

IPv6: lo básico para un IXP

Alejandro Acosta

alejandros@lacnic.net

DIRECCIONAMIENTO IPv6

Direccionamiento

- Una dirección IPv4 está formada por 32 bits.

$$2^{32} = 4.294.967.296$$

- Una dirección IPv6 está formada por 128 bits.

$$2^{128} = \mathbf{340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456}$$

~ $3,40 \times 10^{38}$ posibles direcciones

~ $5,6 \times 10^{28}$ direcciones IP por cada ser humano.

- Una sola LAN puede tener mas direcciones que toda la Internet actual
- Un ISP podría tener 2^{32} subredes (es decir, la misma cantidad de direcciones que toda la Internet actual)

EL MODELO DE DIRECCIONES

Formato de una dirección IPv6

_____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____



HHHH : HHHH

Ejemplo:

3FFE:4001:0000:0A00:0000:2C22:3456:0033



Formato de los prefijos

Dir.IPv6 / long.prefijo



Hexadecimal

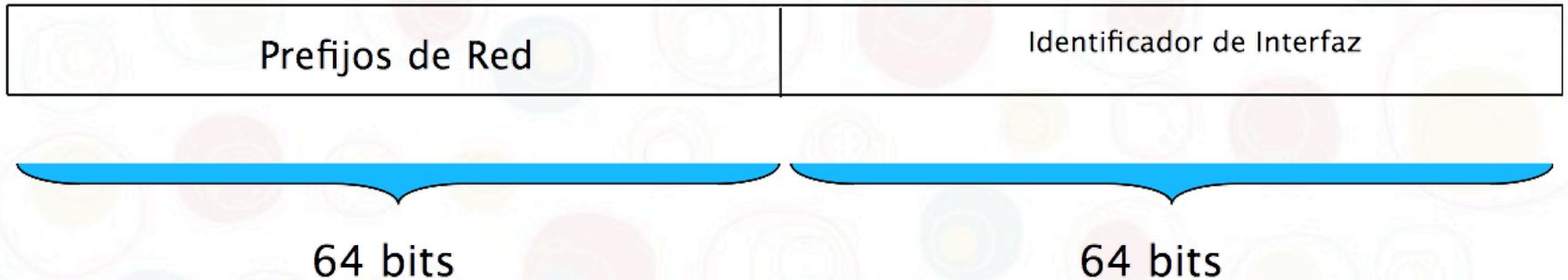


Decimal

Ejemplo:

2001:0DB8:2345:ABCD:1234:FFFF:9876:EEEE/48

Separación entre red e interfaz



Reglas de simplificación

- Los “0” de la izquierda pueden omitirse
- Grupos de “0” consecutivos pueden escribirse “::” (Para evitar ambigüedades, esto sólo puede hacerse 1 vez)
- Ejemplos:
 - FE80:0:0:0:0008:0800:200C:417A (unicast) = FE80::8:800:200C:417A
 - FF01:0:0:0:0:0:0:101 (multicast) = FF01::101
 - 0:0:0:0:0:0:0:1 (loopback) = ::1
 - 0:0:0:0:0:0:0:0 (no especificada) = ::

Tipo de Direcciones

- Unicast: Identificador para una única interfaz. Un paquete enviado a una dirección unicast es entregado sólo a la interfaz identificada con dicha dirección.
- Anycast: Identificador para un conjunto de interfaces. Un paquete enviado a una dirección anycast es entregado en una de las interfaces identificadas con dicha dirección (la más próxima según el protocolo de enrutamiento).
- Multicast: Identificador para un conjunto de interfaces. Un paquete enviado a una dirección multicast es entregado a todas las interfaces identificadas con dicha dirección.

Ámbitos de las Direcciones

- Local de enlace (link-local)
 - No atraviesan la red Local
 - Se crearon con propósitos de autoconfiguración
 - Se pueden “autoconfigurar” basandose en la MAC (EUI-64)
- Globales:
 - Pueden atravesar la red local (Totalmente visibles desde Internet)
- ULA: Con propósitos de no rutearse fuera de la Organización

Formatos de las direcciones según su ámbito y/o tipo

- Unicast Locales de enlace

- FE80::/10

1111111010	0	Identificador de Interfaz
------------	---	---------------------------

- ULA

- FC00::/7

111111100	X	Global ID	Subnet ID	Identificador de Interfaz
-----------	---	-----------	-----------	---------------------------

- Unicast Globales

0 ó 1

- 2000/3

001	Global Rout. Prefix	Subnet ID	Identificador de Interfaz
-----	---------------------	-----------	---------------------------

- Anycast

- No se diferencian de las unicast

- Multicast

- FF::/8

En resumen

- Las direcciones son asignadas a interfaces
- Múltiples direcciones por interfaces
- Múltiples prefijos por enlace.
- Tipos:
 - Unicast
 - Multicast
 - Anycast
- Ambitos:
 - Link-local
 - Global
 - ULA

HERRAMIENTAS

Gestión de direcciones IPv6

- El tamaño de las nuevas direcciones hace mas engorrosa su manipulación en forma directa
- Veremos el uso de dos herramientas para implementar un caso de estudio simple
 - IPPlan
 - Implementación de la numeración a alto nivel
 - Se puede bajar desde <http://iptrack.sourceforge.net>
 - SIPCalc
 - SIPCalc es una herramienta de línea de comando que permite trabajar con direcciones IPv6 y realizar algunas tareas comunes
 - Se puede bajar de: <http://www.routemeister.net/projects/sipcalc/>

Otros temas importantes de IPv6 (que no veremos)

- Neighbor Discovery
- Autoconfiguración de hosts en IPv6
Stateless & Stateful
- Path MTU Discovery
- DNS
- Happy Eyeballs

BGP EN IPv6

BGP Multiprotocolo

- La RFC 4760 define extensiones para BGP multiprotocolo
- Esto permite extender el uso de BGP4 a otras familias de direcciones: vpv4, IPv6, unicast, multicast, etc.
- Se define un identificador de address family, llamado AFI y subsequent address family: SAFI
- AFI = 1, IPv4
 - SAFI = 1 unicast, SAFI = 2 multicast
- AFI = 2, IPv6
 - SAFI = 1 unicast, SAFI = 2 multicast

BGP Multiprotocolo

- En una red podemos usar transporte IPv4 o IPv6 para las sesiones BGP
 - BGP con TCP sobre IPv4: puede ser usado para enviar información tanto IPv4 como IPv6
 - BGP con TCP sobre IPv6: puede ser usado para enviar información tanto IPv4 como IPv6
- Sin embargo estas configuraciones requieren algunos ajustes
- Habitualmente se usan sesiones separadas para cada address family

BGP Multiprotocolo

- Router-id: es un identificador de 32 bits que normalmente se obtiene a partir de la interfaz loopback
 - En caso de una red sólo IPv6, se debe definir este identificador para que BGP pueda funcionar
- Next-hop: se debe tener cuidado si se usan direcciones link-local, ya que en iBGP el NH se transporta inalterado
 - Analizar si utilizar el comando next-hop-self

BGP con IPv6

- Configuración de BGP

```
router bgp xxxx
```

```
neighbor ipv6-address remote-as  
autonomous-system-number
```

```
address-family ipv6 [unicast |  
multicast]
```

```
neighbor ipv6-address activate  
network network/prefix-len
```

Ejemplo de configuración

```
router bgp 64500
  neighbor 2001:db8::2 remote-as 64501
  address-family ipv6 unicast
    neighbor 2001:db8::2 activate
  network 2001:db8:a100/48
```

BGP conIPv6

- prefix-list básica para Bogus Routes
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS deny 2001:db8::/32 le 128
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS permit 2002::/16
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS deny 2002::/16 le 128
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS deny 0000::/8 le 128
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS deny fe00::/9 le 128
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS deny ff00::/8 le 128
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS permit 0::/0 le 48
 - ipv6 prefix-list IPv6-BOGUS deny 0::/0 le 128

Preguntas?

Muchas gracias...