

## Exercício 1c - DHCPv6 Prefix Delegation

**Objetivo:** Mostrar o funcionamento da opção Prefix Delegation do DHCPv6. O servidor DHCPv6-PD atribuirá um prefixo de rede /56 IPv6 ao **MikrotikClientes**. Após o recebimento do prefixo, o **MikrotikClientes** irá dividi-lo em prefixos /64 e os distribuirá em cada uma das sub-redes. Em cada uma delas, o prefixo /64 será anunciado por mensagens RA para que os clientes finais gerem os endereços IPv6 de suas interfaces utilizando SLAAC.

### Parte 1 - Configure o servidor DHCPv6-PD.

1. Entre no equipamento DHCPv6-PD

Login: root

Senha: toor

2. Suba a interface **ens3** dessa máquina.

```
#ip link set dev ens3 up
```

3. Em seguida, configure o ISC KEA DHCP. Adicione as linhas em negrito nas configurações do arquivo encontrado em /etc/kea/kea-dhcp6.conf:

```
#nano /etc/kea/kea-dhcp6.conf
```

4. Apague todas as configurações do arquivo e insira a seguinte configuração:

```
{
  "Dhcp6": {
    "interfaces-config": {
      "interfaces": ["ens3"]
    },
    "control-socket": {
      "socket-type": "unix",
      "socket-name": "/run/kea/kea6-ctrl-socket"
    },
    "renew-timer": 1000,
    "rebind-timer": 2000,
    "preferred-lifetime": 3000,
    "valid-lifetime": 4000,
  }
}
```

```
"lease-database": {
  "type": "memfile",
  "persist": true
},

"subnet6": [
  {
    "id": 1,
    "interface": "ens3",
    "subnet": "2001:db8:ba1a::/48",
    "pd-pools": [
      {
        "prefix": "2001:db8:ba1a::",
        "prefix-len": 48,
        "delegated-len": 56
      }
    ]
  }
]
}
```

O servidor DHCPv6 deve ser configurado para ouvir as requisições em uma interface de rede específica. Note que no nosso exemplo utilizamos a interface **"ens3"**. Lembre-se de mudar a interface caso seja necessário.

5. Salve o arquivo (CTRL+O e CTRL+X).
6. Depois de alterar o arquivo de configuração, reinicie o serviço DHCPv6 com o seguinte comando:

```
#!/etc/init.d/kea-dhcp6-server restart
```

7. Verifique se o serviço DHCPv6 foi reiniciado e está rodando sem erros:

```
#!/etc/init.d/kea-dhcp6-server status
```

8. Para consultar as informações de leases de endereços IPs atribuídos aos clientes consulte o arquivo:

```
#!/cat /var/lib/kea/kea-leases6.csv
```

Observe que o arquivo de leases encontra-se vazio, pois ainda não configuramos o cliente DHCP nas máquinas clientes.

9. Por último, inicie o programa Wireshark. No Wireshark inicie a captura de pacotes na interface **ens3** e aplique o filtro `dhcpv6`.

**Parte 2** - Agora faça as seguintes configurações no roteador.

1. Acesse o roteador **MikrotikClientes**. As credenciais de acesso dessa máquina são:  
Login: admin  
Não tem senha, basta dar *enter*.
2. Crie o cliente DHCP PD no **MikrotikClientes**. Configure o cliente DHCP para receber o prefixo IPv6 e adicioná-lo a um bloco com o seguinte comando:

```
/ipv6 dhcp-client add interface=ether1 request=prefix  
pool-name=dhcpv6-pool-cpe pool-prefix-length=64
```

3. Observe que o servidor DHCPv6 enviou o prefixo **2001:db8:ba1a::/56**:

```
/ipv6 dhcp-client print  
  
Flags: D - dynamic, X - disabled, I - invalid  
#   IN.. STATUS           REQ PREFIX  
0   et.. bound           pre 2001:db8:ba1a::/56, 1h6m1s
```

4. Verifique se o bloco de endereços também foi criado:

```
/ipv6 pool print  
  
Flags: D - dynamic  
#   NAME           PREFIX           PREFIX-LENGTH  
EXPIRES-AFTER  
0 D dhcpv6-pool-cpe 2001:db8:ba1a::/56           64 1h3m2s
```

- Nos próximos passos, iremos configurar o roteador **MikrotikClientes** para que divida o prefixo recebido de modo a distribuir prefixos /64 em cada interface. Adicione um endereço IP na interface que será utilizada para o envio das mensagens RA.

```
/ipv6 address add address>:::1/64 interface=ether4
from-pool=dhcpv6-pool-cpe advertise=yes
```

- Observe que este comando já cria um `ipv6 nd prefix` dinâmico que será utilizado nas mensagens RA e transmitido para a sub-rede das máquinas **clientes05 e clientes06**:

```
/ipv6 nd prefix print

Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
 0   prefix=2001:db8:beba:cafe::/64 interface=ether2 on-link=yes
    autonomous=yes valid-lifetime=4w2d preferred-lifetime=1w

 1   prefix>:::1/64 interface=ether3 on-link=yes autonomous=no
    valid-lifetime=4w2d preferred-lifetime=1w

 2 ID prefix=2001:db8:bala::/64 interface=ether4 on-link=yes
    autonomous=yes valid-lifetime=4w2d preferred-lifetime=1w
```

- Também podemos observar que endereços IPv6 foram alocados as interfaces automaticamente do bloco de prefixo recebido:

```
/ipv6 address print

Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic, G - global, L - link-local
#   ADDRESS                               FROM-POOL INTERFACE ADVERTISE
0 DL fe80::5267:ff:fe01:1/64              ether2         no
1 DL fe80::5267:ff:fe01:3/64              ether4         no
2 DL fe80::5267:ff:fe01:2/64              ether3         no
3 DL fe80::5267:ff:fe01:0/64              ether1         no
4 G 2001:db8:beba:cafe::1/64              ether2         no
5 G 2001:db8:beba:c0ca::1/64              ether3         no
6 G 2001:db8:bala::1/64                   dhcpv6... ether4         yes
```

```
/ipv6 pool used print

POOL          PREFIX                               OWNER          INFO
dhcpv6-pool-cpe 2001:db8:bala::/64                 Address        ether4
```

- Agora, só precisamos finalizar as configurações do Router Advertisement (RA) para que o roteador **MikrotikClientes** envie as mensagens RA. Porém, antes de habilitarmos o RA vamos configurar as máquinas clientes.

**Parte 3** - Realize as configurações prévias descritas a seguir.

1. Acesse o **Cliente05**. As credenciais dessa máquina são:

Login: root

Senha: toor

2. Suba a interface eth0 dessa máquina. Abra o terminal **Termit** e execute o comando:

```
#ip link set dev eth0 up
```

3. Verifique as configurações usando o seguinte comando no terminal **Termit**.

```
#ip address show
```

4. Agora faça o mesmo para o **Cliente06** (do passo 1. ao 3.)

5. Finalize as configurações do Router Advertisement. Acesse o roteador **MikrotikClientes** e habilite as mensagens RA:

```
/ipv6 nd add interface=ether4 managed-address-configuration=yes  
other-configuration=yes advertise-dns=yes
```

6. Retorne para as máquinas clientes e verifique o recebimento dos endereços usando o seguinte comando:

```
#ip address show
```

7. Por último, verifique a conectividade entre os equipamentos. Realize um ping6 da máquina **Cliente06** para o **Cliente05**, **Cliente03** e **Cliente01**.

```
#ping6 [IPCliente05]  
#ping6 [IPCliente03]  
#ping6 [IPCliente01]
```

**Obs:** Lembre-se de substituir [IPCliente05] pelo endereço IPv6 do Cliente05.