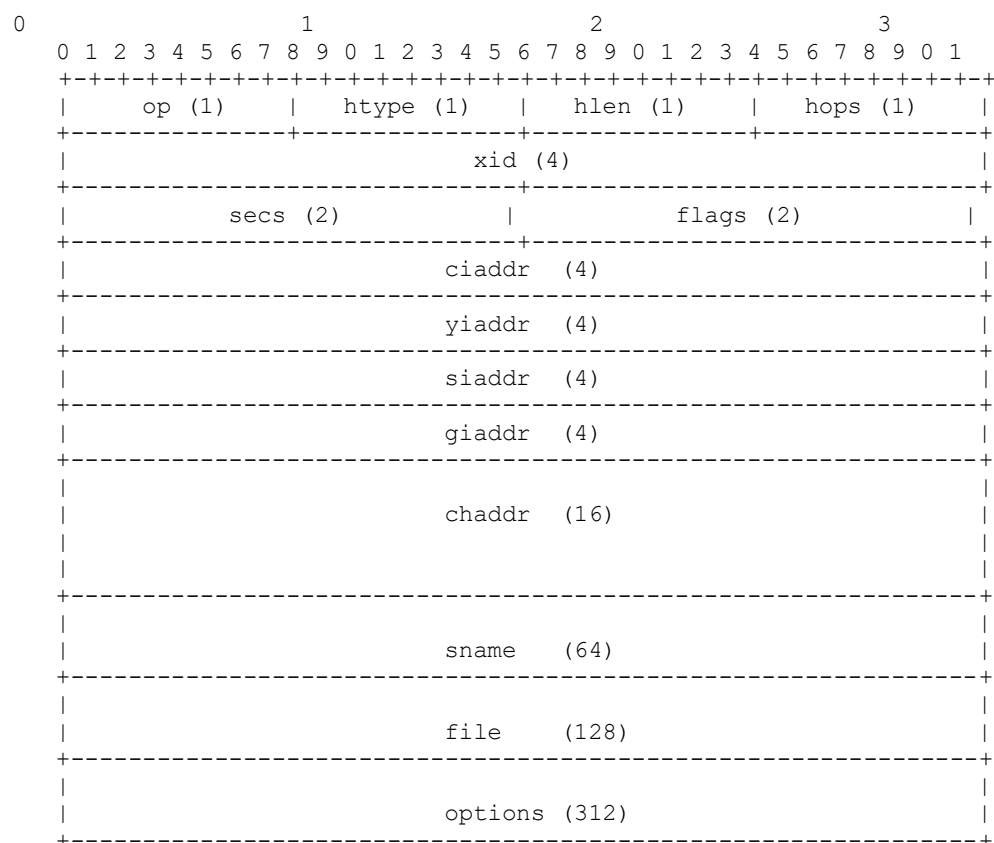
## DHCP vs. BOOTP

Exista doua mari diferente

1.DHCP defineste mecanisme prin care clientilor le pot fi alocate adrese de retea printr-un contract de inchiriere fix, dar permitand reassignarea de adrese.

2. DHCP furnizeaza mecanism pentru ca un client sa dobandeasca toti parametrii de configurare IP de care are nevoie pentru a opera.

## Formatul Mesajului DHCP



Dimensiunea minima a unui mesaj DHCP este 576 octeti;

Formatul campului de flaguri

```

          1 1 1 1 1 1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5
-+-+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
B|          MBZ          |
-+-+--+--+--+--+--+--+--+--+--+

B:  BROADCAST flag

MBZ:  MUST BE ZERO (reserved for future use)

```

op(1)= Cod mesajului (Message op code) si poate fi 1=BOOTREQUEST sau 2=BOOTREPLY;

htype(1) =tipul adresei hardware;

hlen(1) =lungimea adresei hardware;

hops(0)= client setat la 0 (utilizat de agentii de releu cand pornesc printr-un releu.

xid(4)=id tranzactie, ales de catre client, utilizat de client si server pentru a asocia mesaje si raspunsuri intre server si client.

ciaddr(4) =Adresa IP a clientului (completata de client in etapa DHCPREQUEST daca se alocă parametrii de configurare).

yiaddr(4)=client IP address

siaddr(4) =contine adresa server-ului de utilizat in urmatorul pas al clientului in procesul de bootstrap; (returnat in DHCPOFFER, DHCPACK si DHCPNAK de server).

giaddr(4) =adresa IP a agentului de releu, utilizat la pornirea cu un agent-releu;

chaddr(16)= adresa hardware a clientului

sname(64)= Optional server host name, null terminated string.

file(128)= fișier Boot, șir terminat nul; "generic" ,nume sau nul în DHCPDISCOVER, complet calificat, nume director sau de cale din DHCPOFFER.

Options(312)= Optional parameters field.

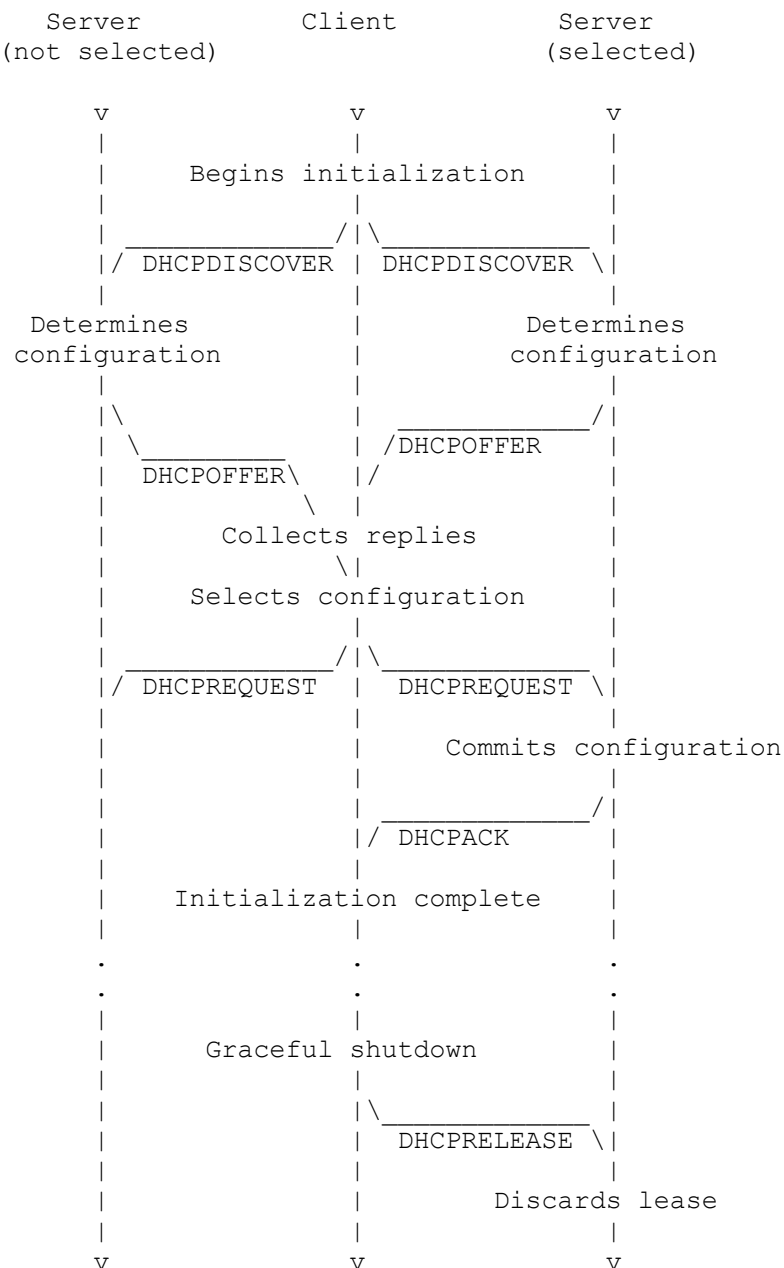
DHCP – Depozit de parametrii

DHCP asigura stocarea persistenta a parametrilor de retea pentru clientii, prin stocarea unei intrari cu valoare de tip cheie vazuta ca identificator unic. Un client poate interoga serviciul DHCP pentru a prelua configuratia sa de parametrii.

### **Alocarea Dinamica a adreselor de retea. Mecanismul de alocare.**

Clientul solicita utilizarea unei adrese pe o anumita perioada de timp. Perioada de inchiriere este denumita „lease”, perioada ce poate fi prelungita prin cerere de catre client ulterior. Clientul are posibilitatea de a elibera adresa cand nu mai are nevoie de ea, sau sa ceara o cesiune permanenta.

## Interacțiunea client server. Alocarea de adrese de rețea



Mesajul DHCPDISCOVER poate include opțiuni care sugerează valori pentru adresa rețelei și durata închirierii.

Fiecare server poate răspunde cu un mesaj DHCPOFFER care include un adresă de rețea disponibilă în câmpul „yiaddr” (și alți parametrii de configurare). Clientul primește unul sau mai multe mesaje DHCPOFFER de la unul sau mai multe servere. Clientul poate alege să aștepte mai multe răspunsuri sau alege un server și trimite un mesaj DHCPREQUEST care include identificatorul serverului. Serverele primesc transmisia DHCPREQUEST de la client. Serverele care nu sunt selectate de mesajul DHCPREQUEST folosesc mesaj ca notificare că clientul a refuzat serverul respectiv. Serverul selectat răspunde cu un mesaj DHCPACK care conține parametrii de configurare pentru client. (IP & chaddr constituie identificator unui pentru închirierea la care se face referire în mesajele

DHCP). Dacă serverul selectat nu poate satisface mesajul DHCPREQUEST (de exemplu, adresa de rețea solicitată a fost alocată) serverul ar trebui să răspundă cu un mesaj DHCPNAK. Dacă clientul detectează o problemă cu parametrii din DHCPACK mesajul, clientul trimite un mesaj DHCPDECLINE către server și repornește procesul de configurare. Dacă clientul primește un mesaj DHCPNAK, clientul repornește procesul de configurare. Clientul expiră și retransmite mesajul DHCPREQUEST dacă clientul nu primește nici un DHCPACK sau un mesaj DHCPNAK. Clientul poate alege să renunțe la contractul său de închiriere pe o adresă de rețea prin trimiterea unui mesaj DHCPRELEASE către server.

Obs. In cazul in care clientul are alocata o adresa de retea deja, aceasta este stocata deja in campul ciaddr din mesajul DHCPREQUEST. Practic se sare peste parte de init si DHCPDISCOVER.

### **Parametri de gazda in DHCP**

Pentru a reduce numarul de parametri transmisi de la server la client

1. Majoritatea folosesc valorile implicite
2. Clientul poate furniza o lista cu parametri specifici in mesajul initial DHCPDISCOVER sau DHCPREQUEST.

### **Construirea si transmiterea de mesaje DHCP**

DHCP folosește UDP ca protocol de transport. Mesaje DHCP de la un client la un server sunt trimise la portul „server DHCP” (67) și DHCP mesajele de la un server către un client sunt trimise în portul „client DHCP” (68).

Daca giaddr==0 intr-un mesaj DHCP =>serverul trimite orice mesaj de retur catre „server DHCP” de pe agentul de redare DHCP a serverului care apare in , „giaddr” =>serverul trimite orice mesaj de retur catre rețeaua clientului (serverul este pe aceiasi subretea ca si clientul), daca adresa clientului a fost furnizata in „ciaddr”

Un server sau un agent de releu care trimite sau transmite direct un mesaj DHCP la un client DHCP (adică nu la un agent releu specificat în câmpul „giaddr”) ar trebui să examineze bitul BROADCAST din „flag”. Dacă acest bit este setat la 1, mesajul DHCP ar trebui trimis ca o difuzare IP utilizând o adresă de difuzare IP (de preferință 255.255.255.255) ca adresă de destinație IP. Dacă Bit-ul BROADCAST este 0, mesajul ar trebui trimis ca IP unicast la adresa IP specificată în câmpul 'yiaddr' și adresa link-layer specificată în câmpul „chaddr”.

## Comportamentul server-ului DHCP

Un server DHCP procesează mesajele DHCP primite de la un client pe baza starea actuală a legării pentru clientul respectiv. Un server DHCP poate primi următoarele mesaje de la un client:

- o DHCPDISCOVER
- o DHCPREQUEST
- o DHCPDECLINE
- o DHCPRELEASE

## Mesajul DHCPDISCOVER

Primesc un astfel de mesaj → aleg o adresa de retea pentru clientul solicitant.

Daca nu este disponibila o adresa de retea serverul poate alege sa returneze DHCPNAK si/sau un mesaj de eroare in sectiunea message.

Daca este disponibila, adresa trebuie aleasa dupa cum urmeaza:

1. Adresa anterioara a clientului, daca acesta adresa este disponibila .
2. Adresa solicitata in optiunea 'Requested IP Address' daca nu este deja alocata.
3. O adresa noua este alocata din grupul adreselor disponibile de pe server.

Serverul trebuie să aleagă, de asemenea, un timp de expirare pentru contractul de închiriere dupa cum urmează:

1. Daca clientul nu a solicitat un contract de inchiriere specific in mesajul DHCPDISCOVER si are deja atribuita o retea → serverul returneaza perioada atribuita retelei anterioare
2. Daca clientul nu a solicitat un contract de inchiriere specific in DHCPDISCOVER, iar clientul nu are atribuit o adresa de retea, serverul atribuie o valoare implicita configurata local.
3. Daca clientul a solicitat un contract de inchiriere specific in DHCPDISCOVER (indiferent daca are o retea atribuita) serverul poate alege sa confirme sau sa selecteze alta perioada de timp.

Odata ce adresa de rețea și închirierea au fost determinate, serverul construiește un mesaj DHCP OFFER cu configurația oferită de parametrii.

Parametrii de configurare TREBUIE să fie selectat prin aplicarea următoarelor reguli în ordinea dată mai jos.(deci serverul la client)

1. Adresa de retea a clientului si masca de subretea pentru retea la care clientul este conectat.

2.Timpul de expirare

3.Parametrii solicitatii de client dupa regulile

3.1.Daca serverul a fost configurat in mod explicit cu o valoare implicita, valoare pentru un parametru, atunci in „option” trebuie sa fie prezenta

3.2. Dacă serverul recunoaște parametrul ca parametru definit în documentul de cerințe de gazdă, serverul TREBUIE sa includa valoarea implicită pentru parametrul respectiv

3.3. Serverul NU TREBUIE să returneze o valoare pentru parametrul respectiv

4.Orice parametrii specifici acelu client („chaddr” din DHCPDISCOVER DHCPREQUEST)

5. Orice parametrii specifici clasei

Serverul introduce câmpul „xid” din mesajul DHCPDISCOVER în câmpul „xid” al mesajului DHCPPOFFER și trimite DHCPPOFFER mesaj către clientul solicitant.

### **Mesajul DHCPREQUEST**

Un mesaj DHCPREQUEST poate veni de la un client care răspunde la un mesaj DHCPPOFFER de la un server sau de la un client care verifică o adresa IP alocată anterior.

Daca mesajul contine o optiune „ server identifier”, mesajul raspunde la un mesaj de tip DHCPPOFFER, in caz contrar, mesajul este o solicitare de reinoire sau prelungire de contract existent.

Daca este vorba de un raspuns la DHCPPOFFER atunci serverul nu face decat o verificare ca parametrii ceruti sa fie aceiasi cu cei din DHCPPOFFER. Daca da → Mesaj DHCPACK clientului, in caz contrar → Mesaj DHCPNAK catre client. Serverul poate alege sa intoarca un mesaj de eroare.

OBS. Este posibil ca clientul sa astepte aparitia mai multor mesaje DHCPPOFFER si in consecinta sa nu priesca intodeauna un mesaj de tip DHCPREQUEST valid/explicit prin care sa decida daca oferta a fost acceptata sau nu. →Mecanism de timeout care sa defineasca clar reutilizarea adreselor de retea alocate.

În cel de-al doilea caz, când nu există opțiunea „server identifier”, clientul reînnoiește sau extinde o adresă IP alocată anterior. Se verifica daca parametrii solicitati se potrivesc cu precedentii sau dacă cererea pentru o prelungire a contractul de închiriere (indicat printr-o opțiune extinsă „IP address lease time”) este acceptabil →Se trimite DHCPACK elese DHCPNAK catre client.

### **Mesajul DHCPDECLINE**

Dacă serverul primește un mesaj DHCPDECLINE, clientul a descoperit prin alte mijloace că rețeaua sugerată de adresa este deja folosită. Serverul TREBUIE să marcheze adresa rețelei deoarece nu este alocata și ar trebui să anunțe administratorul de sistem localo posibilă problemă de configurare.

### **Mesajul DHCPRELEASE**

La primirea unui mesaj DHCPRELEASE, serverul marchează adresa nefiind alocată. Serverul ar trebui să păstreze o înregistrare a parametrilor de inițializare ai clientului pentru o posibilă reutilizare ca răspuns la solicitări ulterioare din partea clientului.

### **Comportamentul clientului DHCP**

Clientul poate primi de la server următoarele mesaje: DHCPOFFER, DHCPACK, DHCPNAK.

### **Inițializarea și alocarea adresei de rețea**

Clientul începe din starea INIT și formează un mesaj DHCPDISCOVER. Acesta ar trebui să aștepte între 1 și 10 secunde la pornire. Clientul setează "ciaddr" la valoarea 0x00000000 și poate solicita parametri specifici cu ajutorul opțiunii "lista de solicitare a parametrilor". Acesta poate sugera o adresă IP și ora de închiriere a adresei, dar trebuie să includă în câmpul "chaddr" adresa Hardware.

Clientul generează și înregistrează un identificator de tranzacție aleatoriu, îl introduce în câmpul "xid" și înregistrează ora locală proprie pentru utilizarea ulterioară în calculul expirării contractului de închiriere. Acesta trimite DHCPDISCOVER către hardware-ul local, iar dacă "xid"-ul unui mesaj DHCPOFFER nu se potrivește cu "xid"-ul unui mesaj DHCPDISCOVER, mesajul DHCPOFFER trebuie "aruncat în tăcere".

Clientul colectează mesajele primite prin DHCPOFFER într-o perioadă de timp și selectează adresa serverului după opțiunea "identificator de server". Timpul peste care se colectează mesajele depinde de implementare. Clientul poate verifica adresa sugerată pentru a se asigura că aceasta nu este deja în uz sau dacă nu este validă. În aceste situații, clientul difuzează mesajul DHCPDECLINE.

### **Inițializare cu adresa de rețea cunoscută**

Clientul începe în starea INIT-REBOOT și trimite un mesaj DHCPREQUEST cu câmpul „ciaddr” setat pe adresa rețelei clientului. Clientul poate solicita parametri de configurare specifici, incluzând opțiunea "listă cerere parametri". Odată ce un mesaj DHCPACK cu un câmp „xid” se potrivește cu cel din mesajul DHCPREQUEST al clientului, clientul intră în starea BOUND.

### **Inițializare cu o adresă cunoscută a serverului DHCP**

Când clientul DHCP cunoaște adresa unui server, clientul poate folosi acea adresă din DHCPDISCOVER sau DHCPREQUEST, mai devreme decât cea de difuzie. Dacă nu, acesta revine la utilizarea Adresei IP de difuzie.

### **Reacțiune și expirare**

La un moment T1, după ce clientul acceptă închirierea pe adresa sa de rețea, acesta trimite către server prin unicast un mesaj DHCPREQUEST pentru a-și prelunge contractul de închiriere.

Orice mesaj DHCPACK care sosește cu un "xid" care nu se potrivește cu "xid"-ul mesajului DHCPREQUEST este aruncat în tăcere.



## **DHCPRELEASE**

Daca DHCP nu mai solocita utilizarea adresei sale de retea, clientul tremite acest mesaj DHCPRELEASE catre server.

De retinut: Functionarea corecta a DHCP-ului nu depinde de transmiterea mesajelor DHCPRELEASE.