



DHCP

Capitolul 8



Întrebarea zilei

❓ Cum putem grăbi procesul de configurare al dispozitivelor?



Funcțiile DHCP



Rolul DHCP

- Alocă dinamic stațiilor din LAN parametrii :



Adresă IP



Mască de rețea



Default Gateway



Adresa serverului de DNS



Alocarea adreselor



Manual

- Se configurează manual adrese IP pe stații
- Server-ul DHCP comunică alți parametrii stației



Automat



Dinamic



Alocarea adreselor

 Manual

 Automat

- Adresele se alocă dintr-un pool
- Atribuirea unei adrese este permanentă

 Dinamic



Alocarea adreselor



Manual



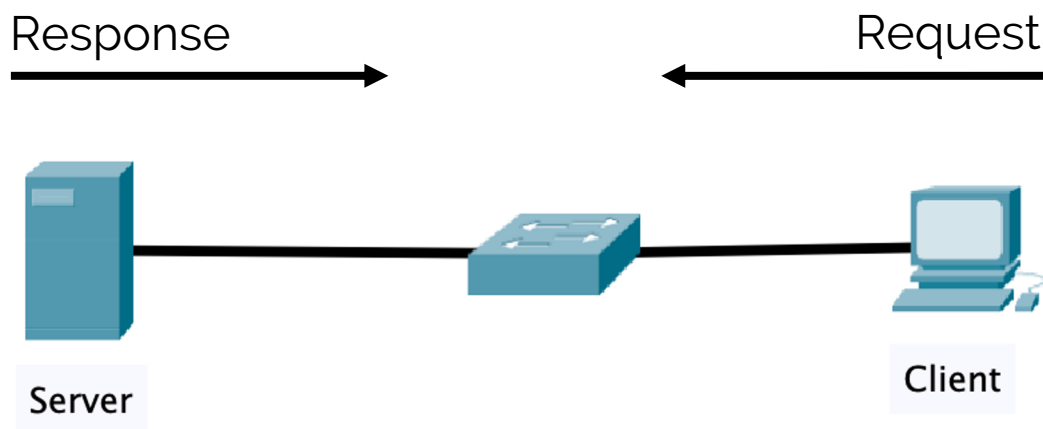
Automat



Dinamic

- Adresele se alocă dintr-un pool
- Când nu mai sunt folosite, adresele pot fi realocate

Modelul client-server





DHCP pentru IPv4



DHCP pentru IPv4

- Se poate configura un server DHCP dedicat sau un router
- Router-ul este recomandat pentru rețele de dimensiuni medii
- Se configurează un pool de adrese asignabile
- Clientul face o cerere la server
- Server-ul îi oferă o adresă IPv4 disponibilă



Etapele DHCPv4

- DHCP Discover
 - Mesaj trimis de stații pentru a găsi un server DHCP
 - IP sursă este 0.0.0.0, iar IP destinație este 255.255.255.255
 - MAC sursă este MAC-ul stației, iar MAC-ul destinație este FF:FF:FF:FF:FF:FF
- DHCP Offer
- DHCP Request
- DHCP Acknowledgement



Etapele DHCPv4

- DHCP Discover
- DHCP Offer
 - Mesaj de la server către client cu parametrii ceruți
 - IP destinație este adresa închiriată (oferită)
 - Server-ul creează și o intrare în tabela ARP pentru MAC-ul stației cu IP oferit
- DHCP Request
- DHCP Acknowledgement



Etapele DHCPv4

- DHCP Discover
- DHCP Offer
- DHCP Request
 - Mesaj trimis de stație pentru a accepta adresa oferită de server
- DHCP Acknowledgement



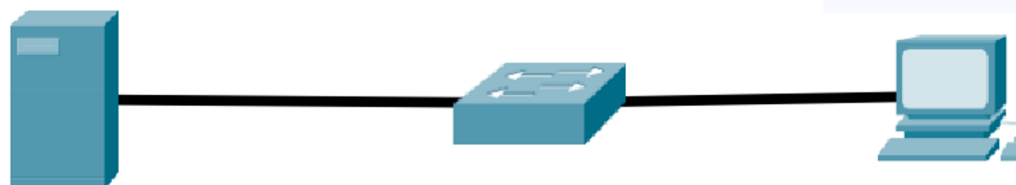
Etapele DHCPv4

- DHCP Discover
- DHCP Offer
- DHCP Request
- DHCP Acknowledgement
 - Mesaj prin care serverul anunță faptul că a primit DHCP Request

Etapele DHCPv4

DHCPv4 Server

DHCPv4 Client



"Doresc o adresă IPv4"



DHCP Discover Broadcast

DHCP Offer Unicast



"Îți ofer o adresă IPv4 din pool-ul meu"



"Accept adresa oferită"



DHCP Request Broadcast

DHCP ACK Unicast



"Confirm acceptarea adresei"





Renew lease

- Reînnoirea adresei împrumutate se face la un interval de timp fix stabilit de server (ex. 24h)
- Se vor trimite 2 mesaje pentru reînnoire
- Primul mesaj este DHCP Request de către client pentru reînnoire
- Al doilea mesaj este DHCP ACK de către server pentru a confirma reînnoirea



DHCP pentru IPv6



Configurare adrese IPv6

- Global Unicast Address
 - Adresă IPv6 asignată unei interfețe pentru comunicare IPv6
 - Configurată manual prin comanda
ipv6 address *ipv6-address/prefix-length*
 - Configurată automat prin SLAAC și/sau DHCPv6
- Link-Local Address



Configurare adrese IPv6

- Global Unicast Address
- Link-Local Address
 - Validă doar pentru comunicațiile pe același segment sau domeniu broadcast
 - Creată automat la pornirea interfeței
 - Asignate din blocul de adrese fe80::/10



DHCP pentru IPv6



Există mai multe metode de asignare automată a adreselor IPv6:

- Stateless (niciun dispozitiv nu monitorizează asignarea adreselor)
 - SLAAC
 - SLAAC + DHCPv6
- Stateful (un server DHCPv6 se ocupă de management-ul adreselor)
 - DHCPv6



Mesaje RS

- Mesajele Router Solicitation sunt de tip ICMPv6
- Trimis de către un host pentru a solicita un mesaj RA
- Mesajul RS este trimis către adresa multicast ff02::2 (toate routerele IPv6)



Mesaje RA

- Mesajele Router Advertisement sunt de tip ICMPv6
- Sunt trimise de un router IPv6 unui host pentru a stabili tipul de asignare dinamică a adresei
 - Stateful
 - Stateless
- Trimis la intervale de 200s către adresa multicast ff02::1 (toate nodurile IPv6)



Flag-urile A,O,M

- Cele 3 flag-uri din mesajele RA stabilesc tipul de asignare dinamică folosit
- Flag A
 - Adress Autoconfiguration flag
 - Folosit pentru SLAAC
- Flag O
- Flag M



Flag-urile A,O,M

- Cele 3 flag-uri din mesajele RA stabilesc tipul de asignare dinamică folosit
- Flag A
- Flag O
 - Other Configuration flag
 - Folosit pentru stateless DHCP (SLAAC + DHCPv6)
- Flag M



Flag-urile A,O,M

- Cele 3 flag-uri din mesajele RA stabilesc tipul de asignare dinamică folosit
- Flag A
- Flag O
- Flag M
 - Managed Address Configuration flag
 - Folosit pentru stateful DHCP

DHCP pentru IPv6



Router Advertisement

"Am nevoie de un mesaj RA"



Router Solicitation



"Folosește doar acest RA"

A=1	O=0	M=0
-----	-----	-----



"Folosește acest RA și DHCPv6"

A=1	O=1	M=0
-----	-----	-----





"Folosește doar DHCPv6"

A=0	O=x	M=1
-----	-----	-----

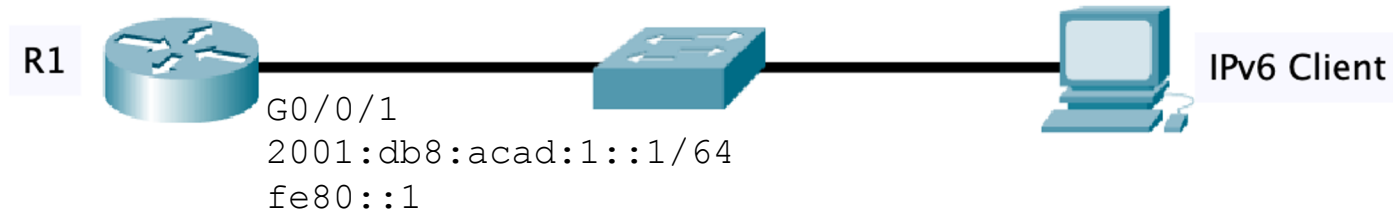


SLAAC

- Stateless Address AutoConfiguration
- A este 1, M și O sunt 0
- Mesajele pe care le folosește SLAAC sunt :
 -  RS = Router Solicitation
 -  RA = Router Advertisement
- Stația trimite RS, ruterul răspunde cu RA care conține prefixul rețelei



SLAAC



"Am nevoie de un mesaj RA"



RS către
ff02::2

RA către
ff02::1



"Folosește acest prefix"

"2001:db8:acad:1::1/64"





SLAAC

- Având prefixul, stația își generează automat partea de host a adresei IP
 - Random
 - Folosind metoda EUI-64
- Default Gateway va fi adresa link-local a interfeței din aceeași rețea



Random interface ID

- Având prefixul de 64 biți din RA interface ID (64 biți) este generat random de către sistemul de operare
- Folosit în general de host-urile Windows 10
- Ex. 2001:db8:acad:1:**1deg:c69:73ee:ca8c**



EU-64 interface ID

- Interface ID (64 biți) poate fi generat și prin metoda EUI-64
- Se obține folosind adresa MAC a host-ului
- Ex. Adresa MAC = 00.d0.58.ag.19.01
- Se inserează la mijloc ff.fe
00.d0.58.**ff.fe**.ag.19.01
- Se inversează al 7-lea bit (00 devine 02)
- 2001:db8:acad:1:**02d0:58ff:feag:1901**



Duplicate Address Detection

- Folosit atunci când interface ID a fost generat random sau prin metoda EUI-64
- Host-ul trimite un mesaj ICMPv6 NS (Neighbor Solicitation) cu o adresă multicast special construită din noua adresă IPv6
- Dacă primește un răspuns NA (Neighbor Advertisement) atunci adresa nu este unică



Stateless DHCPv6

- O este 1, M și A sunt 0
- Host-ul primește mesajul RA cu adresa de la ruter
- Alți parametrii (ex. server DNS) vor fi obținuți de la un server DHCPv6
- Host-ul trimite un mesaj SOLICIT pentru a localiza un server către adresa multicast ff02::1:2 (toate serverele DHCPv6)
- Un server răspunde cu un mesaj ADVERTISE



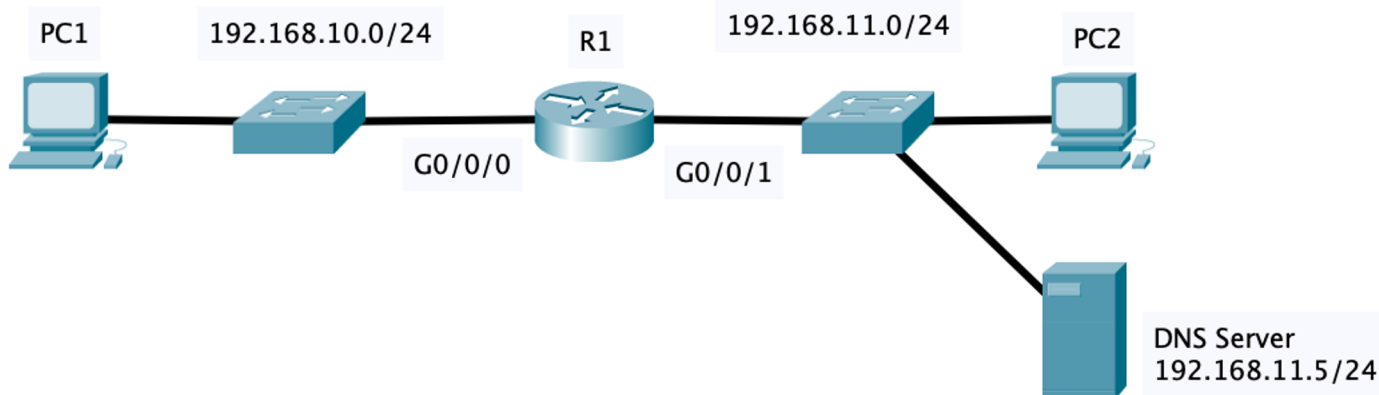
Stateful DHCPv6

- Toate informațiile se primesc de la un server de DHCPv6
- M este 1, A este 0, iar O poate avea orice valoare (nu este luat în considerare)



Configurare

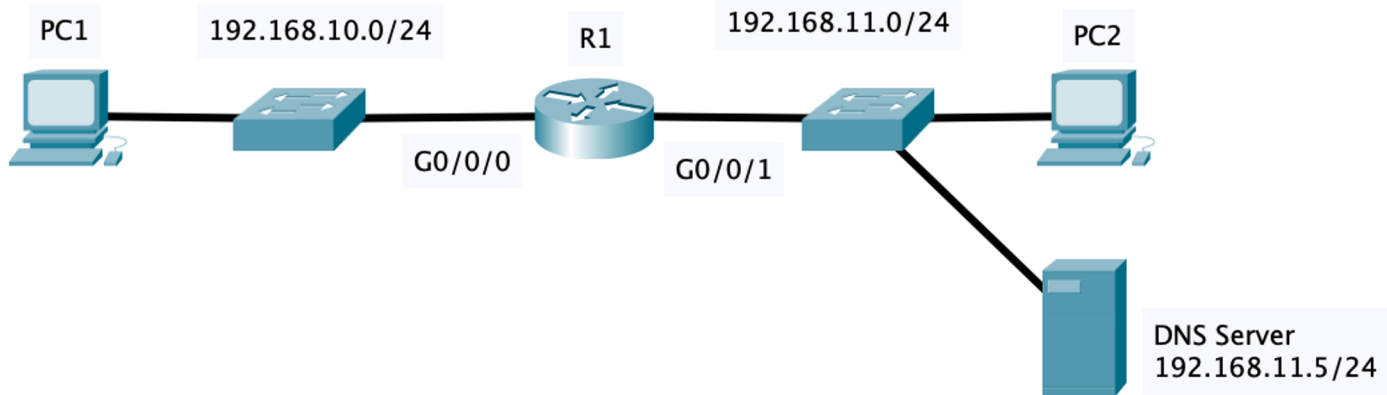
Configurare Server DHCPv4



```
R1 (config) #ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1 (config) #ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1 (config) #ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1 (dhcp-config) #network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1 (dhcp-config) #default-router 192.168.0.1
R1 (dhcp-config) #dns-server 192.168.11.5
R1 (dhcp-config) #domain-name example.com
R1 (dhcp-config) #exit
```



Verificare Server DHCPv4

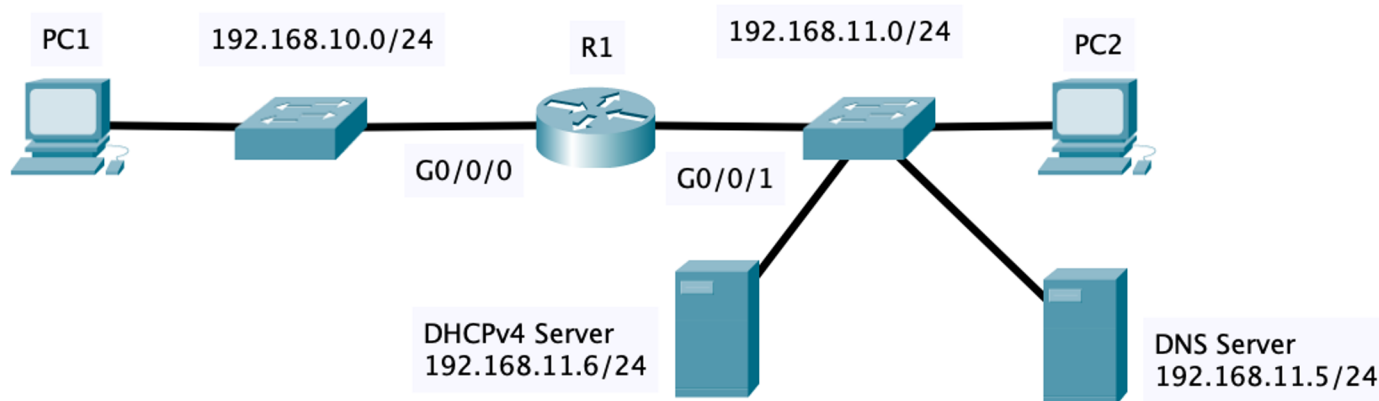


R1#**show ip dhcp binding**

Bindings from all pools not associated with VRF:

IP address	Client-ID/ Hardware address/ User name	Lease expiration	Type	State	Interface
192.168.10.10	0100.5056.b3ed.d8	Sep 15 2019 8:42 AM	Automatic	Active	GigabitEthernet0/0/0

Configurare DHCPv4 Relay



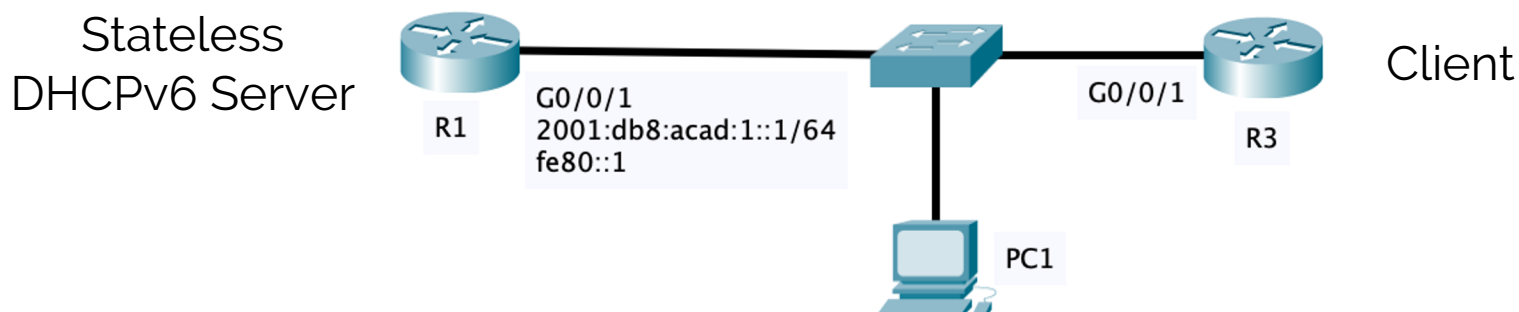
```
R1 (config) #interface g0/0/0
R1 (config) #ip helper-address 192.168.11.6
R1 (config-if) #exit
```



Configurare DHCPv6

- DHCPv6 Server – router-ul oferă DHCP stateless sau stateful
- DHCPv6 Client – interfața router-ului își ia configurația IPv6 de la un server DHCPv6
- DHCPv6 Relay – router-ul oferă servicii de forwarding când serverul și clientul se află în rețele diferite

Stateless DHCPv6 - Server



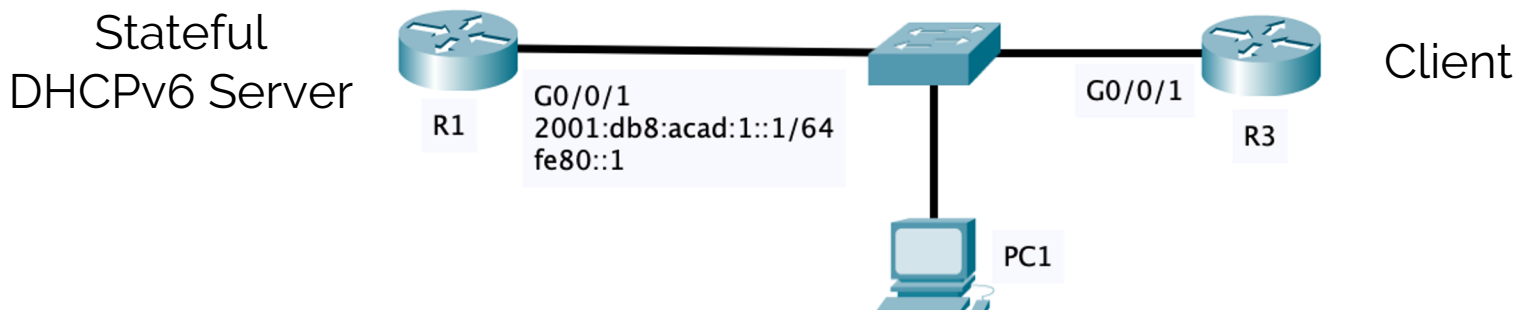
```
R1 (config) #ipv6 unicast-routing
R1 (config) #ipv6 dhcp pool IPV6-STATELESS
R1 (config-dhcpv6) #dns-server 2001:db8:acad:1::254
R1 (config-dhcpv6) #domain-name example.com
R1 (config-dhcpv6) #exit
R1 (config) #interface g0/0/1
R1 (config-if) #ipv6 dhcp server IPV6-STATELESS
R1 (config-if) #ipv6 nd other-config-flag
```


Stateless DHCPv6 - Client



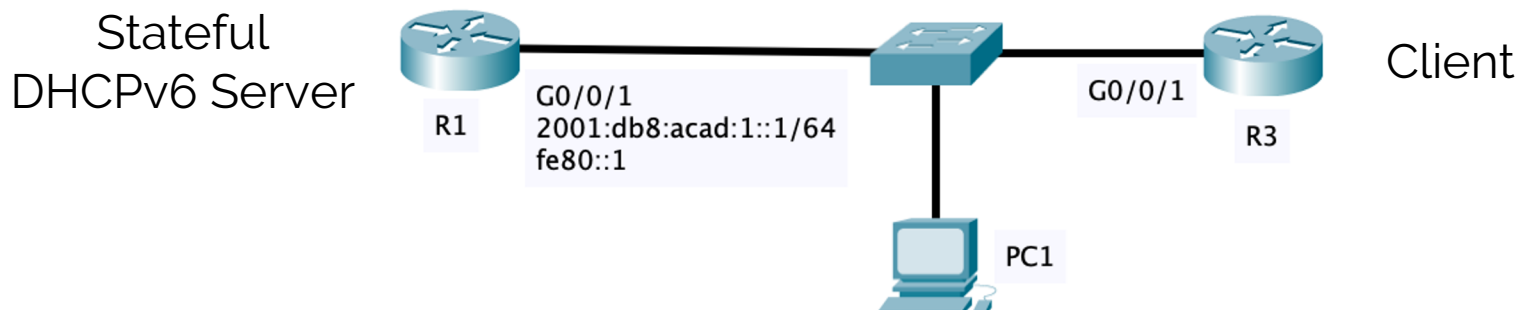
```
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#interface g0/0/1
R3(config-if)#ipv6 enable
R3(config-if)#ipv6 address autoconfig
R3(config-if)#do show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0/1    [up/up]
FE80::2FC:BAFF:FE94:29B1
2001:DB8:ACAD:1:2FC:BAFF:FE94:29B1
R3#
```

Stateful DHCPv6 - Server



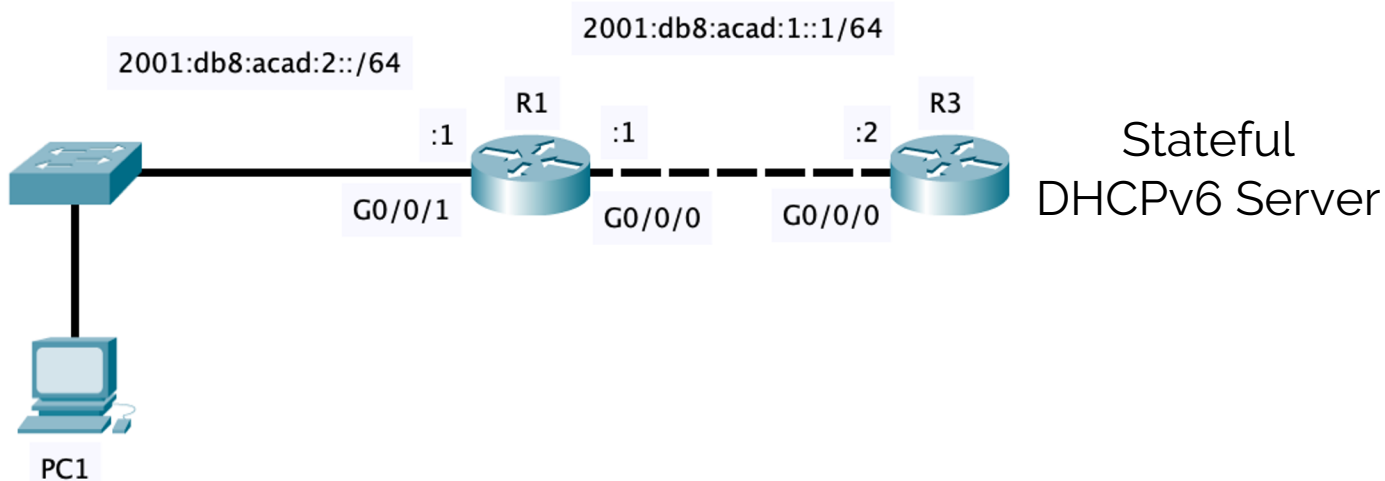
```
R1 (config) #ipv6 unicast-routing
R1 (config) #ipv6 dhcp pool IPV6-STATEFUL
R1 (config-dhcpv6) #address prefix 2001:db8:acad:1::/64
R1 (config-dhcpv6) #dns-server 2001:4860:4860::8888
R1 (config-dhcpv6) #domain-name example.com
R1 (config-dhcpv6) #exit
R1 (config) #interface g0/0/1
R1 (config-if) #ipv6 dhcp server IPV6-STATEFUL
R1 (config-if) #ipv6 nd managed-config-flag
R1 (config-if) #ipv6 dhcp nd prefix default no-autoconfig
```

Stateful DHCPv6 - Client



```
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#interface g0/0/1
R3(config-if)#ipv6 enable
R3(config-if)#ipv6 address dhcp
R3(config-if)#do show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0/1    [up/up]
FE80::2FC:BAFF:FE94:29B1
2001:DB8:ACAD:1:B4CB:25FA:3C9:747C
```

Stateful DHCPv6 - Client



```
R1(config)#interface g0/0/1
R1(config-if)#ipv6 dhcp relay destination 2001:db8:acad:1::2 g0/0/0
```



Răspunsul zilei



Răspunsul zilei



Cum putem grăbi procesul de configurare al dispozitivelor?