

Configuración de IPv6 en NetGUI

Redes de Ordenadores para Robots y Máquinas Inteligentes

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones y
Sistemas Telemáticos y Computación

Febrero de 2024



©2024 Grupo de Sistemas y Comunicaciones.
Algunos derechos reservados.
Este trabajo se distribuye bajo la licencia
Creative Commons Attribution Share-Alike
disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

Configuración de una dirección IPv6

- Consultar las direcciones IPv6:

```
r1:~# ip -6 addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500
    inet6 2001:db8:200:200:214:22ff:feaa:aa44/64 scope global
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::214:22ff:feaa:aa44/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- Añadir dirección IPv6 en la línea de comando

```
r1:~# ip addr add <DirecciónIPv6/prefijo> dev <interfaz>
```

- Añadir dirección IPv6 en el fichero /etc/network/interfaces:

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto <interfaz>
iface <interfaz> inet6 static
    address <DirecciónIPv6>
    netmask <prefijo>
```

- Desactivar una interfaz:

```
r1:~# ip link set <interfaz> down
```

- Activar una interfaz:

```
r1:~# ip link set <interfaz> up
```

Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito**
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito

- Mostrar las direcciones multicast IPv6 a las que está suscrito un nodo en una determinada interfaz, por ejemplo en eth0:

```
pc1:~# ip -6 maddr show dev eth0
2:      eth0
        inet6 ff02::1:ffaa:aa44
        inet6 ff02::1
```

- Mostrar **todas** las direcciones multicast a las que está suscrito (Ethernet, IPv4 e IPv6) en todas las interfaces:

```
pc1:~# ip maddr show
1:      lo
        inet 224.0.0.1
        inet6 ff02::1

2:      eth0
        link 33:33:00:00:00:01
        link 01:00:5e:00:00:01
        link 33:33:ff:aa:aa:44
        inet 224.0.0.1
        inet6 ff02::1:ffaa:aa44
        inet6 ff02::1
```

Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6**
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

Configuración de rutas IPv6

- Consultar las rutas IPv6

```
r1:~# ip -6 route
```

- Añadir una ruta a una máquina o a una subred

```
r1:~# ip route add <DirecciónIPv6/prefijo> via <DirecciónIPv6>
```

- Añadir una ruta por defecto

```
r1:~# ip route add default via <DirecciónIPv6>
```

- Eliminar una ruta a una máquina o a una subred

```
r1:~# ip route del <DirecciónIPv6/prefijo> via <DirecciónIPv6>
```

- Eliminar una ruta por defecto

```
r1:~# ip route del default via <DirecciónIPv6>
```

Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos**
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

Caché de vecinos

Parejas de direcciones IPv6 y Ethernet aprendidas (equivale a caché de ARP en IPv4)

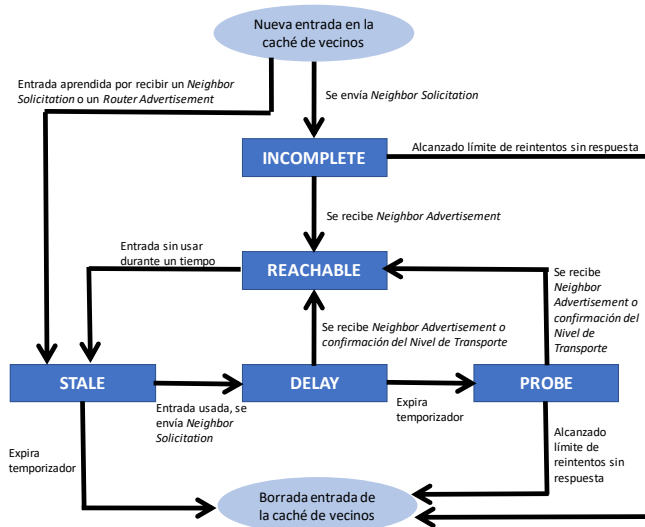
```
r1:~# ip neigh show
2001:db8:100:100:214:22ff:feaa:aa33 dev eth0 lladdr 00:14:22:aa:aa:33 REACHABLE
fe80::214:22ff:feaa:aa22 dev eth0 lladdr 00:14:22:aa:aa:22 STALE
```

Estados:

- **INCOMPLETE**: se ha creado una nueva entrada en la caché, se ha enviado el mensaje *Neighbor Solicitation* y todavía no se ha recibido respuesta.
- **REACHABLE**: se ha realizado correctamente la resolución de una dirección.
- **STALE**: hace un tiempo que no se usa cierta dirección de la caché y su entrada pasa a este estado. Pasado un plazo, se borrará la entrada. Los mensajes *Neighbor Solicitation* o *Router Advertisements* recibidos provocan en las máquinas que los reciben que se cree una entrada en la caché de vecinos con la dirección IPv6 del *router* que los emite y su dirección Ethernet.
- **DELAY**: cuando una entrada está en STALE y se quiere utilizar, se envía un mensaje *Neighbor Solicitation* utilizando dicha entrada y ésta cambia a DELAY hasta que se recibe un *Neighbor Advertisement* o expira un plazo.
- **PROBE**: cuando una entrada lleva un tiempo en DELAY y no se ha recibido *Neighbor Advertisement* la entrada pasa a estado PROBE. En este estado se continúa retransmitiendo el mensaje *Neighbor Solicitation*.

Caché de vecinos

Diagrama de Estados



Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6**
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

ping6

- Para hacer ping6 a una dirección IPv6 link-local es necesario utilizar la opción `-I` indicando la interfaz por la que se quieren enviar los mensajes (una máquina podría tener en diferentes interfaces a vecinos con la misma IPv6 link-local):

```
pc1:~# ping6 -I eth0 fe80::214:22ff:feaa:aa22
```

- Si la dirección es global, no hace falta poner dicha opción:

```
pc1:~# ping6 2001:db8:100:100:214:22ff:feaa:aa22
```

Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)**
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4

radvd

- radvd, *Router ADvertisement Daemon*, es un demonio que implementa los anuncios de prefijos de rutas IPv6 y de direcciones de routers utilizando el protocolo Neighbor Discovery de ICMPv6.
- radvd permite aplicar autoconfiguración sin estado en máquinas finales conectadas a una red IPv6.
- Para arrancar radvd:

```
r1:~# /etc/init.d/radvd start
```

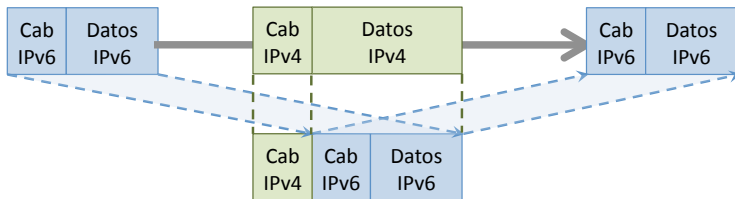
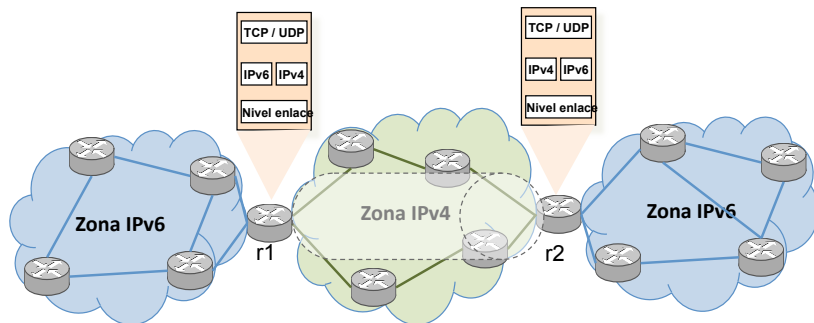
- Para interrumpir radvd:

```
r1:~# /etc/init.d/radvd stop
```


Contenidos

- 1 Configuración de direcciones IPv6
- 2 Mostrar direcciones de multicast a las que está suscrito
- 3 Configuración de rutas IPv6
- 4 Caché de vecinos
- 5 ping6
- 6 Router advertisements (radvd)
- 7 Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4**

Túnel 6in4: IPv6 dentro de IPv4



Configuración de un túnel 6in4 IPv6 dentro de IPv4 (I)

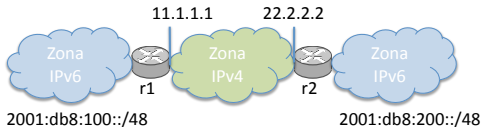
- Los mecanismos de transición de IPv4 a IPv6 (como los túneles 6in4) reciben globalmente el nombre **SIT: Simple Internet Transition**
- Es necesario configurar el túnel en los 2 extremos, para los dos sentidos de la comunicación.
- Para cada sentido, se crea una nueva interfaz, por ejemplo **sit1**, donde se especifica la dirección IPv4 remota (salida del túnel) y la dirección IPv4 local (entrada del túnel). Y se activa dicha interfaz.
- Adicionalmente hay que configurar las rutas IPv6 necesarias que establezcan que para llegar a la otra zona IPv6 se hará través de la interfaz del túnel, interfaz **sit1**.
- Configuración en r1:

```
r1:~# ip tunnel add sit1 mode sit ttl 64 remote 22.2.2.2 local 11.1.1.1
r1:~# ip link set sit1 up
r1:~# ip -6 route add 2001:db8:200::/48 dev sit1 metric 1
```

El **ttl** que se establece al configurar el túnel es el valor inicial que se colocará en la cabecera IPv4 a la entrada del túnel

- Dado que el túnel se crea como una interfaz más, podemos verla con el siguiente comando:

```
r1:~# ip link show sit1
10: sit1@NONE: <POINTOPOINT,NOARP,UP,LOWER_UP> mtu 1480 qdisc noqueue
    link/sit 11.1.1.1 peer 22.2.2.2
```



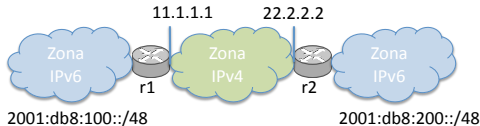
Configuración de un túnel 6in4 IPv6 dentro de IPv4 (II)

- Configuración en r2:

```
r2:~# ip tunnel add sit1 mode sit ttl 64 remote 11.1.1.1 local 22.2.2.2  
r2:~# ip link set sit1 up  
r2:~# ip -6 route add 2001:db8:100::/48 dev sit1 metric 1
```

- Para ver la configuración en r2:

```
r2:~# ip link show sit1  
10: sit1@NONE: <POINTOPOINT,NOARP,UP,LOWER_UP> mtu 1480 qdisc noqueue  
    link/sit 22.2.2.2 peer 11.1.1.1
```



Configuración de un túnel 6in4 IPv6 dentro de IPv4 (III)

- Para ver la información de un túnel también se puede utilizar:

```
r1:~# ip tunnel show sit1  
sit1: ipv6/ip remote 22.2.2.2 local 11.1.1.1 ttl 64
```

- Para borrar un túnel se utiliza:

```
r1:~# ip tunnel del sit1
```