

Medida de la calidad de voz sobre IP

Artículo cedido por el Dpto. Técnico de Anritsu



A estas alturas se puede decir que las redes de voz sobre paquetes no se tratan de una tecnología nueva sino más bien de una autentica tecnología madura, con soporte para gran cantidad de aplicaciones, aparte evidentemente de una solución muy rentable económicamente en cuanto a implantación se refiere.

El amplio despliegue actual de VoIP (Voice over IP), hace imprescindible el uso de herramientas adecuadas para los ingenieros y técnicos de campo con el fin de testear y comprobar el buen funcionamiento de estas redes.

Figura 2.

Lo primero que hay que comprobar es que exista una correcta conectividad, y a partir de aquí es esencial verificar la calidad de la voz.

Tras estos pasos básicos si el analizador es capaz de medir y analizar otros aspectos de la red que transporta la VoIP, el análisis se hace mucho más completo.

Figura 3.

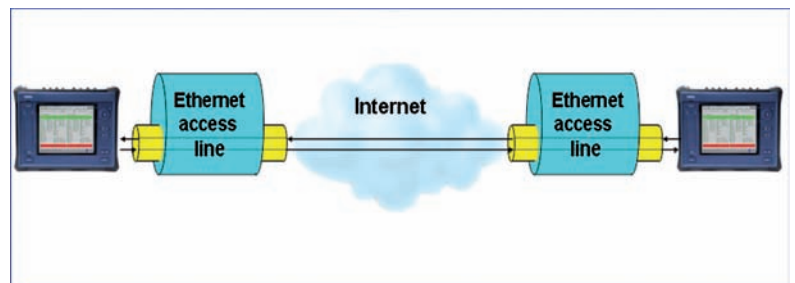
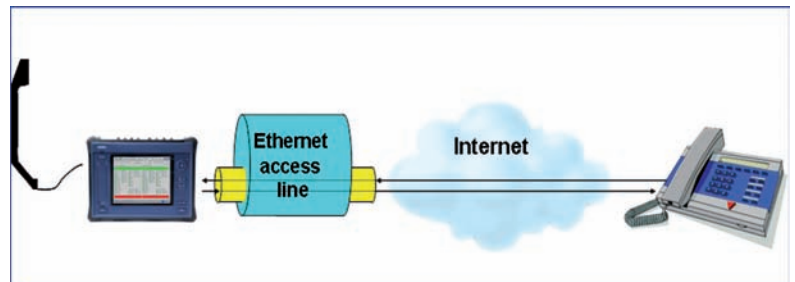
En este sentido el CMA3000 (figura 1) es un analizador autosuficiente para la comprobación básica de una red de VoIP, gracias a su capacidad de análisis en redes Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet.

Figura 1.



Para las pruebas de VoIP el instrumento puede establecer una llamada y responder las llamadas entrantes (Figura 2), y conectando un teléfono analógico al CMA3000 el usuario puede realizar una conversación a una o varias bandas (calling party).

línea usada para la llamada, sobre esto, y a través de la opción apropiada integrada en el analizador, se puede obtener información en términos de MOS (Mean Opinion Score) y Factor-R para cada llamada (Figuras 3 y 4).



Las estadísticas recolectadas durante la llamada, informarán al usuario sobre la capacidad de la

Pero, ¿qué se entiende por MOS o Factor-R?

Cuando hablamos de medir la calidad de voz en una red de VoIP, es necesario recalcar que hay varios métodos y técnicas englobados en dos grandes grupos, intrusivos o activos y no intrusivos o pasivos. La ventaja de los no intrusivos respecto a los intrusivos es que pueden realizar medidas en tiempo real, mientras que el sistema está en explotación, sin interferir en las llamadas existente y sin necesidad de añadir una señal intrusiva de referencia, por lo que y aunque en cierto modo pierden cierta exactitud o precisión frente a los intrusivos, son mucho más útiles y pragmáticos.

MOS y Factor-R (o modelo-E) son técnicas no intrusivas y pasivas de la medida de calidad de voz.

Las escalas MOS en concreto, son un conjunto de técnicas subjetivas, y reúne una muestra de usuarios a los que se les pide opinión sobre la calidad

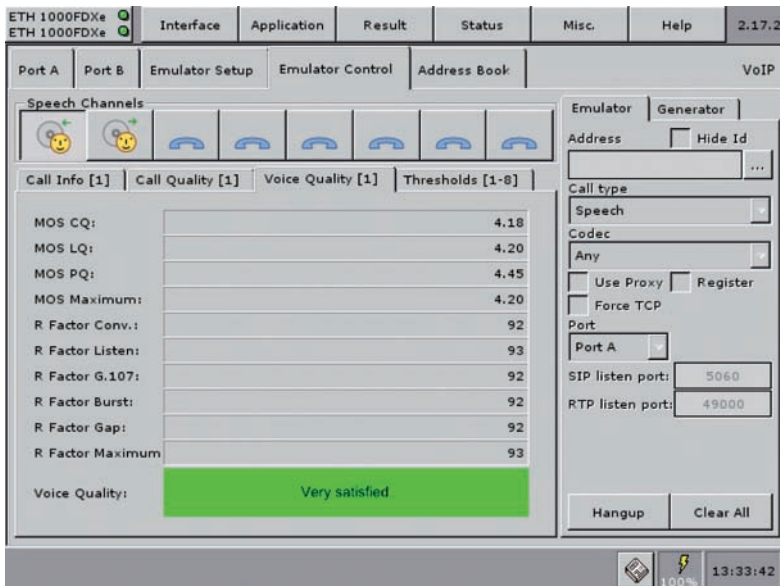


Figura 4.

Con el fin de hacer unas pruebas más realistas, un total de 8 llamadas VoIP pueden ser generadas o recibidas a través de los dos puertos Ethernet del CMA3000.

Otros parámetros a considerar

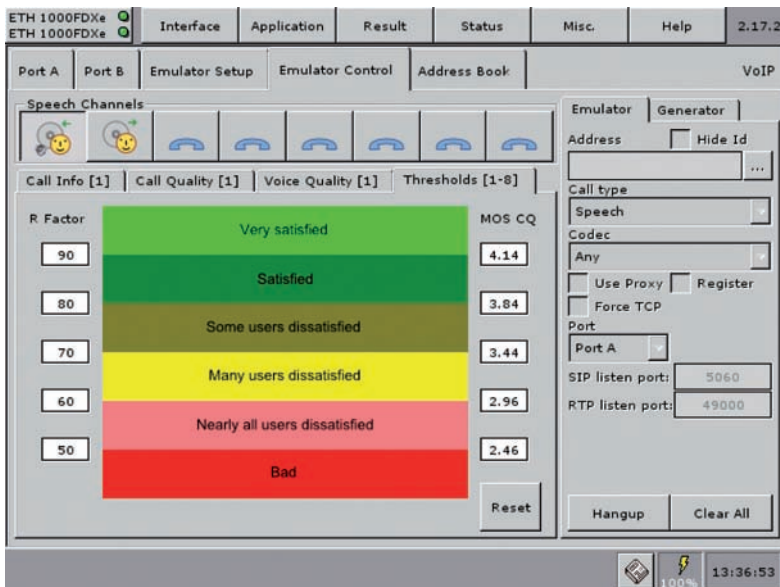
Otras estadísticas que el analizador es capaz de medir a través de la emulación de llamadas son:

- Throughput (de paquetes y Bytes)
- Número de paquetes fuera de secuencia
- Pérdida de paquetes
- Jitter
- Retardo o latencia

Estos parámetros son particularmente importantes de estimar no solo en redes de Voz sobre datos, sino en todas las redes que soporten protocolos de tiempo real. El throughput permite conocer realmente la capacidad real de transmisión de la red, es decir es la velocidad máxima en la que no hay pérdidas o descartes de paquetes en la red. En el caso de esta medida en concreto se comprueba el número de paquetes salientes y de entrantes.

Figura 5.

percibida y una puntuación entre 1 y 5 (de excelente a mala), que puede ser definida por la interpretación del mensaje: 5, relajación completa sin necesidad de esfuerzo; 4, necesidad de prestar atención aproximación matemática, y aunque los umbrales de calidad están definidos, el CMA3000 permite al usuario definir y customizarlos como se muestra en la figura 5.



En el caso que la red no soporte una tasa binaria determinada se obtendrán unas pérdidas de paquetes que generarán una mala calidad de señal y en nuestro caso de voz.

En aplicaciones de tiempo real, es importante que los paquetes lleguen ordenados para poder reconstruir el mensaje de forma correcta, los paquetes que no llegan ordenados se consideran paquetes fuera de secuencia (Out of Sequence).

La latencia (figura 6) o retardo es el tiempo invertido por la señal de voz, o mejor dicho por los paquetes

pero sin esfuerzo apreciable; 3, necesidad de esfuerzo moderado; 2 necesidad de esfuerzo considerable; 1 imposible de entender.

El Factor-R (o Modelo E) es una aproximación matemática de la medida de calidad de voz basada en la evaluación de ciertos parámetros de transmisión de la red sobre la que viaja la voz paquetizada. Estos parámetros son principalmente: el retardo, el Jitter y las pérdidas de paquetes.

Tanto el modelo E, como la escala MOS están relacionadas según una

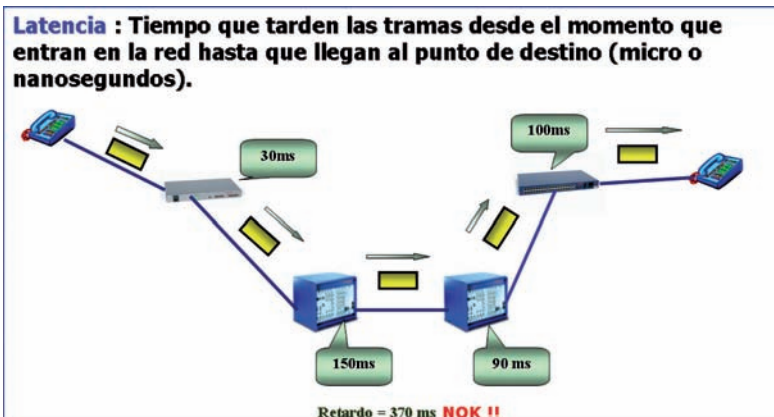
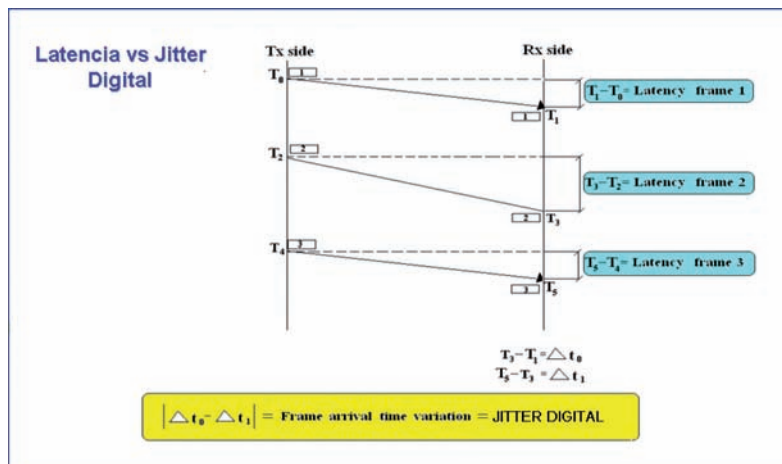


Figura 6.

Figura 7.



que transportan esta información, en su viaje desde el origen al destino. La recomendación G.144 de la ITU-T establece este umbral entorno a los 150ms o 200ms (Figura 6). Sin embargo el Jitter, que muchas veces se confunde con la latencia (Figura 7), es un parámetro que se mide solo en destino (no es necesario marcar el paquete desde origen para su medida, como en la latencia), y estudia la

variación entre los tiempos de llegada de los paquetes. Los paquetes se generan en origen con una cadencia fija (en el caso de la voz cada 20 segundos), sin embargo en el destino esta cadencia no se respeta y es variable debido a las diferencias en los retardos de encolado y propagación (ya que no es posible garantizar que todos los paquetes de una misma comunicación sigan el mismo camino).

En la red, y con el fin de suprimir y absorber estas variaciones se utilizan los llamados buffers de supresión de Jitter. Si hacen bien o no su trabajo, podemos juzgarlos a través de nuestro analizador.

Otras funciones y características, que no tienen por que estar únicamente asociadas a las medidas de VoIP, pero que pueden ser muy útiles para su análisis, y que el analizador CMA3000 posee, son entre otros:

- Generación y captura de cualquier tipo de paquetes Ethernet&IP
- Realización de las pruebas automáticas RFC2544
- Generación de estadísticas de paquetes recibidos, pérdida de paquetes, paquetes erróneos,
- Pruebas de BER para comprobar la línea física.
- Generación Multiflujo (Multistream) Ethernet, de esta manera las 8 llamadas de VoIP pueden asignarse a un determinado flujo de tráfico, permitiendo así configuraciones individuales por prioridad de llamada.

