E-LIBRO

Desmitificando las quejas de lentitud

El primer paso para diagnosticar la lentitud en redes

RESUMEN

Desmitificando las quejas de lentitud

Una de las mayores molestias para cualquier administrador de red es cuando un usuario se queja de "lentitud". Ya sea por la diversidad de posibles causas o por la falta de detalles en la queja, el administrador de red a menudo se ve obligado a ponderar factores objetivos, como fallas reales, junto con factores subjetivos, como la percepción del usuario.

Este documento tiene como objetivo principal presentar un análisis técnico básico sobre este tipo de queja, las principales causas y algunos consejos de troubleshooting para encontrar la causa raíz y resolver el problema.

Como se mencionó en el primer párrafo, la percepción de lentitud puede tener una variedad de causas objetivas, que se extienden desde la red local donde se encuentra el usuario hasta el diseño de la aplicación, pasando por el protocolo de comunicación entre estos dos extremos.

Por ejemplo, tomemos el caso de un usuario que está viendo un video en Netflix. En Netflix, así como en YouTube y muchos otros ejemplos, estamos tratando con una aplicación de streaming de video, que presenta un comportamiento de tráfico básicamente unidireccional.

Es decir, la aplicación servidora crea un canal en la red, por donde los paquetes que contienen el contenido del video fluyen hasta llegar al codec del otro lado. En el lado del cliente, un sistema conocido como codec (acrónimo de codificador/decodificador) es responsable de la recepción de los paquetes, el almacenamiento temporal y la conversión al medio de presentación. La figura 1 ofrece una visión básica de la arquitectura del streaming de video.

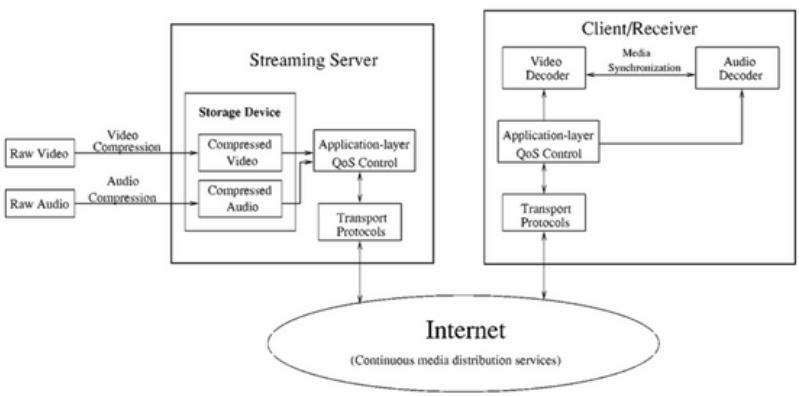

Figura 1 - Arquitectura del streaming de video, ref.: DOI:10.5120/909-1287

Latencia

En esta arquitectura, que se extiende desde la fuente generadora del streaming hasta el usuario que ve el video, el principal factor objetivo de red que interfiere en la percepción del usuario final es la latencia. Una **latencia** muy alta, mayor a 200 ms, puede provocar lentitud en la tasa de buffering, con interrupciones en medio del video y demoras al iniciar.

Para reducir la latencia debido a la distancia, los proveedores de servicios de streaming han recurrido a algunos recursos de red conocidos como servidores caché. Los **servidores caché** se instalan de forma distribuida como parte de la infraestructura de los proveedores de Internet, con el objetivo de acercar el contenido de video a los usuarios, reduciendo la latencia y mejorando la experiencia del usuario. En la práctica, sin importar qué video esté viendo el usuario o quién sea su proveedor, es muy probable que esté siendo transmitido desde un servidor caché.

Pérdida de paquetes

Otro tipo muy común de queja de lentitud ocurre en el caso de aplicaciones del tipo **cliente-servidor** basadas en bases de datos. En estas aplicaciones, generalmente el servidor de base de datos está en una ubicación remota o en la nube, y el cliente está dentro de la red local. El tráfico de red generado por este tipo de aplicación es **asimétrico-interactivo**, es decir, las consultas son solicitadas por la aplicación cliente al servidor, que accede a la base de datos (que puede o no estar en el mismo servidor).

Además de la latencia de red, que también afecta significativamente el rendimiento de este sistema, la **tasa de pérdida de paquetes** *(packet loss rate)* es un factor crucial que compromete bastante la experiencia del usuario a medida que aumenta. La explicación técnica es directa: las pérdidas de paquetes en el sentido cliente → servidor inevitablemente comprometen la integridad de la consulta en el lado del servidor, obligando al usuario a repetirla.

En el sentido contrario, servidor → cliente, la pérdida de datos causa **retransmisiones** y, dependiendo de la cantidad de datos, aumenta mucho la percepción de lentitud del usuario.

Una aplicación que se ha vuelto bastante popular y que también sufre mucho con la pérdida de paquetes es la **videoconferencia en línea**. El tráfico generado por la conferencia tiene como característica principal **la simetría**, ya que todos los usuarios transmiten su propia imagen/audio, al mismo tiempo que reciben la imagen/audio de los demás miembros del grupo. Como se trata de un evento en línea que demanda un volumen relativamente alto de intercambio de datos, tasas de pérdida de paquetes superiores al 5% requieren retransmisiones y provocan interrupciones en la imagen/audio o desconexiones eventuales, perceptibles para todo el grupo. La figura 2 muestra la arquitectura de un sistema común de videoconferencia.

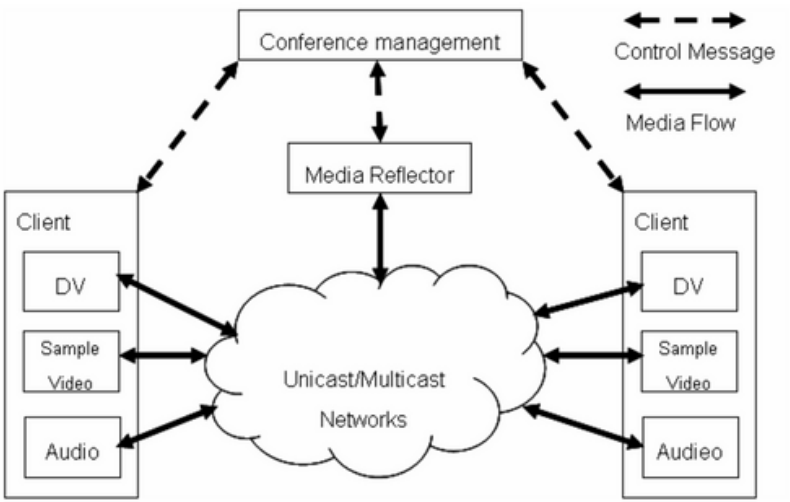

Figura 2 - Arquitectura de videoconferencia, ref.: DOI:10.1109/IPC.2007.44

Jitter

El **jitter** puede entenderse como la variación de la latencia y es particularmente importante para comunicaciones del tipo **Voz sobre IP (VoIP)**. El jitter aparece en redes inestables, donde los paquetes de datos tardan diferentes tiempos en llegar de un punto a otro. Esto ocurre básicamente debido a **puntos de congestión o fallas de enrutamiento.**

Ancho de banda

Por último, el consumo de **ancho de banda** de las aplicaciones más recientes ha aumentado mucho. Por razones de equidad, algunas aplicaciones específicas basadas en la nube y **juegos en línea** simplemente no se ejecutan si no hay una disponibilidad de banda mínima superior a 20 Mbps.

Como respuesta a esta tendencia, los proveedores de Internet han aumentado la velocidad de la banda ancha para satisfacer la demanda. Es posible encontrar paquetes con circuitos de banda ancha de 600 Mbps de descarga por 200 Mbps de subida a precios inferiores a R$ 300 mensuales. Sin embargo, aunque mejora inmediatamente la experiencia del usuario, **aumentar el ancho de banda indiscriminadamente, sin administrar o monitorear el rendimiento del sistema, puede convertirse en un ciclo costoso e ineficaz.** Políticas de backup en la nube durante el horario laboral no son bienvenidas.

Métodos de análisis para quejas de lentitud

Lo primero que se debe hacer al recibir una queja de lentitud es tratar de *"entender"* mejor la queja del cliente. Preguntas básicas al reclamante pueden dar una idea de las posibles causas y facilitar el proceso de análisis. Sin embargo, antes de contactar al usuario que presenta la queja, vale la pena revisar superficialmente el panel de desempeño de la red, si está disponible. Esta verificación permite hacer preguntas más específicas, cuyas respuestas pueden confirmar un diagnóstico inicial y ya ofrecer una posición más concreta al usuario.

Al contactar al usuario reclamante, algunas preguntas clásicas pueden ayudar al administrador a dimensionar la falla. Por ejemplo, al preguntar si la lentitud ocurre solamente con una aplicación específica o con todas, el administrador ya obtiene una evidencia importante sobre la localización del problema.

- Si la respuesta del cliente indica que el problema es con una aplicación específica, es mucho más probable que la causa esté en la infraestructura del servidor de esa aplicación o en la base de datos. Si la respuesta es general, se debe profundizar el análisis.

- Si el problema de lentitud es general, es necesario verificar si realmente afecta solo al cliente reclamante o si es algo más amplio que afecta a más usuarios. Si está limitado al cliente reclamante, es probable que la falla esté en su computadora o en la conexión de esta con la red. Si es un problema más amplio, que afecta a más usuarios, el análisis debe ser más profundo. En este momento, es importante que el administrador de red tenga pleno dominio del conjunto de posibilidades que ofrece la topología de la red y las características del tráfico. Una buena forma de analizar estas posibilidades es segmentando la red según el servicio.

Segmentación de red

Para facilitar la identificación del problema, es conveniente que el administrador tenga en mente la topología de la red.

Una forma interesante de abordar los problemas de lentitud desde la óptica de la topología es dividiendo la red en segmentos de servicio. En este documento se propone una división en cuatro partes, que son más o menos comunes a todas las topologías:

- **Red de acceso:** es la red local donde está conectado el PC del cliente. Esta red puede ser por cable o Wifi y se extiende hasta el primer router.
- **Red de distribución:** es el segmento de red que conecta la red de acceso con la red de salida hacia Internet. Puede contener uno o más routers, dependiendo de la topología interna.
- **Red de salida:** es el segmento de red directamente conectado al router/módem del proveedor.
- **Red externa:** es el propio Internet a partir de la red del proveedor.

La figura 3 ayuda a entender mejor esta segmentación.

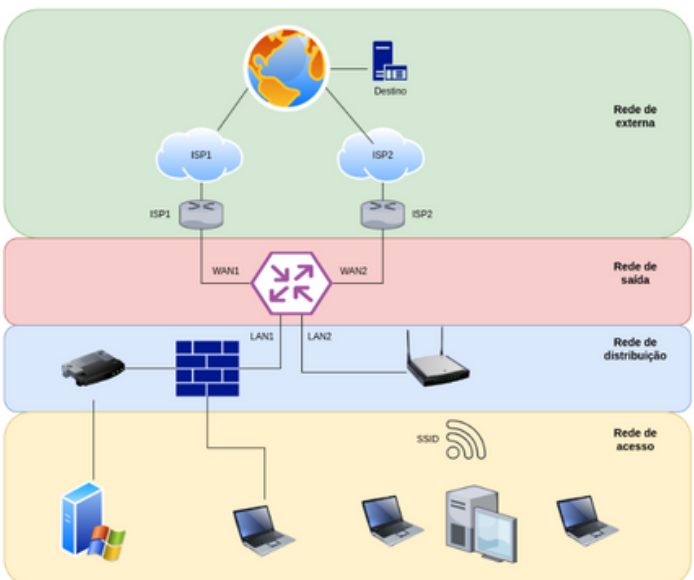

Figura 3 – Arquitectura segmentada para facilitar el troubleshooting

Red de acceso

1. Red Ethernet

La red Ethernet domina claramente el entorno de acceso, y existen muchas razones para ello. El rendimiento de la red Ethernet se debe principalmente a la simplicidad de su protocolo de acceso al medio (CSMA-CD), que primero inspecciona el bus antes de tomarlo para transmitir el paquete. Gracias a su rendimiento y bajo costo, la red Ethernet ha evolucionado rápidamente en términos de velocidad. Pasamos de la antigua red de 10Mbps Half-Duplex a 10Gbps Full-Duplex, con muchas opciones intermedias. Sin embargo, a pesar de estos beneficios, el rendimiento de la red Ethernet disminuye rápidamente según su tamaño. Por ejemplo, una red Gigabit Ethernet puede tener un máximo de 100 metros de longitud. Más allá de eso, el rendimiento cae de un 90% a alrededor de un 70%.

2. Red Wifi

La red Wifi se popularizó a gran escala a mediados de 1999 con el lanzamiento del estándar 802.11b, que alcanzaba hasta 11Mbps. A partir de ahí surgieron varios estándares más avanzados, llegando actualmente al Wifi 6, con velocidades de hasta 9,6Gbps.

El Wifi resuelve varios problemas de infraestructura al no requerir cables entre el punto de acceso (AP – Access Point) y sus usuarios. Esta conexión se realiza mediante señales de radio en las bandas abiertas de 2,4GHz y 5,8GHz. Esta ventaja y el buen rendimiento de este tipo de red (cercano al 80%) hicieron que el uso del Wifi explotara en Brasil y en el mundo.

Por ejemplo, si vives en un condominio grande y haces un escaneo Wifi desde tu celular, probablemente encontrarás más de 10 redes (SSIDs) transmitiendo de forma explícita. Claro que se paga un precio por toda esta utilización, y ese precio se llama **interferencia.**

Como el Wifi usa bandas de frecuencia abiertas, todos los puntos de acceso comparten esas mismas frecuencias. Así, cuando todos tus vecinos estén usando sus redes Wifi, notarás pérdida de rendimiento y lentitud.

Otro problema relacionado con la comunicación Wifi en la banda de 5,8GHz es que en esta frecuencia los obstáculos son más problemáticos. En frecuencias más altas, cualquier obstáculo de radio tiene mayor impacto negativo sobre la calidad de la señal. Por eso, para mantener el nivel de señal en 5,8GHz, es necesario instalar más puntos de acceso (APs).

En resumen, a pesar de su practicidad, la comunicación vía Wifi no es tan eficiente como en una estructura cableada. Por lo tanto, una queja de lentitud de un usuario conectado por Wifi puede estar relacionada con la red de acceso.

Red de distribución

Es bastante común encontrar topologías con redes internas segregadas para distintos objetivos. Por ejemplo, en empresas que reciben al público general, es común tener una red Wifi destinada a este público. Esta red pública debe estar segregada por motivos de seguridad, y una buena manera de garantizarlo es utilizando un router para separarla de la red corporativa.

Redes segregadas que dependen de routers internos o firewalls para conectarse a Internet generalmente sufren cuando estos equipos presentan problemas de rendimiento. Routers y firewalls pequeños y baratos son atractivos y, en muchos casos, resuelven bien estas necesidades, pero a medida que la red o el número de usuarios crece, la situación puede complicarse.

Una buena forma de detectar estos problemas es con la herramienta **tracert** (en Windows). El tracert ejecutado desde el PC del usuario que presenta la queja te mostrará los segmentos de red por donde pasa el paquete hasta salir a Internet y los tiempos para recorrer cada uno de ellos. Comparar un log de tracert desde dentro y desde fuera de la red del usuario reclamante sin duda ayuda mucho en el diagnóstico y solución.

Red de salida

La red de salida recibe todo el tráfico generado internamente y lo canaliza hacia la red externa a través de los equipos de los proveedores de acceso, si existe más de uno. En el caso de múltiples proveedores, la red de salida es responsable de implementar tareas de **failover** y/o **balanceo de tráfico**:

1. Failover

Funcionalidad que detecta una falla de conectividad con un proveedor y activa la redundancia.

2. Balanceo de tráfico

Funcionalidad que distribuye el tráfico entrante en la LAN entre las WANs disponibles en operación. Cuando está implementado de forma inteligente, el balanceo de tráfico ayuda a la agregación de ancho de banda.

La mejor forma de diagnosticar problemas de lentitud relacionados con la red de salida es mediante pruebas de **tracert** desde diferentes orígenes hacia el mismo destino. Comparaciones entre logs de **tracert** recientes (en situación de falla) y logs antiguos (en régimen normal) son muy útiles y pueden ayudar significativamente en el diagnóstico y la solución del problema.

Red externa

La red externa comprende el router/módem del proveedor y toda su infraestructura de red hasta llegar a Internet. Problemas comunes, como cortes de fibra y fallos en los routers de borde y núcleo de los proveedores, generan pérdida de rendimiento en la red de salida, lo que se refleja en las redes de acceso en su conjunto, afectando la experiencia de todos los usuarios y generando quejas de lentitud.

Nuevamente, comparar logs antiguos y actuales de tracert ayuda mucho a identificar el problema y diagnosticar la causa.

Equipos más modernos y completos en la red de salida pueden detectar estos problemas de rendimiento en los proveedores y realizar el balanceo de carga de forma inteligente, dirigiendo más tráfico al proveedor que esté funcionando mejor, en caso de múltiples proveedores de acceso.

Conclusión

Independientemente del método propuesto en este documento, lo primero que debe hacer el administrador de red ante una queja de lentitud es realizar un análisis superficial de las alertas y dashboards disponibles, antes de entrevistar al cliente.

Esta simple precaución facilita mucho la conversación con el cliente porque orienta las pruebas según lo encontrado en las alertas. Siempre recordando que no se espera que el cliente tenga conocimientos técnicos básicos para colaborar en los tests.

Las causas de los problemas de lentitud son diversas y muchas veces ocurren simultáneamente, lo que dificulta bastante el análisis del administrador de red. Por eso, crear métodos y guardar información histórica es de vital importancia para un buen diagnóstico y solución.

TELCOWEB

¡Conozca más sobre redes corporativas inteligentes!

¡Haga clic en el botón de abajo para obtener más información y presupuestos personalizados!

¡Quiero más información!

telcoweb.com.br