

# Mesure des retards, instabilités et pertes de paquets avec Cisco IOS SAA et RTTMON

## Contenu

[Introduction](#)

[Retard, jitter, et perte de paquets de mesure pour les réseaux de données à commande vocale](#)

[L'importance de mesurer le retard, le jitter, et la perte de paquets](#)

[Définir le retard, le jitter, et la perte de paquets](#)

[SAA et RTTMON](#)

[Déployer des Routeurs d'agent de retard et instabilité](#)

[Où se déployer](#)

[Simulation d'une communication voix](#)

[Exemple de déploiement de sonde de retard et instabilité](#)

[Collectes des informations témoin](#)

[Vote des Tableaux MIB](#)

[Surveillance proactive des seuils](#)

[Commande de seuil SAA](#)

[Alarme et événement de RMON](#)

[Annexe](#)

[Calculs de jitter dans des sondes de jitter de retard de Cisco SAA](#)

[Matériel et configurations du logiciel de routeur de sonde de retard et instabilité](#)

[Informations connexes](#)

## [Introduction](#)

Ce document décrit les méthodes servant à mesurer le retard, le jitter et la perte de paquets sur le réseau de données en utilisant les fonctionnalités Service Assurance Agent (SAA) et Round Trip Time Monitor (RTTMON) de Cisco IOSMD ainsi que les routeurs Cisco.

## [Retard, jitter, et perte de paquets de mesure pour les réseaux de données à commande vocale](#)

### [L'importance de mesurer le retard, le jitter, et la perte de paquets](#)

Avec l'émergence de nouvelles applications sur des réseaux de données, il devient de plus en plus important que les clients prévoient exactement l'incidence du déploiement de nouvelles applications. Il y a peu de temps, il était facile d'allouer la bande passante aux applications et permettrez les applications de s'adapter à la nature de explosion du trafic traverse des fonctions de délai d'attente et de retransmission des protocoles de couche supérieure. Maintenant, cependant, les nouvelles applications du monde, telles que la Voix et le vidéo, sont plus susceptibles des

changements des caractéristiques de transmission des réseaux de données. Il est impératif de comprendre les caractéristiques du trafic du réseau avant le déploiement de nouvelles applications du monde pour assurer des implémentations réussies.

## Définir le retard, le jitter, et la perte de paquets

La voix sur ip (VoIP) est susceptible des comportements du réseau, désignés sous le nom du retard et instabilité, qui peut dégrader l'application vocale au point d'être inacceptable pour l'utilisateur moyen. Le retard est le temps pris du Point à point dans un réseau. Le retard peut être mesuré dans l'one-way ou le délai d'aller-retour. Les calculs de délai à sens unique exigent l'équipement sophistiqué cher de test et sont au delà du budget et de l'expertise de la plupart des clients de l'entreprise. Cependant, le délai d'aller-retour de mesure est plus facile et exige moins de matériel cher. Pour obtenir une mesure générale de retard, de délai d'aller-retour à sens unique de mesure et diviser le résultat par deux. Le VoIP tolère typiquement des retards jusqu'à 150 ms avant que la qualité de l'appel soit inacceptable.

Le jitter est la *variation du retard* au fil du temps du Point à point. Si le retard des transmissions varie trop considérablement dans un appel VoIP, la qualité des communications est considérablement dégradée. La quantité de jitter tolérable sur le réseau est affectée par la profondeur de la mémoire tampon de jitter sur l'équipement réseau dans le chemin voix. Les plus mémoire tampon de jitter disponible, plus le réseau peut réduire les effets du jitter.

La perte de paquets perd des paquets le long du chemin de données, qui dégrade sévèrement l'application vocale.

Avant de déployer des applications VoIP, il est important d'évaluer le retard, le jitter, et la perte de paquets sur le réseau de données afin de déterminer si les Applications voix fonctionnent. Le retard, le jitter, et les mesures de perte de paquets peuvent alors faciliter la conception et la configuration de la hiérarchisation du trafic, aussi bien que les paramètres corrects de mise en mémoire tampon dans le matériel de réseau de données.

## SAA et RTTMON

Le MIB SAA et RTTMON sont des Fonctions du logiciel Cisco IOS disponibles dans les versions 12.0 (5)T et ultérieures. Ces caractéristiques te permettent de tester et recueillir le retard, le jitter, et les statistiques de perte de paquets sur le réseau de données. L'Internetwork Performance Monitor (IPM) est une application d'administration réseau de Cisco qui peut configurer les caractéristiques et surveille les données SAA et RTTMON. Les caractéristiques SAA et RTTMON peuvent être utilisées pour mesurer le retard, le jitter, et la perte de paquets en déployant de petits routeurs Cisco IOS comme des agents pour simuler des stations d'extrémité de client. Les Routeurs désigné sous le nom des sondes de retard et instabilité. Supplémentaire, les sondes de retard et instabilité peuvent être configurées avec les déclencheurs d'alarme et d'événement de Surveillance à distance (RMON) une fois que des valeurs de spécification de base ont été déterminées. Ceci permet aux sondes de retard et instabilité pour surveiller le réseau pour les niveaux de service prédéterminés de retard et instabilité et les stations vigilantes du système d'administration de réseaux (NMS) quand un seuil est dépassé.

## Déployer des Routeurs d'agent de retard et instabilité

### Où se déployer

Le retard et instabilité peut être mesuré en déployant les Routeurs de Cisco 17xx ou plus élevé avec la version 12.05T ou ultérieures de code de logiciel Cisco IOS, et en configurant les caractéristiques du Cisco IOS SAA. Les Routeurs devraient être placés dans les réseaux campus à côté des hôtes. Ceci fournit des statistiques pour des connexions de bout en bout. Puisqu'il n'est pas pratique pour mesurer chaque chemin voix possible dans le réseau, placez les sondes dans des emplacements typiques d'hôte prévoyant un échantillonnage statistique des chemins voix typiques. Quelques exemples incluent :

- un chemin local de campus-à-campus
- un chemin local de campus de campus-à-distant par l'intermédiaire d'un circuit en relais de trame de 384 KBS
- un campus local de campus-à-distant par l'intermédiaire d'un circuit virtuel permanent atmosphère (PVC)

Dans le cas des déploiements VoIP utilisant les téléphones traditionnels connectés aux Routeurs de Cisco utilisant des ports du Foreign Exchange Station (FXS), utilisez le routeur connecté aux téléphones pour servir de sondes de retard et instabilité. Une fois que déployée, la sonde recueille des statistiques et remplit tables MIB de Protocole SNMP (Simple Network Management Protocol) dans le routeur. Les données peuvent alors être accédées à par l'application de Cisco IPM ou par des outils d'interrogation SNMP. Supplémentaire, une fois que des valeurs de spécification de base ont été établies, SAA peut être configuré pour envoyer des alertes à une station NMS si des seuils pour le retard, le jitter, et la perte de paquets sont dépassés.

## Simulation d'une communication voix

Une des forces d'utiliser SAA comme mécanisme de test est qu'une communication voix peut être simulée. Par exemple, imaginez-vous pour vouloir simuler G.711 une communication voix. Vous savez qu'il utilise les ports 14384 RTP/UDP et en haut, il est approximativement 64 kb/s, et la longueur de paquet est de 200 octets des octets {(160 de la charge utile + 40 octets pour IP/UDP/RTP (décompressé)}. Vous pouvez simuler que type de trafic en installant la sonde de retard/jitter SAA comme affiché ci-dessous.

L'exécution de jitter doit faire ceci :

- Envoyez la demande au numéro de port 14384 RTP/UDP.
- Envoyez à 172 paquets d'octet (charge utile 160 de + taille d'en-tête de RTP 12 octets) + 28 octets (IP + UDP).
- Envoyez 3000 paquets pour chaque cycle de fréquence.
- Envoyez à chaque paquet 20 millisecondes de distant pour une durée de 60 secondes et dormez 10 secondes avant de commencer le prochain cycle de fréquence.

Ces paramètres donnent 64 kb/s pendant 60 secondes.

- $((3000 \text{ datagrammes} * 160 \text{ octets par}) \text{ de datagramme} / 60 \text{ secondes}) * 8 \text{ bits par octet} = 64 \text{ kb/s}$

La configuration sur le routeur apparaît comme suit :

```
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
```

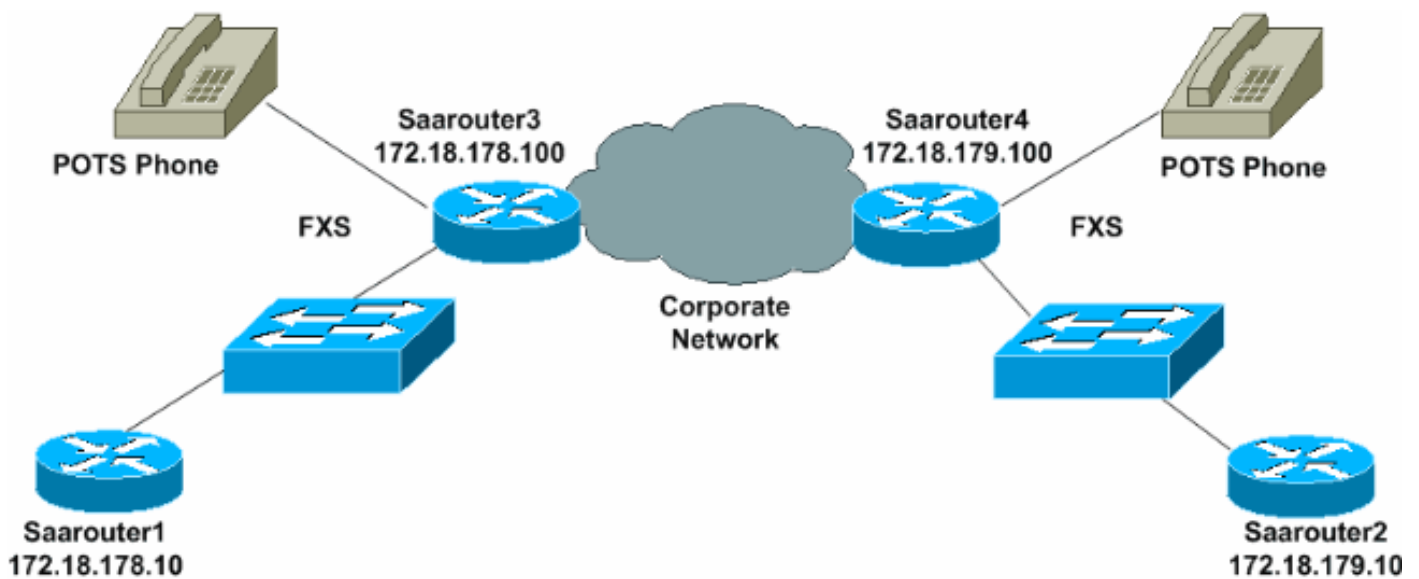
**Remarque:** IP+UDP n'est pas considéré dans le request-data-size comme le routeur les ajoute automatiquement à la taille intérieure.

**Remarque:** Actuellement, le Cisco IOS prend en charge seulement 1000 paquets par exécution. Cette limite sera élevée dans une version future.

## Exemple de déploiement de sonde de retard et instabilité

Les Routeurs dans l'exemple suivant simulent les 60-deuxièmes communications voix toutes les 60 secondes et enregistrent le retard, le jitter, et la perte de paquets dans les deux directions.

**Remarque:** Les calculs de délai sont des durées d'aller-retour et doivent être divisés par deux pour obtenir le retard à sens unique.



```
saarrouter1#
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
```

```
saarrouter2#
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
```

```
saarrouter3#
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
```

```
saarrouter4#
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
```

## Collectes des informations témoin

### Vote des Tableaux MIB

Les sondes de retard et instabilité commencent collectant les données qui sont ultérieurement placées dans des tables MIB SNMP. La table de rttMonStats fournit une moyenne d'une heure de toutes les exécutions de jitter pour la dernière heure. La table de rttMonLatestJitterOper fournit les valeurs de la dernière exécution terminée. Pour des statistiques générales sur le retard et instabilité, votez les rttMonStats ajournent chaque heure. Pour des statistiques plus granulaires, votez la table de rttMonLatestJitterOper à un niveau plus élevé de fréquence que l'exécution de jitter. Par exemple, si la sonde de retard et instabilité calcule le jitter toutes les cinq minutes, ne votez le MIB à aucun intervalle moins de cinq minutes.

La capture d'écran suivante affiche des données du rttMonJitterStatsTable recueilli d'un balayage MIB de gestionnaire de HP OpenView Network Node.

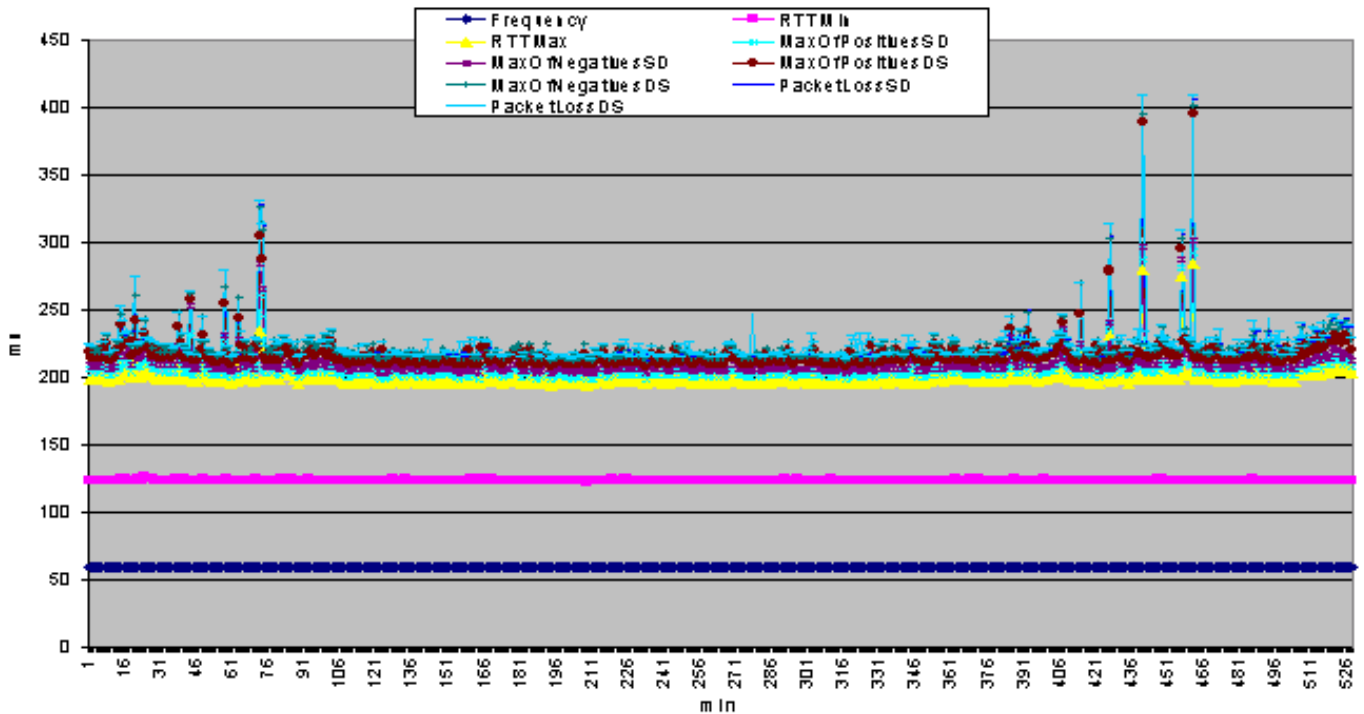
The screenshot shows the HP OpenView Network Node MIB browser interface. The 'Name or IP Address' field contains 'saarouter1' and the 'Community Name' field contains 'public'. The 'MIB Object ID' field contains '.iso.org.dod.internet.private.enterprises.cisco.ciscoMgmt.ciscoRttMonMIB.ciscoRttMonObjects.rttMonStats.rttMonJitterStatsTable'. The 'MIB Instance' field contains 'rttMonJitterStatsCompletions.100.119798706' and the 'SNMP Set Value' field contains '1'. The 'MIB Values' section displays the following data:

MIB Object ID	Value
rttMonJitterStatsCompletions.100.119798706	60
rttMonJitterStatsCompletions.100.120158706	24
rttMonJitterStatsOver-Thresholds.100.119798706	0
rttMonJitterStatsOver-Thresholds.100.120158706	0
rttMonJitterStatsNumOfRTT.100.119798706	600
rttMonJitterStatsNumOfRTT.100.120158706	240
rttMonJitterStatsRTTSum.100.119798706	403
rttMonJitterStatsRTTSum.100.120158706	385
rttMonJitterStatsRTTSum2Low.100.119798706	521
rttMonJitterStatsRTTSum2Low.100.120158706	675
rttMonJitterStatsRTTSum2High.100.119798706	0
rttMonJitterStatsRTTSum2High.100.120158706	0
rttMonJitterStatsRTTMin.100.119798706	1
rttMonJitterStatsRTTMin.100.120158706	1
rttMonJitterStatsRTTMax.100.119798706	2
rttMonJitterStatsRTTMax.100.120158706	2
rttMonJitterStatsMinOffPositivesSE.100.119798706	1
rttMonJitterStatsMinOffPositivesSE.100.120158706	1
rttMonJitterStatsMaxOffPositivesSE.100.119798706	1
rttMonJitterStatsMaxOffPositivesSE.100.120158706	1
rttMonJitterStatsNumOffPositivesSE.100.119798706	12

### Exemple d'état SAA

Le graphique suivant de données SAA est une compilation de retard, de jitter, et de points d'informations de perte de paquets sur une période de huit heures pour une paire de sondes de

retard et instabilité.



## Ligne de commande exemples de données

Les données peuvent également être visualisées utilisant la commande show de Cisco IOS à la ligne de commande sur les sondes de retard et instabilité. Un Perl s'attendent au script peut être utilisé pour recueillir des données de la ligne de commande et pour les exporter à un fichier texte pour l'analyse postérieure. Supplémentaire, la ligne de commande données peut également être utilisée pour le suivi en temps réel et le dépannage du retard, du jitter, et de la perte de paquets.

L'exemple suivant affiche la sortie de commande de la commande de collecte-**stats de rtr d'exposition** sur le routeur 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
```

## Surveillance proactive des seuils

Il y a plusieurs manières de surveiller le retard, le jitter, et les niveaux de perte de paquets dans le réseau une fois que des valeurs de spécification de base ont été établies par la collecte des informations initiale. Une manière est d'utiliser la [commande de seuil SAA](#). Un autre est d'utiliser une caractéristique dans le Cisco IOS se pique l'[alarme et l'événement de RMON](#) appelés par code.

## Commande de seuil SAA

La commande de seuil d'ensemble de caractéristiques SAA place le seuil montant (hystérésis) qui génère un événement de réaction et stocke les informations de historique pour l'exécution. La configuration suivante de seuil SAA sur la sonde de retard et instabilité active la surveillance du jitter et crée un déroulement SNMP sur la violation d'un seuil du ms 5.

```
#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

```

## Alarme et événement de RMON

Le retard et instabilité sonde par moniteur les seuils prédéterminés utilisant les caractéristiques de Cisco IOS SAA, ou la méthode d'alarme et d'événement de RMON de Cisco IOS. Dans l'un ou l'autre de cas, le routeur que les moniteurs retardent, se trémoussent, et perte de paquets et alertent des stations NMS des violations de seuil par l'intermédiaire des déroutements SNMP.

Les causes suivantes saarouter1 de configuration de déroutement d'alarme et d'événement de RMON pour générer un déroutement SNMP si le seuil montant dépasse le Round-Trip Time de maximum du ms 140. Il envoie également un autre déroutement quand le Round-Trip Time maximum tombe de retour en-dessous de 100 ms. Le déroutement est alors envoyé au login le routeur, aussi bien qu'à la station 172.16.71.19 NMS.

```
#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

```

## Annexe

### Calculs de jitter dans des sondes de jitter de retard de Cisco SAA

Le jitter est la variance dans la latence à sens unique et est calculé à base sur envoyer et recevoir des groupes date/heure des paquets consécutifs envoyés.

Groupe date/heure	Expéditeur	Responder
T1	envoyez pkt1	
T2		recv pkt1
T3		renvoyez la réponse pour pkt1
T4	réponse de recv pour pkt1	
T5	envoyez pkt2	
T6		recv pkt2
T7		renvoyez la réponse pour pkt2
T8	réponse de recv pour pkt2	

Pour le paquet 1 et le paquet 2 ci-dessus, utilisez les calculs suivants de source et de destination.

- Trémoussez-vous de la source à la destination (JitterSD) = (T6-T2) - (T5-T1)
- Trémoussez-vous de la destination à la source (JitterDS) = (T8-T4) - (T7-T3)

Le jitter est calculé utilisant des groupes date/heure de chaque deux paquets consécutifs.

Exemple :

```
#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

## Matériel et configurations du logiciel de routeur de sonde de retard et instabilité

- **CISCO1720** — routeur 10/100BaseT modulaire avec deux emplacements BLÈMES et logiciel IP de Cisco IOS
- **MEM1700-16U24D** — Cisco 1700 16 24 à usine de mémoire vive dynamique de Mo mises à jour de Mo
- **MEM1700-4U8MFC** — Cisco 1700 4 Mo à la mise à jour d'usine de carte de Mini-éclair du Mo 8
- **CAB-AC** — Cordon d'alimentation, 110V
- **S17CP-12.1.1T** — IOS IP de Cisco 1700 PLUS

## Informations connexes

- [Guide utilisateur SAA](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)