

## IPv6

Ignacio Pérez Laborda  
Bárbara Martínez

Facultad de Tecnología Informática  
Universidad de Belgrano

# Que es IP?

## Introduccion

- \* En 1986 la National Science foundation financió la construcción de una red para la conexión de sus computadoras. La NSF permitió a particulares conectarse a dicha red.
- \* Estas redes existieron hasta 1993 cuando al año siguiente se puso un plan para reducir su influencia y aumentar la rentabilidad de los Internet Server Provider (ISP)
- \* El gobierno obligo a los ciudadanos a usar el modelo OSI pero aún así el modelo TCP/IP tuvo un gran crecimiento

# Que es IP?

## EL Protocolo IP

IP es un protocolo desarrollado por ARPANET para enrutar paquetes y comunicaciones de dispositivo a dispositivo de forma confiable. Vino de la mano de un paper presentado por Vinton Cerf y Robert Kahn.

- \* IP se encarga de enrutar los paquetes y comunicaciones de dispositivo a dispositivo
- \* TCP garantiza confiabilidad en la comunicación de host a host
- \* Trabaja en capas pero esas mismas operan en conjunto. Esto se logra encapsulando los datos y formando un datagrama propio
- \* Promueve un servicio no orientado a la conexión no confiable y de mejor esfuerzo

# El Estándar IPv4

## Aspectos Técnicos

- \* El estándar IPv4 utiliza un direccionamiento de 32 bits lo cual da una posibilidad de tan solo 4.294.967.296 posibles direcciones
- \* utiliza un sistema de 4 octetos expresados en decimal y separados por un punto. Identifican unívocamente equipo conectado a la red
- \* se han dividido las direcciones en clases dando a una asignación llamada **direccionamiento con clases**

# Las falencias de IPv4

- \* Cupo limitado de direcciones asignables
- \* Falta de garantías de seguridad, confiabilidad, movilidad y autenticidad
- \* Estos elementos podían incluirse mediante parches, pero aún así no garantizaban el pleno desempeño de los mismos
- \* Si bien IPv4 posee un sistema de "servicios diferenciados"<sup>1</sup> no se garantizaba una calidad de servicio necesaria para cubrir la demanda actual en el mercado

---


<sup>1</sup>Diffserv: servicio que analiza varios flujos de datos en vez de conexiones únicas o reservas de recursos

# ¿Qué es IPv6?

Es la version 6 del protocolo de internet. La evolución del IPv4 y es un protocolo que soporta mas direcciones ( $2^{128}$ ).

Se solucionan problemas de direccionamiento y no son necesarias técnicas como el NAT<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>NAT (Network Address Translation - Traducción de Dirección de Red) 

# Que propone IPV6

- \* Direcciones Inagotables
- \* Simplificación de los encabezados:
- \* Seguridad
- \* Conexiones más eficaces
- \* Multicast
- \* Autoconfiguración
- \* Desaparición de los NAT

# Los Beneficios de IPv6

- \* Jerarquía de Direcciones
- \* Direccionamiento mas sencillos
- \* Autoconfiguración de Direcciones
- \* Mejora en la Escalabilidad del Enrutamiento Multicast
- \* La Nueva Cabecera del IPv6
- \* Movilidad
- \* Performance/Rendimiento

Dado que este sistema mostró ciertas falencias para el rápido crecimiento de las conexiones y hosts necesarios, se desarrollo las subredes y las mascararas de subred, pero aun así no es suficiente.



# Los Beneficios de IPv6

## Jerarquía de Direcciones

IPv6 divide las direcciones en distintos ámbitos definidos o límites en los cuales se delegan las direcciones. Cuenta con un agregado de un nivel superior TLA para la designación de un gran bloque de direcciones y la detección de la ruta de origen.

Luego le sigue el NLA que rompe una porción del TDA y se lo designa al SLA que se encarga de identificar subredes.

# Los Beneficios de IPv6

## Direccionamiento mas sencillo

El modelo IPv6 esta caracterizado por tener una dirección de 128. Los primeros 64 bits están destinados a la numeración de red y los últimos 64 se utilizan para la numeración del host, al tener 128 bits es mucho mas variada la cantidad de direcciones que se pueden formar y también aumenta la seguridad de la red

# Los Beneficios de IPv6

## Autoconfiguración de Direcciones

- \* Se puede decir que una red LAN es un grupo de maquinas y que cuando una nueva maquina ingresa a ese grupo, esta conectada y usan IPv6, se le enviara a esa maquina nueva un paquete de multidifusión, este paquete se destinara a la dirección de un ámbito local
- \* Cuando el router ve que este paquete entra, este se puede responder con la dirección de red de la maquina nueva. La respuesta recibe el paquete y a su vez, lee el numero de red que el router tiene enviado. la maquina esta garantizada para tener la dirección única, porque el numero de red exclusivamente asignado por el numero de router de esa red.
- \* Este mecanismo ahorra al usuario un montón de problemas tales como la configuración manual cuando el equipo se mueve de una red a otra, la realización de un seguimiento de las direcciones que se ha asignado y cuales están libres en un tiempo dado.

# Los Beneficios de IPv6

## Mejora en la Escalabilidad del Enrutamiento Multicast

- Se copia el archivo a enviar tantas veces como destinatarios existían y se los enviaba a cada uno. Esto resultaba inefectivo cuando se le mandaba el paquete a muchos usuarios en tiempo real.
- Ipv6 implementará multidifusión, que es tomar un conjunto de datos y enviarlo por una dirección de multidifusión cuando se quiere enviar algo a multiples destinatarios, se asigna una dirección temporal de intervalo.  
Esto ayuda a ahorrar ancho de banda y proporciona un envío eficaz.
- **Dirección anycast:** Es una dirección que envía paquetes en una relación uno a uno, decide a que equipo va a enrutar primero el paquete decidiendo cual es el equipo mas cercano.

# Los Beneficios de IPv6

## La Nueva Cabecera del IPv6

La nueva cabecera que implementará el IPv6 solo tiene seis campos y dos direcciones. Las cualidades importantes que resaltan la sencillez de esta nueva cabecera son:

- ➊ **Formato Simplificado** Se simplificó la cantidad de campos de la cabecera, también se quitó la variable de tamaño opcional.
- ➋ **No hay checksum de la cabecera** fue eliminado el checksum de la cabecera
- ➌ **Salteo de fragmentación del Procedure** En IPv6 solo el host puede fragmentar el paquete. Para ayudar al host, IPv6 incluye una función que encuentra la máxima unidad de transmisión (**MTU**) tamaño del origen hacia la transmisión.
- ➍ **Cabeceras especiales** se agregaron las cabeceras de autenticación y la cabecera ESP

# Los Beneficios de IPv6

## Movilidad

- 1 Las IPv6 móviles son identificadas por una dirección hogareña. Cuando un host cambia de una subred a otra, se le asocia una dirección de atención.
- 2 El encuadernamiento es la asociación entre la dirección hogareña y la dirección de atención.
- 3 Cuando el dispositivo adquiere su dirección de atención , se le notifica al agente hogareño el cambio de estado con un msj de actualización de encuadernamiento
- 4 Se mantiene un mapeo entre ambas direcciones (cache de encuadernamiento)
- 5 Se enviara un mensaje de actualización al nodo de origen, se actualizará y enviará los paquetes subsiguientes directamente al nodo móvil a través de su atención de la dirección.

# Los Beneficios de IPv6

## Performance/Rendimiento

IPv6 incluye mejoras en el rendimiento y la escalabilidad.

- ➊ Reducción de la traducción de direcciones En IPv6 la traducción de direcciones para superar las limitaciones de espacio no es necesaria
- ➋ Reducción de gastos de enrutamiento Reduce el enrutamiento exagerado
- ➌ Ruta mas estable que en IPv4 En IPv6, un solo proveedor puede agregar las rutas de muchas redes y permiten aislar la red del proveedor.
- ➍ Reducción de difusión IPv6 utiliza el descubrimiento de vecinos para realizar una función similar durante el proceso de configuración automática
- ➎ Multicast con ámbitos de enlace IPv6 contiene una dirección de multidifusión que contiene un campo de alcance que puede restringir los paquetes de multidifusión para el nodo, el enlace o la organización.
- ➏ Cabecera Simplificada IPv6 Posee un encabezado aerodinámico de

# Comparación IPv4 vs IPv6

## Estructura de dirección y Administración de direcciones

IPv6 cuenta con una dirección de 128 bits de longitud y comprendido por un prefijo de subred y una interfaz de identificación, el identificador de interfaz deriva de la dirección MAC. Durante la configuración de la red IPv6 el nodo host reemplaza su propia ID de interfaz por una ROM.

Para entender IPv6 hay que tener en claro la función de TLA ID Y NLA ID que apuntan a un direccionamiento jerárquico.

IPv4 en su lugar tiene unos bloques CIDR, cada uno compone de una o mas direcciones de clase C.El bloque CIDR no puede ser fácilmente agregado y se requiere una entrada en la tabla de enrutamiento , separada de un router.



# Comparación IPv4 vs IPv6

## Comparación de cabeceras

Sin embargo IPv6 cuenta con unos cabeceras adicionales que solo nombraremos, ya que los mas importantes fueron detallados en la sección anterior:

- Cabecera “Salto a Salto”
- Cabecera de opción a destino
- Cabecera de Ruteo
- Cabecera de Fragmentación
- Cabecera de Autenticación
- Cabecera ESP

Estas cabeceras tienen funciones especiales que mejoran el rendimiento de la dirección

# Problemas en la Transición

No se puede hacer un cambio abrupto entre un protocolo a otro porque :

- La penetración en el mercado es muy baja
- Incompatibilidad de los protocolos
- No es factible apagar todos los servidores IPv4 porque tampoco es prudente dejar a la gente sin servicio

Se pensó en desplegar dos versiones del protocolo IPv4 en simultaneo para realizar paulatinamente la transición y a la vez no quitarle la conexión a los usuarios. Esta solución se llama Dual stack. Aun así no se cuenta con la cantidad suficiente de direcciones IP como para hacer eso.

# Soluciones para la misma

No se puede hacer un cambio abrupto entre un protocolo a otro porque:

- Se pensó en desplegar dos versiones del protocolo IPv4 en simultaneo para realizar paulatinamente la transición y a la vez no quitarle la conexión a los usuarios. Esta solución se llama **Dual stack**.
- **Tunneling**: utilización de túneles encapsulando IPV6 dentro de IPv4, permitiendo de esta forma atravesar redes que no manejan IPv6. Existen dos tipos de túneles, los manuales que se configuran explícitamente y los automáticos que se configuran automáticamente.
- **Traducción**: consiste en utilizar algún dispositivo en la red que convierta los paquetes de IPv4 a IPv6 y viceversa. Ese dispositivo tiene que ser capaz de realizar la traducción en los dos sentidos de forma de permitir la comunicación.

## Anexo: Algunas empresas latinoamericanas que utilizan IPv6

Organización	País/ Región	Estado de implementación de IPv6		
		IPv6 ya implementado	Actualmente implementando	Con planes de implementación
Americana Digital	Brasil	X		
BT Latinoamérica	Argentina	X		
Cablemas Telecomunicaciones SA de CV	México		X	
CENIT	Venezuela	X		
Cooperativa Telefónica de Villa Gobernador Gálvez Limitada (TelVGG)	Argentina	X		
Empresa de Recursos Tecnológicos E.R.T E.S.P	Colombia	X		
ETB S.A. ESP	Colombia		X	
Global Crossing	América Latina y Caribe	X		