

Análisis de parámetros de QoS

Retardo (Delay)

El retardo en transmisión o delay es usualmente definido como el tiempo que transcurre entre la emisión de los datos, hasta el momento en que llegan al receptor. El retardo es una medida que expresa el tiempo gastado en el subsistema de comunicación.

Este parámetro es también conocido en el ámbito de las telecomunicaciones como latencia (latency). La causa de este retardo es que cuando la data es procesada esta fluye a través de una gran cantidad de componentes y subsistemas de comunicación, situados en el sistema receptor así como en la red. Cada uno de esos componentes pueden ser caracterizados por su velocidad de procesamiento y por la capacidad de almacenamiento (buffers) donde los datos esperan para ser procesados. La suma de todas las contribuciones de retardos individuales vista como un todo es lo que genera el parámetro reconocido como retardo.

El máximo retardo que es el que ocurre de extremo a extremo conocido como mouth-to-ear (de boca a oído) recomendado para conversaciones en tiempo real no debe exceder los 150 ms.

Jitter

El retardo por jitter o simplemente jitter es usualmente definida como la variación en el tiempo de llegada al punto receptor, sufrida entre paquetes de datos sucesivos. Los paquetes deberían llegar igualmente espaciados entre si para permitir una conversión transparente a voz analógica. La medición del jitter se realiza en segundos y expresa la distorsión que ocurre en el patrón original de datos enviados, o dicho de otra manera la degradación que ocurre en tiempo sobre la calidad de data. El jitter solo tiene sentido cuando es medido a un set de datos y no a datos individuales.

Pérdida de Paquetes

La pérdida de paquetes ocurre cuando uno o mas paquetes de datos que viajan en una red IP fallan en alcanzar su destino. La causa de la pérdida de paquetes es debida varios factores, entre los que se puede nombrar, degradación de la señal al

pdfMachine - is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Get yours now!

"Thank you very much! I can use Acrobat Distiller or the Acrobat PDFWriter but I consider your product a lot easier to use and much preferable to Adobe's" A.Sarras - USA

viajar por el medio, interconexiones de la red sobresaturadas, paquetes con error rechazados en el transito, falla en el hardware de la red, o rutinas normales de enrutamiento.

Cuando la perdida de paquetes es causada por problemas en la red, los paquetes perdidos pueden resultar en problemas de desempeño que causen fallas notables en el desempeño de la red, sin embargo la perdida de paquetes no siempre es tan dañina, como por ejemplo cuando es usada para contrarrestar la latencia.

MOS (Mean Opinion Score)

En servicios de voz, especialmente cuando se usan codecs (compresión/descompresión) para disminuir el ancho de banda requerido, el MOS (*Mean Opinion Score*) provee un indicativo de la calidad percibida de la señal después de ser comprimida y transmitida. El MOS es expresado mediante un numero único dentro de un rango entre 1 y 5, donde 1 es la calidad mas baja percibida, y 5 es la mas alta.

El MOS es generado mediante el promedio de resultados obtenidos por medio de pruebas subjetivas, donde los escuchas evalúan la calidad del audio mediante varias oraciones leídas en voz alta por personas de ambos sexos a través del medio estudiado. Los escuchas deben darle una puntuación a cada oración a partir del siguiente esquema de evolución:

MOS	Calidad	Factores de perturbación
5	Excelente	Imperceptible
4	Buena	Perceptible sin molestar
3	Aceptable	Un poco molesta
2	Pobre	Molesta
1	Mala	Muy molesta

Finalmente el MOS es el promedio de todas las puntuaciones dadas, donde una calificación recibida de 1 es la peor posible y 5 la mejor.

Los sistemas de compresión/descompresión (codec) y los procesadores de señal digital DSP (*Digital Signal Processing*) son usados comúnmente en los sistemas de comunicaciones por voz. Y son configurados para ahorrar ancho de banda, pero existe un intercambio entre calidad de voz y conservación de ancho de banda. El mejor codec es aquel que provee el mayor ahorro de ancho de banda mientras produce la menor degradación de la calidad de voz. El ancho de banda puede ser medido cuantitativamente, pero la calidad de voz requiere interpretación humana, a pesar de que estimados de calidad de voz pueden ser realizados por sistemas automatizados.

Como ejemplo, a continuación el MOS para diferentes codecs comúnmente usados:

Codec (tasa de datos)	Mean Opinion Store (MOS)
G.711 (ISDN) (64 kbit/s)	4.3
AMR (12.2 kbit/s)	4.14
G.729 (8 kbit/s)	3.92
G.723.1 (6.3 kbit/s)	3.9
GSM EFR (12.2 kbit/s)	3.8
G.726 ADPCM (32 kbit/s)	3.8
G.729a (8 kbit/s)	3.7
G.723.1 (5.3 kbit/s)	3.65
GSM FR (12.2 kbit/s)	3.5

Hacer llamadas usando la tecnología de voz sobre Internet (VoIP), a través de un ancho de banda dedicado o una red que sea capaz de ofrecer calidad de servicio QoS (Calidad de Servicio), representa una alternativa a los servicios de voz de la PSTN en cuanto costo y efectividad. Sin embargo las llamadas hechas sobre una red que trabaja bajo el modo de best effort (mejor esfuerzo) como Internet, tiene ciertas desventajas como lo son: la pérdida de paquetes y el jitter. Por lo tanto es importante tomar medidas para reducir los factores que puedan reducir la calidad en llamadas VoIP. En algunos codec (codificadores/decodificadores) como por ejemplo el G.723.1 y el G.729a, existe la posibilidad de implementar mecanismos para compensar los errores que ocurren en las redes de paquetes. Esos

mecanismos pueden reducir hasta en un 5% la pérdida de paquetes, sin impactar significativamente en la calidad del servicio. La disminución de un 5% en la pérdida de paquetes impacta aproximadamente en un aumento de 0.5 en la escala del MOS con respecto al de la señal original. La pérdida de paquetes tiene gran repercusión en la evaluación de calidad, por ejemplo, un valor MOS de 3 es un valor aceptable en cuanto a calidad de telefonía, para mantenerse por encima de este valor la pérdida de paquetes no debe exceder un valor de paquetes perdidos de 17%.

Por otra parte la influencia del jitter no es crítica siempre y cuando se mantenga por debajo de 20 ms, pero por encima de este valor, la influencia del jitter disminuye bastante la calidad de la voz. Esto deja en manifiesto que monitorear y controlar la pérdida de paquetes y el jitter en las redes de VoIP es de vital importancia para el desempeño de la misma.

Calidad de Servicio QoS

La Calidad de Servicio o QoS (*Quality of Service*) en el campo de la telefonía es definida según la ITU en el estándar X.902 como “Un conjunto de requerimientos de calidad en el comportamiento general de uno o mas objetos de la red”. En el campo de las redes de conmutación de paquetes y redes de computadoras, el término Calidad de Servicio se refiere a los mecanismos para reservar recursos. La QoS otorga diferentes prioridades a los usuarios o a los flujos de datos, garantizando cierto nivel de desempeño para la data requerida por las aplicaciones de programas o las políticas de los proveedores de servicio de Internet ISP (*Internet Service Provider*). La garantía en la calidad de servicio es importante si la capacidad de la red es limitada, especialmente para aplicaciones multimedia en tiempo real, como por ejemplo de VoIP e IP-TV, debido a que estas requieren un ancho de banda fijo y son sensibles al retardo.

La calidad de servicio puede ser alcanzada mediante la sobre dimensión de los recursos de la red, esto puede lograrse mediante el uso de enlaces de transporte que posean una capacidad mucho mayor que la de los enlaces de acceso. Este es un enfoque relativamente sencillo, y es económicamente alcanzable en las redes de banda ancha.

Los servicios de VoIP son generalmente competitivos comercialmente con los servicios tradicionales de telefonía, en términos de calidad de la llamada,

pdfMachine - is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Get yours now!

“Thank you very much! I can use Acrobat Distiller or the Acrobat PDFWriter but I consider your product a lot easier to use and much preferable to Adobe's” A.Sarras - USA

inclusive cuando servicios de QoS no son aplicados. Sin embargo la calidad de los servicios de VoIP son iguales o están por debajo de los servicios de telefonía móvil celular.

Niveles de Calidad de Servicio

Nivel de Prioridad	Tipo de Trafico
0	Best Effort
1	Soporte
2	Standard
3	Buena
4	Controlada (Multimedia)
5	Video (< 100ms de latencia y jitter)
6	Voz (< 10ms de latencia y jitter)
7	Trafico de control (jitter y latencia mas bajos)

pdfMachine - is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Get yours now!

"Thank you very much! I can use Acrobat Distiller or the Acrobat PDFWriter but I consider your product a lot easier to use and much preferable to Adobe's" A.Sarras - USA