

El protocolo IPv6

Integrantes:

Martín Moloeznik, Nicolás Paz Reyes

`martinmoloeznik@gmail.com`, `rubenpaz2105@gmail.com`

Repositorio: `https://github.com/N1C0-P4Z/Protocolo-IPv6`

25 de marzo de 2025

Índice

| | |
|---|----------|
| 1. Introducción | 2 |
| 2. IPv6 SLAAC and EUI-64 Basics | 2 |
| 2.1. Configuración del Router en IPv6 | 2 |
| 2.2. Explicacion algoritmo EUI-64 | 2 |
| 3. Router Solicitation | 3 |
| 4. Router Advertisement | 3 |
| 5. Escenario 2: Neighbor Discovery y NDP | 4 |
| 6. Conclusiones | 5 |
| 7. Referencias | 5 |

1. Introducción

El protocolo IPv6 fue desarrollado para reemplazar a IPv4 debido a la necesidad de una mayor cantidad de direcciones IP en el mundo. Dentro de IPv6 existen mecanismos esenciales para la configuración de direcciones y la comunicación entre dispositivos, entre los cuales se destacan SLAAC, EUI-64 y el protocolo Neighbor Discovery (NDP).

2. IPv6 SLAAC and EUI-64 Basics

2.1. Configuración del Router en IPv6

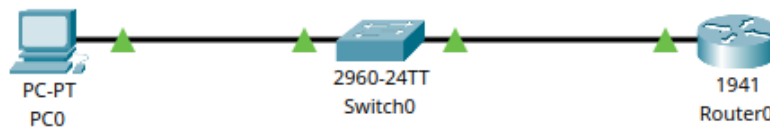


Figura 1: Red a ensayar

Mediante los siguientes comandos configuramos la Link Local Address del router a fe80::1 y la GUA a 2001:db8:acad:1::1/64.

```
Router#enable
Router#configure terminal
Router(config)#ipv6 unicast-routing
Router(config)#interface g0/0
Router(config-if)#ipv6 enable
Router(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
Router(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
Router(config-if)#no shutdown
```

2.2. Explicacion algoritmo EUI-64

La PC se autoconfigura su Link Local Address siguiendo los pasos a continuacion:

| | | |
|------------------------------------|--|-----------------------|
| <i>48 bit MAC</i> | <i>00-E0-F9-98-8A-07</i> | } Algoritmo EUI-64 |
| <i>Separa al medio</i> | <i>00-E0-F9 / 98-8A-07</i> | |
| <i>Insertar FF-FE</i> | <i>00-E0-F9 FF-FE 98-8A-07</i> | |
| <i>Primeros dos hexa a binario</i> | <i>0000-0000-E0-F9 FF-FE 98-8A-07</i> | |
| <i>Se invierte el septimo bit</i> | <i>0000-0010-E0-F9 FF-FE 98-8A-07</i> | |
| <i>64 bits host interface ID</i> | <i>02-E0-F9-FF-FE-98-8A-07</i> | |
| <i>Link Local Address</i> | <i>FE80::2E0:F9FF:FE98:8A07</i> | |

3. Router Solicitation

Luego entramos al modo simulación y cambiamos la configuración ipv6 de la pc de static a auto-config, inmediatamente, la pc envía un mensaje de router solicitation. Donde la ip de origen es la LLA de la pc que se autoconfiguró mediante EUI-64 y la ip destino es la ALL routers multicast address.

| | | | |
|--|-------------|-------------------|----------------------|
| 0 | 4 | 12 | 32 |
| <i>Ver:6</i> | <i>TRFC</i> | <i>FLOW LABEL</i> | |
| <i>PL:12</i> | | <i>NEXT:0x3a</i> | <i>HOP LIMIT:255</i> |
| <i>SRC IP:FE80::2E0:F9FF:FE98:8A07</i> | | | |
| <i>DEST IP:FF02::2</i> | | | |

} Link Local
Address
All Routers
Multicast
address

4. Router Advertisement

La PC aprende que se esta usando IPv6 y a la LLA del router que usará como gateway.

| | | |
|------------------------|-------------|-------------------|
| 0 | 8 | 16 |
| <i>VER:6</i> | <i>TRFC</i> | <i>FLOW LABEL</i> |
| <i>PL:60</i> | | <i>NEXT:0x3a</i> |
| <i>SRC IP: FE80::1</i> | | |
| <i>DST IP: FF02::1</i> | | |

El router responde con el siguiente mensaje de Router Advertisement:

Router Advertisement Message

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 0 | 8 | 16 |
| <i>TYPE: 0x86</i> | <i>CODE: 0x00</i> | <i>CHECKSUM: 0x0000</i> |
| <i>Hop Limit: 0x40</i> | <i>RESERVED</i> | <i>Router Lifetime: 0x0708</i> |
| <i>Reachable Time: 0x00000000</i> | | |
| <i>Retrans Timer: 0x00000000</i> | | |

Prefix Option

| | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| 0 | 8 | 16 | |
| <i>TYPE: 0x03</i> | <i>LENGTH: 0x04</i> | <i>PREFIX LEN: 64</i> | <i>RESERVED1</i> |
| <i>VALID LIFETIME: 2592000</i> | | | |
| <i>PREFERRED LIFETIME: 604800</i> | | | |
| <i>RESERVED2</i> | | | |
| <i>PREFIX: 2001:DB8:ACAD:1::</i> | | | |

Aquí la PC aprende el prefijo de red, su tamaño, el tipo y por cuanto tiempo es valida esta informacion. De esta forma, la PC se autoconfigura su IPv6 Global Unicast Address, ya que tiene todos los elementos necesarios. Usará como interface ID lo que ya aprendio usando el algoritmo EUI-64.

| | | |
|---|---------------------|----|
| 0 | 8 | 16 |
| <i>TYPE: 0x01</i> | <i>LENGTH: 0x01</i> | |
| <i>LINK LAYER ADDRESS: 0060.3E5A.5801</i> | | |

En este mensaje, la PC aprende la Link Layer Address del Router.

5. Escenario 2: Neighbor Discovery y NDP

En esta sección se describe el proceso de descubrimiento de vecinos en IPv6, incluyendo:

- Configuración de las interfaces en el router y dispositivos.
- Flujo de mensajes de NDP y explicación de cada uno (por ejemplo, RS y RA).
- Análisis de los PDUs involucrados y la conversión de direcciones MAC.

6. Conclusiones

Aquí se sintetizan los resultados obtenidos y se discuten las ventajas y desventajas de la autoconfiguración en IPv6, así como el impacto del proceso de Neighbor Discovery en el rendimiento de la red.

7. Referencias

Para la elaboración de este informe utilizamos el contenido de los siguientes videos.

- **Video 1:** “IPv6 SLAAC and EUI-64 Basics in Packet Tracer”, Dan Alberghetti, 2019, at <https://www.youtube.com/watch?v=yMK1NVHksDE>.
- **Video 2:** “IPv6 NDP and ICMPv6 using Packet Tracer”, Dan Alberghetti, 2020, at <https://www.youtube.com/watch?v=y2GpG9a0IFI>
- **Video 3:** “Detección de vecinos IPv6 (Packet Tracer Lab 9.3.4)”, RedesNetw channel, 2022, at <https://www.youtube.com/watch?v=ZBVXbgF39gw> +