

**MÉTODO DE ACTUALIZACIÓN DE LOS MTUs (Unidad de Transferencia
Máxima) A TRAVÉS DE MENSAJES ICMP (Protocolo de Mensajes de
Control en Internet) ENTRE ENRUTADORES JERÁRQUICOS EN IPv6
(TCP/IP versión 6)**

Ing. Yezid E. Donoso Meisel, MSc
ydonoso@guayacan.uninorte.edu.co
ydonoso@mango.uninorte.edu.co

Universidad del Norte
Departamento de Sistemas y Computación
Barranquilla, Colombia, Marzo de 1999

RESUMEN

En el presente artículo de investigación se plantea una metodología para realizar el procedimiento de actualización de los valores de los MTU en las tablas de enrutamiento de los nodos en la versión 6 de TCP/IP. En este trabajo se utiliza el concepto de enrutadores jerárquicos en donde los equipos de enrutamiento conocen las conexiones dentro de su región, pero donde la función de enrutamiento a otras regiones quedará a cargo de un enrutador de nivel superior.

Este artículo es la continuación del artículo [DONOSO98].

PALABRAS CLAVES: IPv6, IPng, Fast IP, MTU, PMTU, Table Maintenance

1. INTRODUCCIÓN

Después de plantear la solución al problema del conocimiento del valor del mínimo MTU en los enlaces para la transmisión de información en redes IPv6; se encontró que era necesario recurrir a un método de actualización de esas tablas de enrutamiento debido a que se podía presentar los siguientes inconvenientes:

- Tener los valores de los MTUs de las redes destinos en forma desactualizada.
- Al tener posibles valores de los Mtus desactualizados, el mecanismo para que los paquetes lleguen bien al destino consiste en: primero, estos paquetes son descartados de la red, luego se le avisa al nodo origen que su información fue descartada mediante un mensaje ICMP y donde además, también se le informa del nuevo valor del MTU en ese enlace.

En este documento se presenta una propuesta para implementar un mecanismo de actualización en los nodos la información del mínimo Mtu a una red destino basándose en un nuevo mensaje ICMP y en enrutadores jerárquicos.

2. ENRUTAMIENTO JERÁRQUICO

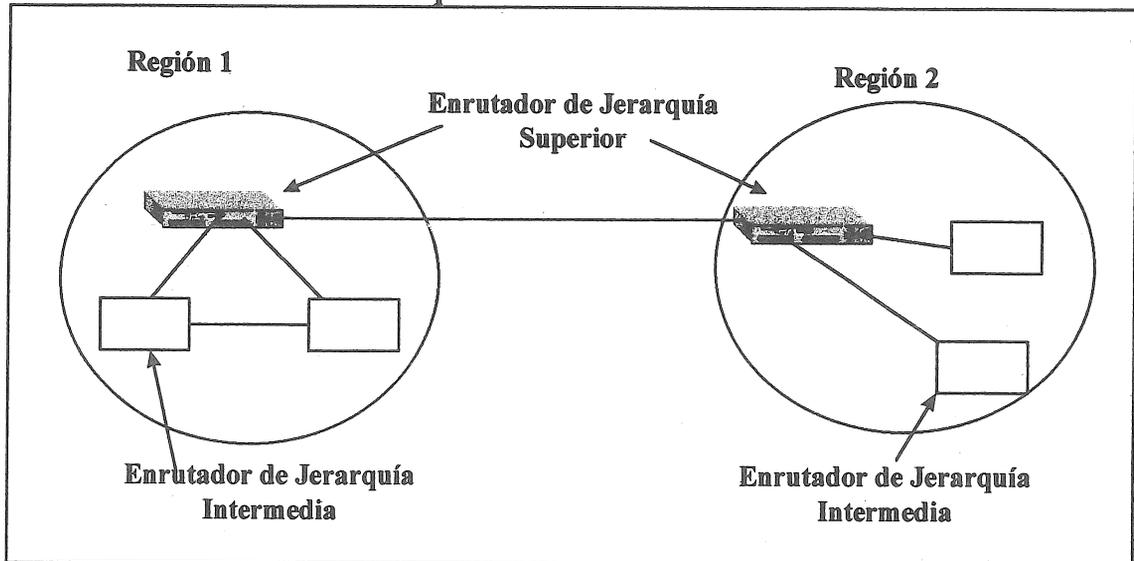
El enrutamiento jerárquico se propone para establecer una mejora en el rendimiento de la red debido al ancho de banda necesario para establecer mensajes de control entre todos los equipos de enrutamiento de la red.

Al realizar enrutamiento jerárquico, los equipos de enrutamiento se dividen en regiones de cobertura, en donde cada uno de estos tiene dentro de su tabla de enrutamiento la información necesaria para dirigir o reenviar cualquier información dentro de su región; a estos enrutadores en este artículo se les denomina como enrutadores de *nivel intermedio o inferior*.

Ahora, para realizar el envío de paquetes a través de diferentes regiones, se utilizarán enrutadores de nivel superior, los cuales su función principal es la de conocer claramente los caminos o enlaces para interconectar diferentes regiones y para de esta manera realizar el intercambio de información entre las redes.

A continuación se presenta un gráfico donde se muestra el enrutamiento jerárquico.

Gráfica 1. Enrutamiento Jerárquico



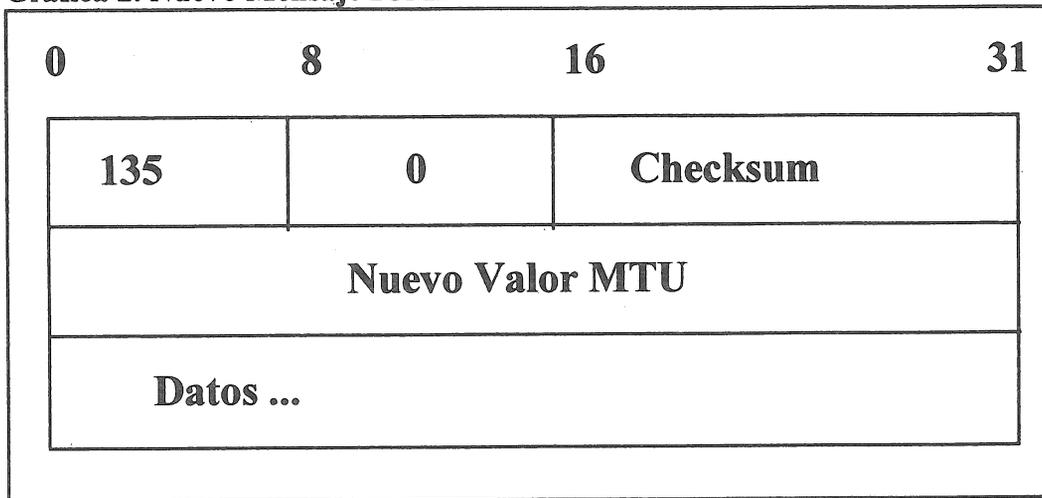
En este caso los enrutadores de niveles intermedios e inferiores conocerán acerca de los otros que pertenezcan a su misma región; pero solo los enrutadores de nivel superior conocerán la forma de conectarse, es decir de enviar información hacia otras regiones. Por lo tanto los nodos intermedios e inferiores utilizarán a estos para enviar su información cuando esta requiera llegar a otra región diferente a la que pertenecen.

3. CREACIÓN DE UN NUEVO MENSAJE ICMP

Utilizando el enrutamiento jerárquico, en caso de que un enlace cambie el valor del MTU ese nodo deberá enviar a su nodo de mayor jerarquía un mensaje ICMP *Tipo 135 New MTU* (Nuevo valor de MTU) que identifique su nuevo valor del MTU. Ahora, si ese nodo es de una jerarquía intermedia, este estará en la obligación de reenviarle el mensaje al siguiente nodo de mayor jerarquía al que se encuentre conectado. Ahora, si ese nodo es el de mayor jerarquía en la región, entonces deberá reenviar el mensaje ICMP a los otros de igual jerarquía a él con el que se encuentre conectado; para que ellos registren esa actualización en su tabla de enrutamiento.

El mensaje ICMP sería de la siguiente forma:

Gráfica 2. Nuevo Mensaje ICMP



donde el mensaje ICMP con tipo 135 y con código 0 (cero) y donde en el segundo registro de 32 bits se indica el valor del nuevo MTU.

Ahora, cuando a un nodo le llegue el mensaje ICMP con tipo 135 el nodo revisará en el encabezado IP el valor de la dirección IP origen, para que de acuerdo al tipo de la dirección extraer la de red y actualizar la tabla de enrutamiento con la dirección de red y con el nuevo MTU.

Este mensaje ICMP con tipo 135, durante su recorrido deberá ir comparando su valor almacenado con el del enlace en el que se encuentra en trámite. Si el valor que lleva en el mensaje es mayor o igual al del enlace se procederá a descartar de la red este mensaje, ya que el objetivo es registrar y actualizar de acuerdo al valor mínimo de MTU. Si el valor es menor, el mensaje seguirá a su destino.

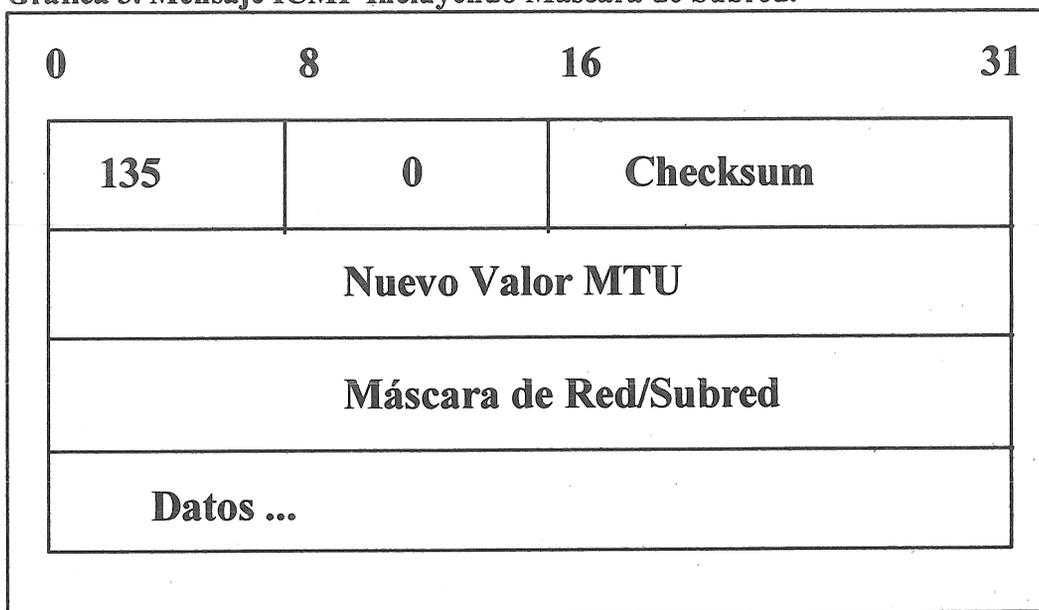
Hasta este momento los enrutadores de nivel superior son los que tienen el conocimiento de los valores de los MTUs actualizados, entonces el procedimiento para que un nodo envíe su información con un tamaño de acuerdo a los nuevos MTUs consistirá en realizar un intercambio de información de la siguiente manera:

- El nodo origen envía un mensaje ICMP 133 *Minimum Size MTU Request* (Petición de Mínimo Tamaño MTU), a su enrutador de nivel superior.
- El enrutador de nivel superior envía un mensaje ICMP 134 *Minimum Size MTU Reply* de respuesta al nodo origen con el valor del MTU que tiene registrado en su tabla de enrutamiento de la red destino.
- Cuando el nodo origen recibe el mensaje ICMP 134, procederá a comparar ese valor con el que tiene registrado en su tabla de enrutamiento y tomará una de las siguientes decisiones:

- Si el valor es igual no tomará ninguna acción adicional, sino que enviará los paquetes de información al tamaño conocido.
- Si el valor es diferente, el nodo origen actualizará en su tabla de enrutamiento el valor del MTU asociado a la red destino, por el valor indicado en el mensaje ICMP 134 que le fue enviado por el nodo de nivel superior.

Ahora, esta propuesta presenta un inconveniente y es que si está manejando una dirección de subred no se podría diferenciar dentro de la dirección IP. Para solucionar esto, se debería agregar en el mensaje ICMP un nuevo campo con la máscara de red/subred del sitio donde se está actualizando el valor del MTU y por lo tanto el nuevo mensaje sería:

Gráfica 3. Mensaje ICMP Incluyendo Máscara de Subred.



P E D E C I B A
I N F O R M A T I C A

6. CONCLUSIONES

Dentro de las conclusiones que podemos destacar se encuentran las siguientes :

- La disminución de paquetes de información descartados en la red debido a valores de MTUs conocidos pero desactualizados.
- La disminución de envío de mensajes ICMP utilizando los enrutadores jerárquicos y en los cuales los de nivel superior cumplen un papel importante ya que son los canalizadores del conocimiento de los valores actuales de los MTUs.

TERMINOLOGÍA

MTU (*Unidad de Transferencia Máxima*)

El MTU es el tamaño máximo de un paquete o datagrama soportado por la red en la cual es transportado.

ICMP (*Internet Control Message Protocol*)

Son los mensajes por medio de los cuales los equipo de red (hosts y Routers) pueden dialogar.

Tabla de Enrutamiento

Es la tabla que contienen los nodos, en los cuales se registra la dirección a donde debe enviar un paquete dependiendo de la red de destino.

Nodo

Un dispositivo o equipo que pertenece a una red de comunicaciones, ya sea para procesar información y transmitirla o bien para enrutar esta información.

Paquete

Cantidad de información que viaja por la red como una unidad en particular y entendible por la capa de red del modelo OSI o el modelo TCP/IP. La forma de entender este flujo de información es por medio de campos de encabezados constantes y bien definidos por los equipos que intervienen en el proceso de transmisión.

Enrutador (Router)

Es un nodo que redirige un paquete de información ya sea a otro enrutador o al equipo que le debe llegar información en caso de que este equipo pertenece a dicho enrutador. Los métodos de enrutar estos paquetes de información son por unos algoritmos establecidos como por ejemplo : El camino más corto entre dos nodos, Enrutamiento por el Vector de Distancias, etc.

IPv6, IPng, Fast IP

Es la nueva versión del protocolo de red TCP/IP.

REFERENCIAS

[DEERING95] DEERING SS., Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for The Internet Protocol Version 6 (Ipv6) Specification. RFC1885, Diciembre 1995.

[DONOSO97] DONOSO Meisel, Yezid, Comparación, Ventajas, Desventajas y una Metodología para la Transición de Ipv4 a Ipv6. Memorias Clei98. Quito, Ecuador.

[DONOSO98] DONOSO Meisel, Yezid, Quintero Alejandro. Método de búsqueda del mínimo MTU en la transferencia de información en IPv6. Memorias Clei 98, Quito Ecuador.

[McCANN96] McCANN J., Deering S., Mogul J., Path Discovery for IP Version 6. RFC1981. Agosto 1996.

[MOGUL90] MOGUL J., Deering S., Path MTU Discovery. RFC1191. Noviembre 1990.

[DONOSO98] DONOSO Meisel, Yezid, Quintero Alejandro. Método de búsqueda del mínimo MTU en la transferencia de información en IPv6. Memorias Clei 98, Quito Ecuador.

Acerca de IPv6

[DEERING952] DEERING S., HINDEN R. Internet Protocol version 6 (IPv6) Specification. RFC1883. December 1995. <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1883.txt>