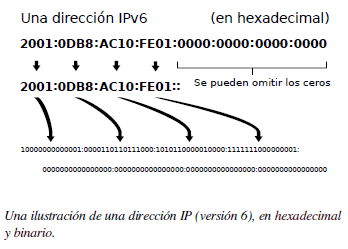
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IPv6  Alumnos: Laura Morays Y Lourdes Sanabria  Prof: Lucas Páez  Materia: Lab. Hardware | agosto 28  2019 | |
| Resumen de IPv6 | |  |

**IPv6**

El Internet Protocolo versión 6 (IPv6) definida en el RFC 2460 y diseñada para reemplazar a Internet Protocol version 4 (IPv4) RFC 791

IPv4 posibilita 4 294 967 296 (232) direcciones de host diferentes, un número inadecuado para dar una dirección a cada persona del planeta, y mucho menos a cada dispositivo, teléfono, PDA, Tablet, etc.

En cambio, IPv6 admite 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 (2128 o 340 sextillones de direcciones) —cerca de 6,7× 1017 (670 mil billones) de direcciones por cada milímetro cuadrado de la superficie de la Tierra.

**Motivación y orígenes de las IP**

Durante la primera década de operación de Internet basado en TCP/IP, a fines de los 80, se hizo evidente que se necesitaba desarrollar métodos para conservar el espacio de direcciones. A principios de los 90, incluso después de la introducción del rediseño de redes sin clase, se hizo claro que no sería suficiente para prevenir el agotamiento de las direcciones IPv4 y que se necesitaban cambios adicionales

El tamaño de una subred en IPv6 es de 264 (máscara de subred de 64-bit), el cuadrado del tamaño de la Internet IPv4 entera. Así, la tasa de utilización del espacio de direcciones será probablemente menor en IPv6, pero la administración de las redes y el ruteo serán más eficientes debido a las decisiones de diseño inherentes al mayor tamaño de las subredes y la agregación jerárquica de rutas.

**Autoconfiguración de direcciones libres de estado (SLAAC)**

Los nodos IPv6 pueden configurarse a sí mismos automáticamente cuando son conectados a una red ruteada en IPv6 usando los mensajes de descubrimiento de routers de ICMPv6. La primera vez que son conectados a una red, el nodo envía una solicitud de router (RS: Router Solicitation) de link-local usando multicast pidiendo los parámetros de configuración; y si los routers están configurados para esto, responderán este requerimiento con un “anuncio de router” (RA: router advertisement) que contiene los parámetros de configuración de capa de red. Si la autoconfiguración de direcciones libres de estado no es adecuada para una aplicación, es posible utilizar Dynamic Host Configuration Protocol para IPv6 (DHCPv6) o bien los nodos pueden ser configurados en forma estática.

Los routers presentan un caso especial de requerimientos para la configuración de direcciones, ya que muchas veces son la fuente para información de autoconfiguración, como anuncios de prefijos de red y anuncios de router.

La configuración sin estado para routers se logra con un protocolo especial de renumeración de routers.

**Multicast**

Multicast, la habilidad de enviar un paquete único a destinos múltiples es parte de la especificación base de IPv6. Esto es diferente a IPv4, donde es opcional (aunque usualmente implementado).

IPv6 no implementa broadcast, que es la habilidad de enviar un paquete a todos los nodos del enlace conectado. El mismo efecto puede lograrse enviando un paquete al grupo de multicast de enlace-local todos los nodos (all hosts). Por lo tanto, no existe el concepto de una dirección de broadcast y así la dirección más alta de la red (la dirección de broadcast en una red IPv4) es considerada una dirección normal en IPv6.

Muchos ambientes no tienen, sin embargo, configuradas sus redes para rutear paquetes multicast, por lo que en éstas será posible hacer “multicasting” en la red local, pero no necesariamente en forma global.

El multicast IPv6 **comparte protocolos y características** comunes con IPv4, pero también incorpora cambios y mejoras. Incluso cuando se le asigne a una organización el más pequeño de los prefijos de ruteo global IPv6, ésta también recibe la posibilidad de usar uno de los 4.2 billones de grupos multicast IPv6 ruteables de fuente específica para asignarlos para aplicaciones multicast intradominio o entre-dominios (RFC 3306). En IPv4 era muy difícil para una organización conseguir incluso un único grupo multicast ruteable entre-dominios y la implementación de las soluciones entre-dominios eran anticuadas (RFC 2908). IPv6 también soporta nuevas soluciones multicast, incluyendo Embedded Rendezvous Point (RFC 3956), el que simplifica el despliegue de soluciones entre dominios. 2.4

**Soporte mejorado para las extensiones y opciones**

Los cambios en la manera en que se codifican las opciones de la cabecera IP permiten límites menos rigurosos en la longitud de opciones, y mayor flexibilidad para introducir nuevas opciones en el futuro.

Jerarquía de direcciones – Agregación de prefijos de red

Un espacio mayor de direcciones de IPv6 permite mayores distribuciones de direcciones a las organizaciones y a los proveedores de servicios de Internet (ISPs). Al tener una gran disponibilidad de direcciones se posibilita el uso de un solo prefijo grande para toda la red de una organización y , por ende, el ISP puede sumar las rutas (agregar) de todos los prefijos de sus clientes en un solo prefijo y anunciarlo al Internet IPv6. Cuando un usuario final cambia su proveedor de IPv6, el cual le proveía de direccionamiento IPv6, entonces también debe cambiar su prefijo de IPv6 para preservar su agregación global. Al mismo tiempo, el cambiar de proveedor implica una renumeración de la red.

**Renumeración**

El proceso de renumeración de IPv6 fue diseñado para ser transparente entre los proveedores de IPv6 unicast y los usuarios finales. Esto se logra con el mecanismo de autoconfiguración que permite una renumeración sencilla a las computadoras con sólo enviarles el nuevo prefijo IPv6 unicast para la red. Una desventaja de este mecanismo es la pérdida de las sesiones TCP y UDP que ocurren entre las computadoras y los servidores al momento exacto de la transición. Esto es algo que también ocurre actualmente con IPv4.

**Multicasting**

La difusión del Protocolo de Resolución de Dirección (Address Resolution Protocol, ARP) de IPv4 afecta la eficiencia de la red. Esta situación no ha sido incluida en IPv6, y en su lugar se utiliza el Multicasting el cual funciona de la siguiente manera:

* Se crea un grupo Multicast, formado por conjunto de interfases de red.
* Si se está interesado en que cierta computadora reciba los paquetes de difusión del grupo se agrega una interfaz de red, de esa forma se envía un paquete multicast al grupo X.
* Ese paquete sólo llegará a aquellas computadoras que tengan su interfaz incluida en el grupo multicast X. Con ello se permite tener niveles de eficiencia de red superiores a los presentados en IPv4, lo cual se verá traducido en la disminución de los ciclos de procesamiento de CPU de las computadoras en la red local al no procesar paquetes de difusión que no van dirigidos a ellos y de la misma manera se estará eliminando el problema de las tormentas de paquetes de difusión de IPv4.

**Etiqueta de flujo**

Dentro del encabezado de IPv6 existe un nuevo campo llamado Etiqueta de Flujo, éste es usado por el nodo fuente para solicitar un manejo especial de secuencias específicas de paquetes. La etiqueta está dirigida al procesamiento de la estación destino, no para los ruteadores, y es de gran utilidad para aplicaciones como videoconferencias y voz sobre protocolo de Internet (VoIP). Asimismo agrupa todas aquellas que requieren un tratamiento especial de Calidad de Servicio (Quality of Service, QoS) en los ruteadores de la trayectoria.

Extensiones de encabezado

La utilización del campo Opciones en el encabezado de IPv4 presenta desventajas a la transmisión de los paquetes y a la eficiencia de la red. En lo que respecta a la variación del tamaño del encabezado es debido a que tiene campos opcionales. En el segundo caso todos los ruteadores que procesan el paquete deben computar el encabezado con su campo de longitud variable lo que introduce retardos y gasto de la capacidad del CPU en ciclos de procesamiento que son innecesarios.

Para resolver la situación anterior, IPv6 sustituye el campo Opciones al final del encabezado por las Extensiones de Encabezado, formando un encadenamiento de encabezados enlazados por un campo llamado Siguiente Encabezado. Se presenta un campo Siguiente Encabezado dentro de cada Extensión de Encabezado usado por IPv6. Este diseño con extensiones permite una mejor eficiencia en el procesamiento de los paquetes, ya que asegura que los ruteadores y nodos computan los encabezados dirigidos a ellos a lo largo de la trayectoria.

**Movilidad**

Debido a que la movilidad es una característica importante y deseable por las compañías proveedoras y los consumidores finales el Protocolo de Internet Móvil (MobileIP) esta capacidad está disponible tanto en IPv4 como en IPv6. Cabe destacar que en este último la movilidad se construyó dentro del protocolo en lugar de ser una nueva función agregada como en IPv4. Ello implica que cualquier nodo IPv6 puede usar un IP Móvil tanto como lo requiera. IPv6 Móvil utiliza dos Extensiones de Encabezado: un Encabezado de Enrutamiento para el registro y un Encabezado de Destino para entrega del datagrama entre los nodos móviles y sus nodos fijos correspondientes.

Seguridad

El protocolo IPSec estandarizado por el Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet provee las funciones de:

* Limitar el acceso a sólo aquellos autorizados.
* Certifica la autenticación de la persona que envía los datos.
* Encripta los datos transmitidos a través de la red.
* Asegura la integridad de los datos.
* Invalida la repetición de sesiones, para evitar que no sean repetidas por usuarios maliciosos.

Los protocolos que respaldan el funcionamiento de IPSec son: la Autenticación de Encabezado (Autentication Header, AH) y la Carga de Seguridad Encapsulada (Encapsulated Security Payload, ESP). Al estar incluidos en cada implementación de IPv6 se provee mayor seguridad ya que IPSec está presente en todos los nodos de la red.

Mecanismos de Transición

Actualmente no existe una fecha definida para dejar de utilizar IPv4 o comenzar a utilizar IPv6 completamente, por lo que al diseñar IPv6 se optó por incluir mecanismos que permitan una coexistencia de ambos esquemas de direccionamiento y que en el largo plazo permitan tener una transición sin complicaciones hacia IPv6.

* Nodos de Doble Pila sobre redes IPv4.
* Islas de Nodos de Sólo IPv6 sobre redes IPv4.
* Nodos de IPv4 que puedan comunicarse con redes IPv6.
* Nodos de IPv6 que puedan comunicarse con redes IPv4.

**Características de IPv6**

* El esquema de direcciones de 128 bits provee una gran cantidad de direcciones IP, con la posibilidad de asignar direcciones únicas globales a nuevos dispositivos.
* Los múltiples niveles de jerarquía permiten juntar rutas, promoviendo un enrutamiento eficiente y escalable al Internet.
* El proceso de autoconfiguración permite que los nodos de la red IPv6 configuren sus propias direcciones IPv6, facilitando su uso.
* La transición entre proveedores de IPv6 es transparente para los usuarios finales con el mecanismo de renumerado.
* La difusión ARP es reemplazada por el uso de multicast en el link local.
* El encabezado de IPv6 es más eficiente que el de IPv4: tiene menos campos y se elimina la suma de verificación del encabezado.
* Puede hacerse diferenciación de tráfico utilizando los campos del encabezado.
* Las nuevas extensiones de encabezado reemplazan el campo Opciones de IPv4 y proveen mayor flexibilidad.
* IPv6 fue esbozado para manejar mecanismos de movilidad y seguridad de manera más eficiente que el protocolo IPv4.
* Se crearon varios mecanismos junto con el protocolo para tener una transición sin problemas de las redes IPv4 a las IPv6.

**Estructura del Protocolo IPv6**

Encabezado

Como se especifica en el RFC 2460 Especificación del Protocolo de Internet Versión 6, el encabezado básico de IPv6 consta de 8 campos, 4 menos que el de IPv4, lo que da un total de 40 octetos.

Extensiones de Encabezado

Son encabezados opcionales, enlazados uno después de otro, que van después del encabezado básico de IPv6. Un paquete IPv6 puede llevar uno o múltiples extensiones de encabezados o inclusive no llevar ninguno.

Tipos de direcciones IPv6

Una dirección IPv6 puede ser clasificada en alguno de los tres tipos creados:

* Unicast. Se utiliza únicamente para identificar una interfase de un nodo IPv6. Un paquete enviado a una dirección unicast es entregado a la interfase identificada por esa dirección.
* Multicast. Se utiliza para identificar a un grupo de interfaces IPv6. Un paquete enviado a una dirección multicast es procesado por todos los miembros del grupo multicast.
* Anycast. Se asigna a múltiples interfaces (usualmente en múltiples nodos). Un paquete enviado a una dirección anycast es entregado a una de estas interfases, usualmente la más cercana..