

SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN CON PROTOCOLO IPV6 PARA UNIVERSIDADES MIEMBRO DEL CONSORCIO CEDIA

**TELECOMMUNICATION SYSTEMS WITH IPV6
PROTOCOL FOR UNIVERSITIES MEMBER OF THE
CEDIA CONSORTIUM**

Recibido: 28/07/2016 – Aceptado: 09/09/2016

Marco David Revelo Aldás
Docente – Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Tulcán – Ecuador
Magister en Gerencia Informática por la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador, Quito.
marcod.revelo@upec.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9357-8861>

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>

Resumen

La vinculación de IPv6 (Protocolo de Direccionamiento versión 6) en Latinoamérica ha tomado un alto grado de consideración, no solo por el agotamiento de direcciones de IPv4 (Protocolo de Internet versión 4), sino por la capacidad de direccionamiento IPv6 ya que se trata de 2128 direcciones, por lo que ya no se tiene la necesidad de desarrollar CIDR (Enrutamiento entre Dominios sin Clases) ni NAT (Traducción de Direcciones Red); además de un manejo destacado de los paquetes por la reducción de campos en el formato de cabecera IPv6, se logra así mejorar las características de calidad de servicio QoS, además de la seguridad integrada. Por tal razón CEDIA (Consortio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado) está requiriendo la adopción de conectividad IPv6 en Universidades Miembros del Ecuador.

Palabras Clave: IPv6, IPv4, CIDR, NAT, QoS, CEDIA.

Abstract

The placement of IPv6 (Internet Protocol version 6) in Latin America it has been of great importance, not only for the depletion of IPv4 addresses, but by the great capacity of IPv6 allocation for 2128 addresses, then it will not have the need for CIDR (Classless Inter-Domain Routing) either NAT (Network Address Translation), due to the address space; well as improved handling of the packages by reducing fields in the IPv6 header format, making and improve service quality characteristics, plus integrated security. For this reason CEDIA (Ecuadorian Consortium for Advanced Internet Development) is requiring the adoption of IPv6 connectivity in Ecuador Members Universities

Keywords: IPv6, IPv4, CIDR, NAT, QoS, CEDIA.

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>

Introducción

Se propone una investigación para la implementación de un nuevo direccionamiento IPv6, una nueva tecnología que tiene apogeo, y que, sutilmente, está reemplazando al actual protocolo IPv4 debido a que IPv4 ha presentado problemas de seguridad y disponibilidad de direcciones. IPv6 es una evolución marcada de IPv4 en la que se mejora la seguridad y eficiencia.

IPv6 ha mantenido las principales características de IPv4, mejorando y removiendo aquellas que son poco utilizadas y se encuentran desperdiciadas. Además, se considera que IPv6 evoluciona notablemente respecto a IPv4.

IPv6 tiene la funcionalidad de autoconfiguración de las direcciones en los dispositivos finales; sino se tiene un servidor de DHCPv6, la dirección IP es proporcionada tanto por el router que da el prefijo de la red asociada como por el identificador de interface.

Como una característica adicional mejorada es la seguridad, dado que proporciona seguridad de tráfico con autenticación, seguridad de carga encapsulada, adicionalmente en IPv6 ya viene de manera intrínseca el protocolo de seguridad IPSec.

Materiales y métodos

RACE – Red Avanzada CEDIA, permite la transmisión de grandes cantidades de información a altas velocidades, gracias a un canal de fibra óptica que integra las redes de las instituciones miembros como universidades, escuelas politécnicas, centros de investigación, organismos públicos y privados del más alto nivel. El canal viabiliza el acceso, de estudiantes, profesores e investigadores de las instituciones miembros, a más de 17 000 instituciones a nivel mundial, servicios, recursos y aplicaciones de red avanzada que serían difícilmente accesibles por canales de Internet debido a su saturación y baja disponibilidad.

RACE está formada por un anillo de fibra óptica, de última generación, con una capacidad de 1Gbps (Ecuador) que integra las sedes de las distintas instituciones miembros en el país garantizando la calidad.

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>



Figura 1. Anillo de fibra óptica de última generación.

Fuente. Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador. Recuperado de:
<https://www.cedia.org.ec/conectividad/red-avanzada>

Importancia del cambio de IPv4 a IPv6

El nuevo protocolo IPv6, dispone de 340 billones de billones de billones (sextillones) de direcciones, lo que hace que la cantidad de direcciones IPv4 parezca insignificante, se ha puesto el ejemplo en que si todo el espacio de IPv4 fuera como una pelota de golf, IPv6 tendría el tamaño del sol.

Con este mayor espacio de direcciones, IPv6 ofrece una variedad de ventajas en términos de estabilidad, flexibilidad y simplicidad en la administración de las redes. También generará una nueva ola de innovación en las aplicaciones y las ofertas de servicio ya que, termina con la necesidad de direcciones compartidas. (Loarte, 2012).

Proceso de transición IPv4 a IPv6

El proceso de mutación de IPv4 a IPv6 no se podrá realizar de un día para el otro ya que las dos versiones de IP deberán convivir durante algunos años. Es decir que el protocolo IPv6 puede ser implementado como una actualización de software en los nodos IPv4 actuales, para ello se establece un período de transición con el fin de minimizar los costes de los nuevos equipos y

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>

proteger las inversiones realizadas en las empresas tecnológicas.

Los mecanismos de transición se clasifican en 3 grupos importantes que son:

Dual Stack (Doble Pila)

Túneles

Traducción

Dual Stack.- Muy utilizado en los procesos de transición, utiliza un nodo de doble pila IPv6/ IPv4, que puede llegar a comunicarse tanto como un nodo IPv4 como un nodo IPv6, para lograr este proceso cada nodo IPv6/IPv4 debe tener configurado los dos tipos de direcciones.

La implementación del método Dual Stack permite activar o desactivar una de las pilas, así el nodo puede tener 3 modos de funcionamiento:

PILA	ESTADO	PILA	ESTADO	COMPORTAMIENTO
IPv4	Activada	IPv6	Desactivada	Un solo nodo IPv4
IPv6	Activada	IPv4	Desactivada	Un solo nodo IPV6
IPv4, IPv6	Activada	-	-	Nodo usa dos protocolos

Tabla2. Estado de Pilas en IPv4 e IPv6 en Método Dual Stack

Fuente. (Loarte, 2012).

Un nodo IPv4/IPv6 utiliza una dirección para cada versión de protocolo. El DNS es utilizado por las dos versiones de protocolos para resolver los nombres y direcciones IP. Un nodo IPv6/IPv4 necesita una resolución DNS capaz de resolver los dos tipos de registros de direcciones DNS.

Tipo Túnel.- Este método permite transmitir paquetes IPv6 por medio de una infraestructura IPv4, es decir se encapsula el contenido del paquete IPv6 en un paquete IPv4.

De Traducción.- Permite un enrutamiento transparente de la comunicación entre nodos que sólo poseen soporte a una versión del protocolo IP, o que utilizan Doble Pila. Además, pueden operar de diversas formas o en capas distintas, traduciendo cabeceras IPv4 en cabeceras IPv6 y viceversa, realizando conversiones de direcciones, o actuando en el intercambio de tráfico TCP a UDP.

Resultados y Discusión

La red de datos en algunas Universidades Miembros, actualmente operan con IPv4, cuyo direccionamiento IP, como se han analizado, presenta limitaciones, que con el nuevo direccionamiento IPv6 responderían a las exigencias de eficiencia, confiabilidad que el usuario necesita y exige.

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>

COMPARACIÓN ENTRE IPv4 e IPv6		
Descripción	IPv4	IPv6
Bits	32	128
Representación	Decimal	Hexadecimal
# Direcciones	4,3 x 10 ⁹	3,4 x 10 ³⁸
IP Estática	Si	Si
DHCP	Si	Si
Autoconfiguración	No	Si
Cabecera	Algunos no usados	Todos usados
Reenvío paquetes	Normal	Eficiente
Etiquetado de Paquetes	No	Si
Autenticación y Privacidad	Opcional	Obligatorio
Fácil de recordar	Si	No
NAT	Si	No

Tabla1. Comparación entre IPv4 e IPv6

Fuente. Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador.

La implementación de IPv6 en las Universidades Miembro CEDIA, se puede lograr cumpliendo con los siguientes lineamientos para el cambio:

Evaluación de la red, sus equipos y sus versiones de software.- Realizar análisis de la Red Core Universitaria y su cableado estructurado.

Plan de Inversión.- Posibles nuevas adquisiciones, fabricantes y modelos de adquisición, como ejemplo está el requerimiento de telefonía IP y Access Point Inalámbricos.

Evaluación de Sistemas Operativos.- Análisis de arquitecturas y ambientes existentes.

Evaluación de dispositivos, de aplicaciones propias y de terceros.- están implementados actualmente en la red de datos Universitaria y que soportarán e interactuarán con IPv6.

Conexión a los proveedores.- de servicios de internet y otros enlaces (otras oficinas, clientes, proveedores)

Tráfico de la red.- El análisis del Tráfico de Red de área local consiste en medir la cantidad de información promedio que se transfiere a través del canal de comunicación y la velocidad de transferencia.

Levantamiento del diagrama lógico para la migración

La memorización del direccionamiento es más compleja en IPv6 que en IPv4; así como

también la gestión de la arquitectura existente requiere una alta inversión. Es muy importante la definición técnicamente correcta de los mecanismos de transición para la interacción de las 2 redes; son los inconvenientes batallados antes de la migración a IPv6.

Conclusiones

La saturación de IPv4 depende de la demanda del usuario, ante lo cual los proveedores se ven obligados a mejorar su servicio.

La implementación y uso del IPv6 no significa que se hará a un lado a IPv4, sino que coexistirán.

Cuando un usuario requiera cambiarse de protocolo lo hará; en este momento el segundo protocolo sigue dando servicio permanentemente.

Se puede seguir trabajando con IPv4 unos 4 años más, aunque cuando existan subdirecciónamientos, se crean huecos inseguros; donde los hackers realizan ataques mediante las subdirecciones IP.

Un ISP (Proveedor de Servicios de Internet) como Movistar ya se encuentra trabajando con IPv6, Guillermo Miño, experto del área tecnológica de Movistar, afirma que la empresa invirtió 300 mil dólares en equipos nuevos, interconexión, actualización y capacitación

Recomendaciones

Se recomienda trabajar con IPv6 gradualmente, este proceso en algunas instituciones ha tomado un promedio de media década; si se introduce gradualmente IPv6 se dispondrá de tiempo para asegurarse de que el protocolo funcionará con el estado actual IPv4, además se logrará mantener bajo control el presupuesto.

Dominar la sintaxis IPv6.

Considerar la inseguridad en los túneles realizados bajo IPv6, para ello inspeccionar cada fragmento del tráfico de túnel antes de permitir tanto la salida como la entrada del sistema.

Los usuarios maliciosos ya se están infiltrando en el protocolo IPv6 más rápidamente de lo que lo han hecho en otros avances. Se recomienda no olvidar las advertencias sobre los peligros de los anuncios de los routers y los ataques de “hombre en el medio”.

Se recomienda considerar el uso de un proxy HTTP/HTTPS para que los usuarios accedan a Internet. Una vez que se establezca la autenticación requerida para incluso acceder on-line, se habrá reducido la amenaza de terceros no deseados entrando en la red sin aprobación.

Es importante comprobar el entorno para asegurar de que IPv6 sólo está disponible cuando

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>

realmente está siendo usado; en este sentido, instalar un mecanismo con la capacidad de deshabilitar las capacidades de IPv6 ampliamente puede ser una gran inversión.

Referencias Bibliográficas

- Arguero, J. (Noviembre 2013). *Análisis de factibilidad para la implementación del Protocolo IPSEC en el nodo de internet 2 de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Campo Sur.* Recuperado de: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5372/1/UPS-ST001044.pdf>
- Landy, D. (Abril 2013). *Propuesta de un plan de implementación para la migración a IPv6 en la red de la Universidad Politécnica Salesiana Sede – Cuenca.* Recuperado de: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5332/1/UPS-CT002767.pdf>
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo – Gobierno de España. (Febrero 2012) IP.v6 Protocolo de Internet Versión 6, IPv6 para empresas. Recuperado de: http://www.ipv6.es/es-ES/transicion/empresas/Paginas/IPv6_empresas.aspx
- El Telégrafo. (Mayo 2012). *La Migración de IPv6 tomaría cinco años.* Recuperado de: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/tecnologia/item/ecuador-planea-transicion-hacia-la-plataforma-ipv6.html>
- MINTIC, Colombia. (Junio 2015). *Protocolo de Internet versión 6.* Recuperado de: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5866.html>
- IRIS-NET. (Junio 2011). *Seguridad en IPv6 para Instituciones afiliadas a RedIRIS.* Recuperado de: <http://www.rediris.es/cert/doc/ipv6seg/#4>
- Loarte, Robert. (Junio 2012). *La importancia de IPv6.* Recuperado de: <https://robsitemas.wordpress.com/2012/06/18/la-importancia-de-ipv6/>
- CCNA II. (Julio 2011). *IPv6 ¿Por qué su Importancia?* Recuperado de: <http://www.taringa.net/posts/info/11027394/Ipv6-Por-que-su-importancia.html>

Como citar este artículo:

Revelo, M. (Enero – Diciembre 2016). Sistemas de telecomunicación con protocolo IPV6 para universidades miembro del consorcio Cedia. *Tierra Infinita* (2), 101-108. <https://doi.org/10.32645/26028131.116>