

# Medición de demora, fluctuación y pérdida de paquetes con SAA y RTTMON del IOS de Cisco

## Contenido

[Introducción](#)

[Medición del retardo, la fluctuación y la pérdida de paquetes para redes de datos habilitadas para voz](#)

[La importancia de medir la demora, la fluctuación y la pérdida de paquetes](#)

[Definición de retardo, fluctuación y pérdida de paquetes](#)

[SAA y RTTMON](#)

[Implementación de routers de retardo y de agente de fluctuación](#)

[Dónde se debe implementar](#)

[Simulacro de una llamada de voz](#)

[Ejemplo de instrumentación de sondeo de fluctuación y retardo](#)

[Recolección de datos de ejemplo](#)

[Consulta de las tablas MIB](#)

[Supervisión proactiva de umbrales](#)

[Comando SAA threshold](#)

[Alarma y evento RMON](#)

[Apéndice](#)

[Cálculos de fluctuación en sondeos de fluctuación de la demora de Cisco SAA](#)

[Configuraciones del hardware y del software del router de sondeo de fluctuación y retardo](#)

[Información Relacionada](#)

## [Introducción](#)

Este documento describe los métodos para medir el retraso, la fluctuación y la pérdida de paquetes en la red de datos, utilizando las funciones del Agente de garantía de servicio (SAA) Cisco IOS® y del Monitor de tiempos de ida y vuelta (RTTMON) y los routers de Cisco.

## [Medición del retardo, la fluctuación y la pérdida de paquetes para redes de datos habilitadas para voz](#)

### [La importancia de medir la demora, la fluctuación y la pérdida de paquetes](#)

Con la aparición de las nuevas aplicaciones en las redes de datos, está llegando a ser cada vez más importante que los clientes predigan exactamente el impacto del desarrollo de nuevas aplicaciones. Desde hace poco tiempo, era fácil afectar un aparato el ancho de banda a las aplicaciones y deje las aplicaciones adaptarse a la naturaleza de estallido del tráfico atraviesa las funciones del descanso y de la retransmisión de los protocolos de la capa superiores. Ahora, sin

embargo, las aplicaciones del nuevo mundo, tales como Voz y vídeo, son más susceptibles a los cambios en las características de transmisión de las redes de datos. Es imprescindible entender las características de tráfico de la red antes del despliegue de las aplicaciones del nuevo mundo para asegurar las instrumentaciones satisfactorias.

## [Definición de retardo, fluctuación y pérdida de paquetes](#)

La voz sobre IP (VoIP) es susceptible a los comportamientos de la red, designados la fluctuación y retraso, que puede degradar la aplicación de voz a la punta de ser inaceptable al usuario medio. El retardo es el tiempo llevado del Punto a punto en una red. El retardo se puede medir en una forma o el retardo de ida y vuelta. Los cálculos del retraso unidireccional requieren el engranaje sofisticado costoso de la prueba y están más allá del presupuesto y de la experiencia de la mayoría de los clientes de Enterprise. Sin embargo, el retardo de ida y vuelta de medición es más fácil y requiere menos equipo costoso. Para conseguir una medición general del retraso unidireccional, del retardo de ida y vuelta de la medida y dividir el resultado por dos. El VoIP tolera típicamente los retardos hasta el ms 150 antes de que la calidad de la llamada sea inaceptable.

El jitter es la *variación* en el retardo en un cierto plazo de Punto a punto. Si el retardo de las transmisiones varía demasiado extensamente en una llamada VoIP, la calidad de la llamada se degrada grandemente. La cantidad de jitter tolerable en la red es afectada por la profundidad del buffer del jitter en el equipo de red en el trayecto de la voz. Más el buffer del jitter disponible, más la red puede reducir los efectos del jitter.

La pérdida del paquete está perdiendo los paquetes a lo largo del trayecto de datos, que degrada seriamente la aplicación de voz.

Antes de las aplicaciones VoIP que despliegan, es importante evaluar el retardo, el jitter, y la pérdida del paquete en la red de datos para determinar si las Aplicaciones de voz trabajan. El retardo, el jitter, y las medidas de la pérdida del paquete pueden entonces ayudar en el diseño y la configuración correctos de la priorización del tráfico, así como mitigar los parámetros en el equipo de red de datos.

## [SAA y RTTMON](#)

El SAA y el RTTMON MIB son Características del Software Cisco IOS disponibles en las versiones 12.0 (5)T y más arriba. Estas características le permiten para probar y para recoger el retardo, el jitter, y las estadísticas de pérdida del paquete en la red de datos. El Internetwork Performance Monitor (IPM) es una aplicación de la administración de redes de Cisco que puede configurar las características y monitorea el SAA y los datos RTTMON. Las características SAA y RTTMON se pueden utilizar para medir el retardo, el jitter, y la pérdida del paquete desplegando al pequeño Routers del Cisco IOS como agentes para simular las estaciones terminales del cliente. Refieren al Routers como Sondeos de fluctuación y de retraso. Además, los Sondeos de fluctuación y de retraso se pueden configurar con los activadores de la alarma y del evento del Monitoreo remoto (RMON) una vez que se han determinado los valores de la línea base. Esto permite que los Sondeos de fluctuación y de retraso monitoreen la red para los niveles de servicio predeterminados de la fluctuación y retraso y las estaciones alertas del sistema de administración de la red (NMS) cuando se excede un umbral.

## [Implementación de routers de retardo y de agente de fluctuación](#)

### [Dónde se debe implementar](#)

La fluctuación y retraso puede ser medida desplegando a los routers Cisco 17xx o más alto con la versión 12.05T o posterior del código del Cisco IOS Software, y configurando las características del Cisco IOS SAA. El Router debe ser colocado en las redes de oficinas centrales al lado de los hosts. Esto proporciona las estadísticas para las conexiones de extremo a extremo. Puesto que no es práctico medir cada trayecto de la voz posible en la red, ponga las sondas en las ubicaciones típicas del host que prevengan un muestreo estadístico de los trayectos de la voz típicos. Algunos ejemplos incluyen:

- una trayectoria local del campus-a-campus
- una trayectoria del campus local a campus remoto vía un circuito de Frame Relay de 384 kbs
- un campus local a campus remoto vía un circuito virtual permanente (PVC) atmósfera

En el caso de las instalaciones del VoIP usando los teléfonos tradicionales conectados con los routers Cisco que usan los puertos de la Estación de intercambio remota (FXS), utilice al router conectado con los teléfonos para servir como los Sondeos de fluctuación y de retraso. Una vez que está desplegada, la sonda recoge las estadísticas y puebla las tablas del Simple Network Management Protocol (SNMP) MIB en el router. Los datos se pueden entonces acceder con la aplicación IPM de Cisco o a través de las herramientas de la Consulta SNMP. Además, una vez que se han establecido los valores de la línea base, el SAA se puede configurar para enviar las alertas a una estación NMS si los umbrales para el retardo, el jitter, y la pérdida del paquete se exceden.

## [Simulacro de una llamada de voz](#)

Una de las fuerzas de usar el SAA como el mecanismo de la prueba es que una llamada de voz puede ser simulada. Por ejemplo, imagínese le para querer simular una llamada de voz de G.711. Usted sabe que utiliza los puertos 14384 RTP/UDP y arriba, él es aproximadamente 64 kb/s, y el tamaño de paquetes es 200 bytes de carga útil de los bytes {(160 + 40 bytes para el IP/UDP/RTP (sin comprimir))}. Usted puede simular que tipo de tráfico configurando el retardo SAA/la sonda del jitter como se muestra abajo.

La operación del jitter necesita hacer esto:

- Envíe la petición al número del puerto 14384 RTP/UDP.
- Envíe 172 paquetes de bytes (160 payload de + tamaño 12 encabezados de byte RTP) + 28 bytes (IP+UDP).
- Envíe 3000 paquetes para cada ciclo de frecuencia.
- Envíe cada paquete 20 milisegundos de separado para una duración de 60 segundos y duerma 10 segundos antes de comenzar el ciclo de frecuencia siguiente.

Esos parámetros dan 64 kb/s por 60 segundos.

- $((3000 \text{ datagramas} * 160) / 60 \text{ segundos de los bytes por datagrama}) * 8 \text{ bits por el byte} = 64 \text{ kb/s}$

La configuración en el router aparece como sigue:

```
rtr 1
type jitter dest-ipaddr 172.18.179.10 dest-port 14384 num-packets 3000+
request-data-size 172*
frequency 70
rtr schedule 1 life 2147483647 start-time now
```

**Nota:** El IP+UDP no se considera en el Request-data-size como el router los agrega automáticamente al tamaño internamente.

**Nota:** Actualmente, el Cisco IOS soporta solamente 1000 paquetes por operación. Este límite será aumentado en una futura versión.

## Ejemplo de instrumentación de sondeo de fluctuación y retardo

El Router en el siguiente ejemplo simula las 60-segundas llamadas de voz cada 60 segundos y registra el retardo, el jitter, y la pérdida del paquete en las ambas direcciones.

**Nota:** Los cálculos de retraso son épocas ida-vuelta y se deben dividir por dos para conseguir el retraso unidireccional.

```
saarouter1#
rtr responder
rtr 1
type jitter dest-ipaddr 172.18.179.10 dest-port 14384 num-packets 1000
request-data-size 492
frequency 60
rtr schedule 1 life 2147483647 start-time now
```

```
saarouter2#
rtr responder
rtr 1
type jitter dest-ipaddr 172.18.178.10 dest-port 14385 num-packets 1000
request-data-size 492
rtr schedule 1 life 2147483647 start-time now
```

```
saarouter3#
rtr responder
rtr 1
type jitter dest-ipaddr 172.18.179.100 dest-port 14385 num-packets 1000
request-data-size 492
frequency 60
rtr schedule 1 life 2147483647 start-time now
```

```
saarouter4#
rtr responder
rtr 1
type jitter dest-ipaddr 172.18.178.100 dest-port 14385 num-packets 1000
request-data-size 492
frequency 60
rtr schedule 1 life 2147483647 start-time now
```

## Recolección de datos de ejemplo

### Consulta de las tablas MIB

Los Sondeos de fluctuación y de retraso comienzan a recoger los datos que se ponen posteriormente en las tablas del SNMP MIB. La tabla de los rttMonStats proporciona una media de una hora de todas las operaciones del jitter para la hora más pasada. La tabla del rttMonLatestJitterOper proporciona los valores de la operación más reciente completada. Para las estadísticas generales en la fluctuación y retraso, sondee los rttMonStats presentan cada hora. Para más estadísticas granulares, sondee la tabla del rttMonLatestJitterOper en un nivel más alto de la frecuencia que la operación del jitter. Por ejemplo, si el Sondeo de fluctuación y de retraso está calculando el jitter cada cinco minutos, no sondee el MIB en ningún intervalo menos de cinco minutos.

La captura de pantalla siguiente muestra los datos del rttMonJitterStatsTable recolectada de una

encuesta del HP OpenView Network Node Manager MIB.

## Ejemplo de informe SAA

El gráfico siguiente de los datos SAA es una compilación del retardo, del jitter, y de los puntos de datos de la pérdida del paquete durante un período de ocho horas para un par de Sondeos de fluctuación y de retraso.

## Ejemplos de información de la línea de comando

Los datos se pueden también ver usando el comando `cisco ios show` en la línea de comando en los Sondeos de fluctuación y de retraso. Una secuencia de comandos Perl Expect puede ser utilizada a las recolectares datos de la línea de comando y exportarla a un archivo de texto para la análisis posterior. Además, los datos de la línea de comando se pueden también utilizar para el monitoreo en tiempo real y el troubleshooting del retardo, del jitter, y de la pérdida del paquete.

El siguiente ejemplo muestra la salida de comando del **comando `show rtr collection-stats`** en el router `saarouter1`.

```
#show rtr collection-stats 100 Collected Statistics Entry Number: 100 Target Address:
172.16.71.243, Port Number: 16384 Start Time: 13:06:04.000 09:25:00 Tue Mar 21 2000 RTT Values:
NumOfRTT: 600 RTTSum: 873 RTTSum2: 1431 Packet Loss Values: PacketLossSD: 0 PacketLossDS: 0
PacketOutOfSequence: 0 PacketMIA: 0 PacketLateArrival: 0 InternalError: 0 Busies: 0 Jitter
Values: MinOfPositivesSD: 1 MaxOfPositivesSD: 1 NumOfPositivesSD: 23 SumOfPositivesSD: 23
Sum2PositivesSD: 23 MinOfNegativesSD: 1 MaxOfNegativesSD: 1 NumOfNegativesSD: 1
SumOfNegativesSD: 1 Sum2NegativesSD: 1 MinOfPositivesDS: 1 MaxOfPositivesDS: 1 NumOfPositivesDS:
7 SumOfPositivesDS: 7 Sum2PositivesDS: 7 MinOfNegativesDS: 1 MaxOfNegativesDS: 1
NumOfNegativesDS: 18 SumOfNegativesDS: 18 Sum2NegativesDS: 18 Entry Number: 100 Target Address:
172.16.71.243, Port Number: 16384 Start Time: 14:06:04.000 09:25:00 Tue Mar 21 2000 RTT Values:
NumOfRTT: 590 RTTSum: 869 RTTSum2: 1497 Packet Loss Values: PacketLossSD: 0 PacketLossDS: 0
PacketOutOfSequence: 0 PacketMIA: 0 PacketLateArrival: 0 InternalError: 0 Busies: 0 Jitter
Values: MinOfPositivesSD: 1 MaxOfPositivesSD: 1 NumOfPositivesSD: 29 SumOfPositivesSD: 29
Sum2PositivesSD: 29 MinOfNegativesSD: 1 MaxOfNegativesSD: 1 NumOfNegativesSD: 7
SumOfNegativesSD: 7 Sum2NegativesSD: 7 MinOfPositivesDS: 1 MaxOfPositivesDS: 1 NumOfPositivesDS:
47 SumOfPositivesDS: 47 Sum2PositivesDS: 47 MinOfNegativesDS: 1 MaxOfNegativesDS: 1
NumOfNegativesDS: 5 SumOfNegativesDS: 5 Sum2NegativesDS: 5
```

## [Supervisión proactiva de umbrales](#)

Hay varias maneras de monitorear el retardo, el jitter, y los niveles de pérdida del paquete en la red una vez que los valores de la línea base se han establecido a través de la obtención de datos inicial. Una manera es utilizar el [comando `saa threshold`](#). Otro es utilizar una característica en el código de la línea principal del Cisco IOS llamado [alarma RMON y evento](#).

## [Comando `SAA threshold`](#)

El comando `saa feature set threshold` fija el umbral de límite superior (histéresis) que genera un evento de reacción y salva la información del historial para la operación. La configuración del umbral de SAA siguiente en el Sondeo de fluctuación y de retraso habilita la supervisión del jitter y crea un SNMP trap sobre la infracción de un umbral de 5 ms.

```
saarouter1#
rtr 100
rtr reaction-configuration 100 threshold-falling 5 threshold-type immediate
```

## Alarma y evento RMON

Los Sondeos de fluctuación y de retraso monitorean los umbrales predeterminados usando las características deL Cisco IOS SAA, o el Cisco IOS alarma RMON y método de evento. En ambos casos, los monitores del router retrasan, están inquietos, y pérdida del paquete y alertan las estaciones NMS de las Violaciones de umbral vía el SNMP traps.

La configuración siguiente del desvío de la alarma RMON y del evento hace saarouter1 generar un SNMP trap si el umbral de límite superior excede el Round-Trip Time del máximo de 140 ms. También envía otro desvío cuando el Round-Trip Time máximo baja debajo del ms 100. El desvío entonces se envía al inicio el router, así como a la estación NMS 172.16.71.19.

```
saarouter1#  
rmon alarm 10 rttMonJitterStatsRTTMax.100.120518706 1 absolute rising-threshold 140 100 falling-  
threshold 100 101 owner jharp  
rmon event 100 log trap private description max_rtt_exceeded owner jharp  
rmon event 101 log trap private description rtt_max_threshold_reset owner jharp
```

## Apéndice

### Cálculos de fluctuación en sondeos de fluctuación de la demora de Cisco SAA

El jitter es la variación en la latencia de un sentido y se calcula sobre la base de enviar y de recibir los sellos de fecha/hora de los paquetes consecutivos enviados.

Sello de fecha/hora	Remitente	Respondedor
C1	envíe pkt1	
T2		recv pkt1
T3		devuelva la contestación para pkt1
T4	contestación del recv para pkt1	
T5	envíe pkt2	
T6		recv pkt2
T7		devuelva la contestación para pkt2
T8	contestación del recv para pkt2	

Para el paquete 1 y el paquete 2 antedicho, utilice los cálculos de origen y destino siguientes.

- Esté inquieto de la fuente al destino (JitterSD) = (T6-T2) - (el T5-T1)
- Esté inquieto del destino a la fuente (JitterDS) = (T8-T4) - (el T7-T3)

El jitter se calcula usando los sellos de fecha/hora de cada dos paquetes consecutivos. Por ejemplo:

```
Router1 send packet1 T1 = 0  
Router2 receives packet1 T2 = 20 ms
```

Router2 sends back packet1 T3 = 40 ms  
Router1 receives packet1 response T4 = 60 ms  
Router1 sends packet2 T5 = 60 ms  
Router2 receives packet2 T6 = 82 ms  
Router2 sends back packet2 T7 = 104 ms  
Router1 receives packet2 response T8 = 126 ms

Jitter from source to destination (JitterSD) = (T6-T2) - (T5-T1)

Jitter from source to destination (JitterSD) = (82 ms - 20 ms) - (60 ms - 0 ms) = 2 ms positive jitter SD

Jitter from destination to source (JitterDS) = (T8-T4) - (T7-T3)

Jitter from destination to source (JitterDS) = (126 ms - 60 ms) - (104 ms - 40 ms) = 2 ms positive jitter DS

## [Configuraciones del hardware y del software del router de sondeo de fluctuación y retardo](#)

- **CISCO1720** — router modular 10/100BaseT con dos slots PÁLIDOS y el software IP del Cisco IOS
- **MEM1700-16U24D** — 16 MB del Cisco 1700 a la actualización de fábrica del 24 MB DRAM
- **MEM1700-4U8MFC** — 4 MB del Cisco 1700 a la actualización de fábrica del indicador luminoso LED amarillo de la placa muestra gravedad menor del Mini-Flash del 8 MB
- **CAB-AC** — Cable de alimentación eléctrica, 110V
- **S17CP-12.1.1T** — IP PLUS IOS del Cisco 1700

## [Información Relacionada](#)

- [Guía del usuario SAA](#)
- [Soporte Técnico - Cisco Systems](#)