

# **Internet:IPv6**

**Introducción a las Redes (TUR)**

**Introducción a los S.O. y a las Redes (TUW – PCC)**



# Introducción: ¿Porqué Surge IPv6?

## ❑ Limitaciones de IPv4

- Crecimiento exponencial de Internet y agotamiento del espacio de direcciones IPv4.
  - 1992 → 38% Clase A, 42% clase B y 2% clase C.
  - Mala práctica de asignación de direcciones IPv4
- Necesidad de una configuración más sencilla.
- Requerimiento de seguridad en la capa de Internet
- Necesidad de un mejor soporte para entrega de datos de tiempo real y con prioridad.

- ❑ Para enfrentar estos y otros problemas, IETF desarrolla **IPv6**.

# Características de las Direcciones IPv6

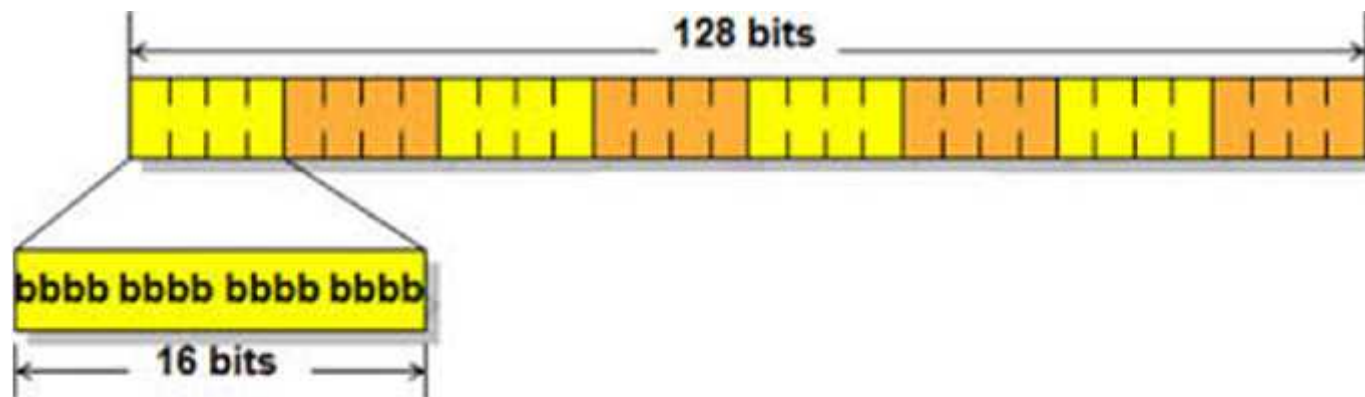
- ❑ Nuevo formato de encabezado o header.
- ❑ Mayor espacio de direcciones.
  - Cualquier dispositivo digital tendrá su propia dirección IP
- ❑ Mejor soporte para la entrega priorizada.
- ❑ Nuevo protocolo para la interacción de nodos vecinos.
- ❑ Extensibilidad.
- ❑ No hay broadcast.
- ❑ La longitud del header tiene longitud fija.

# Características de las Direcciones IPv6


- ❑ Las direcciones IPv6 se asignan a interfaces no a nodos.
  - ❑ Una **interfaz de red** es un elemento de comunicación (conexión) de una computadora o nodo de red participando en una red IPv6.
- ❑ En un nodo puede haber más de una interfaz.
- ❑ Una interfaz puede tener más de una dirección IP

# Formato de Dirección IPv6

- ❑ Direcciones de 128 bits ( $2^{128}$ ).
- ❑ Dividida en 8 campos de 16 bits cada uno (hexteto).
- ❑ Cada campo está dividido por dos puntos (:).
- ❑ Los 16 bits se representan por 4 números hexadecimales.



## Formato de Dirección IPv6

- ❑ En la representación de una dirección IPv6 está permitido:
    - ❖ Utilizar caracteres en mayúscula o minúscula;
    - ❖ Omitir los ceros a la izquierda; y
    - ❖ Representar los ceros continuos mediante “::”.
  - ❑ Ejemplo:
    - ❖ 2001:0DB8:0000:0000:130F:0000:0000:140B
    - ❖ 2001:db8:0:0:130f::140b
- 


# Representación Direcciones IPv6

Una dirección IPv6 (en hexadecimal)

**2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000**

↓ ↓ ↓ ↓ 

**2001:0DB8:AC10:FE01::** Se pueden omitir los ceros



10000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111111000000001:  
0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000

# Tipos de Direcciones IPv6

## ❑ Unicast

- ❖ Identifica a una única interfaz.
- ❖ Un paquete enviado a una dirección unicast es entregado sólo a la interfaz identificada con dicha dirección.
- ❖ Es equivalente a una dirección IPv4.

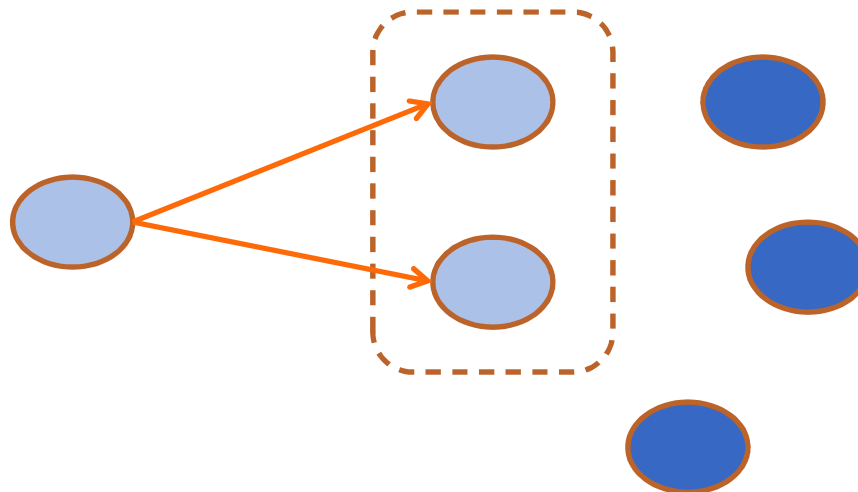




# Tipos de Direcciones IPv6

## ○ Multicast

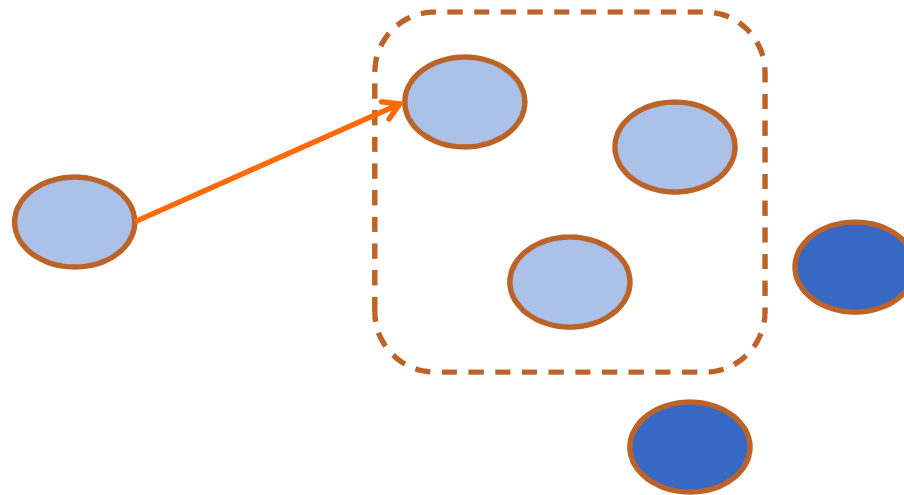
- Identifica a un grupo de interfaces en general de nodos distintos.
- Los paquetes se envían a todos los miembros del grupo.



# Tipos de Direcciones IPv6

## ○Anycast

- Identifica un grupo de interfaces
- Entrega a una única interface, la que está más próxima del grupo



# Tipos de Direcciones IPv6 Unicast

- Link-local

- Equivalente a dirección IPv4 privadas
- No pueden ser enrutadas fuera del segmento local.
- Prefijo FE80::/10 para identificar la red.
- La porción de nodo, que son los últimos 64 bits, se forma con el formato **EUI-64**. Toma los **48 bits** de la **dirección MAC** y le agrega **16 bits** adicionales predefinidos por el protocolo IPv6 (**FFFE**) además intercambia el séptimo bit de izquierda a derecha del primer octeto de la MAC.

- **Ejemplo:** Dirección MAC 21:10:21:6C:C8:6B

- Dirección IPv6 Link-Local: FE80::2310:21FF:FE6C:C86B

21 = 0010 0001 → 0010 0011 = 23

# Tipos de Direcciones IPv6 Unicast

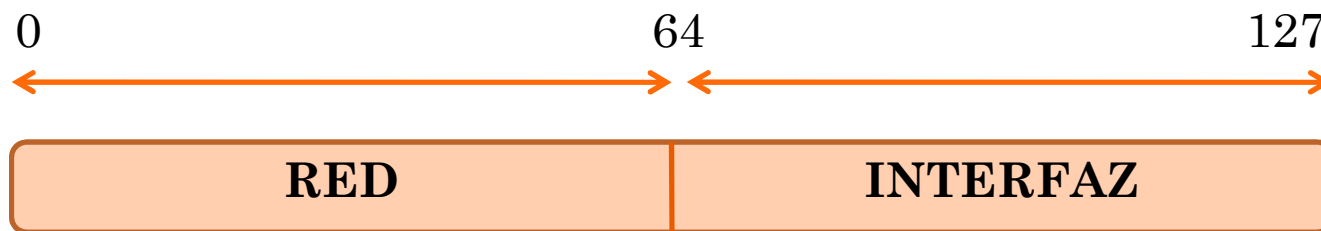
- Site-local
  - Equivalente a dirección IPv4 privada.
  - Pueden ser enrutadas fuera del segmento de red pero no hacia el Internet.
  - Prefijo FEC0::/10
  - **Ejemplo:** Dirección MAC  
CE:00:3B:85:00:00 → Dirección IPv6 Site-local FEC0::CC00:3BFF:FE85:0
  - CE=1100 11**1**0 → 1100 11**0**0 = CC

# Tipos de Direcciones IPv6 Unicast

- Global
  - Equivalente a IPv4 pública
  - Pueden ser enrutadas a través de Internet
  - Los primeros 3 bits tienen el valor 001
  - Ejemplo:  
2001:0db8:3c4d:0015:0000:0000:1a2f:  
1a2b

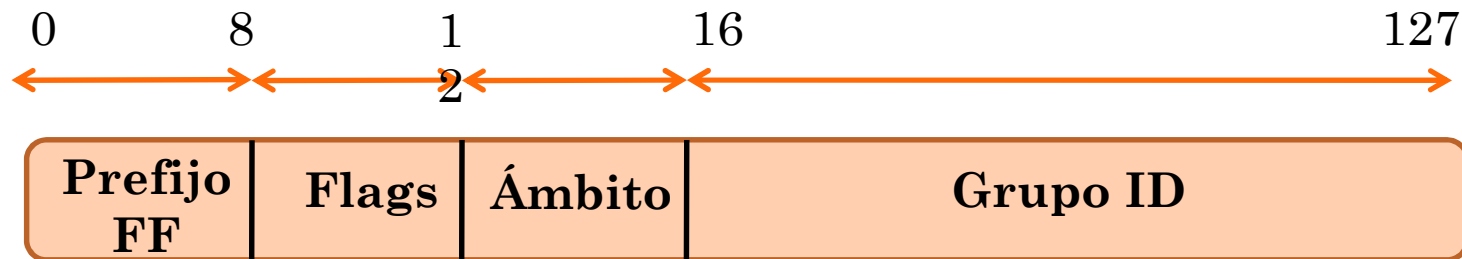
# Formato de Direcciones Unicast y Anycast

- Generalmente se dividen en 2 grupos lógicos.
  - Los primeros 64 bits identifican el **prefijo de red** y son usados para encaminamiento.
  - Los últimos 64 bits se usan para identificar la **interfaz de red** del host.



# Formato de Direcciones Multicast

- Se construyen en función de determinadas reglas, dependiendo de la aplicación
- Formato general de la dirección multicast:



## Formato Direcciones Multicast

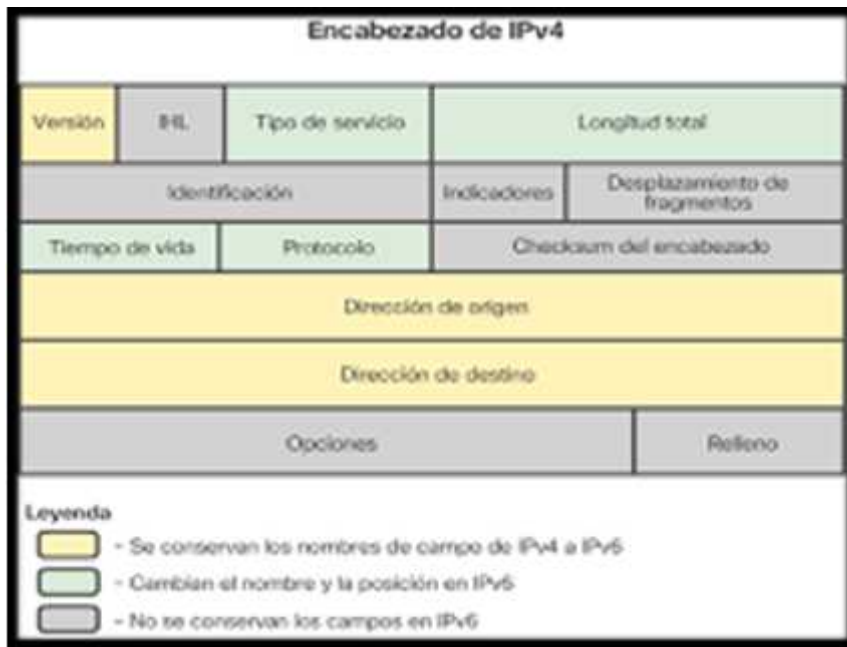
- El campo prefijo mantiene el valor FF (11111111) para cualquier dirección.
- Actualmente se utilizan 3 bits de 4 del campo flags. 1 el bit más significativo está reservado para uso futuro.
- Los 4 bits del campo ámbito se utilizan para indicar dónde la dirección es válida y única.
- Hay direcciones multicast que tienen distintos formatos.



## Direcciones Especiales - Reservadas

	<b>Prefijo Binario</b>	<b>Notación IPv6</b>
No especificada	0000....000 (128 bits)	::/128
Loopback	0000...001 (128 bits)	::1/128
Multicast	11111111...	FF00::/8
Link-Local Unicast	1111111010 ...	FE80::/10
Unique Local Unicast	11111110 ...	FC00::/7

# Encabezado IPv6



## Conversión de IPv4 a IPv6

- Las direcciones IPv4 pueden ser fácilmente convertidas a IPv6:

- Ejemplo:

- Dirección IPv4: 192.35.52.108 (C0.23.34.6C)

- Dirección IPv6:

1. 0000:0000:0000:0000:0000:FFFF:C023:346C

2. ::FFFF:C023:346C

Preguntas ¿?



Gracias por su Atención