



INTRODUCCIÓN A IPV6

66.62 Redes de Computadoras

Nicolás Matsunaga

IP versión 6 y sus Motivaciones

Espacio de direccionamiento

- 128 bits vs 32 bits

Otros problemas

- Ruteo
- QoS
- Seguridad
- Movilidad

■ Espacio de direccionamiento

Falta de coordinación en la delegación en los 80

- Solución obvia: reenumeración (impensable esfuerzo de coordinación)

Falta de direcciones no es igual en todos lados

- Algunos países de África sólo tienen 1 clase C
- Asia en particular en China

Demandas de nuevas tecnologías

- Enlaces de alta velocidad permiten nuevas aplicaciones
- Nuevas aplicaciones requieren direccionamiento público
- No es muy lejano el día en que se tenga 50 o 100 IPs por persona

|| Otros problemas

Ruteo

- Hoy las tablas son muy grandes en el backbone de Internet

“Parches” de IPv4

- QoS
- IPsec
- Movilidad
- Difícil poder utilizar 2 o más al mismo tiempo



CARACTERISTICAS DE IPV6



Características principales

Mayor espacio de direcciones

Plug & Play (Auto Configuración)

Seguridad intrínseca en el núcleo del protocolo (Ipsec)

Calidad de Servicio (QoS) y Clase de Servicio (CoS)

Multicast (1 paquete a 1 grupo de receptores)

Anycast (1 paquete a 1 receptor en 1 grupo)

Paquetes IP eficientes y extensibles

- Sin que haya fragmentación en routers
- Alineados a 64 bits
- Header de longitud fija (facilita procesamiento)
- Payload > 65535 Bytes

Ruteo más eficiente en el backbone debido a una jerarquía de direccionamiento

Renumeración y Multi-homing, facilita el cambio de proveedor

Características de Movilidad

Mejor escalabilidad

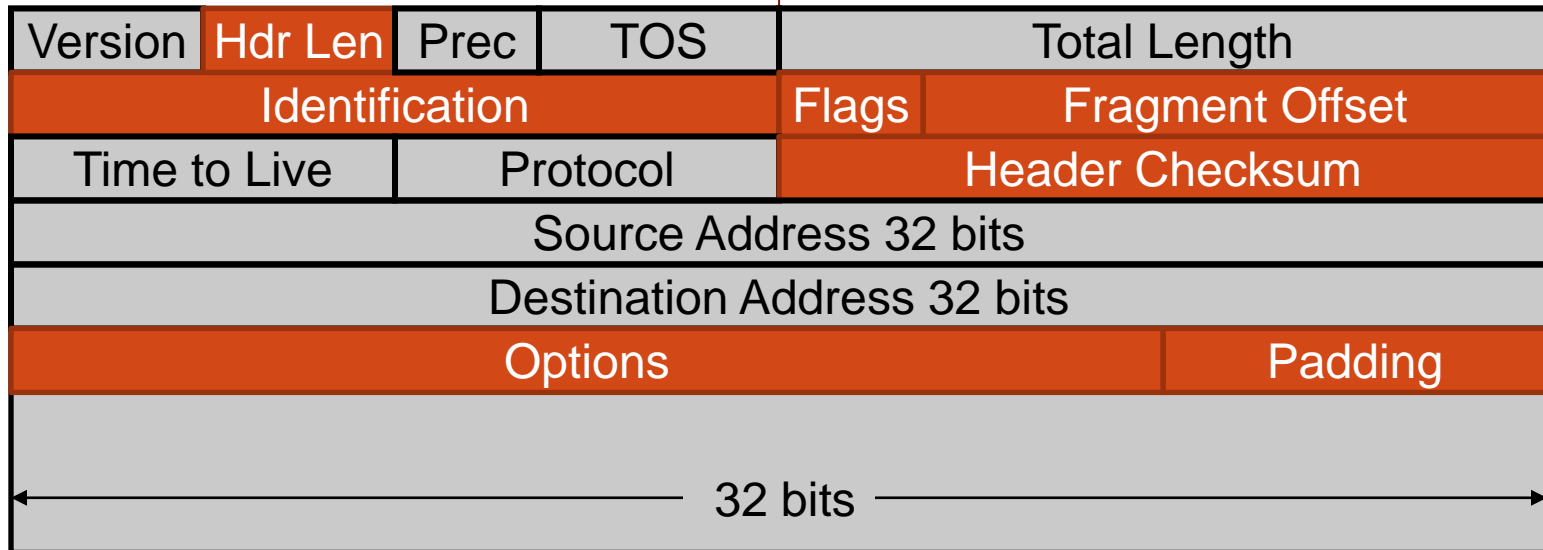
Especificaciones básicas (RFC 2460)

Header IPv6

											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1		
Version				Traffic Class					Flow Label																								
Payload Length												Next Header								Hop Limit													
Source Address -- 128 bits																																	
Destination Address – 128 bits																																	

Especificaciones básicas (RFC 2460) (1)

Header IPv4 vs IPv6



- Los campos coloreados desaparecen (por innecesaria redundancia)
- Los relacionados a la fragmentación debido a que fragmentación en IPv6 es <>
- Los otros se modifican

■ Especificaciones básicas (RFC 2460) (2)

Campos renombrados

- Total Length -> Payload Length
- Protocol -> Next Header
- TTL -> Hop Limit

Nuevos Campos

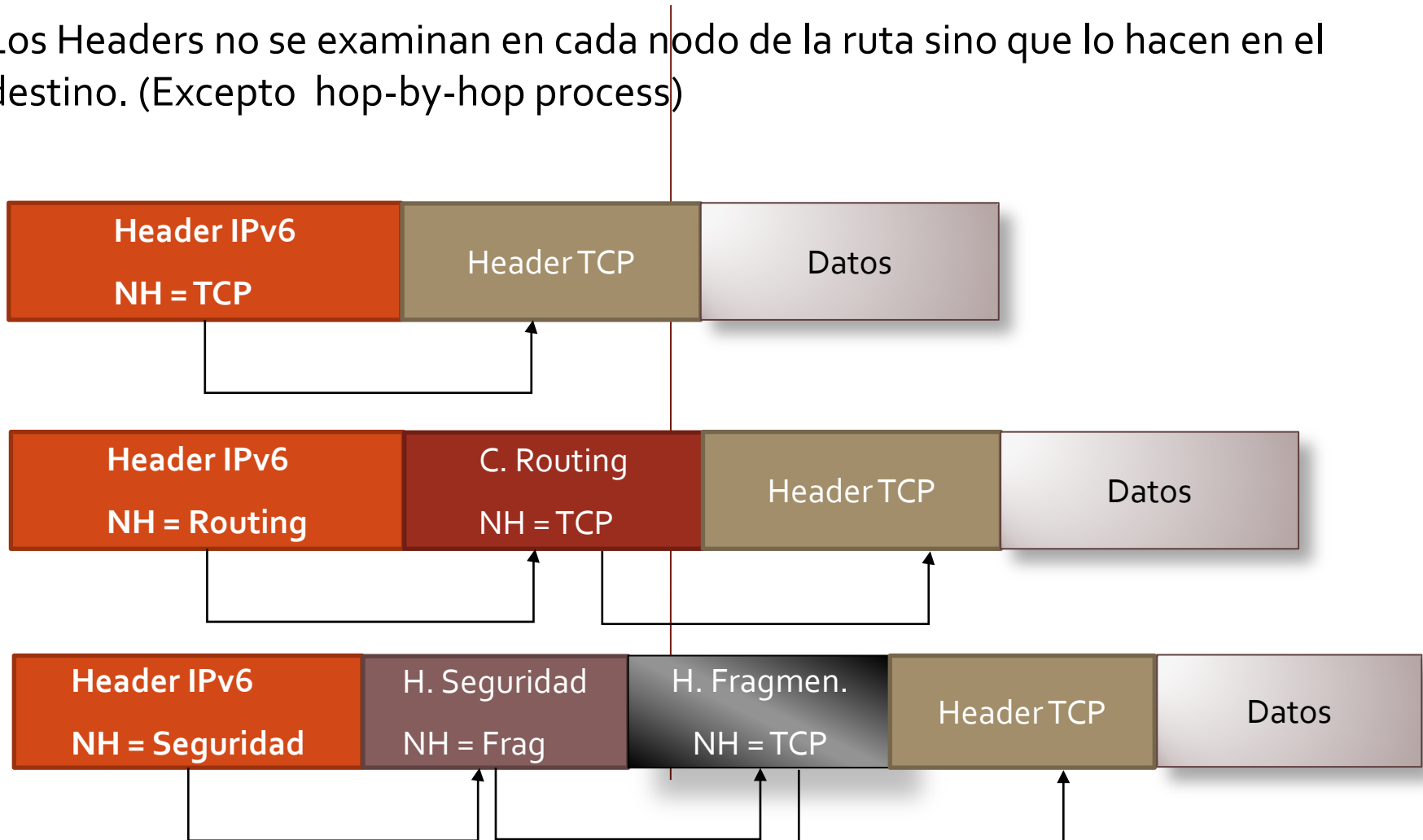
- Class of Traffic
 - También llamado Priority o Class
- Flow Label (20 bits)
 - Permite tráficos con requisitos de tiempo real

Header IPv6

- 40 Bytes, el doble, pero las direcciones son el cuádruple de grandes
- Longitud fija => fácil procesamiento

Especificaciones básicas (RFC 2460) (3)

Los Headers no se examinan en cada nodo de la ruta sino que lo hacen en el destino. (Excepto hop-by-hop process)



■ Especificaciones básicas (RFC 2460) (4)

MTU mínimo 1280, se recomienda > 1500

- Los nodos descubren el MTU a través de la inspección de ruta

Como IPv6 no tiene Header Checksum UDP debe emplear su propio mecanismo

■ Direcciones y Direccionamiento (RFC 2373)

Comparando posibilidades

- IPv4 tiene $2^{32} = 4.294.967.296$
- IPv6 tiene $2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 = 3,4 * 10^{38}$
 - Haciendo cuentas da $6,65 * 10^{23}$ direcciones por m² en la superficie terrestre (> número de Avogadro)!!!

Definición de direcciones en IPv6

- Son identificadores de 128 bits para interfases y conjuntos de interfases
- Hay 3 tipos de direcciones
 - Unicast, Anycast, Multicast

■ Direcciones y Direccionamiento (RFC 2373) (1)

Unicast

- Identificador para una única interfaz
- Un paquete enviado a una dirección unicast es entregado solo a la interfaz identificada con dicha dirección

Anycast

- Identificador para un conjunto de interfaces (típicamente pertenecen a distintos nodos).
- Un paquete enviado a una dirección anycast es entregado en una (cualquiera) de las interfaces identificadas con dicha dirección

Multicast

- Identificador para un conjunto de interfaces (típicamente pertenecen a distintos nodos)
- Un paquete enviado a una dirección multicast es entregado a todas las interfaces identificadas con dicha dirección

NO EXISTE Broadcast

■ Direcciones y Direccionamiento (RFC 2373) (2)

Direcciones IPv6

- No hay direcciones broadcast
- Las direcciones IPv6 son asignadas a interfaces, no nodos
 - Interfaces múltiples por host
 - Direcciones múltiples por interfaces
- Organización en campos
 - Los campos de las direcciones reciben nombres específicos (ej: subscriber)
 - Denominamos prefijo a la parte de la dirección hasta el nombre indicado (incluyendolo) (ej: subscriber prefix)
 - Dicho prefijo nos permite conocer donde esta conectada una determinada dirección, es decir, su ruta de encaminado
 - Los campos pueden ser todos ceros o todos unos salvo que se indique lo contrario
- Todas las interfaces tienen al menos una dirección unicast **link-local**
- Se pueden asociar múltiples prefijos de subred a un mismo enlace

■ Direcciones y Direccionamiento (RFC 2373) (3)

Ejemplos Direcciones IPv6

- 0123 : 0002 : A234 : 0C00 : 0000 : 0000 : 00BB : 1003
- No es necesario poner los ceros a la izquierda
 - 0123 : 2 : A234 : C00 : 0 : 0 : BB : 1003
- Las cadenas de cero se pueden abreviar mediante el uso de ::
- 0123 : 2 : A234 : C00 : : BB : 1003

- FF01:0:0:0:0:0:0:101 (una dirección multicast)
 - FF01::101

■ Direcciones y Direccionamiento (RFC 2373) (4)

Direcciones especiales

- Loopback (:::1)
- No especificada (::) Se emplea para indicar la ausencia de dirección
- Túneles dinámicos/automáticos de IPv6 sobre IPv4 (::<dir IPv4>). Permiten la transmisión de tráfico IPv6 sobre infraestructura IPv4 de forma transparente

80 bits	16 bits	32 bits
0000..0000	0000	Dir IPv4

- Representación automática de direcciones IPv4 sobre IPv6

80 bits	16 bits	32 bits
0000..0000	FFFF	Dir IPv4

■ Direcciones y Direcccionamiento (RFC 2373) (5)

Ejemplos Direcciones Especiales IPv6

- `0:0:0:0:0:0:0:1` (dirección loopback)
 - `::1`
- `0:0:0:0:0:0:0:0` (dirección no especificada)
 - `::`
- `0:0:0:0:0:0:13.4.69.3` (expresar en decimal los últimos 32 bits ayuda en un contexto IPv4/IPv6. Ej: tuneles)
 - `::13.4.69.3`
- `0:0:0:0:0:FFFF:157.92.49.1` (Representación automática)
 - `::FFFF:157.92.49.1`

■ Direcciones y Direccionamiento (RFC 2373) (6)

Direcciones IPv6

- Representación de los prefijos IPv6
 - ipv6-address/prefix-length
 - 12AB:0000:0000:CD30:0000:0000:0000:0000/60
 - 12AB::CD30:0:0:0:0/60
 - 12AB:0:0:CD30::/60
- Son malas representaciones de prefijos
 - 12AB:0:0:CD3/60
 - 12AB::CD30/60
 - 12AB::CD3/60
- Ejemplo de dirección completa, indicando subred
 - 12AB:0:0:CD30:123:4567:89AB:CDEF/60



**TO BE
CONTINUED...** 

INTRODUCCIÓN A IPV6

66.62 Redes de Computadoras

Nicolás Matsunaga