جدولة إخراج جودة الخدمة على محولات Catalyst 6500/6000 Series Switches التي تشغل برنامج Cisco IOS System

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
معلومات أساسية
عمليات إسقاط قائمة انتظار الإخراج
قدرة قوائم انتظار الإخراج من بطاقات خطوط مختلفة على المادة حفازة 6000/6500
فهم إمكانية قائمة الانتظار لمنفذ ما
تشكيل، مدرب، ومثال إنتاج جدولة على المادة حفازة 6000/6500
التكوين
مراقبة جدولة الإخراج والتحقق من التكوينات
مثال لجدولة المخرجات
إستخدام جدولة الإخراج لتقليل التأخير والتشوه
تقليل التأخير
تقليل الرجفان
القرار
معلومات ذات صلة

المقدمة

يضمن إستخدام جدولة الإخراج عدم إسقاط حركة المرور الهامة في حالة الإفراط في الاشتراك. يناقش هذا المستند جميع التقنيات والخوارزميات المتعلقة بجدولة الإخراج على المحول Catalyst 6500/6000 switch. يشرح هذا المستند أيضا كيفية تكوين عملية جدولة الإخراج والتحقق من صحتها على المحول Catalyst 6500/6000 الذي يعمل ببرنامج Cisco IOS®.

راجع جدولة إخراج جودة الخدمة على محولات Catalyst 6500/6000 Series Switches التي تشغل برنامج CatOS System Software للحصول على مزيد من المعلومات حول اكتشاف مبكر عشوائي مقدر (WRED)، و Weighted Round Robin (WRR)، و Tail Drop.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

الاصطلاحات

راجع اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات.

معلومات أساسية

عمليات إسقاط قائمة انتظار الإخراج

تحدث حالات سقوط الإخراج بسبب واجهة مزدحمة. قد يكون أحد الأسباب الشائعة لذلك هو حركة المرور من إرتباط عرض النطاق الترددي العالي الذي يتم تحويلها إلى إرتباط عرض نطاق ترددي أقل، أو حركة المرور من إرتباطات واردة متعددة يتم تحويلها إلى إرتباط خارجي واحد.

على سبيل المثال، إذا ظهر مقداراً كبيراً من حركة المرور المندفعة على واجهة جيجابت وتم تبديلها إلى واجهة 100 ميجابت في الثانية، فقد يتسبب ذلك في زيادة إسقاطات الإخراج على الواجهة 100 ميجابت في الثانية. وذلك لأن قائمة انتظار الإخراج على تلك الواجهة تتعرض لضغوط حركة المرور الزائدة بسبب عدم تطابق السرعة بين النطاق الترددي الوارد والصادر. لا يمكن أن يقبل معدل حركة المرور على الواجهة الصادرة جميع الحزم التي يجب إرسالها.

لحل المشكلة، أفضل حل هو زيادة سرعة الخط. على أي حال، هناك طرق لمنع، إنقاص، أو التحكم في إنزال المخرجات عندما لا تريد زيادة سرعة الخط. يمكنك منع حالات سقوط المخرجات فقط إذا كانت عمليات إسقاط المخرجات هي نتيجة لدفعات قصيرة من البيانات. فإذا كانت حالات هبوط الناتج ناتجة عن تدفق مستمر بمعدل مرتفع، فلن يكون بوسعك منع حالات الهبوط. ولكن يمكنكم ان تحكموا فيها.

قدرة قوائم انتظار الإخراج من بطاقات خطوط مختلفة على المادة حفازة 6000/6500

إذا كنت غير متأكد من قدرة قوائم الانتظار الخاصة بمنفذ ما، فعليك إصدار **show queueing interface** {**gigabitEthernet | FastEthernet**} ***mod/port*** أمر. كما هو موضح هنا هي سطور الإخراج الأولى من أمر **show queueing interface**. يكون المنفذ على Supervisor Engine (محرك المشرف) 1A بطاقة خط:

```
cosmos#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin

                                    QoS is disabled globally
                                     Trust state: trust DSCP
                                           Default COS is 0
                  Transmit group-buffers feature is enabled
                            :[Transmit queues [type = 1p2q2t
Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
-----------------------------------------
       WRR low                 2         1
       WRR high                2         2
       Priority                1         3
                                .Output suppressed ---!
```

يوضح الإخراج أن هذا المنفذ لديه نوع قائمة انتظار إخراج معروف باسم 1p2q2t.

هناك طريقة أخرى لرؤية نوع قوائم الانتظار المتوفرة على منفذ محدد وهي إصدار الأمر **show interface**

:capabilities

```
la-orion#show interface gigabitethernet 6/2 capabilities
                                                GigabitEthernet6/2
                                  Model:                  WS-SUP720-BASE
                                   Type:                  No GBIC
                                  Speed:                  1000
                                 Duplex:                  full
                      Trunk encap. type:                  802.1Q,ISL
                             Trunk mode:                  on,off,desirable,nonegotiate
                                Channel:                  yes
                  (Broadcast suppression: percentage(0-100
(Flowcontrol:                 rx-(off,on,desired),tx-(off,on,desired
                             Membership:                  static
                                Fast Start:               yes
(QOS scheduling:                rx-(1p1q4t), tx-(1p2q2t
                                CoS rewrite:              yes
                                ToS rewrite:              yes
                                 Inline power:            no
                          SPAN:                           source/destination
                                UDLD                      yes
                                Link Debounce:            yes
                                Link Debounce Time:       yes
                                Ports on ASIC:            1-2
```

فهم إمكانية قائمة الانتظار لمنفذ ما

هناك عدة نوع من الانتظار يتوفر على المادة حفازة 6000/6500 مفتاح. يشرح هذا الجدول تدوين بنية جودة الخدمة للمنفذ:

إرسال (Tx)/إستقبال (Rx)	تدوين قائمة الانتظار	عدد قوائم الانتظار	قائمة انتظار الأولوية	عدد قوائم انتظار WRR	لا. ونوع الحد لقوائم انتظار WRR
Tx	2q2t	2	—	2	قطرة ذيل قابلة للتكوين
Tx	1p2q2t	3	1	2	2 WRED قابل للتكوين
Tx	1p3q1t	4	1	3	1 WRED قابل للتكوين
Tx	1p2q1t	3	1	2	1 WRED قابل للتكوين
Rx	1q4t	1	—	—	4 إسقاط ذيل قابل للتكوين
Rx	1p1q4	2	1	1	4 إسقاط

	t				ذيل قابل للتكوين
Rx	1p1q0t	2	1	1	غير قابل للتكوين
Rx	1p1q8t	2	1	1	8 WRED قابل للتكوين
Tx	1p3q8t	4	1	3	8 وحدات WRED قابلة للتهيئة أو وحدة إسقاط ذيل قابلة للتهيئة
Tx	1p7q8t	8	1	7	8 وحدات WRED قابلة للتهيئة أو وحدة إسقاط ذيل قابلة للتهيئة
Rx	1q2t	1	—	—	قطرة ذيل واحدة قابلة للتكوين = 1 غير قابلة للتكوين
Rx	1q8t	1	—	—	8 إسقاط ذيل قابل للتكوين
Rx	2q8t	2	—	2	8 إسقاط ذيل قابل للتكوين

يسرد الجدول التالي بعض الوحدات النمطية وأنواع قوائم الانتظار في جوانب Rx و Tx من الواجهة أو المنفذ. إذا لم تكن الوحدة النمطية مدرجة هنا، أستخدم الأمر **show interface capabilities** لتحديد إمكانية قائمة الانتظار المتوفرة. **العرض قارن** يصف أمر في الإنتاج قائمة انتظار قدرة من مختلف linecards على المادة حفازة 6000/6500 قسم.

وحدة	قوائم انتظار Rx	قوائم انتظار Tx
WS-X6K-S2-PFC2	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6K-SUP1A-2GE	1p1q4t	1p2q2t

WS-X6K-SUP1-2GE	1q4t	2q2t
WS-X6501-10GEX4	1p1q8t	1p2q1t
الطراز -WS X6502-10GE	1p1q8t	1p2q1t
WS-X6516-GBIC	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6516-GE-TX	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6416-GBIC	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6416-GE-MT	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6316-GE-TX	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6408A-GBIC	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6408-GBIC	1q4t	2q2t
WS-X6524-100FX-MM	1p1q0t	1p3q1t
WS-X6324-100FX-SM	1q4t	2q2t
WS-X6324-100FX-MM	1q4t	2q2t
WS-X6224-100FX-MT	1q4t	2q2t
WS-X6548-RJ-21	1p1q0t	1p3q1t
WS-X6548-RJ-	1p1q0t	1p3q1t

45		
WS-X6348-RJ-21	1q4t	2q2t
WS-X6348-RJ21V	1q4t	2q2t
WS-X6348-RJ-45	1q4t	2q2t
WS-X6348-RJ-45V	1q4t	2q2t
WS-X6148-RJ-45V	1q4t	2q2t
WS-X6148-RJ21V	1q4t	2q2t
WS-X6248-RJ-45	1q4t	2q2t
WS-X6248a-Tel	1q4t	2q2t
WS-X6248-TEL	1q4t	2q2t
WS-X6024-10FL-MT	1q4t	2q2t

تشكيل، مدرب، ومثال إنتاج جدولة على المادة حفازة 6000/6500

التكوين

يصف هذا القسم جميع الخطوات اللازمة لتكوين جدولة الإخراج على محول Catalyst 6500/6000 يشغل برنامج Cisco IOS Software. ل المادة حفازة 6000/6500 تقصير تشكيل، رأيت الحالة 1: QoS مكنت ومعلمة تقصير استعملت قسم من هذا وثيقة.

يتضمن تشكيل المادة حفازة 6000/6500 هذا خمسة steps:

1. تمكين جودة الخدمة
2. تعيين كل قيمة ممكنة من فئة الخدمة (CoS) إلى قائمة انتظار وعتبة (إختياري)
3. تكوين وزن WRR (إختياري)
4. تكوين المخازن المؤقتة التي يتم تعيينها لكل قائمة انتظار (إختياري)
5. تكوين مستوى الحد لكل قائمة انتظار (إختياري)

ملاحظة: كل خطوة من هذه الخطوات إختيارية، باستثناء الخطوة 1. يمكنك أن تقرر ترك القيمة الافتراضية لمعلمة

واحدة أو أكثر.

الخطوة 1: تمكين جودة الخدمة

قم أولا بتمكين جودة الخدمة. تذكر أن جودة الخدمة معطلة بشكل افتراضي. عند تعطيل جودة الخدمة، لا يؤثر تعيين CoS الذي قمت بتكوينه على النتيجة. هناك قائمة انتظار واحدة يتم تقديمها بطريقة الخروج الأول (FIFO)، ويتم إسقاط جميع الحزم هناك.

```
cosmos#configure terminal
.Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
cosmos(config)#mls qos

QoS is enabled globally
Microflow policing is enabled globally

:QoS global counters
Total packets: 552638
IP shortcut packets: 0
Packets dropped by policing: 0
IP packets with TOS changed by policing: 0
IP packets with COS changed by policing: 0
Non-IP packets with CoS changed by policing: 0
```

الخطوة 2: قم بتعيين كل قيمة مساعدة ممكنة إلى قائمة انتظار وعتبة

لكافة أنواع قوائم الانتظار، قم بتعيين CoS إلى قائمة انتظار وعتبة. لا يتم تطبيق التعيين المعرف لنوع 2q2t للمنفذ على أي منفذ 1p2q2t. أيضا، يطبق التعيين ل 2q2t إلى كل ميناء يتلقى 2q2t قائمة انتظار آلية. أصدرت هذا **co-map** أمر تحت القارن:

```
wrr-queue  cos-map Q_number_(1-2) threshold_number_(1-2) cos_value_1 cos_value_2
priority-queue cos-map Q_number_(always 1) cos_value_1 cos_value_2
```

ملاحظة: يجب أن يكون كل أمر من هذه الأوامر على سطر واحد.

يمكنك تكوين قائمة انتظار WRR بشكل منفصل. إذا كانت هناك قائمة انتظار أولوية، فيمكنك تكوينها باستخدام الأمر **priority-queue**.

ملاحظة: يتم ترقيم قوائم الانتظار دائما بدءا من قائمة الانتظار الأقل أولوية الممكنة وانتهاء بقائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة المتوفرة. على سبيل المثال:

- قائمة الانتظار 1 هي قائمة انتظار WRR ذات الأولوية المنخفضة.
- قائمة الانتظار 2 هي قائمة انتظار WRR ذات الأولوية العالية.
- قائمة الانتظار 3 هي قائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة.

كرر هذه العملية لكافة أنواع قوائم الانتظار، وإلا يبقى تعيين CoS الافتراضي. هذا مثال لتكوين 1p2q2t:

```
cosmos#configure terminal
cosmos(config)#interface gigabitethernet 1/1
cosmos(config-if)#priority-queue cos-map 1 5
Assign a CoS of 5 to priority queue. cos-map configured on: Gi1/1 Gi1/2 cosmos(config- ---!
if)#wrr-queue cos-map 1 1 0 1
Assign CoS 0 and 1 to the first threshold of low-priority WRR queue. cos-map configured on: ---!
Gi1/1 Gi1/2 cosmos(config-if)#wrr-queue cos-map 1 2 2 3
```

```
Assign CoS 2 and 3 to the second threshold of low-priority WRR queue. cos-map configured ---!
on: Gi1/1 Gi1/2 cosmos(config-if)#wrr-queue cos-map 2 1 4 6
Assign CoS 4 and 6 to the first threshold of high-priority WRR queue. cos-map configured ---!
on: Gi1/1 Gi1/2 cosmos(config-if)#wrr-queue cos-map 2 2 7
Assign CoS 7 to the first threshold of high-priority WRR queue. cos-map configured on: ---!
Gi1/1 Gi1/2
```

فحصت التشكيل:

```
cosmos#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Output suppressed. queue thresh cos-map ---------------------------------------- 1 1 0 1 1 2 ---!
.2 3 2 1 4 6 2 2 7 3 1 5 !--- Output suppressed
```

الخطوة 3: تكوين وزن WRR

قم بتكوين وزن WRR لقطتي انتظار WRR. أصدرت هذا قارن أمر:

```
wrr-queue bandwidth weight_for_Q1 weight_for_Q2
```

الوزن 1 يتعلق بقائمة الانتظار 1، والتي يجب أن تكون قائمة انتظار WRR ذات الأولوية المنخفضة. حافظ دائما على هذا الوزن بمستوى أقل من الوزن 2. يمكن أن يأخذ الوزن أي قيمة بين 1 و 255. أستخدم هذه الصيغ لتعيين النسبة المئوية:

- إلى قائمة الانتظار 1—[الوزن 1 / (الوزن 1 + الوزن 2)]
- إلى قائمة الانتظار 2—[الوزن 2 / (الوزن 1 + الوزن 2)]

يجب تعريف الوزن لكافة أنواع قوائم الانتظار. لا يلزم أن تكون أنواع الوزن هذه متماثلة. هذا مثال على 2q2t، حيث يتم توفير قائمة الانتظار 1 بنسبة 20 بالمائة من الوقت ويتم توفير قائمة الانتظار 2 بنسبة 80 بالمائة من الوقت:

```
cosmos#configure terminal
.Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
cosmos(config)#interface gigabitethernet 1/1
? cosmos(config-if)#wrr-queue bandwidth
enter bandwidth weight between 1 and 255  <1-255>
cosmos(config-if)#wrr-queue bandwidth 20 80
Queue 1 is served 20% of the time, and queue 2 is served !--- 80% of the time. ---!
#(cosmos(config-if
```

فحصت التشكيل:

```
cosmos#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
                                        Port QoS is enabled
                                          Port is untrusted
                                           Default cos is 0
                                :[Transmit queues [type = 1p2q2t
  Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
  -----------------------------------------
         WRR low              2         1
         WRR high             2         2
         Priority             1         3

[WRR bandwidth ratios:    20[queue 1]   80[queue 2
[queue-limit ratios:      90[queue 1]    5[queue 2
                                .Output suppressed ---!
```

ملاحظة: يمكنك تكوين أوزان WRR مختلفة لكل واجهة عندما لا يمكن إستخدام برنامج CatOS.

الخطوة 4: تكوين المخازن المؤقتة التي يتم تعيينها لكل قائمة انتظار

يجب عليك تحديد نسبة قائمة انتظار الإرسال. وهذا يحدد كيفية تقسيم المخازن المؤقتة بين قوائم الانتظار المختلفة.

```
wrr-queue queue-limit percentage_WRR_Q1 percentage_WRR_Q2
cosmos(config)#interface gigabitethernet 1/2
cosmos(config-if)#wrr-queue queue-limit 70 15
Queue 1 has 70% of the buffers. !--- Queues 2 and 3 both have 15% of the buffers. queue- ---!
limit configured on: Gi1/1 Gi1/2
```

ملاحظة: إذا كانت إمكانية قوائم الانتظار الخاصة بمنفذ جيجابت لديك هي 1p1q2t، فأنت بحاجة إلي إستخدام نفس المستوى لقائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة ولقائمة انتظار WRR ذات الأولوية العالية. لا يمكن أن تختلف هذه المستويات لأسباب تتعلق بالأجهزة. تم تكوين النطاق الترددي لقطتي WRR فقط. يمكنك إستخدام نفس القيمة تلقائيا لقائمة انتظار WRR ذات الأولوية العليا وقائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة، إذا كان هناك أي منها.

لا تحتوي بعض أنواع قوائم الانتظار على حجم قائمة انتظار قابل للتوليف. والمثال على ذلك هو 1p3q1t، والذي يتوفر على WS-X6548RJ45. أنواع قوائم الانتظار هذه ثابتة، ولا يمكنك تعديلها.

فحصت التشكيل:

```
cosmos#show queueing interface gigabitethernet 1/2
Interface GigabitEthernet1/2 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
                                        Port QoS is enabled
                                          Port is untrusted
                                           Default cos is 0
                                :[Transmit queues [type = 1p2q2t
Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
-----------------------------------------
       WRR low              2         1
       WRR high             2         2
       Priority             1         3

[WRR bandwidth ratios:    5[queue 1] 255[queue 2
[queue-limit ratios:     70[queue 1]  15[queue 2
```

ملاحظة: من الأفضل ترك الجزء الأكبر من المخازن المؤقتة لقائمة انتظار WRR ذات الأولوية المنخفضة. هذه هي قائمة الانتظار حيث تحتاج إلى تمكين التخزين المؤقت الإضافي. يتم تقديم قوائم الانتظار الأخرى بأولوية أعلى.

الخطوة 5: قم بتكوين مستوى الحد لكل قائمة انتظار

كخطوة نهائية، قم بتكوين مستوى الحد الفاصل لقائمة انتظار WRED أو لقائمة انتظار الإسقاط الخاصة بالذيل. يزود هذا قائمة الأمر:

- بالنسبة لقوائم الانتظار التي تستخدم WRED كآلية للإفلات بالنسبة للعتبة، قم بإصدار الأوامر التالية:

```
wrr-queue random-dtect min-threshold Q_number threshold_1_value threshold_2_value
wrr-queue random-dtect max-threshold Q_number threshold_1_value threshold_2_value
```

ملاحظة: يجب أن يكون كل أمر من هذه الأوامر على سطر واحد.

- بالنسبة لقوائم الانتظار التي تستخدم إسقاط الذيل كآلية للإفلات، قم بإصدار هذا الأمر:

```
wrr-queue threshold Q_number threshold_1_value threshold_2_value
```

ملاحظة: يجب أن يكون هذا الأمر في سطر واحد.

تكوين قائمة انتظار WRED:

```
cosmos(config)#interface gigabitethernet 1/1
cosmos(config-if)#wrr-queue random-detect min-threshold  1 20 50
This sets the threshold of queue 1 to 20 and 50% minimum threshold !--- configured on Gi1/1 ---!
Gi1/2. cosmos(config-if)#wrr-queue random-detect min-threshold  2 20 50
This sets the threshold of queue 2 to 20 and 50% minimum threshold !--- configured on Gi1/1 ---!
Gi1/2. cosmos(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold  1 50 80
This sets the threshold of queue 1 to 50 and 80% maximum threshold !--- configured on Gi1/1 ---!
Gi1/2. cosmos(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold  2 40 60
This sets the threshold of queue 2 to 49 and 60% maximum threshold !--- configured on Gi1/1 ---!
.Gi1/2
```

تكوين قائمة انتظار خلفية:

```
cosmos(config)#interface fastethernet 3/1
  ? cosmos(config-if)#wrr-queue threshold
   (enter threshold queue id (1-2 <1-2>
 ? cosmos(config-if)#wrr-queue threshold 1
enter percent of queue size between 1 and 100  <1-100>
cosmos(config-if)#wrr-queue threshold 1 50 100
 This sets the tail drop threshold for this 2q2t interface for !--- queue 1 (low-priority) ---!
to 50 and 100% of the buffer. threshold configured on: Fa3/1 Fa3/2 Fa3/3 Fa3/4 Fa3/5 Fa3/6 Fa3/7
  Fa3/8 Fa3/9 Fa3/10 Fa3/11 Fa3/12 cosmos(config-if)# cosmos(config-if)# cosmos(config-if)#wrr-
                                                    queue threshold 2 40 100
 This sets the tail drop threshold for this 2q2t interface for !--- queue 2 (high-priority) ---!
to 40 and 100% of the buffer. threshold configured on: Fa3/1 Fa3/2 Fa3/3 Fa3/4 Fa3/5 Fa3/6 Fa3/7
                  #(Fa3/8 Fa3/9 Fa3/10 Fa3/11 Fa3/12 cosmos(config-if
```

فحصت التشكيل:

```
cosmos#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
                                        Port QoS is enabled
                                          Port is untrusted
                                           Default cos is 0
                                :[Transmit queues [type = 1p2q2t
                    Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
                    -----------------------------------------
                           WRR low              2         1
                           WRR high             2         2
                           Priority             1         3

                  [WRR bandwidth ratios:   20[queue 1]  80[queue 2
                  [queue-limit ratios:     70[queue 1]  15[queue 2


                                  queue random-detect-min-thresholds
                                       ----------------------------
                                                  [2]50 [1]20    1
                                                  [2]50 [1]20    2

                                  queue random-detect-max-thresholds
                                  ----------------------------------
                                                  [2]80 [1]50    1
                                                  [2]60 [1]40    2

cosmos#show queueing interface fastethernet 3/1
Interface FastEthernet3/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
```

```
                                        Port QoS is enabled
                                          Port is untrusted
                                           Default cos is 0
                                :[Transmit queues [type = 2q2t
        Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
        -----------------------------------------
               WRR low              2         1
               WRR high             2         2

        [WRR bandwidth ratios:  100[queue 1] 255[queue 2
        [queue-limit ratios:     90[queue 1]  10[queue 2

                                   queue tail-drop-thresholds
                                   --------------------------
                                          [2]100 [1]50     1
                                          [2]100 [1]40     2
```

لا يمكنك تكوين الحد وتعيين CoS إلى قائمة الانتظار لكل منفذ. يتم تطبيق جميع التغييرات على مجموعة من المنافذ المتصلة:

- أربعة منافذ لبطاقات خطوط جيجابت - منافذ من 1 إلى 4 معا، ومنافذ من 5 إلى 8 معا.
- 12 منفذا لمنافذ 100/10 أو 100 منفذ ليفي استنادا إلى قوائم انتظار 1q4t/2q2t — من 1 إلى 12، ومن 13 إلى 24، ومن 25 إلى 36، ومن 36 إلى 48.
- لتحديد المنفذ الذي ينتمي إلى ASIC نفسه بدقة، أستخدم الأمر **show interface capabilities**.

مراقبة جدولة الإخراج والتحقق من التكوينات

الأمر أسهل إصدار للتحقق من تكوين وقت التشغيل الحالي لمنفذ ما فيما يتعلق بجدولة الإخراج هو **show queueing interface {gigabitEthernet | FastEthernet} *slot/port*** أمر. يعرض هذا أمر نوع قوائم الانتظار على المنفذ، وتعيين CoS إلى قوائم الانتظار والحدود المختلفة، ومشاركة المخزن المؤقت، ووزن WRR. هنا، يكون 20٪ WRR لقائمة الانتظار 1 و 80٪ WRR لقائمة الانتظار 2. يعرض الأمر أيضا جميع المعلومات التي تم تكوينها لجدولة الإخراج وعدد الحزم التي يتم إسقاطها في كل قائمة انتظار لكل حد:

```
cosmos#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
                                        Port QoS is enabled
                                          Port is untrusted
                                           Default COS is 0
                                :[Transmit queues [type = 1p2q2t
        Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
        -----------------------------------------
               WRR low              2         1
               WRR high             2         2
               Priority             1         3
        [WRR bandwidth ratios:   20[queue 1]  80[queue 2
        [queue-limit ratios:     70[queue 1]  15[queue 2

                                   queue random-detect-max-thresholds
                                   ----------------------------------
                                          [2]80 [1]50    1
                                          [2]60 [1]40    2

                                      queue thresh cos-map
                                ---------------------------------------
                                        1 0      1     1
                                        3 2      2     1
                                        6 4      1     2
                                          7      2     2
```

```
                                        5       1       3

                        :[Receive queues [type = 1p1q4t
    Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
    -----------------------------------------
           Standard              4         1
           Priority              1         2


                                queue tail-drop-thresholds
                                --------------------------
                 [4]100 [3]100 [2]100 [1]100     1

                                      queue thresh cos-map
                    ---------------------------------------
                                        1 0       1       1
                                        3 2       2       1
                                          4       3       1
                                        7 6       4       1
                                          5       1       2


                                :Packets dropped on Transmit
                                          BPDU packets:  0

                                [queue thresh    dropped  [cos-map
    -------------------------------------------------------
                                   [ 1 0]  0               1       1
                                   [ 3 2]  0               2       1
                                   [ 6 4]  0               1       2
                                     [ 7]  0               2       2
                                     [ 5]  0               1       3

                                    :Packets dropped on Receive
                                          BPDU packets:  0

                                [queue thresh    dropped  [cos-map
    -------------------------------------------------------
                                   [ 1 0]  0               1       1
                                   [ 3 2]  0               2       1
                                     [ 4]  0               3       1
                                   [ 7 6]  0               4       1
                                     [ 5]  0               1       2
```

مثال لجدولة المخرجات

هذا حركة مرور حقنت على المادة حفازة 6000/6500:

- في منفذ جيجابت 2/1: جيجابت واحدة من حركة المرور مع أسبقية صفر
- داخل منفذ جيجابت 2:133/5 ميجابايت من حركة المرور مع أسبقية قدرها سبعة133 ميغابايت من الحركة مع أسبقية ستة133 ميجابايت من حركة المرور مع أسبقية خمسة133 ميجابايت من حركة المرور مع أسبقية أربعة133 ميجابايت من حركة المرور مع أسبقية ثلاثة133 ميجابايت من حركة المرور مع أسبقية إثنين133 ميجابايت من حركة المرور مع أسبقية واحدة

تخرج جميع حركة مرور البث الأحادي المحول لكل منفذ جيجابت 1/1، والذي يكون زيادة الاشتراك فيه كبيرة جدا.

الحالة 1: تم تمكين جودة الخدمة وتم إستخدام المعلمة الافتراضية

يقوم الأمر **show queueing interface gigabitEthernet 1/1** بتكوين جميع المخرجات في هذا المثال. يوفر الأمر معلومات إضافية حول جدولة الإدخال. ومع ذلك، بما أن هذا المستند يغطي جدولة الإخراج فقط، فإنه يمنع هذا

الإخراج.

عندما يتم تمكين جودة الخدمة بشكل عام وتكون كل المعلمات الافتراضية قيد الاستخدام، ينتج عن هذا الإخراج بعد دقائق قليلة:

```
nelix#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
                                        Port QoS is enabled
                                    Trust state: trust DSCP
                                          Default cos is 0
                                :[Transmit queues [type = 1p2q2t
                    Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
                    -----------------------------------------
                           WRR low             2         1
                           WRR high            2         2
                           Priority            1         3

                [WRR bandwidth ratios:  100[queue 1] 255[queue 2
                [queue-limit ratios:     90[queue 1]   5[queue 2

                           queue random-detect-max-thresholds
                           ----------------------------------
                                        [2]100 [1]40    1
                                        [2]100 [1]40    2

                                      queue thresh cos-map
                             ---------------------------------------
                                        1 0       1     1
                                        3 2       2     1
                                          4       1     2
                                        7 6       2     2
                                          5       1     3

                                    :Packets dropped on Transmit
                                             BPDU packets:  0

                           [queue thresh    dropped  [cos-map
                  -------------------------------------------------
                              [ 1 0]  149606424       1     1
                              [ 3 2]  0               2     1
                                [ 4]  16551394        1     2
                              [ 7 6]  4254446         2     2
                                [ 5]  0               1     3
```

في هذا المخرج، القيم الافتراضية هي:

- وزن WRR لقائمة الانتظار 1—100 / (100 + 255) = 28٪
- وزن WRR لقائمة الانتظار 2—255 / (255 + 100) = 72٪
- مشاركة المخزن المؤقت: —90٪ لقائمة الانتظار 1 و 5٪ لقائمة الانتظار 2 و 5٪ لقائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة

يتم إسقاط معظم الحزم في قائمة انتظار WRR ذات الأولوية المنخفضة، ولكن لا يزال يتم إسقاط بعضها في قائمة انتظار WRR ذات الأولوية العليا لكلا العتبتين. وبلغ مجموع حالات السقوط 264 412 170 حالة (424 606 149 حالة + 394 551 16 حالة + 446 254 4 حالة). يتم تقسيم هذه حالات السقوط على النحو التالي:

- 149،606،424 / 170،412،264 = 88٪ من حالات السقوط في قائمة الانتظار 1 (حزمة الحد الأول مع CoS 0 و 1)
- 16،551،394 / 170،412،264 = 10٪ من حالات السقوط في قائمة الانتظار 2 (حزمة الحد الأول مع CoS 4)
- 4،254،446 / 170،412،264 = 2٪ من حالات السقوط في قائمة الانتظار 2 (حزمة الحد الثاني مع CoS 6 أو 7)

ملاحظة: لا ترى أي حالات سقوط في قائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة.

الحالة 2: تعديل وزن WRR

وكما تمت الإشارة في الحالة 1: تم تمكين جودة الخدمة وتم إستخدام قسم المعلمة الافتراضية، ولا يزال يتم إسقاط الحزم الموجودة في قائمة الانتظار 2. قم بتعديل وزن WRR لمنح مزيد من النطاق الترددي إلى قائمة الانتظار 2. الآن، يتم إفراغ قائمة الانتظار 1 بنسبة 4٪ من الوقت، ويتم إفراغ قائمة الانتظار 2 بنسبة 96٪ من الوقت:

```
show run interface gigabitethernet 1/1
interface GigabitEthernet1/1
 no ip address
 wrr-queue bandwidth 10 255
 mls qos trust dscp
 switchport
 switchport mode access
end

nelix#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
  Port QoS is enabled
  Trust state: trust DSCP
  Default cos is 0
  :[Transmit queues [type = 1p2q2t
  Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
  -----------------------------------------
         WRR low              2         1
         WRR high             2         2
         Priority             1         3

  [WRR bandwidth ratios:   10[queue 1] 255[queue 2
  [queue-limit ratios:     90[queue 1]   5[queue 2

         queue random-detect-max-thresholds
         ----------------------------------
                      [2]100 [1]40    1
                      [2]100 [1]40    2

                    queue thresh cos-map
  ---------------------------------------
                       1 0      1     1
                       3 2      2     1
                         4      1     2
                       7 6      2     2
                         5      1     3

                  :Packets dropped on Transmit
                    BPDU packets:  0

         [queue thresh    dropped  [cos-map
  ---------------------------------------------------
            [ 1 0]  2786205         1     1
            [ 3 2]  0               2     1
              [ 4]  11363           1     2
            [ 7 6]  69              2     2
              [ 5]  0               1     3
```

كما رأينا في هذا الإخراج، فإن النسبة المئوية لحالات السقوط في قائمة الانتظار 2 الآن أقل بكثير. وينقسم ما مجموعه 2 797 637 انخفاضا بهذه الطريقة:

- 99.591٪ = 2،797،637 / 2،786،205 من حالات السقوط في قائمة الانتظار 1 (مع حزمة من CoS 0 و 1)
- 0.408٪ = 2،797،637 / 11،363 من حالات السقوط في قائمة الانتظار 2 (الحد الأول مع Packet CoS 4)
- 001٪ .0 = 2797637 / 69 من حالات السقوط في قائمة الانتظار 2 (الحد الثاني للحزمة مع CoS 6 و 7)

إذا كنت تستخدم أوزان مختلفة ل WRR، فإنها تضمن المزيد من جودة الخدمة في قائمة الانتظار 2.

الحالة 3: تعديل وزن العامل التناسلي الإضافي

يمكنك أن تكون أكثر عدوانية مع وزن ال WRR. في إخراج العينة هذا، يتم منح 0.39 بالمائة فقط من الوزن إلى قائمة الانتظار 1:

```
show run interface gigabitethernet 1/1
interface GigabitEthernet1/1
 no ip address
 wrr-queue bandwidth 1 255
 mls qos trust dscp
 switchport
 switchport mode access
end

nelix#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
  Port QoS is enabled
  Trust state: trust DSCP
  Default cos is 0
  :[Transmit queues [type = 1p2q2t
    Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
    -----------------------------------------
       WRR low              2         1
       WRR high             2         2
       Priority             1         3

  [WRR bandwidth ratios:    1[queue 1] 255[queue 2
  [queue-limit ratios:     90[queue 1]   5[queue 2

       queue random-detect-max-thresholds
       ----------------------------------
                  [2]100 [1]40    1
                  [2]100 [1]40    2

                    queue thresh cos-map
    ---------------------------------------
                      1 0      1     1
                      3 2      2     1
                        4      1     2
                      7 6      2     2
                        5      1     3

                :Packets dropped on Transmit
                  BPDU packets:  0

       [queue thresh    dropped  [cos-map
    ---------------------------------------------------
          [ 1 0]  2535315         1     1
          [ 3 2]  0               2     1
            [ 4]  705             1     2
          [ 7 6]  73              2     2
            [ 5]  0               1     3
```

حتى مع وزن WRR القوي، لا تزال الحزم يتم إسقاطها في قائمة الانتظار 2. ومع ذلك، في حالة المقارنة، فإنها لا

تشمل العديد من الحزم. يوجد الآن إسقاط 0.03 بالمائة فقط للحزم في قائمة الانتظار 2.

الحالة 4: تعديل تعيين المخزن المؤقت للحد المسموح به لقائمة الانتظار

كما هو موضح في الحالة 2: تعديل وزن WRR والحالة 3: مقاطع تعديل وزن WRR الإضافية، لا تزال الحزم تسقط في قائمة الانتظار 2، رغم أن النسبة المئوية ل WRR تضمن لك أن الإسقاط هو الحد الأدنى. ومع ذلك، عند الوصول إلى الحد الثاني (والذي يتم تعيينه على 100 في المائة) في قائمة الانتظار 2، يستمر إسقاط بعض الحزم.

لتحسين هذا، قم بتغيير حد قائمة الانتظار (حجم المخزن المؤقت المعين لكل قائمة انتظار). في هذا المثال، يتم تعيين حد قائمة الانتظار على 70 بالمائة لقائمة الانتظار 1 و 15 بالمائة لقائمة الانتظار 2 و 15 بالمائة لقائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة:

```
show run gigabitethernet 1/1
interface GigabitEthernet1/1
 no ip address
 wrr-queue bandwidth 1 255
 wrr-queue queue-limit 70 15
 mls qos trust dscp
 switchport
 switchport mode access
end

nelix#show queueing interface gigabitethernet 1/1
Interface GigabitEthernet1/1 queueing strategy:  Weighted Round-Robin
  Port QoS is enabled
  Trust state: trust DSCP
  Default cos is 0
  :[Transmit queues [type = 1p2q2t
Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
-----------------------------------------
       WRR low              2         1
       WRR high             2         2
       Priority             1         3

[WRR bandwidth ratios:    1[queue 1] 255[queue 2
[queue-limit ratios:     70[queue 1]  15[queue 2

       queue random-detect-max-thresholds
       ----------------------------------
                    [2]100 [1]40    1
                    [2]100 [1]40    2

                      queue thresh cos-map
---------------------------------------
                      1 0      1     1
                      3 2      2     1
                        4      1     2
                      7 6      2     2
                        5      1     3

  :[Receive queues [type = 1p1q4t
Queue Id    Scheduling  Num of thresholds
-----------------------------------------
       Standard             4         1
       Priority             1         2

         queue tail-drop-thresholds
         --------------------------
```

```
[4]100 [3]100 [2]100 [1]100     1

                                queue thresh cos-map
---------------------------------------------------
                                  1 0      1     1
                                  3 2      2     1
                                    4      3     1
                                  7 6      4     1
                                    5      1     2

                                :Packets dropped on Transmit
                                         BPDU packets:  0

                                [queue thresh    dropped  [cos-map
---------------------------------------------------------------
                                  [ 1 0]  154253046       1     1
                                  [ 3 2]  0               2     1
                                    [ 4]  0               1     2
                                  [ 7 6]  0               2     2
                                    [ 5]  0               1     3
```

الآن، تحدث حالات السقوط فقط في قائمة الانتظار 1.

إستخدام جدولة الإخراج لتقليل التأخير والتشوه

توضح دراسات الحالات في قسم مثال جدولة المخرجات فائدة تنفيذ جدولة المخرجات لتجنب إسقاط حركة مرور الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP) أو حركة المرور الحيوية للمهام في حالة الاكتتاب الزائد في منفذ الإخراج. لا يقع الاشتراك الزائد بشكل متكرر في شبكة عادية (خصوصا على إرتباط جيجابت). يجب ان يحدث الاكتتاب الزائد فقط في اوقات الذروة من حركة المرور أو خلال فترات الازدحام المروري التي تحدث خلال فترة قصيرة جدا من الوقت.

وحتى دون أي اشتراك زائد، يمكن أن تكون جدولة الإخراج مفيدة للغاية في شبكة يتم فيها تنفيذ جودة الخدمة من نهاية إلى نهاية. يقدم هذا القسم أمثلة على كيفية مساعدة جدولة الإخراج على تقليل التأخير والتشوه.

تقليل التأخير

يزيد تأخير الحزمة بسبب الوقت "ضائع" في المخزن المؤقت لكل محول بينما ينتظر أن يتم إرساله. على سبيل المثال، يتم إرسال حزمة صوت صغيرة مع CoS بمقدار 5 من منفذ ما أثناء عملية نسخ إحتياطي أو نقل ملفات كبيرة. بافتراض عدم وجود جودة خدمة لمنفذ الإخراج، ووضع الحزمة الصوتية الصغيرة في قائمة الانتظار بعد 10 حزم كبيرة سعة 1500 بايت. في هذه الحالة، أنت يستطيع بسهولة حسبت أن gigabit speed وقت أن يكون احتجت أن يبث ال 10 ربط كبير يكون:

- (10 120000 = (8 x 1500 x بت منقولة في 120 ميكروثانية

إذا كانت الحزمة بحاجة إلى عبور ثمانية أو تسعة محولات أثناء المرور عبر الشبكة، فقد يؤدي ذلك إلى تأخير يبلغ حوالي 1 مللي ثانية. وهذا يتضمن التأخيرات فقط في قائمة انتظار الإخراج للمحول الذي يتم المرور عبره في الشبكة.

ملاحظة: إذا كنت بحاجة إلى وضع نفس الحزم الكبيرة في قائمة الانتظار على واجهة بسرعة 10 ميجابت (على سبيل المثال، متصلة بهاتف بروتوكول الإنترنت وجهاز كمبيوتر شخصي)، فإن مقدمة التأخير هي:

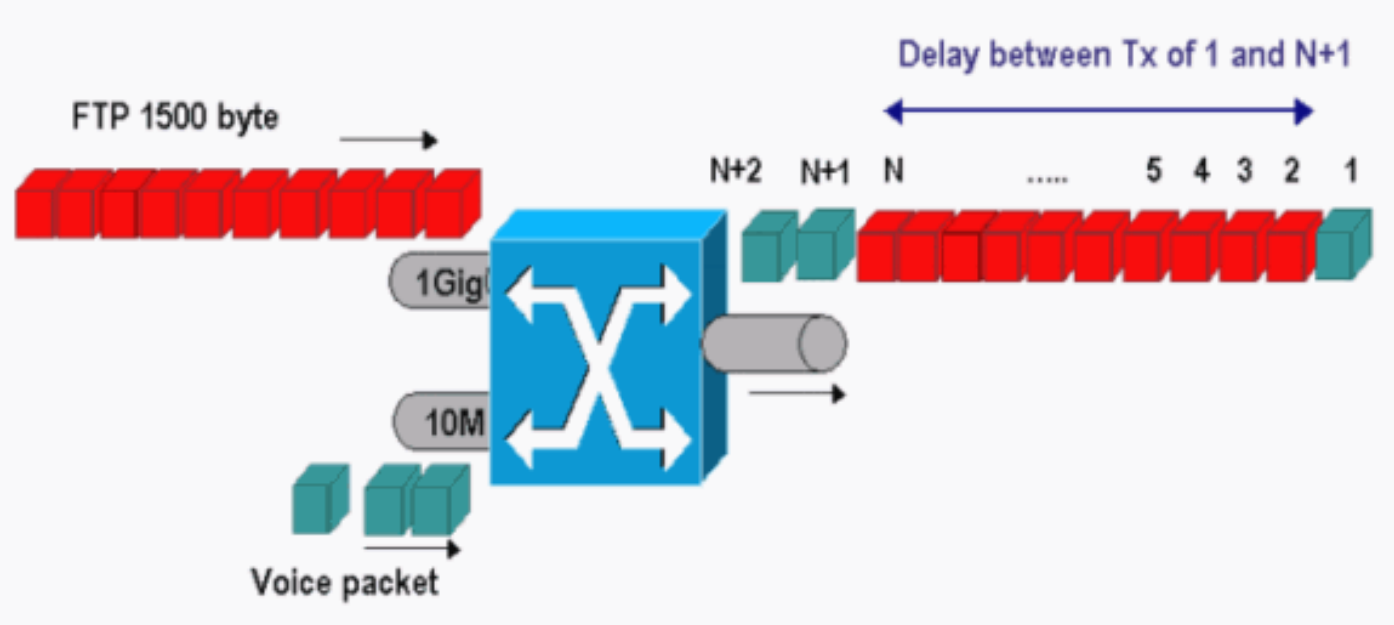
- (10 × 1500 × 8) = 120000 بت منقولة في 12 مللي ثانية

يضمن تنفيذ جدولة الإخراج وضع الحزم الصوتية التي تحتوي على CoS بقيمة 5 في قائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة وإرسالها قبل أي حزم تحتوي على CoS أقل من 5. وهذا يقلل من التأخير.

تقليل الرجفان

ومن الفوائد المهمة الأخرى لجدولة المخرجات خفض الرجفان. الرجفان هو التباين في التأخير للحزم ضمن نفس

التدفق. يوضح سيناريو المثال التالي كيف يمكن لجدولة الإخراج تقليل الرجفان:



في هذا سيناريو، يحتاج نفس منفذ الإخراج إلى إرسال دفقين:

- تدفق صوت واحد وارد على منفذ إيثرنت بسرعة 10 ميجابت.
- تدفق FTP واحد قادم على منفذ وصلة جيجابت إيثرنت.

كلا إتجاه يترك المفتاح من خلال ال نفسه إنتاج ميناء. يوضح هذا المثال ما يمكن أن يحدث دون إستخدام جدولة الإخراج. يمكن تداخل جميع حزم البيانات الكبيرة بين حزمتين صوتيتين. وهذا يخلق رجفان في إستقبال الحزمة الصوتية من نفس الدفق. هناك تأخير أكبر بين إستلام الحزمة 1 والحزمة 1 + *n* لأن المفتاح يرسل الحزمة البيانات الكبيرة. ومع ذلك، فإن التأخير بين 1 + *n* و 2 + *n* لا يذكر. وهذا يؤدي إلى رجفان في تدفق حركة مرور الصوت. يمكنك بسهولة تجنب هذه المشكلة باستخدام قائمة انتظار ذات أولوية صارمة. تأكد من تعيين قيمة CoS للحزم الصوتية إلى قائمة الانتظار ذات الأولوية الصارمة.

القرار

في هذا المستند، رأيت دراسات حالة حول كيفية تكوين جدولة قائمة انتظار الإخراج واستكشاف أخطاء هذه العملية وإصلاحها على محول Catalyst 6500/6000 يشغل برنامج Cisco IOS Software. لقد رأيت أيضا مزايا جدولة المخرجات في معظم الشبكات التي تحتوي على حركة مرور صوتية:

- يتجنب إسقاط حركة المرور الحرجة في حالة الاكتتاب الزائد بمنفذ الإخراج.
- يقلل من التأخير.
- يقلل الرجفان.

معلومات ذات صلة

- جدولة إخراج جودة الخدمة على محولات Catalyst 6500/6000 Series Switches التي تشغل برنامج CatOS System
- فهم جودة الخدمة على المحولات من مجموعة Catalyst 6000
- صفحات دعم منتجات شبكة LAN
- صفحة دعم تحويل شبكة LAN
- الدعم التقني والمستندات - 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).