

Testeando Ethernet con ITU Y.1564

Por S. Whitehead

Anritsu

www.anritsu.com

Stuart Whitehead es —
Director de desarrollo de
negocio de ANRITSU

¿Ha llegado el método de pruebas sobre Ethernet a su madurez?

La tecnología Ethernet ha sido considerada durante años como una tecnología LAN (Local Area Network) y no especialmente como un medio de comunicación punto a punto. Sin embargo ahora se presenta como una necesidad seria desarrollar estándares de prueba para redes de acceso y core.

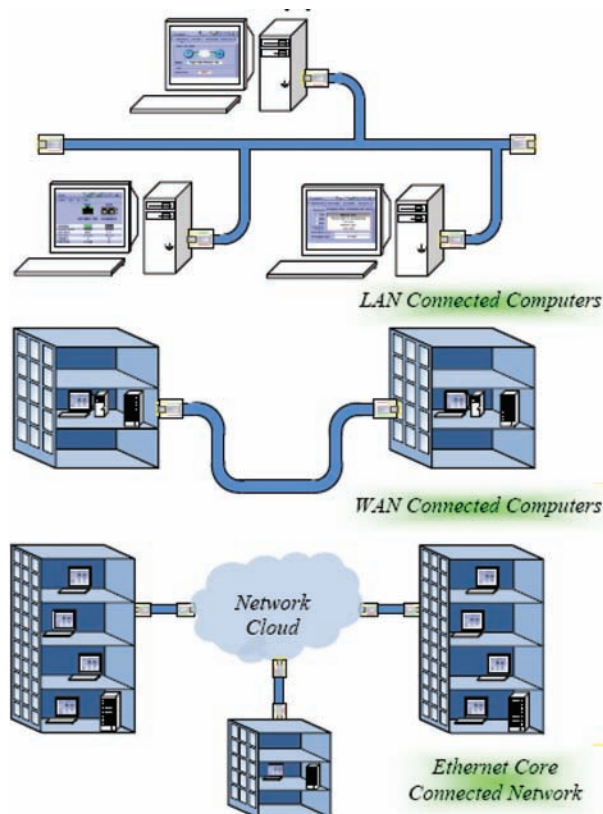
Anritsu se ha involucrado muy activamente en la creación de este nuevo estándar, diseñado para que los proveedores de servicio puedan asegurar a sus clientes las prestaciones de la red punto a punto.

Este artículo presenta una visión general sobre el estándar ITU-T Y.1564 y sus beneficios.

Historia sobre las pruebas de Test en Ethernet

Los antecedentes de Ethernet provienen de la conexión LAN entre ordenadores para un mismo entorno

Figura 1. Evolución de las redes Ethernet



de oficinas y sobre cable de cobre, con la llegada de mayores tasas binarias y la fibra óptica se pasó a las WAN (Wide Area Network). (ver figura 1)

Los proveedores de servicio Ethernet requerían de una metodología de pruebas, que les permitiese proporcionar resultados cuantificables a sus clientes, y para esto se recurrió a la RFC2544. Realmente esta metodología de prueba, no fue ideada inicialmente para testear redes punto a punto (atravesando varios elementos de red), si no más bien para probar equipos y dispositivos y ofrecer a los fabricantes de equipos una manera para certificar las prestaciones de sus productos.

La metodología de pruebas usada en la RFC 2544 se diseñó para encontrar los límites en un único elemento sobre diferentes situaciones de test como el Throughput, la latencia, la pérdida de paquetes, el back to back Frame, la recuperación del sistema (system recovery) y el reset (aunque estos dos últimos no se suelen recomendar ni exigir cuando las pruebas se realizan sobre una red).

Mientras que la RFC2544 ha sido amplia y comúnmente aceptada como estándar para el testeo de las redes de cliente punto a punto, con el avance de las redes y la política de calidad, una nueva metodología de prueba se hacía cada vez más necesaria.

Las redes de hoy

Los requerimientos del tipo de tráfico de red se han diversificado y han evolucionado hacia un tráfico tipo "mixed" con aplicaciones en tiempo real de vídeo y voz. En la mayoría de los casos, el enlace de datos proporcionado a los usuarios finales pueden incrementarse en tasa de línea, dependiendo de los requerimientos futuros del cliente, tasa que viene determinada y condicionada por el límite del enlace, o el grado de calidad basado en un SLA (Service Level Agreement) y/o el contrato con el cliente.

Es también posible ofrecer por parte de los proveedores diferentes clases de servicio, que se pueden obtener a través del uso de las VLAN (Virtual Local Area Networks) o DSCP (Differentiated Services Code Point)..

Necesidad de un nuevo estándar

La combinación del cambio de los perfiles de tráfico del usuario, con lo dicho en el párrafo anterior, incluyendo tamaños de tramas múltiples y flujos con diferentes prioridades, hace que la RFC2544 se quede como un estándar de pruebas algo limitado. Por lo que los aspectos más importantes que deben incluir los proveedores de servicio en sus pruebas son el testeo múltiple y simultáneo de varios flujos de tráfico, la confirmación del "policing" por flujo, la medida del tiempo de transferencia y el jitter a lo largo de la red y la verificación que la red puede manejar tráfico con determinadas ráfagas durante momentos de tiempo cortos.

Dividiendo las prioridades del tráfico desde la perspectiva del usuario

Los usuarios finales dividen su tráfico en diferentes clases y cada uno con diferentes prioridades de servicio, los proveedores de servicio debes ser capaces de empaquetar estos datos en diferentes ofertas de servicios, permitiendo tener más vías flexibles para diseñar las redes y ofrecer diferentes modelos de coste.

Normalmente el tráfico (fig. 2) se divide en tres grupos diferentes. En aquellas áreas donde se requiere servicios de VoD.

(Vídeo bajo demanda), telefonía y voz sobre IP, la baja latencia y el jitter son factores clave para dar una calidad aceptable.

Los clientes no solo miran si se respeta la carga contratada para sus accesos y redes, si no que también exigen que admita la flexibilidad requerida para cada tipo de servicio.

	Prioridad	Latencia	Tamaño de trama	Requerimiento de ancho de banda
Datos	Baja	n/d	Variable	Variable
Voz	Alta	Baja	Pequeña	Pequeña
Video	Muy alta	Muy baja	Variable	Medio

Configurando diferentes tipos de tráfico

El Metro Ethernet Forum (MEF) distribuyó el estándar MEF 10.2 Phase2 donde se ofrece con gran detalle cómo debe clasificarse el tráfico en una red con diferentes perfiles de ancho de banda, sin color (color blind) o coloreado (color aware).

Nota: La ITU-T Y1564 usa la misma metodología para asegurar la consistencia de la red, y prácticamente la misma terminología. En caso de ambigüedad o duda, se recomienda basarse en la terminología definida por la ITU-T Y1563.

Hasta el CIR	Siempre se puede obtener
CIR a EIR	Posible descarte en caso de congestión
Por encima del CIR	Descartada por la red

El tráfico puede dividirse en 3 perfiles de ancho de banda, cada uno asignado a un color, el tráfico correspondiente al CIR (Committed Information Rate -Tasa de Información Comprometida-) se clasifica como verde, el tráfico de CIR a EIR (Excess Information Rate, Tasa de Información en Exceso) se clasifica como amarillo, mientras que el tráfico por encima del EIR es el rojo.

El tráfico sin color, es cuando el proveedor de servicios no tiene en cuenta el etiquetado CoS (Clase de Servicio) y se ofrece un solo tipo de servicio. El tráfico coloreado tiene en cuenta el CoS de las tramas al definir las como CIR y EIR, y luego implementa la política de calidad de red.

CIR : Tasa de tráfico comprometida por el proveedor de servicios. Grandes ráfagas de tramas podrían descartarse o perderse.

EIR: Tasa de tráfico para la cual el proveedor de servicios se compromete a su correcta entrega siempre que sea posible y no haya congestión de red.

El perfil del throughput del tráfico Ethernet varía continuamente debido a los diferentes tipos de tráfico

y a los múltiples usuarios, haciendo que sea extremadamente importante saber cuál es el comportamiento en el peor caso. Este peor caso se corresponde a transmitir el máximo tamaño de la ráfaga al más alto throughput posible y en un corto espacio de tiempo, lo que viene definido como CBS (Committed Burst Size – tamaño comprometido de la ráfaga) y EBS (exceso Burst Size – tamaño de la ráfaga en exceso).

CBS: Límite máximo de paquetes capaz de ser enviado (en Bytes) con un mínimo IFG (Inter Frame Gap – Tiempo entre tramas) a una tasa de línea de interfaz menor del CIR.

EBS: Límite máximo de paquetes capaz de ser enviado (en Bytes) con un mínimo IFG (Inter Frame Gap – Tiempo entre tramas) a una tasa de línea de interfaz menor del EIR.

Con el fin de simplificar el test, en este estándar se han definido nuevos términos. Los principales son:

- **Information Rate:** IR es la tasa promedio de bits de tramas medidas desde el inicio de la primera dirección MAC hasta el último bit de campo FCS (Frame check Sequence).

- **Utilization Line Rate:** ULR es la tasa promedio de bits de tramas medidas desde el inicio de la primera dirección IFG (Inter Frame Gap) hasta el último bit de campo FCS (Frame check Sequence).

- **Test Flow:** Un flujo individual de tráfico, que puede ser identificado por su información de cabecera Ethernet. Dependiendo del flujo de tráfico, la información de cabecera puede variar permitiendo diferentes CM (Color Mode) y tipos de tráfico (CIR, EIR).

Metodología de control

Muchos de los Switches modernos y NID (dispositivos de interfaz de red), tienen la capacidad de configurar los diferentes parámetros de control de tráfico. Cuando este mecanismo está activado, monitorizará las tramas entrantes y determinará su CM.

El procedimiento es el siguiente (ver también la figura 2):

Tabla 1 Tipos de tráfico

1) Cuando la trama llega, se determina si está habilitado el CM.

2) Una vez que se confirma el punto 1, pasan a la primera de las dos cubetas.

a. Se comprueba la cabecera para confirmar el color (generalmente por el marcado DSCP o PCP)

3) Las tramas verdes entrantes IR, se añaden a la cubeta junto con las ya existentes, si esta no sobrepasa la cubeta, ocupará su posición, y pasará a la red por la salida inferior de la cubeta, donde se supone que la IR es menor que la velocidad de relleno CBS.

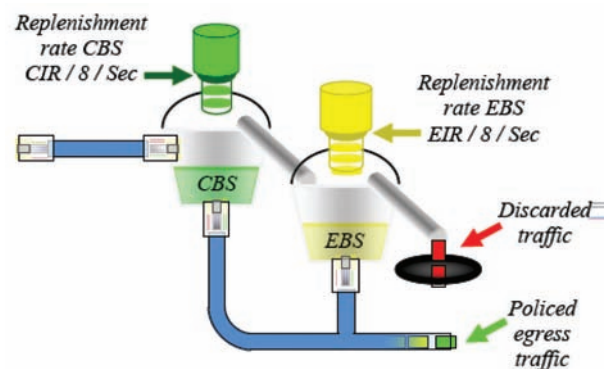
Nota: La cubeta CBS se rellena con una tasa de CIR/8/seg

a. Si la IR es mayor que la tasa de relleno CBS, el número de tramas en la cubeta se reducirá a 0, en este punto las tramas entrantes pasarán a la cubeta EBS para su procesamiento.

4) Las tramas marcadas como amarillas y las que pasen por la cubeta CBS serán procesadas de igual manera en la cubeta EBS. Si el IR es menor que la tasa de relleno de EBS, entonces las tramas serán marcadas como rojas y descartadas.

Nota: La cubeta EBS se rellena con una tasa de EIR/8/seg

Tabla 2. Estado de colores

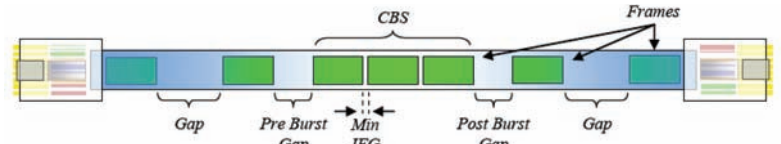


El estándar Y.1564

Figura 2. Clasificación del tráfico

Con las redes en plena evolución, el estándar necesitaba ser dirigido hacia diferentes configuraciones de tráfico de red y asegurar que la calidad se mantiene a lo largo de redes con múltiples flujos y con diferentes parámetros en su poli-

Figura 4. Tramas CIR y CBS



cing. Este nuevo estándar también permite a los ingenieros introducir información sobre el SAC (Service Acceptance Criteria –Criterio de aceptación de servicio-), que normalmente está basada en un subconjunto de SLA (Service Level agreement – Acuerdo de nivel de servicio-) de usuario. A través de la introducción de información SAC antes del comienzo de la prueba, se posibilita el configurar un criterio simple de pasa/falla, simplificando los resultados y los puntos críticos para el ingeniero de red.

Con el fin de simplificar las pruebas y ser dirigido a todas las áreas, el estándar se escribió en torno a dos núcleos principales, *las Pruebas de Configuración de Servicio, y las Pruebas de Prestaciones de Servicio.*

Pruebas de Configuración de Servicio

Durante esta etapa, cada una de los flujos de prueba individuales se completan en modo secuencial, confirmando que no existe ningún problema en la configuración de la red. El proveedor de servicio tiene la capacidad de configurar cada flujo de prueba individualmente para diferentes tamaños de tramas o un mixto de tramas llamado EMIX, y también puede ajustar el throughput y otra información de cabecera como las direcciones MAC, ajustes VLAN, direcciones IP, DSCP, etc. El estándar también permite a los ingenieros configurar los diferentes tipos de servicios para caracterizar como:

- CIR:** Coloreado o sin color, simple o por pasos.
- EIR:** Coloreado o sin color
- Traffic Policing:** Coloreado o sin color
- CBS:** Coloreado o sin color
- EBS:** Coloreado o sin color con CIR = 0, Coloreado o sin color con CIR > 0

Las pruebas se completan en algunos segundos, permitiendo monitorizar y reportar la siguiente información:

- IR (Information Rate – Tasa de información-),
- FLR (Frame Loss Ratio – Tasa de paquetes de tramas-),
- FTD (Frame Transfer Delay-Retardo de transferencia de trama-),
- FDV (Frame Delay Variation-Variación de retardo de trama-),
- FLRSAC (FLR con referencia al SAC).

La figura 4 muestra como las tramas, viajando a la velocidad CIR, pueden tener en un periodo determinado unas ráfagas con mínimo IFG y tamaño CBS. Mientras se realiza esta prueba, el equipo de test y medida deben cumplir con las especificaciones de intervalo pre-ráfaga y post-ráfaga, para asegurar que las cubetas están en el estado correcto.

Se requiere pasar antes las Pruebas de Configuración de Servicio para seguir con las Pruebas de Prestaciones de Servicio.

Pruebas de Prestaciones de Servicio

Una vez que se han completado las pruebas de configuración de red, confirmando que la red es capaz de trabajar con una carga determinada y durante una duración de tiempo requerida, las Pruebas de Prestaciones de Servicio completan esta fase a través de la generación de todos los flujos de prueba simultáneamente a un CIR prefijado y por un periodo de tiempo de 15 min, 2h o 24h (basado en la ITU-T M2110) o seleccionado por usuario. El hecho de situar la red bajo carga con múltiples flujos de prueba durante este tiempo, permite a los ingenieros comprobar si otros servicios están afectando el servicio bajo prueba y también comprobar y medir estadísticas de AVAIL (Availability –Disponibilidad-) y Un-Avail. Detalles más completos de cómo se puede caracterizar el tiempo de dis-

ponibilidad (AVAIL), pueden encontrarse en la ITU-T Y.1563.

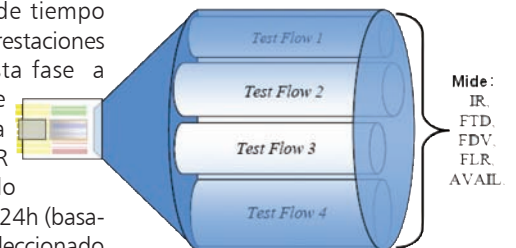
Con el analizador generando cada Flujo de tráfico y reportando los resultados de IR, FTD, FDV, FLR y AVAIL para cada trama simultáneamente, se puede comprobar cómo se reduce el tiempo de prueba comparándolo con la RFC2544.

Conclusión

El nuevo estándar ITU-T Y.1564 ofrece una amplia ventaja sobre los actuales métodos de prueba RFC2544.



Uno de los puntos clave, es la capacidad en comprobar cada flujo de tráfico para tasas que exceden la configuración de la red, y completar una prueba con todos los flujos al mismo tiempo. Al incluir la política de calidad por tráfico de color y las tasas de ráfagas, este estándar se convertirá en esencial para el comisionado de un circuito y para un completo chequeo de la red tras una reparación o verificación tras fallo.



Debido a esto, ANRITSU puede asegurar que los proveedores de servicio harán uso de los numerosos beneficios que la norma Y.1564 proporciona, y que nuestros productos serán los compañeros ideales para asegurar un trabajo en campo y una verificación certera, rápida y completa. .

Figura 6. Equipos de medida Ethernet y Gigabit Ethernet de ANRITSU

Figura 5. Prestaciones de Servicio

Figura 3. Configuración de Servicio

