قياس التأخير والتشوه وفقد الحزمة باستخدام Cisco IOS SAA و RTTMON

المحتويات

المقدمة

يصف هذا المستند طرق قياس التأخير والتشوه وفقد الحزمة على شبكة البيانات باستخدام عامل ضمان خدمة Cisco IOS® (SAA) ومميزات مراقبة وقت الرحلة المستديرة (RTTMON) وموجهات Cisco.

قياس التأخير والتشوه وفقد الحزمة لشبكات البيانات التي تدعم الصوت

أهمية قياس التأخير، الرجفان، وفقدان الحزمة

مع ظهور تطبيقات جديدة على شبكات البيانات، أصبح من المهم على نحو متزايد للعملاء التنبؤ بدقة بتأثير عمليات نشر التطبيقات الجديدة. منذ وقت ليس بالبعيد، كان من السهل تخصيص النطاق الترددي للتطبيقات والسماح للتطبيقات بالتكيف مع الطبيعة المتفجرة لتدفقات حركة المرور من خلال ظائف المهلة وإعادة الإرسال لبروتوكولات الطبقة العليا. ولكن الآن أصبحت التطبيقات العالمية الجديدة، مثل الصوت والفيديو، أكثر عرضة للتغيرات في خصائص الإرسال لشبكات البيانات. يلزم

فهم خصائص حركة مرور البيانات للشبكة قبل نشر تطبيقات عالمية جديدة لضمان تنفيذ ناجح.

تعريف التأخير، الرجفان، وفقدان الحزمة

يكون بروتوكول نقل الصوت عبر الإنترنت (VoIP) عرضة لسلوكيات الشبكة، التي يشار إليها باسم التأخير والتشوه، والتي يمكن أن تؤدي إلى خفض تطبيق الصوت إلى النقطة التي لا يقبلها المستخدم العادي. التأخير هو الوقت المستغرق من نقطة إلى نقطة في الشبكة. ويمكن قياس التأخير إما في الإتجاه الواحد أو في الإتجاه اللاحق. وتتطلب حسابات التأخير في إتجاه واحد توفر أدوات إختبار متطورة باهظة التكلفة وتتجاوز ميزانية معظم العملاء من المؤسسات وخبرتهم. غير أن قياس التأخير في الرحلة ذهابا وإيابا أسهل ويتطلب معدات أقل تكلفة. للحصول على قياس عام لتأخير الإتجاه الواحد، قم بقياس تأخير الذهاب والإياب وقسم النتيجة على إثنين. وعادة ما يتحمل بروتوكول VoIP التأخيرات التي تصل إلى 150 مللي ثانية قبل أن تكون جودة المكالمة غير مقبولة.

الرجفان هو الاختلاف في التأخير مع مرور الوقت من نقطة إلى نقطة. إذا كان تأخير عمليات الإرسال يتفاوت بشكل كبير للغاية في مكالمة VoIP، فإن جودة المكالمة تتدهور بشكل كبير. ويتأثر مقدار الاهتزاز المسموح به على الشبكة بعمق المخزن المؤقت للرجفان على معدات الشبكة في مسار الصوت. كلما زاد عدد وحدات التخزين المؤقت للرجفان المتاحة، زادت قدرة الشبكة على تقليل آثار الرجفان.

فقدان الحزمة هو فقدان الحزم على مسار البيانات، مما يؤدي إلى انخفاض حاد في التطبيق الصوتي.

قبل نشر تطبيقات VoIP، من المهم تقييم التأخير والتشوه وفقدان الحزمة في شبكة البيانات لتحديد ما إذا كانت التطبيقات الصوتية تعمل. ومن ثم يمكن أن تساعد قياسات التأخير والتشوه وفقدان الحزمة في التصميم والتكوين الصحيحين لأولوية حركة المرور، بالإضافة إلى معلمات التخزين المؤقت في معدات شبكة البيانات.

نومترو اس

RTTMON MIB و SAA هما ميزات برنامج Cisco IOS المتوفرة في الإصدار 12.0 (5)T والإصدارات الأعلى. تمكنك هذه الميزات من إختبار إحصائيات التأخير والتشوه وفقدان الحزم وتجميعها على شبكة البيانات. مراقبة أداء الشبكة البينية (IPM) هو تطبيق إدارة الشبكة من Cisco الذي يمكنه تكوين الميزات ومراقبة بيانات SAA و RTTMON. يمكن إستخدام ميزات SAA و RTTMON لقياس التأخير والتشوه وفقدان الحزمة عن طريق نشر موجهات Cisco IOS الصغيرة كعملاء لمحاكاة محطات نهاية العميل. تتم الإشارة إلى الموجهات باسم مستكشفات التأخير والتشوه. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تكوين مستكشفات التأخير والتشوه باستخدام تنبيه المراقبة عن بعد (RMON) ومشغلات الحدث بمجرد تحديد قيم الخط الأساسي. وهذا يسمح بمسبار التأخير والتشوه لمراقبة الشبكة لمستويات خدمة التأخير والتشوه المحددة مسبقا ومحطات نظام إدارة الشبكة (NMS) للتنبيه عند تجاوز الحد.

نشر موجهات وكيل التأخير والتشوه

أين يتم النشر

يمكن قياس التأخير والتشوه بنشر موجهات Cisco 17xx أو إصدار أعلى باستخدام برامج برامج Cisco IOS SAA. ويجب وضع Cisco IOS الإصدار 12.05T أو إصدار أعلى، وتكوين ميزات برامج المسجلات الإحصائية. ويوفر هذا إحصائيات التصالات الموجهات في شبكات المجمعات بجوار البيئات المضيفة. ضع ، في الشبكة، يمكن توصيل مراسل كل قياس يلمعلا ريغ من هنأل ارظن .ةلماشلا المستكشفات في مواقع ضيفة نموذجية توفر عينة إحصائية من المراسلات الصوتية. وتتضمن بعض الأمثلة ما يلي: النموذجية.

- مراسل من حرم محلي إلى مجمع
- مراسل مجمع محلي إلى بعيد عبر دائرة الإطارات 384 كيلوبايت
- مجمع محلي من حرم جامعي إلى بعيد عبر دائرة افتراضية دائمة ل ATM (PVC)

Cisco موجهات بمتصلة التقليدية الهواتف باستخدام VoIP نشر عمليات حالة في يمكن لعمل الهواتف باستخدام منافذ محطة الإرسال الأجنبي (FXS)، أستخدم الموجه المتصل بالهواتف لعمل إحصائيات عبر التحقق الموقع، النشر، ومبرمج بالتشوه. والتأخير مستكشفات المستكشفات للوصول بعد ذلك. ويمكن الموجه في (SNMP) طابيسلا ةكبشلا ةرادإ لوكوتوربل MIB ولجداول إلى البيانات ما إما من خلال تطبيق Cisco IPM أو من خلال أدوات استطلاع SNMP. بالإضافة إلى إذا تم NMS محطة إلى تنبيهات الإرسال SAA يمكن تكوين الأساس، قيم إنشاء بمجرد ذلك، لحدود التأخير والتشوه وفقد الحزمة.

كاملة مكالمة صوتية

ومن نطاق الوقت في استخدام SAA كآلية اختبار إمكانية محاكاة مكالمة صوتية. على أنت تعرف أنه يستخدم منافذ G.711. أنك تريد محاكاة مكالمة صوتية أنك تخيل، المثال سبيل RTP/UDP 14384 وما فوقها، وهو ما يقرب من 64 كيلوبايت/ثانية، وحجم الحزمة هو 200 بايت {(160 بايت من الحمولة + 40 بايت ل IP/UDP/RTP (غير مضغوط).{ يمكنك محاكاة هذا النوع من حركة المرور من خلال إعداد استقصاء تأخير/رجيتر SAA كما هو موضح أدناه.

للقيام بذلك، تحتاج عملية الرجفان إلى القيام بما يلي:

- أرسل الطلب إلى منفذ RTP/UDP مقر 14384.
- إرسال حزمة بحجم 172 بايت (حمولة 160 + حجم رأس RTP بحجم 12 بايت) + 28 بايت (IP + UDP).
- إرسال 3000 حزمة لكل دورة تكرار.
- قم بإرسال كل حزمة على بعد 20 مللي ثانية لمدة 60 ثانية والنوم 10 ثوان قبل بدء دورة التكرار التالية.

تعطي هذه المعاملات 64 كيلوبايت/ثانية لمدة 60 ثانية.

- 64 = كيلوبايت/ثانية (3000 مخطط بيانات * 160 بايت لكل مخطط بيانات/) 60 ثانية) * 8 بت لكل بايت

يظهر التكوين على الموجه كما يلي:

```
                                                                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
```

ملاحظة: لا يتم إعتبار IP+UDP في حجم بيانات الطلب نظرا لأن الموجه يضعه تلقائيا إلى الحجم داخليا.

ملاحظة: يدعم برنامج Cisco IOS حاليا 1000 حزمة فقط لكل عملية. سيتم رفع هذا الحد في الإصدار المستقبلي.

مثال نشر مسبار التأخير والتشوه

تحاكي الموجهات في المثال التالي المكالمات الصوتية لمدة 60 ثانية كل 60 ثانية وتسجل التأخير والتشوه وفقد الحزمة في كلا الاتجاهين.

ملاحظة: حسابات التأخير هي فترات الذهاب والإياب ويجب تقسيمها على إثنين للحصول على تأخير في إتجاه واحد.

```
                                                                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
```

مجموعات البيانات النموذجية

التحقق من جداول MIB

لوادج يف اقحال اهعضو متي يتلا تانايبلا عيمجت يف هوشتلاو ريخأتلا تاقيقحت أدبت ةدحاو ةعاس طسوتم RttMonStats لودج رفوي .SNMP لوكوتوربل (MIB) ةرادإلا تامولعم ةدعاق ةيلمع رخآ ميق rttMonLatestJitterOper لودجلا رفوي .ةريخألا ةعاسلل نافجرلا تايلمع عيمجت لودج عالطتساب مق ،هوشتلاو ريخأتلا لوح ةماعلا تايئاصحإلل ةبسنلاب .اهلامكإ مت لودج عالطتساب مق ،ةقد رثكأ تايئاصحإ ىلع لوصحلل .ةعاس لك RttMonStats ليبس ىلع .نافجرلا ليغشت ىوتسم نم ىلعأ ددرت ىوتسم ىلع rttMonLatestJitterOper مقت الف ،قئاقد سمخ لك هوشتلا باسحب موقي هوشتلاو ريخأتلا رابسم ناك اذإ ،لاثملا قئاقد سمخ نم لقأ ينمز لصاف يأ يف ةرادإلا تامولعم ةدعاق عالطتساب.

ءاصقتسإ نم اهعيمجت مت RttMonJitterStatsTable نم تانايب ةيلاتلا ةشاشلا طاقتلا رهظي HP. نم OpenView ل ةكبشلا دقع ةرادإل (MIB) ةرادإلا تامولعم ةدعاق.

SAA ريرقت ىلع لاثم

نادقفو هوشتلاو ريخأتلا تانايب طاقنل عيمجت وه يلاتلا SAA تانايبلا ينايبلا مسرلا .هوشتلاو ريخأتلا تافشكتسم نم جوزل تاعاس ينامث ىدم ىلع ةمزحلا.

رماوألا رطس تانايب ةلثمأ

تافشكتسم ىلع رماوألا رطس يف Cisco IOS show رمألا مادختساب تانايبلا ضرع نكمي امك رطس نم تانايبلا عيمجتل يصنلا Perl Expect جمانرب مادختسإ نكمي .هوشتلاو ريخأتلا مادختسإ اضيأ نكمي ،كلذ ىلإ ةفاضإلابو .اقحال ليلحتلل يصن فلم ىلإ اهريدصتو رماوألا اهحالصإو اهئاطخأ فاشكتساو ةمزحلا دقفو هوشتلاو ريخأتلا ةبقارمل رماوألا رطس تانايب يلعفلا تقولا يف.

حضوي لاثملا يلاتلا جارخإ رمألا نم رمألا show rtr collection-stats ىلع هجوملا saarexternal1.

```
<#root>
#
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
```

المراقبة الاستباقية للحدود

هناك عدة طرق لمراقبة مستويات التأخير والتشوه وفقدان الحزمة في الشبكة بمجرد إنشاء قيم خط الأساس من خلال التجميع الأولي للبيانات. إحدى الطرق هي إستخدام saa رمألا threshold. آخر هو إستخدام ميزة في الرمز الرئيسي من Cisco IOS تدعى RMON هيبنت وحدث.

أمر حد SAA

يعمل الأمر حد مجموعة ميزات SAA على تعيين العتبة المرتفعة (التقويه) التي تقوم بإنشاء حدث تفاعل وتقوم بتخزين معلومات المحفوظات للعملية. يتيح تكوين حد SAA التالي على مسار التأخير والتشوه مراقبة الرجفان وينشئ مصيدة SNMP على الانتهاك الخاص بحد 5 ملي ثانية.

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

تنبيه وحدث RMON

يراقب التأخير ودراسة الرجفان العتبات المحددة مسبقا باستخدام إما ميزات SAA Cisco IOS، أو أسلوب الإنذار والأحداث Cisco IOS RMON. في كلتا الحالتين، يراقب الموجه التأخير والتشوه وفقدان الحزم وينبه محطات NMS لانتهاكات الحد عبر إخطارات SNMP.

يتسبب تكوين تنبيه RMON ومالئمة الأحداث التالية في قيام saarexternal1 بإنشاء مصيدة SNMP إذا تجاوز الحد المرتفع الحد الأقصى لوقت الذهاب والعودة 140 مللي ثانية. 100 كما أنها ترسل فخ آخر عندما ينخفض الحد الأقصى لوقت الذهاب والعودة إلى ما دون مللي ثانية. يتم بعد ذلك إرسال المالئمة إلى السجل الموجود على الموجه، بالإضافة إلى محطة NMS 172.16.71.19.

```
saarouter1#
rmon alarm 10 rttMonJitterStatsRTTMax.100.120518706 1 absolute rising-threshold 140 100 falling-thresho
                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
```

الملحق

حسابات الرجفان في مستكشفات رجفان تأخير Cisco SAA

الرجفان هو التباين في زمن االنتقال باتجاه واحد ويتم حسابه بناء على إرسال واستقبال الطوابع الزمنية للحزم المتتالية المرسلة.

طابع زمني	المرسل	المستجيب
T1	إرسال pkt1	
T2		recv pkt1
T3		إرسال در ل pkt1
T4	در التسجيل ل pkt1	
T5	إرسال PKT2	
T6		rev pkt2
T7		إرسال در ل PKT2
T8	در التسجيل ل PKT2	

بالنسبة للحزمة 1 والحزمة 2 أعاله، أستخدم حسابات المصدر والوجهة التالية.

- رجفان من المصدر إلى الوجهة (JitterSD) = (T6-T2) - (T5-T1)
- رجفان من الوجهة إلى المصدر (JitterDS) = (T8-T4) - (T7-T3)

يتم حساب الرجفان باستخدام الطوابع الزمنية لكل حزمتين متتاليتين. على سبيل المثال:

```
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

                                                Jitter from destination to source (JitterDS) = (T8-T4) - (T7-T3)
Jitter from destination to source (JitterDS) = (126 ms - 60 ms) - (10 4ms - 40 ms) = 2 ms positive jitt
```

عمليات تكوين أجهزة وبرامج موجه المسار المؤخر والمتشوه

- Cisco IOS IP وبرنامج WAN فتحتي مع النمطي Cisco1720-10/100BaseT الموجه
- تحديث المصنع للذاكرة MEM1700-16U24D—Cisco 1700 سعة 16 ميجابايت إلى 24 ميجابايت DRAM
- MEM1700-4U8MFC—Cisco 1700 4 ميجابايت إلى 8 ميجابايت مع ترقية مصنع بطاقة Mini-Flash
- CAB-AC — سلك الطاقة، 110V
- S17CP-12.1.1T—Cisco 1700 IOS IP Plus

معلومات ذات صلة

- دليل مستخدم SAA
- الدعم الفني - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).