تحسين سعة المعالجة على Catalyst 8000V مع Multi-TxQs في AWS

المحتويات

المقدمة

يصف هذا وثيقة كيف أن يمكن واستخدم Multi-TXQs على مادة حفازة 8000V ينشر في AWS بيئة أن يحسن الإنتاج أداء.

معلومات أساسية

يؤدي وجود قوائم انتظار متعددة إلى تبسيط عملية تعيين الحزم الواردة والصادرة إلى وحدة معالجة مركزية (vCPU) معينة وتسريع هذه العملية. يسمح إستخدام متعدد TXQs على مادة حفازة 8000V بالاستفادة الفعالة من القلب عبر نوى مستوى البيانات المتاحة المخصصة مما يؤدي إلى أداء معالجة أعلى. تقدم هذه المقالة نظرة عامة خفيفة على كيفية عمل TXQs المتعددة، وكيفية تكوينها، وإظهار نموذج لتكوينات CLI لكل من عمليات النشر المستقلة و SD-WAN Catalyst 8000V، ومراجعة أوامر أستكشاف الأخطاء وإصلاحها للمساعدة في العثور على مشكلات الأداء.

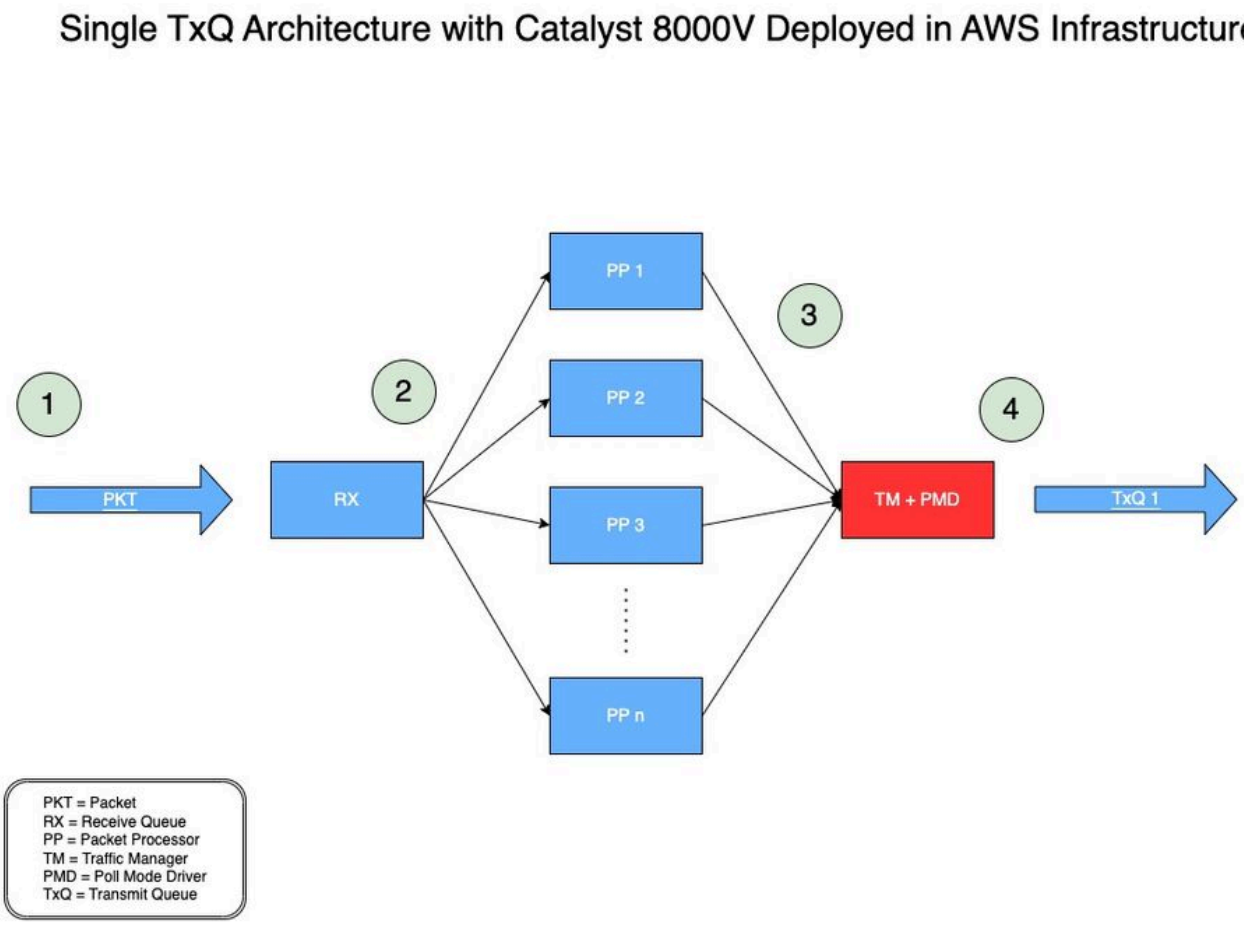
سلوك Catalyst 8000V عند عدم إستخدام Multi-TxQS

حتى إصدار برنامج 17.18، يتم توزيع الحزم التي تدخل Catalyst 8000V على جميع وحدات المعالجة المركزية الخاصة بالحزمة (vCPU) بغض النظر عن التدفقات. بمجرد أن يقوم PP بإكمال معالجة الحزمة، يتم إستعادة أمر التدفق ليتم إرساله إلى الواجهة.

قبل وضع الحزمة في قائمة انتظار الإرسال (TxQ)، المادة حفازة 8000V يخلق واحد TxQ لكل واجهة. لذلك، إن هناك فقط واحد مخرج قارن يتوفر، بعد ذلك يتعدد تدفق ذهب داخل واحد TxQ.

ال يستطيع المادة حفازة 8000V أن يستفيد من هذا Multi-TxQ عملية إن هناك فقط واحد قارن يتوفر. ويؤدي ذلك إلى حدوث أختناقات في أداء الخرج وتوزيع غير متكافئ للأحمال عبر مراكز مستوى البيانات المتاحة. في حال وجود واجهة مخرج واحدة فقط يتم إستخدامها لإرسال البيانات من مثيل C8000V، فال يوجد سوى واجهة TxQ واحدة متاحة لنقل حركة مرور الشبكة وربما يتسبب في إسقاط الحزم بسبب تعبئة قائمة الانتظار الواحدة بشكل أسرع.

كمرجع، أنت يستطيع وجدت الواحد TxQ الهندسة المعمارية نموذج لمادة حفازة 8000V ينشر في AWS هنا على شكل 1.



شكل 1: نموذج بنية TxQ الأحادي لمادة حفازة 8000V المنشورة في AWS.

1. تعبر حزمة الشبكة (PKT) من خلال VPC وتتم استقبالها على واجهة الدخول من C8000V.
2. يتم وضع PKT على قائمة انتظار التلقي (RX) ثم تتم إعادة توجيهه إلى محرك معالج الحزم (PP) الذي يتم تحديده بواسطة خوارزمية.
3. بعد أن يقوم معالج الحزمة (PP) بمعالجة الحزمة، فإنه يرسل الحزمة إلى مدير حركة المرور (TM).
4. في نهاية معالجة TM، يكون أحد النواة مسؤولا عن وضع الحزمة في ال TxQ الواحد المتاح الذي بعد ذلك يرسل إلى المخرج قارن من المادة حفازة 8000V.

ما هي Multi-TXQs في البنية الأساسية AWS

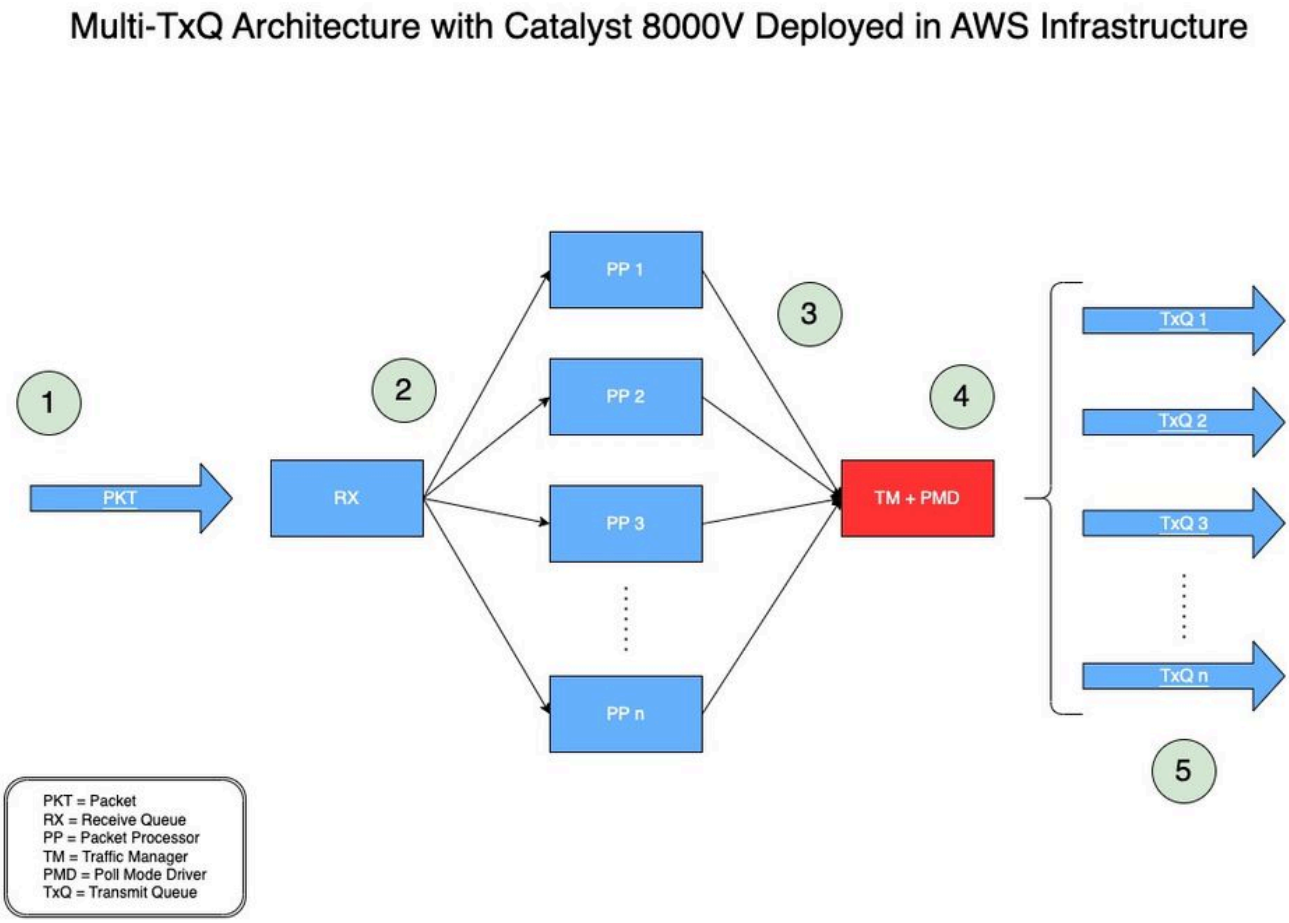
يوفر AWS ENA قوائم انتظار إرسال متعددة (Multi-TxQ's) لتقليل المصاريف الداخلية وزيادة قابلية التوسيع. يؤدي وجود قوائم انتظار متعددة إلى تبسيط عملية تعيين الحزم والموارد والصادرة إلى وحدة معالجة مركزية (vCPU) معينة وتسريع هذه العملية. يعتمد نموذج معالجة مركزية (vCPU) بمعالجة شبكة AWS و DPDK على التدفق، حيث تقوم كل وحدة معالجة مركزية (vCPU) بإرسال معينة (TxQ). يكون زوج قائمة انتظار إرسال إلى قائمة انتظار إرسال إلى ذلك التدفق ونقل الحزم من ذلك التدفق. يكون زوج قائمة انتظار RX/TX لكل وحدة معالجة مركزية (vCPU) صالحا استنادا إلى النموذج المستند إلى التدفق.

لأن المادة حفازة 8000V ال يتدفق baser، فإن جملة "RX/TX قائمة انتظار زوج لكل vCPU" ال تنطبق على المادة حفازة 8000V.

في هذه الحالة، ال تكون قوائم انتظار RX/TX لكل وحدة معالجة مركزية (vCPU) بل لكل واجهة. تعمل قوائم انتظار RX/TX كواجهات بين التطبيق (Catalyst 8000V) والبنية الأساسية/الأجهزة ل AWS لإرسال عمليات نقل البيانات/الشبكة. يتحكم AWS في سرعة وعدد قوائم انتظار RX/TX المتوفرة لكل واجهة على أساس كل حالة.

المادة حفازة 8000V ينبغي يتلقى يتعدد قارن أن يخلق يتعدد TxQ’s. للحفاظ على ترتيب التدفق مع تدفقات متعددة تخرج من واجهة (بمجرد أن يقوم Catalyst 8000V بتمكين TxQs متعددة بعد هذه العملية)، يتدفق تجزئة Catalyst 8000V استنادا إلى ال 5-tuples الخاص TxQ المناسب. يمكن للمستخدم إنشاء واجهات متعددة على المادة حفازة 8000V باستخدام نفس بطاقة واجهة الشبكة المادية المرفقة بالمثيل باستخدام واجهات الاسترجاع أو عناوين IP الثانوية.

في الشكل 2، أنت يستطيع وجدت كيف ربط يكون عالجت يستعمل ال multi-TxQ الهندسة المعمارية مع مادة حفازة 8000V في AWS.



شكل 2: نموذج بنية Multi-TxQ لمادة حفازة 8000V المنشورة في AWS.

1. تعبر حزمة الشبكة (PKT) من خلال VPC ويتم استقبالها على واجهة الدخول من C8000V.
2. يتم وضع PKT على قائمة انتظار التلقي (RX) ثم تتم إعادة توجيهه إلى محرك معالج الحزم (PP) الذي يتم تحديده بواسطة خوارزمية.
3. بعد أن يقوم معالج الحزمة (PP) بمعالجة الحزمة، فإنه يرسل الحزمة إلى مدير حركة المرور (TM).
4. في نهاية معالجة TM، قبل وضع الحزمة في قائمة انتظار الإرسال (TxQ)، ينظر TM إلى رأس الحزمة ويتجزئة الحزمة (موضح في القسم التالي). يتم إستخدام مكون آخر، وهو برنامج تشغيل وضع الاستقصاء (PMD)، لتكوين عدد TXQs الذي يدعمه المثيل. يتم تخصيص أحد النواة لوظيفة TM + PMD التي تقوم بتجزئة الحزمة وإرسالها إلى TxQ المعين.
5. يتم انتقاء TxQ بناء على المجموعات الرئيسية الخمسة التي تم حزمها وتعديلها مع عدد TxQ الذي يدعمه المثيل. وضعت ربط إلى ال ينتقي TxQ وأرسلت إلى المخرج قارن من المادة حفازة 8000V.

كيفية تجزئة حركة المرور في Multi-TxQS

في نهاية معالجة TM كما هو موضح في الخطوة 4 من الشكل 2، قبل وضع الحزمة في TxQ،

يظهر TM إلى رأس الحزمة ويستخرج الحزم 5 (عنوان الوجهة، عنوان المصدر، البروتوكول، منفذ الوجهة، ومنفذ المصدر) ويتجزئة الحزمة إلى TxQ.

يتم انتقاء TxQ بناء على المجموعات الرئيسية الخمسة التي تم حزمها وتعديلها مع عدد TxQ الذي يدعمه المثيل.

إصدارات برنامج Catalyst 8000V التي تدعم Multi-TxQS

تدعم مثيلات AWS EC2 من نوع عائلة المثيل نفسه عددا مختلفا من TXQs، حسب حجم المثيل. بدأت وحدة C8000V في دعم العديد من وحدات txQ بدءا من برنامج IOS® XE 17.7.

وبدءا من الطراز IOS® XE 17.7، يدعم الطراز C8000V العديد من طرز TxQ's على الطراز C5n.9xlarge التي يمكن أن تحتوي على ما يصل إلى 8 مقابس TXQ.

وبدءا من الطراز IOS® XE 17.9، يدعم الطراز C8000V حجم المثيل C5n.18xlarge، والذي يمكن أن يحتوي على 12 حاوية TXQ (أكثر بنسبة 50٪ من الطراز C5n.9xlarge).

على الرغم من أن برنامج Multi-TxQ مدعوم من برنامج IOS® XE 17.7، إلا أنه يوصى بشدة باستخدام IOS® XE 17.9 لكل من دورة حياة البرامج وإمكانات أداء أعلى لسعة المعالجة مع دعم 12 TxQ.

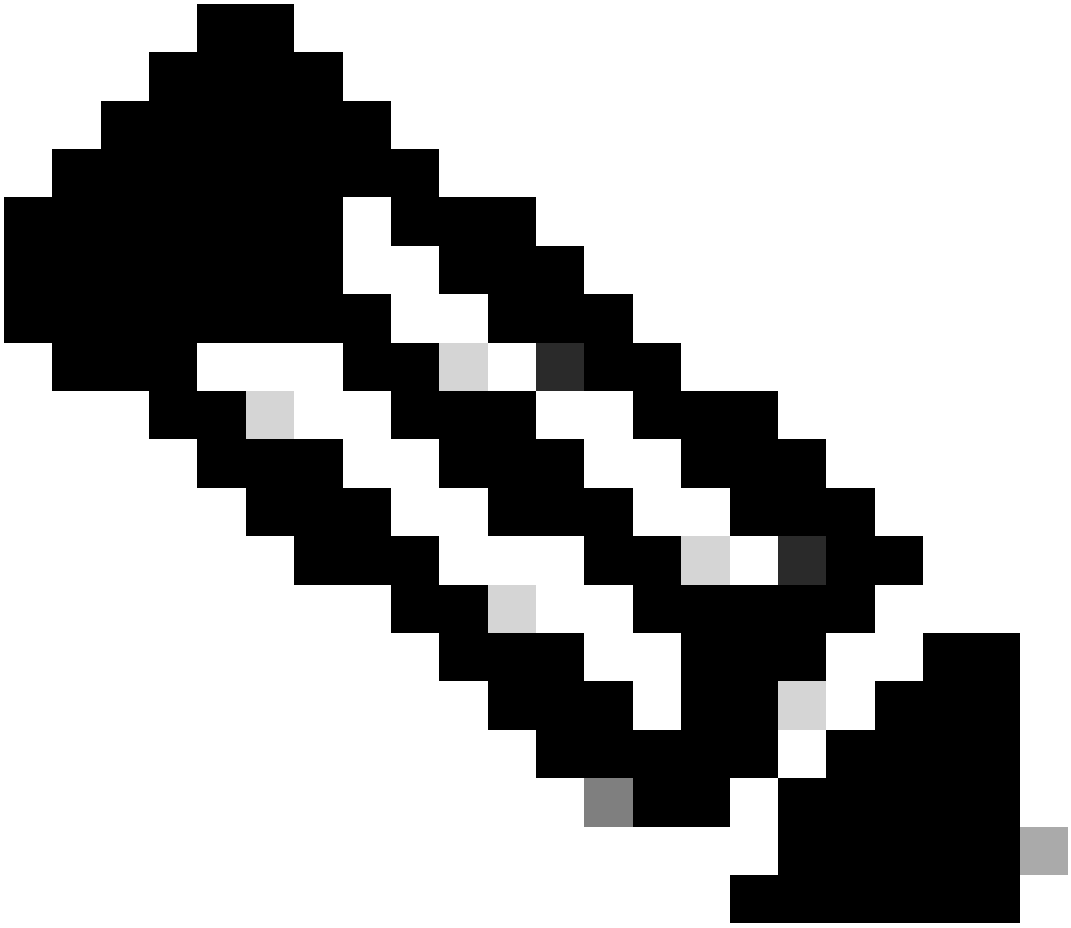
كيفية هندسة مخطط عنونة IP لحساب التجزئة

لتجزئة حركة المرور بين جميع TxQ's المتاحة بشكل متساوٍ، يلزم إستخدام عناوين IP الخاصة عندما يقوم Catalyst 8000V بإنهاء أنفاق IPsec/GRE.

هناك نصوص تفاعلية عامة يتوفر أن يخلق هذا عنوان خاص أن يكون استعملت أن يشكل المادة حفازة 8000V قارن أن يكون مسؤول أن ينهي هذا نفق. يقدم هذا القسم تعليمات حول كيفية تنزيل البرامج النصية واستخدامها لتصميم عناوين IP المطلوبة حتى لتجزئة Multi-TxQ.

إذا كان Catalyst 8000V يعالج حركة مرور نص واضح مثل TCP/UDP، حينئذ ال يتطلب مخطط عنونة IP خاص.

يمكن العثور على التعليمات الأصلية هنا: https://github.com/CiscoDevNet/python-c8000v-aws-multitx-queues/



ملاحظة: بالنسبة لـ Catalyst 8000V التي تشغل 17.18 أو الأحدث، يتم توزيع الحزم بشكل مختلف. وبالتالي، يلزم إستخدام خوارزمية تجزئة مختلفة.

المتطلبات الأساسية

- يجب أن يكون لديك نظام التشغيل Linux/MacOS أو جهاز Windows قادر على تشغيل برامج Python النصية.
- تحقق من أن إصدار Python هو 3.8.9 أو أعلى؛ تحقق من إصدار Python باستخدام 'python3 —version'
- قم بتثبيت PIP إذا لم يكن مثبتا بالفعل. إذا لم تكن هناك مساحة، فقم بالتشغيل:
  - كيرل https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py -o الحصول على بيبي.py
  - بايثون 3 الحصول على بيبي بي

يمكنك التحقق من إصدار Python الذي يستخدمه جهازك باستخدام الأمر 'python3_version'.

```
user@computer ~ % python3 --version

Python 3.9.6
```

بمجرد التحقق من إصدار Python وتشغيله، قم بتثبيت أحدث إصدار من PIP، وهو إصدار يساوي الإصدار 3.8.9 أو أعلى منه.

```
user@computer ~ % curl https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py -o get-pip.py

  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current

                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left  Speed

100 2570k  100 2570k    0     0  6082k      0 --:--:-- --:--:-- --:--:-- 6135k
```

<#root>

```
user@computer ~ % python3 get-pip.py

Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable
Collecting pip
  Downloading pip-23.3.1-py3-none-any.whl.metadata (3.5 kB)
Downloading pip-23.3.1-py3-none-any.whl (2.1 MB)

   ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 2.1/2.1 MB 7.4 MB/s eta 0:00:00

Installing collected packages: pip

  WARNING: The scripts pip, pip3 and pip3.9 are installed in '/Users/name/Library/Python/3.9/bin' which

  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn-scri

Successfully installed pip-23.3.1


[

notice

]

 A new release of pip is available: 21.2.4 -> 23.3.1


[

notice

]

 To update, run: /Applications/Xcode.app/Contents/Developer/usr/bin/python3 -m pip install --upgrade pi
```

إنشاء بيئة افتراضية

بمجرد تثبيت المتطلبات الأساسية، قم بإنشاء البيئة الظاهرية وتنزيل البرنامج النصي لتجزئة عنوان IP المستخدم لإنشاء مخطط عنوان IP الفريد ل Multi-TxQ.

ملخص الأوامر:

1. python3 -m venv c8kv-hash
2. القرص المضغوط c8kv-hash
3. سلة/تنشيط المصدر
4. git clone https://github.com/CiscoDevNet/python-c8000v-aws-multitx-queues/
5. cd c8kv-aws-pmd-hash
6. تثبيت PIP -m python3 — ترقية PIP
7. تثبيت pip -r متطلب.txt

يتم إستخدام البيئات الظاهرية في Python لإنشاء مساحات عمل معزولة لا تؤثر على المشاريع أو التبعيات الأخرى. قم بإنشاء البيئة الظاهرية 'c8kv-hash' باستخدام هذا الأمر:

```
user@computer Desktop % python3 -m venv c8kv-hash
```

انتقل داخل البيئة الظاهرية إلى مجلد 'c8kv-hash' (الذي تم إنشاؤه مسبقا).

```
user@computer Desktop % cd c8kv-hash
```

قم بتنشيط البيئة الظاهرية.

```
user@computer c8kv-hash % source bin/activate
```

قم بنسخ المستودع الذي يحتوي على البرنامج النصي Multi-TxQ Hashing Python.

```
(c8kv-hash) user@computer c8kv-hash % git clone https://github.com/CiscoDevNet/python-c8000v-aws-multit

Cloning into 'c8kv-aws-pmd-hash'...
remote: Enumerating objects: 82, done.
remote: Counting objects: 100% (82/82), done.
remote: Compressing objects: 100% (59/59), done.
remote: Total 82 (delta 34), reused 57 (delta 19), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (82/82), 13.01 KiB | 2.60 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (34/34), done.
```

بمجرد نسخ المستودع، انتقل إلى المجلد 'c8kv-aws-pmd-hash'. وتأكد من وجوده في البيئة الظاهرية التي تم إنشاؤها، قم بتثبيت أحدث إصدار من PIP.

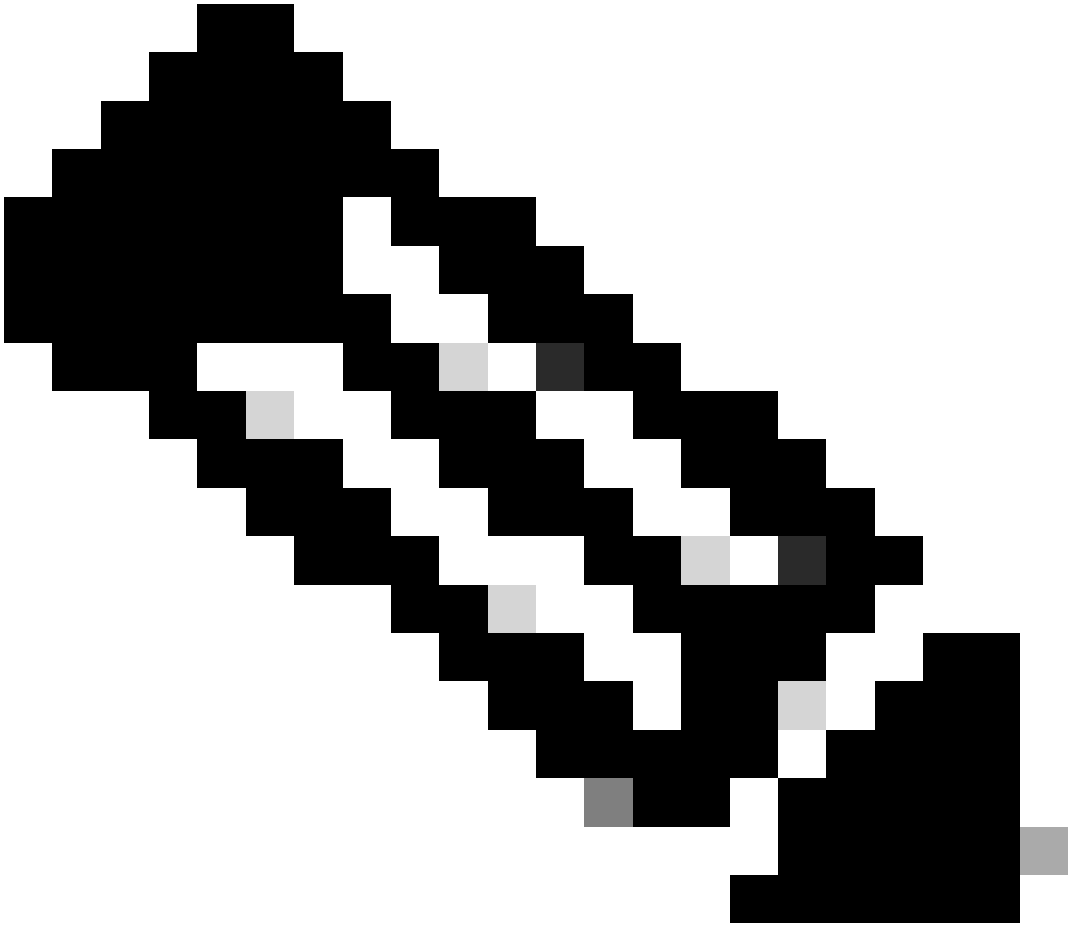
```
(c8kv-hash) user@computer c8kv-hash % cd c8kv-aws-pmd-hash
(c8kv-hash) user@computer c8kv-aws-pmd-hash % python3 -m pip install --upgrade pip

Requirement already satisfied: pip in /Users/name/Desktop/c8kv-hash/lib/python3.9/site-packages (21.2.4)
Collecting pip
  Downloading pip-23.3.1-py3-none-any.whl (2.1 MB)
     |████████████████████████████████| 2.1 MB 2.7 MB/s
Installing collected packages: pip
  Attempting uninstall: pip
    Found existing installation: pip 21.2.4
    Uninstalling pip-21.2.4:
      Successfully uninstalled pip-21.2.4
Successfully installed pip-23.3.1
```

بمجرد ترقية PIP، قم بتثبيت التبعيات الموجودة في ملف requirements.txt في المجلد.

```
(c8kv-hash) user@computer c8kv-aws-pmd-hash % pip install -r requirements.txt
Collecting crc32c==2.3 (from -r requirements.txt (line 1))
  Downloading crc32c-2.3-cp39-cp39-macosx_11_0_arm64.whl (27 kB)
Installing collected packages: crc32c
Successfully installed crc32c-2.3
```

تم تحديث البيئة الظاهرية الآن ويمكن إستخدامها لإنشاء نظام عناوين IP ل Multi-TxQ.

حساب مخطط عنوان IP باستخدام البرنامج النصي لفهرس تجزئة Python للإصدارات 17.7 و 17.8 (مهم)



ملاحظة: 17.8 و 7.7 سيتم إهمال نصوص التجزئة قريبا. يوصى بشدة باستخدام برنامج نصي للتجزئة 17.9

ملخص الأوامر:

- python3 c8kv_multitxq_hash.py —old_crc 1 —dest_network 192.168.1.0/24 —src_network 192.168.2.0/24 --unique_hash 1

تقوم '—old_crc 1' بإنشاء فهرس تجزئة استنادا إلى الإصدار 17.8 و 17.7 مع تعديل 8 لمطابقة PMD TXQ المدعوم (لا تعدل)

يحدد '—dest_network' الشبكة الفرعية لعنوان الشبكة الوجهة (قم بالتعديل بناء على نظام عنوان IP للشبكة)

يحدد '—src_network' الشبكة الفرعية لعنوان الشبكة المصدر (قم بالتعديل بناء على نظام عنوان IP للشبكة)

يقوم '—unique_hash 1' بإنشاء مجموعة واحدة (8 أزواج ل 8 TXQs) من عناوين IP ذات الحزم

الفريدة. يمكن تعديل هذا.

<#root>

```
(c8kv-hash) user@computer c8kv-aws-pmd-hash % python3 c8kv_multitxq_hash.py --old_crc 1 --dest_network 1

Dest:            Src:             Prot  dstport  srcport          Hash: Rev-hash:

192.168.1.0      192.168.2.0      2     5
192.168.1.0      192.168.2.1      2     7
192.168.1.0      192.168.2.2      2     1
192.168.1.0      192.168.2.3      2     3
192.168.1.0      192.168.2.4      2     5
192.168.1.0      192.168.2.5      2     7
192.168.1.0      192.168.2.6      2     1
192.168.1.0      192.168.2.7      2     3
192.168.1.0      192.168.2.8      2     5
192.168.1.0      192.168.2.9      2     7
192.168.1.0      192.168.2.10     2     1
.
. ### trimmed output ###
.
192.168.1.255    192.168.2.247    5     2
192.168.1.255    192.168.2.248    5     4
192.168.1.255    192.168.2.249    5     6
192.168.1.255    192.168.2.250    5     0
192.168.1.255    192.168.2.251    5     2
192.168.1.255    192.168.2.252    5     4
192.168.1.255    192.168.2.253    5     6
192.168.1.255    192.168.2.254    5     0
192.168.1.255    192.168.2.255    5     2

Unique hash:

------ Tunnels set 0 ---------

192.168.1.37<===>192.168.2.37<===>0


192.168.1.129<===>192.168.2.129<===>1


192.168.1.36<===>192.168.2.36<===>2


192.168.1.128<===>192.168.2.128<===>3


192.168.1.39<===>192.168.2.39<===>4


192.168.1.131<===>192.168.2.131<===>5


192.168.1.38<===>192.168.2.38<===>6
```

192.168.1.130<===>192.168.2.130<===>7

حساب مخطط عنوان IP باستخدام البرنامج النصي لفهرس تجزئة Python لـ 17.9 والإصدارات الأحدث

ملخص الأوامر:

- python3 c8kv_multitxq_hash.py —dest_network 192.168.1.0/24 —src_network 192.168.2.0/24 —prot udp — src_port 12346 — dst_port 12346 — unique_hash 1

لاحظ أنه في الإصدار 17.9 من IOS® XE والإصدارات الأحدث، يستخدم البرنامج النصي الوحدة النمطية 12 بدون خيار — old_crc، مما يطابق PMD TXQ المدعوم.

يحدد '—dest_network' الشبكة الفرعية لعنوان الشبكة الوجهة (قم بالتعديل بناء على نظام عنوان IP للشبكة)

يحدد '—src_network' الشبكة الفرعية لعنوان الشبكة المصدر (قم بالتعديل بناء على نظام عنوان IP للشبكة)

'—prot udp' يحدد البروتوكول المستخدم. يمكن للمستخدم تحديد معلمة البروتوكول على أنها "gre" أو "tcp" أو "udp" أو أي قيمة عشرية (إختياري)

يحدد '—src_port' منفذ المصدر المستخدم (إختياري)

يحدد '_dst_port' منفذ الوجهة المستخدم (إختياري)

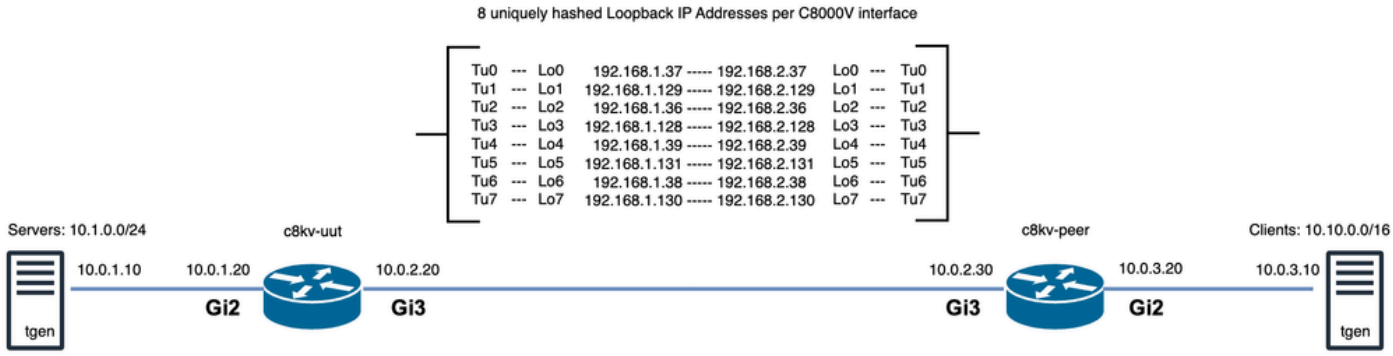
يقوم '—unique_hash 1' بإنشاء مجموعة واحدة (12 لكل 12 TXQs) من عناوين IP ذات الحزم الفريد. يمكن تعديل هذا.

<#root>

```
(c8kv-hash) user@computer c8kv-aws-pmd-hash % python3 c8kv_multitxq_hash.py --dest_network 192.168.1.0/

Dest:           Src:            Prot  dstport  srcport          Hash: Rev-hash:

192.168.1.0     192.168.2.0     17    12346    12346       ==>    4        4       <-- Unique Hash Va
192.168.1.0     192.168.2.1     17    12346    12346       ==>    4        4
192.168.1.0     192.168.2.2     17    12346    12346       ==>    8        8       <-- Unique Hash Va
192.168.1.0     192.168.2.3     17    12346    12346       ==>    0        0       <-- Unique Hash Va
192.168.1.0     192.168.2.4     17    12346    12346       ==>    0        0
192.168.1.0     192.168.2.5     17    12346    12346       ==>    0        0
192.168.1.0     192.168.2.6     17    12346    12346       ==>    4        4
192.168.1.0     192.168.2.7     17    12346    12346       ==>    0        0
192.168.1.0     192.168.2.8     17    12346    12346       ==>    9        9       <-- Unique Hash Va
192.168.1.0     192.168.2.9     17    12346    12346       ==>    9        9
192.168.1.0     192.168.2.10    17    12346    12346       ==>    9        9
192.168.1.0     192.168.2.11    17    12346    12346       ==>    1        1       <-- Unique Hash Va
192.168.1.0     192.168.2.12    17    12346    12346       ==>    1        1
.
. ### trimmed output ###
.
```

```
192.168.1.255    192.168.2.250    17    12346    12346       ==>    1        1
192.168.1.255    192.168.2.251    17    12346    12346       ==>    1        1
192.168.1.255    192.168.2.252    17    12346    12346       ==>    9        9
192.168.1.255    192.168.2.253    17    12346    12346       ==>    1        1
192.168.1.255    192.168.2.254    17    12346    12346       ==>    5        5       <-- Unique Hash Va
192.168.1.255    192.168.2.255    17    12346    12346       ==>    9        9

Unique hash:

------ Tunnels set 0 ---------


192.168.1.38 <===> 192.168.2.38<===>0


192.168.1.37 <===> 192.168.2.37<===>1


192.168.1.53 <===> 192.168.2.53<===>2


192.168.1.39 <===> 192.168.2.39<===>3


192.168.1.48 <===> 192.168.2.48<===>4


192.168.1.58 <===> 192.168.2.58<===>5


192.168.1.42 <===> 192.168.2.42<===>6


192.168.1.46 <===> 192.168.2.46<===>7


192.168.1.40 <===> 192.168.2.40<===>8


192.168.1.43 <===> 192.168.2.43<===>9


192.168.1.36 <===> 192.168.2.36<===>10


192.168.1.56 <===> 192.168.2.56<===>11
```

عينة تشكيل طبولوجيا و CLI باستخدام 8 TXQs مع loopback قارن



شكل 3: نموذج طوبولوجيا يستخدم ثمانية TxQs باستخدام واجهات الاسترجاع.

هذا نموذج لتكوين CLI لـ 'c8kv-uut' (شكل 3) الذي ينشئ ثمانية أنفاق IPsec باستخدام واجهات الاسترجاع باستخدام عناوين IP المحسوبة المجزأة (192.168.1.X) من القسم السابق.

سيتم تطبيق تكوين مماثل على نقطة نهاية الموجه الأخرى (c8kv-peer) مع عناوين IP المجمعة الثمانية المتبقية المحسوبة (192.168.2.x).

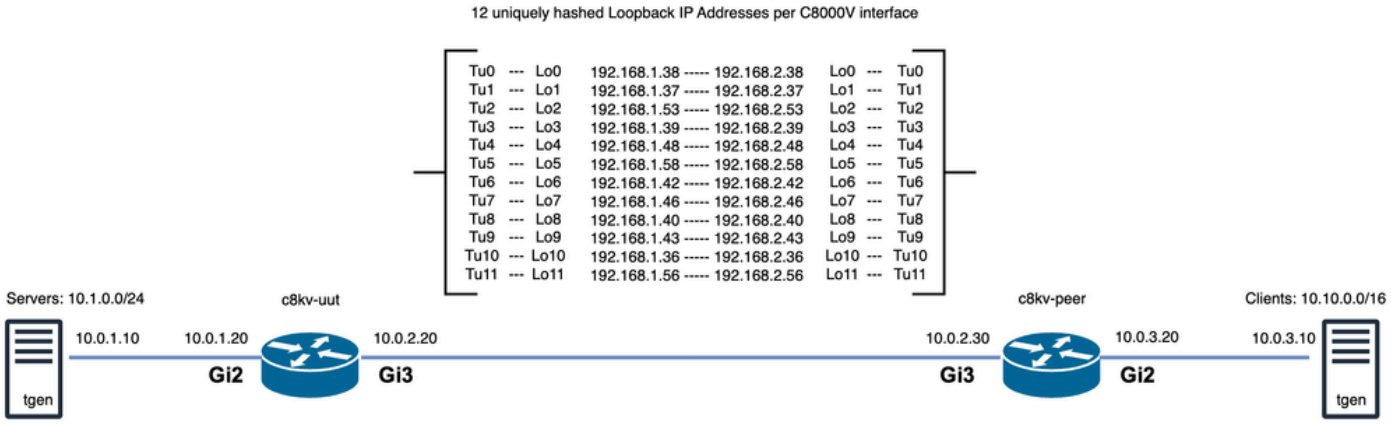
```
ip cef load-sharing algorithm include-ports source destination 00ABC123

crypto keyring tunnel0
  local-address Loopback0
  pre-shared-key address 192.168.2.37 key cisco
crypto keyring tunnel1
  local-address Loopback1
  pre-shared-key address 192.168.2.129 key cisco
crypto keyring tunnel2
  local-address Loopback2
  pre-shared-key address 192.168.2.36 key cisco
crypto keyring tunnel3
  local-address Loopback3
  pre-shared-key address 192.168.2.128 key cisco
crypto keyring tunnel4
  local-address Loopback4
  pre-shared-key address 192.168.2.39 key cisco
crypto keyring tunnel5
  local-address Loopback5
  pre-shared-key address 192.168.2.131 key cisco
crypto keyring tunnel6
  local-address Loopback6
  pre-shared-key address 192.168.2.38 key cisco
crypto keyring tunnel7
  local-address Loopback7
  pre-shared-key address 192.168.2.130 key cisco

crypto isakmp policy 200
 encryption aes
 hash sha
 authentication pre-share
 group 16
 lifetime 28800
```

```
crypto isakmp profile isakmp-tunnel0
   keyring tunnel0
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback0
crypto isakmp profile isakmp-tunnel1
   keyring tunnel1
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback1
crypto isakmp profile isakmp-tunnel2
   keyring tunnel2
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback2
crypto isakmp profile isakmp-tunnel3
   keyring tunnel3
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback3
crypto isakmp profile isakmp-tunnel4
   keyring tunnel4
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback4
crypto isakmp profile isakmp-tunnel5
   keyring tunnel5
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback5
crypto isakmp profile isakmp-tunnel6
   keyring tunnel6
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback6
crypto isakmp profile isakmp-tunnel7
   keyring tunnel7
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback7

crypto ipsec transform-set ipsec-prop-vpn-tunnel esp-gcm 256
 mode tunnel
crypto ipsec df-bit clear

crypto ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
 set transform-set ipsec-prop-vpn-tunnel
 set pfs group16

interface Loopback0
 ip address 192.168.1.37 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.1.129 255.255.255.255
!
interface Loopback2
 ip address 192.168.1.36 255.255.255.255
!
interface Loopback3
 ip address 192.168.1.128 255.255.255.255
!
interface Loopback4
 ip address 192.168.1.39 255.255.255.255
!
interface Loopback5
 ip address 192.168.1.131 255.255.255.255
!
interface Loopback6
 ip address 192.168.1.38 255.255.255.255
!
```

```
interface Loopback7
 ip address 192.168.1.130 255.255.255.255
!

interface Tunnel0
 ip address 10.101.100.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback0
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.37
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel1
 ip address 10.101.101.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback1
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.129
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel2
 ip address 10.101.102.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback2
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.36
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel3
 ip address 10.101.103.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback3
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.128
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel4
 ip address 10.101.104.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback4
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.39
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel5
 ip address 10.101.105.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback5
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.131
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel6
 ip address 10.101.106.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback6
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.38
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel7
 ip address 10.101.107.101 255.255.255.0
```

```
 load-interval 30
 tunnel source Loopback7
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.130
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!


interface GigabitEthernet2
 mtu 9216
 ip address dhcp
 load-interval 30
 speed 25000
 no negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!
interface GigabitEthernet3
 mtu 9216
 ip address dhcp
 load-interval 30
 speed 25000
 no negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!

 !  ### IP route from servers to c8kv-uut

ip route 10.1.0.0 255.255.0.0 GigabitEthernet2 10.0.1.10

!  ### IP routes from c8kv-uut to clients on c8kv-peer side, routes are evenly distributed to all 8 TXQ

ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel0
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel1
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel2
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel3
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel4
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel5
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel6
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel7

 !  ### IP route from c8kv-uut Loopback int tunnel endpoint to c8kv-peer Loopback int tunnel endpoints

ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 GigabitEthernet3 10.0.2.30
```

عينة تشكيل طبوولوجيا و CLI يستعملان 12 TXQs مع loopback قارن



الشكل 4. نموذج طبوولوجيا يستخدم أثنتي عشرة TxQs باستخدام واجهات الاسترجاع.

هذا نموذج لتكوين CLI ل 'c8kv-uut' (الشكل 4) الذي ينشئ اثني عشر نفق IPsec باستخدام واجهات الاسترجاع باستخدام عناوين IP المحسوبة المجزأة (192.168.1.X) من القسم السابق.

سيتم تطبيق تكوين مماثل على نقطة نهاية الموجه الأخرى (c8kv-peer) مع عناوين IP المجمعة الثمانية المتبقية المحسوبة (192.168.2.x).

```
ip cef load-sharing algorithm include-ports source destination 00ABC123

crypto keyring tunnel0
  local-address Loopback0
  pre-shared-key address 192.168.2.38 key cisco
crypto keyring tunnel1
  local-address Loopback1
  pre-shared-key address 192.168.2.37 key cisco
crypto keyring tunnel2
  local-address Loopback2
  pre-shared-key address 192.168.2.53 key cisco
crypto keyring tunnel3
  local-address Loopback3
  pre-shared-key address 192.168.2.39 key cisco
crypto keyring tunnel4
  local-address Loopback4
  pre-shared-key address 192.168.2.48 key cisco
crypto keyring tunnel5
  local-address Loopback5
  pre-shared-key address 192.168.2.58 key cisco
crypto keyring tunnel6
  local-address Loopback6
  pre-shared-key address 192.168.2.42 key cisco
crypto keyring tunnel7
  local-address Loopback7
  pre-shared-key address 192.168.2.46 key cisco
crypto keyring tunnel8
  local-address Loopback8
  pre-shared-key address 192.168.2.40 key cisco
crypto keyring tunnel9
  local-address Loopback9
  pre-shared-key address 192.168.2.43 key cisco
crypto keyring tunnel10
  local-address Loopback10
```

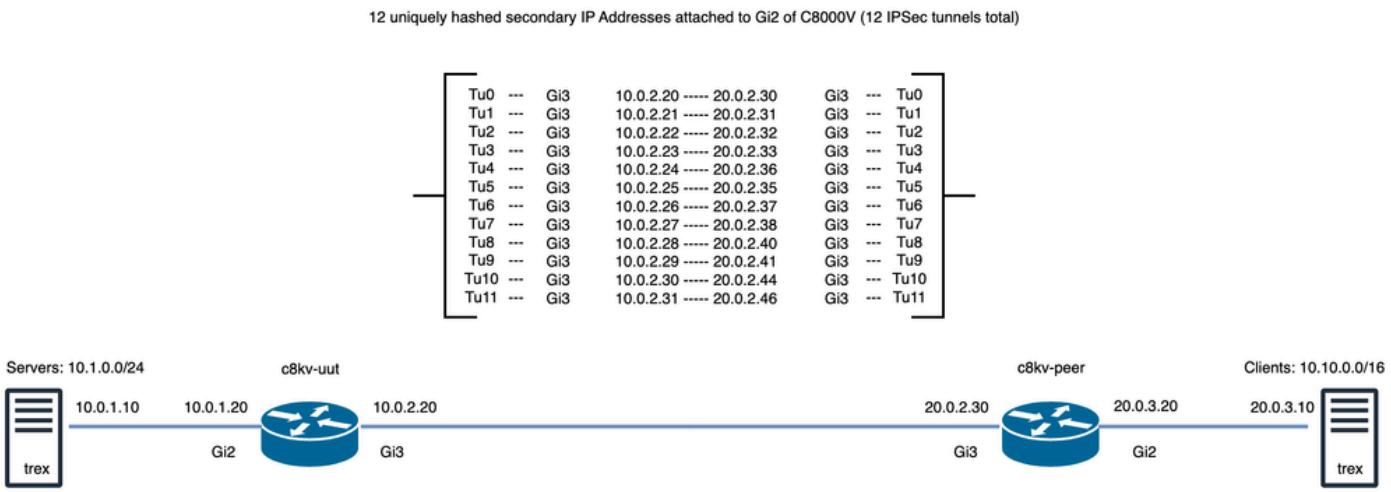
```
  pre-shared-key address 192.168.2.36 key cisco
crypto keyring tunnel11
  local-address Loopback11
  pre-shared-key address 192.168.2.56 key cisco


crypto isakmp policy 200
 encryption aes
 hash sha
 authentication pre-share
 group 16
 lifetime 28800
crypto isakmp profile isakmp-tunnel0
   keyring tunnel0
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback0
crypto isakmp profile isakmp-tunnel1
   keyring tunnel1
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback1
crypto isakmp profile isakmp-tunnel2
   keyring tunnel2
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback2
crypto isakmp profile isakmp-tunnel3
   keyring tunnel3
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback3
crypto isakmp profile isakmp-tunnel4
   keyring tunnel4
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback4
crypto isakmp profile isakmp-tunnel5
   keyring tunnel5
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback5
crypto isakmp profile isakmp-tunnel6
   keyring tunnel6
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback6
crypto isakmp profile isakmp-tunnel7
   keyring tunnel7
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback7
crypto isakmp profile isakmp-tunnel8
   keyring tunnel8
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback8
crypto isakmp profile isakmp-tunnel9
   keyring tunnel9
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback9
crypto isakmp profile isakmp-tunnel10
   keyring tunnel10
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback10
crypto isakmp profile isakmp-tunnel11
   keyring tunnel11
   match identity address 0.0.0.0
   local-address Loopback11

crypto ipsec transform-set ipsec-prop-vpn-tunnel esp-gcm 256
```

```
 mode tunnel
crypto ipsec df-bit clear

crypto ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
 set transform-set ipsec-prop-vpn-tunnel
 set pfs group16

interface Loopback0
 ip address 192.168.1.38 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.1.37 255.255.255.255
!
interface Loopback2
 ip address 192.168.1.53 255.255.255.255
!
interface Loopback3
 ip address 192.168.1.39 255.255.255.255
!
interface Loopback4
 ip address 192.168.1.48 255.255.255.255
!
interface Loopback5
 ip address 192.168.1.58 255.255.255.255
!
interface Loopback6
 ip address 192.168.1.42 255.255.255.255
!
interface Loopback7
 ip address 192.168.1.46 255.255.255.255
!
interface Loopback8
 ip address 192.168.1.40 255.255.255.255
!
interface Loopback9
 ip address 192.168.1.43 255.255.255.255
!
interface Loopback10
 ip address 192.168.1.36 255.255.255.255
!
interface Loopback11
 ip address 192.168.1.56 255.255.255.255

interface Tunnel0
 ip address 10.101.100.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback0
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.38
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel1
 ip address 10.101.101.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback1
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.37
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel2
 ip address 10.101.102.101 255.255.255.0
 load-interval 30
```

```
 tunnel source Loopback2
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.53
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel3
 ip address 10.101.103.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback3
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.39
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel4
 ip address 10.101.104.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback4
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.48
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel5
 ip address 10.101.105.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback5
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.58
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel6
 ip address 10.101.106.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback6
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.42
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel7
 ip address 10.101.107.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback7
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.46
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel8
 ip address 10.101.108.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback8
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.40
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel9
 ip address 10.101.109.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback9
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.43
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel10
```

```
 ip address 10.101.110.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback10
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.36
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel11
 ip address 10.101.111.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source Loopback11
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 192.168.2.56
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel


interface GigabitEthernet2
 mtu 9216
 ip address dhcp
 load-interval 30
 speed 25000
 no negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!
interface GigabitEthernet3
 mtu 9216
 ip address dhcp
 load-interval 30
 speed 25000
 no negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!

  !  ### IP route from c8kv-uut to local servers

ip route 10.1.0.0 255.255.0.0 GigabitEthernet2 10.0.1.10

!  ### IP routes from c8kv-uut to clients on c8kv-peer side, routes are evenly distributed to all 12 TX

ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel0
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel1
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel2
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel3
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel4
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel5
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel6
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel7
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel8
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel9
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel10
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel11

 !  ### IP route from c8kv-uut Loopback int tunnel endpoint to c8kv-peer Loopback int tunnel endpoints

ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 GigabitEthernet3 10.0.2.30
```

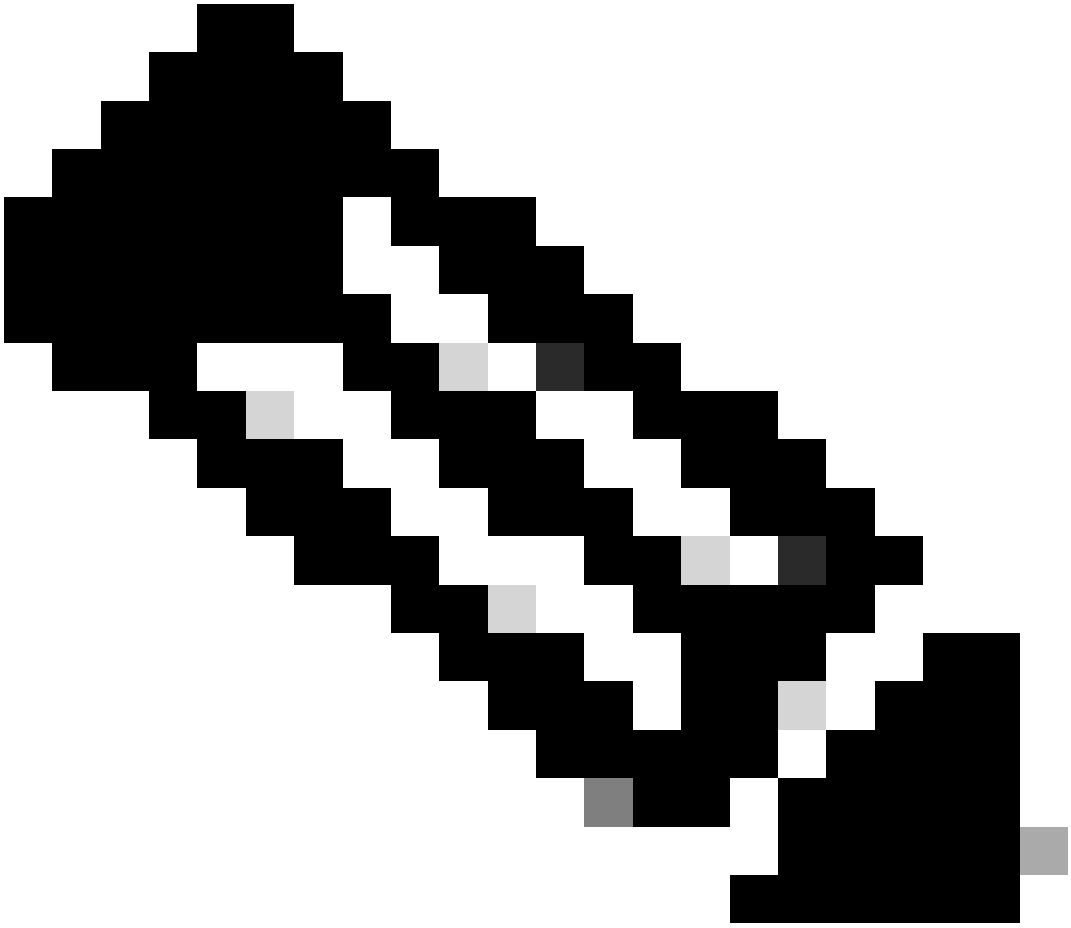
نموذج لتكوين المخطط وواجهة سطر الأوامر (CLI) باستخدام 12 TXQ مع عناوين IP الثانوية



الشكل 5. نموذج طبوولوجيا يستخدم أثنتي عشرة TxQs باستخدام عناوين IP الثانوية.

إذا تعذر إستخدام عناوين الاسترجاع في بيئة AWS، يمكن إستخدام عناوين IP الثانوية المرفقة ب ENI بدلا من ذلك.

هذا نموذج لتكوين CLI ل 'c8kv-uut' (الشكل 5) الذي يقوم بإنشاء اثني عشر نفق ل IPsec مع كون المصدر عنوان IP أساسي واحد + 11 عنوان IP ثانوي مرتبط بواجهة GigabitEthernet3 باستخدام عناوين IP مجزأة محسوبة (10.0.2.X). سيتم تطبيق تكوين مماثل على نقطة نهاية الموجه الأخرى (c8kv-peer) مع عناوين IP المجمعة الاثني عشر المتبقية المحسوبة (20.0.2.x).



ملاحظة: في هذا المثال، نستخدم C8000V كنقطة نهاية النفق ولكن يمكن إستخدام نقاط النهاية الأخرى لشبكات السحابة مثل TGW أو DX أيضا.

```
ip cef load-sharing algorithm include-ports source destination 00ABC123

crypto keyring tunnel0
  local-address 10.0.2.20
  pre-shared-key address 20.0.2.30 key cisco
crypto keyring tunnel1
  local-address 10.0.2.21
  pre-shared-key address 20.0.2.31 key cisco
crypto keyring tunnel2
  local-address 10.0.2.22
  pre-shared-key address 20.0.2.32 key cisco
crypto keyring tunnel3
  local-address 10.0.2.23
  pre-shared-key address 20.0.2.33 key cisco
crypto keyring tunnel4
  local-address 10.0.2.24
  pre-shared-key address 20.0.2.36 key cisco
crypto keyring tunnel5
```

```
  local-address 10.0.2.25
  pre-shared-key address 20.0.2.35 key cisco
crypto keyring tunnel6
  local-address 10.0.2.26
  pre-shared-key address 20.0.2.37 key cisco
crypto keyring tunnel7
  local-address 10.0.2.27
  pre-shared-key address 20.0.2.38 key cisco
crypto keyring tunnel8
  local-address 10.0.2.28
  pre-shared-key address 20.0.2.40 key cisco
crypto keyring tunnel9
  local-address 10.0.2.29
  pre-shared-key address 20.0.2.41 key cisco
crypto keyring tunnel10
  local-address 10.0.2.30
  pre-shared-key address 20.0.2.44 key cisco
crypto keyring tunnel11
  local-address 10.0.2.31
  pre-shared-key address 20.0.2.46 key cisco


crypto isakmp policy 200
 encryption aes
 hash sha
 authentication pre-share
 group 16
 lifetime 28800
crypto isakmp profile isakmp-tunnel0
   keyring tunnel0
   match identity address 20.0.2.30 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.20
crypto isakmp profile isakmp-tunnel1
   keyring tunnel1
   match identity address 20.0.2.31 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.21
crypto isakmp profile isakmp-tunnel2
   keyring tunnel2
   match identity address 20.0.2.32 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.22
crypto isakmp profile isakmp-tunnel3
   keyring tunnel3
   match identity address 20.0.2.33 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.23
crypto isakmp profile isakmp-tunnel4
   keyring tunnel4
   match identity address 20.0.2.36 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.24
crypto isakmp profile isakmp-tunnel5
   keyring tunnel5
   match identity address 20.0.2.35 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.25
crypto isakmp profile isakmp-tunnel6
   keyring tunnel6
   match identity address 20.0.2.37 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.26
crypto isakmp profile isakmp-tunnel7
   keyring tunnel7
   match identity address 20.0.2.38 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.27
crypto isakmp profile isakmp-tunnel8
   keyring tunnel8
```

```
   match identity address 20.0.2.40 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.28
crypto isakmp profile isakmp-tunnel9
   keyring tunnel9
   match identity address 20.0.2.41 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.29
crypto isakmp profile isakmp-tunnel10
   keyring tunnel10
   match identity address 20.0.2.44 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.30
crypto isakmp profile isakmp-tunnel11
   keyring tunnel11
   match identity address 20.0.2.46 255.255.255.255
   local-address 10.0.2.31


crypto ipsec transform-set ipsec-prop-vpn-tunnel esp-gcm 256
 mode tunnel
crypto ipsec df-bit clear

crypto ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
 set transform-set ipsec-prop-vpn-tunnel
 set pfs group16

interface Tunnel0
 ip address 10.101.100.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.20
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.30
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel1
 ip address 10.101.101.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.21
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.31
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel2
 ip address 10.101.102.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.22
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.32
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel3
 ip address 10.101.103.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.23
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.33
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel4
 ip address 10.101.104.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.24
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.36
```

```
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel5
 ip address 10.101.105.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.25
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.35
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel6
 ip address 10.101.106.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.26
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.37
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel7
 ip address 10.101.107.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.27
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.38
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel8
 ip address 10.101.108.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.28
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.40
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel9
 ip address 10.101.109.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.29
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.41
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel10
 ip address 10.101.110.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.30
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.44
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!
interface Tunnel11
 ip address 10.101.111.101 255.255.255.0
 load-interval 30
 tunnel source 10.0.2.31
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel destination 20.0.2.46
 tunnel protection ipsec profile ipsec-vpn-tunnel
!


interface GigabitEthernet2
 mtu 9216
```

```
 ip address dhcp
 load-interval 30
 speed 25000
 no negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!
interface GigabitEthernet3
 mtu 9216
 ip address 10.0.2.20 255.255.255.0
 ip address 10.0.2.21 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.22 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.23 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.24 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.25 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.26 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.27 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.28 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.29 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.30 255.255.255.0 secondary
 ip address 10.0.2.31 255.255.255.0 secondary
 load-interval 30
 speed 25000
 no negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!

  !  ### IP route from c8kv-uut to local servers

ip route 10.1.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet2 10.0.1.10

!  ### IP routes from c8kv-uut to clients on c8kv-peer side, routes are evenly distributed to all 12 TX

ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel0
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel1
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel2
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel3
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel4
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel5
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel6
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel7
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel8
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel9
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel10
ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 Tunnel11


!  ### IP route from c8kv-uut Gi3 int tunnel endpoint to c8kv-peer Gi3

int tunnel endpoints (secondary IP addresses on c8kv-peer side)

ip route 20.0.2.30 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.31 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.32 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.33 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.36 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.35 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.37 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.38 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.40 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.41 255.255.255.255 10.0.2.1
```

```
ip route 20.0.2.44 255.255.255.255 10.0.2.1
ip route 20.0.2.46 255.255.255.255 10.0.2.1
```

نشر Catalyst 8000V النموذجي في AWS

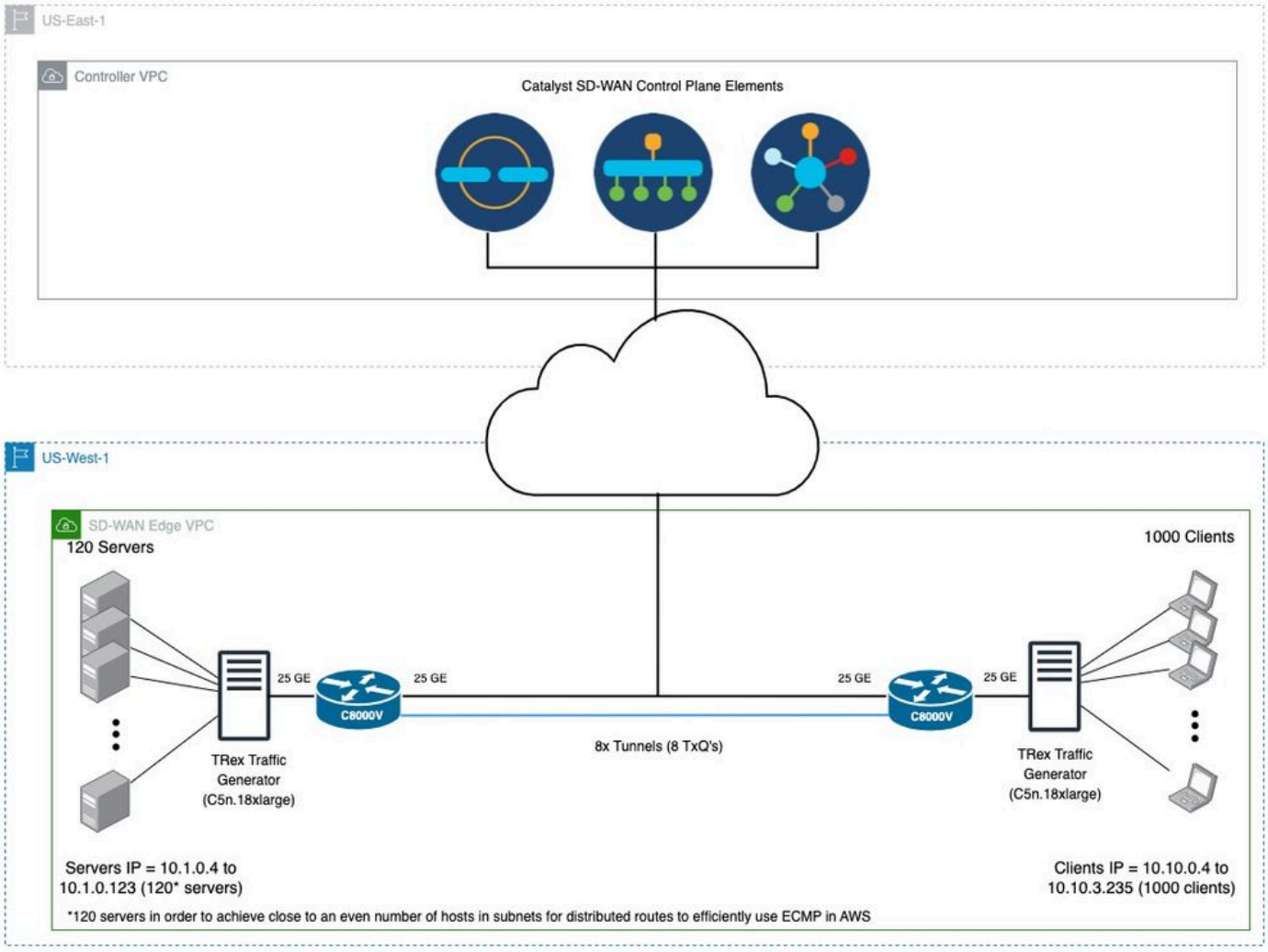
الوضع الذاتي

يرجى الاطلاع على العينة السابقة من تكوينات CLI ومخططاتها. يمكن نسخ تكوين واجهة سطر الأوامر (CLI) وتعديله استنادا إلى مخطط عنونة الشبكة وعناوين IP المجمعة التي تم إنشاؤها.

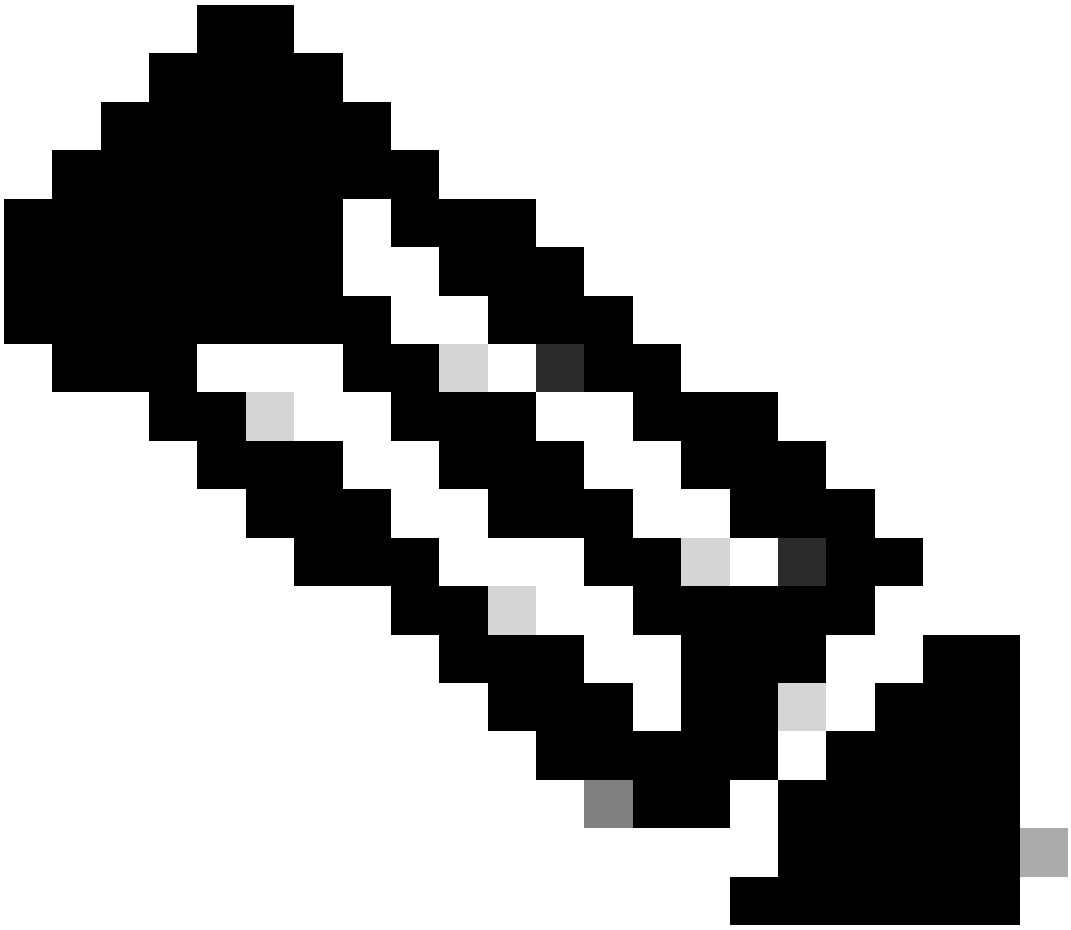
لإنشاء نفق بنجاح، تأكد من إنشاء مسارات IP على كل من C8000V وجداول التوجيه على AWS VPC.

وضع SD-WAN

هذا مثال لتكوين الطوبولوجيا وشبكة SD-WAN التي تقوم بإنشاء قوائم التحكم في الوصول (TLOC) باستخدام واجهات الاسترجاع على C8000v الموجودة في جهاز AWS VPC.



شكل 6. عينة من مخطط SD-WAN الذي يستخدم قوائم التحكم في الوصول مع واجهات الاسترجاع على C8000v الموجودة في جهاز AWS VPC.



ملاحظة: في الشكل 6، يمثل الاتصال الأسود اللون اتصال التحكم (VPN0) بين عناصر مستوى تحكم SD-WAN وأجهزة حافة SD-WAN. تمثل الاتصالات ذات الألوان الزرقاء أنفاقا بين جهازي SD-WAN الجديدين باستخدام وحدات التحكم في الشبكة (TLOCs).

يمكنك العثور على نموذج لتكوين واجهة سطر الأوامر (CLI) لشبكة SD-WAN للشكل 6 (هنا).

```
csr_uut#show sdwan run
system
system-ip             29.173.249.161
site-id               5172
admin-tech-on-failure
sp-organization-name  SP_ORG_NAME
```

```
organization-name     ORG_NAME
upgrade-confirm       15
vbond X.X.X.X
!
memory free low-watermark processor 68484
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service tcp-small-servers
no service udp-small-servers
platform console virtual
platform qfp utilization monitor load 80
platform punt-keepalive disable-kernel-core
hostname csr_uut
username ec2-user privilege 15 secret 5 $1$4P16$..ag88eFsOMLIemjNcWSt0
vrf definition 11
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family ipv6
exit-address-family
!
!
vrf definition Mgmt-intf
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family ipv6
exit-address-family
!
!
no ip finger
no ip rcmd rcp-enable
no ip rcmd rsh-enable
no ip dhcp use class
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 X.X.X.X
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 X.X.X.X
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 X.X.X.X
ip route vrf 11 10.1.0.0 255.255.0.0 X.X.X.X
ip route vrf Mgmt-intf 0.0.0.0 0.0.0.0 X.X.X.X
no ip source-route
ip ssh pubkey-chain
username ec2-user
key-hash ssh-rsa 353158c28c7649710b3c933da02e384b ec2-user
!
!
!
no ip http server
ip http secure-server
ip nat settings central-policy
ip nat settings gatekeeper-size 1024
ipv6 unicast-routing
class-map match-any class0
match dscp 1
!
class-map match-any class1
match dscp 2
!
class-map match-any class2
match dscp 3
!
class-map match-any class3
match dscp 4
```

```
!
class-map match-any class4
match dscp 5
!
class-map match-any class5
match dscp 6
!
class-map match-any class6
match dscp 7
!
class-map match-any class7
match dscp 8
!
policy-map qos_map1
class class0
priority percent 20
!
class class1
bandwidth percent 18
random-detect
!
class class2
bandwidth percent 15
random-detect
!
class class3
bandwidth percent 12
random-detect
!
class class4
bandwidth percent 10
random-detect
!
class class5
bandwidth percent 10
random-detect
!
class class6
bandwidth percent 10
random-detect
!
class class7
bandwidth percent 5
random-detect
!
!
interface GigabitEthernet1
no shutdown
ip address dhcp
no mop enabled
no mop sysid
negotiation auto
exit
interface GigabitEthernet2
no shutdown
ip address dhcp
load-interval 30
speed 10000
no negotiation auto
service-policy output qos_map1
exit
interface GigabitEthernet3
```

```
shutdown
ip address dhcp
load-interval 30
speed 10000
no negotiation auto
exit
interface GigabitEthernet4
no shutdown
vrf forwarding 11
ip address X.X.X.X 255.255.255.0
load-interval 30
speed 10000
no negotiation auto
exit
interface Loopback1
no shutdown
ip address 192.168.1.21 255.255.255.255
exit
interface Loopback2
no shutdown
ip address 192.168.1.129 255.255.255.255
exit
interface Loopback3
no shutdown
ip address 192.168.1.20 255.255.255.255
exit
interface Loopback4
no shutdown
ip address 192.168.1.128 255.255.255.255
exit
interface Loopback5
no shutdown
ip address 192.168.1.23 255.255.255.255
exit
interface Loopback6
no shutdown
ip address 192.168.1.131 255.255.255.255
exit
interface Loopback7
no shutdown
ip address 192.168.1.22 255.255.255.255
exit
interface Loopback8
no shutdown
ip address 192.168.1.130 255.255.255.255
exit
interface Tunnel1
no shutdown
ip unnumbered GigabitEthernet1
tunnel source GigabitEthernet1
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095001
no shutdown
ip unnumbered Loopback1
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback1
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback1
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095002
```

```
no shutdown
ip unnumbered Loopback2
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback2
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback2
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095003
no shutdown
ip unnumbered Loopback3
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback3
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback3
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095004
no shutdown
ip unnumbered Loopback4
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback4
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback4
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095005
no shutdown
ip unnumbered Loopback5
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback5
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback5
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095006
no shutdown
ip unnumbered Loopback6
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback6
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback6
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095007
no shutdown
ip unnumbered Loopback7
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback7
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback7
tunnel mode sdwan
exit
interface Tunnel14095008
no shutdown
ip unnumbered Loopback8
no ip redirects
ipv6 unnumbered Loopback8
no ipv6 redirects
tunnel source Loopback8
tunnel mode sdwan
exit
```

```
no logging console
aaa authentication enable default enable
aaa authentication login default local
aaa authorization console
aaa authorization exec default local none
login on-success log
license smart transport smart
license smart url https://smartreceiver.cisco.com/licservice/license
line aux 0
!
line con 0
stopbits 1
!
line vty 0 4
transport input ssh
!
line vty 5 80
transport input ssh
!
sdwan
interface GigabitEthernet1
tunnel-interface
encapsulation ipsec
color private1 restrict
allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface GigabitEthernet2
exit
interface GigabitEthernet3
exit
interface Loopback1
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color private2 restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
```

```
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback2
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color private3 restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback3
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color private4 restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
```

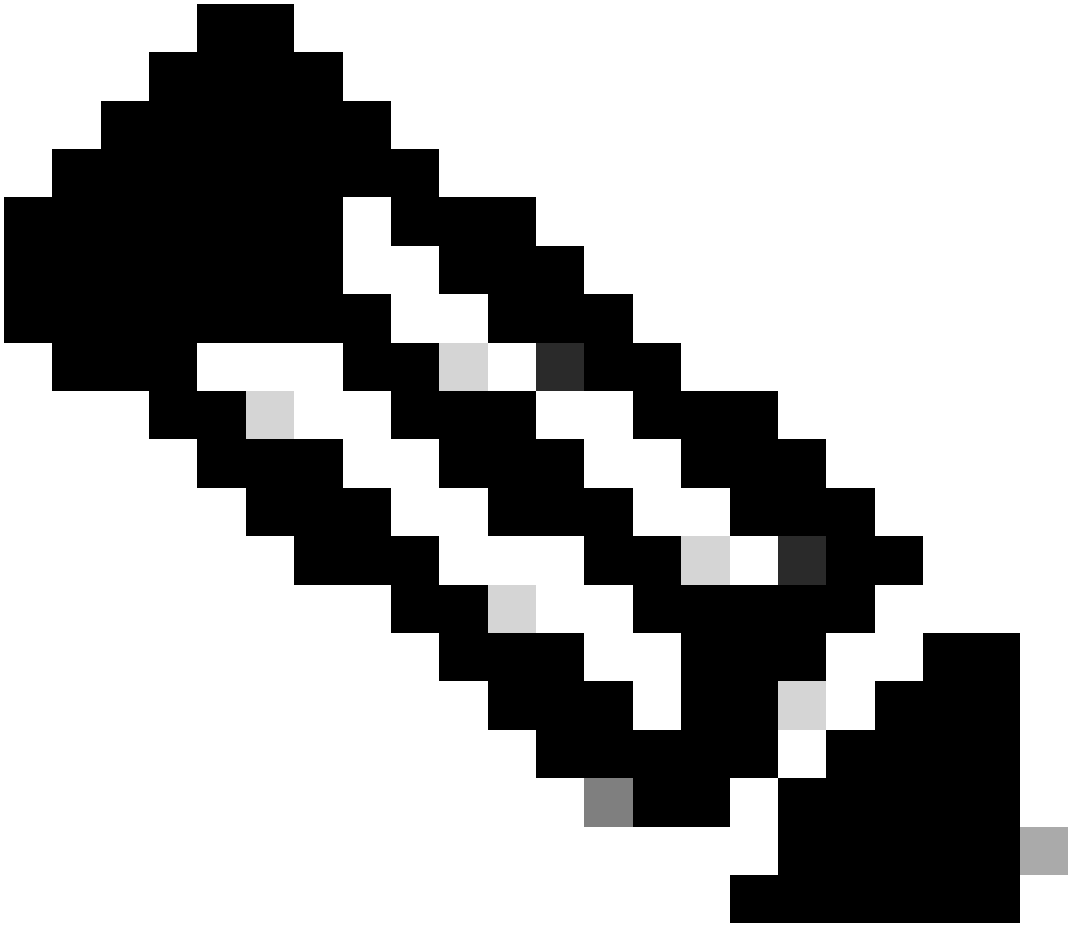
```
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback4
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color private5 restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback5
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color private6 restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
```

```
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback6
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color red restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback7
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color blue restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
```

```
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
interface Loopback8
tunnel-interface
encapsulation ipsec preference 150 weight 1
no border
color green restrict
no last-resort-circuit
no low-bandwidth-link
max-control-connections       0
no vbond-as-stun-server
vmanage-connection-preference 0
port-hop
carrier                       default
nat-refresh-interval          5
hello-interval                1000
hello-tolerance               12
bind                          GigabitEthernet2
no allow-service all
no allow-service bgp
allow-service dhcp
allow-service dns
allow-service icmp
no allow-service sshd
no allow-service netconf
no allow-service ntp
no allow-service ospf
no allow-service stun
allow-service https
no allow-service snmp
no allow-service bfd
exit
exit
appqoe
no tcpopt enable
no dreopt enable
no httpopt enable
!
omp
no shutdown
send-path-limit  16
ecmp-limit       16
graceful-restart
no as-dot-notation
timers
graceful-restart-timer 43200
exit
address-family ipv4
advertise connected
advertise static
!
address-family ipv6
```

```
advertise connected
advertise static
!
!
!
security
ipsec
replay-window  8192
integrity-type ip-udp-esp esp
!
!
sslproxy
no enable
rsa-key-modulus      2048
certificate-lifetime 730
eckey-type           P256
ca-tp-label          PROXY-SIGNING-CA
settings expired-certificate  drop
settings untrusted-certificate drop
settings unknown-status       drop
settings certificate-revocation-check none
settings unsupported-protocol-versions drop
settings unsupported-cipher-suites drop
settings failure-mode         close
settings minimum-tls-ver      TLSv1
dual-side optimization enable
!
policy
app-visibility
flow-visibility
!
```

أستكشاف أخطاء أداء الخروج وإصلاحها في AWS



ملاحظة: يؤدي إجراء إختبارات الأداء في بيئات الشبكات العامة إلى تقديم متغيرات جديدة قد تؤثر على أداء الخرج. هذه هي القلة التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند إجراء هذا النوع من الاختبارات:

- إستخدام الموارد الأساسية من قبل النظراء في وقت إجراء الاختبارات
- عدم إستخدام البيئات المضيفة المخصصة (يؤدي إستخدام البيئات المضيفة المخصصة إلى زيادة تكلفة الشبكة بمقدار 16 ضعفا)
- تعمل السحابة في مناطق مختلفة، وقد يختلف الأداء
- في بعض الحالات، تكون الأرقام متشابهة بغض النظر عن ملف تخصيص الميزة؛ قد يرجع ذلك إلى تقييد AWS للواجهة لكل حجم مثيل
- يقوم AWS بتخزين الحزم في الثانية على مثيلات EC2 التي يمكن أن تتسبب في إسقاط الحزمة أيضا
- ال تكشف AWS عن معدل التقييد، ولكن يمكن ملاحظة حالات السقوط بسبب التقييد عبر عداد "pps_allowance_exceeded"

أوامر أستكشاف أخطاء CLI وإصلاحها المساعدة

عند إجراء إختبارات أداء الخرج، يمكن إستخدام أوامر أستكشاف الأخطاء وإصلاحها هذه لتحديد نقاط الازدحام أو أسباب انخفاض الأداء.

"إظهار إسقاط الإحصائيات النشطة لأجهزة QFP الخاصة بالأنظمة الأساسية" - يسمح لنا بفهم ما إذا كانت هناك أي حالات سقوط على C8KV. نحن بحاجة إلى ضمان عدم وجود أي حالات سقوط أو أي تذكر عدادات ذات صلة تتزايد.

"show platform hardware qfpactive statistics drop clear" - يوقف هذا الأمر بمسح العدادات.

"show platform hardware qfp active data infrastructure sw-cio" - يوفر هذا الأمر لنا معلومات تفصيلية حول النسبة المئوية لمعالجة الحزم (PP)، ومدير حركة المرور (TM) الذي يتم إستخدامه أثناء تشغيل الأداء. يتيح لنا ذلك تحديد ما إذا كانت هناك إمكانية معالجة كافية أم لا من C8KV.

"show platform hardware qfp active dataPath util summary" - يعطينا هذا الأمر المعلومات الكاملة الخاصة بالإدخال/الإخراج الذي يوقع C8KV بإرسال/تلقيه من جميع المنافذ.

تأكد من التحقق من معدل الإدخال/الإخراج ومعرفة ما إذا كان هناك أي إسقاط. تأكد أيضا من التحقق من النسبة المئوية لتحميل المعالجة. إذا وصل إلى 100٪؛ يعني ال c8kv وصل طاقته.

"show plat hardware qfp active infrastructure BQS interface GigabitEthernetX" - يسمح هذا الأمر بفحص إحصائيات مستوى الواجهة فيما يتعلق بقرص قائمة الانتظار والنطاق الترددي والعمليات الإسقاط الناتجة.

"show controller" - يوفر هذا الأمر الكثير من المعلومات التفصيلية حول حزم RX/tx الجيدة، والحزم التي لم يتم الوصول إليها.

يمكن إستخدام هذا الأمر في سيناريو لا نرى فيه أي حالات سقوط للذيل لكن مولد حركة المرور لا يزال يري حالات السقوط.

وكذلك، بالفعل 100٪ إلى البيانات إستخدام فيه يصل سيناريو في ذلك يحدث أن يمكن و PP عند 100٪.

إذا إستمرت عدادات rx_missed_errors في الزيادة، فهذا يشير ضمنا إلى أن CSR يعمل على الضغط على البنية الأساسية للسحابة لأنه غير قادر على معالجة أي حركة مرور أخرى.

"show platform hardware qfp active data infrastructure sw-hqf" - يمكن إستخدامها للتحقق من حدوث أي إزدحام بسبب الضغط الخلفي من AWS.

"show plat hardware qfp active data infrastructure sw-nic" - يحدد كيفية موازنة حمل حركة مرور البيانات عبر قوائم انتظار متعددة. بعد 17. 7، يتوفر لدينا 8 منافذ TXQ متعددة.

يمكن أن تحدد ما إذا كانت هناك أي قائمة انتظار معينة تأخذ حركة المرور أو يتم موازنة التحميل بشكل صحيح.

"إظهار وحدات التحكم | في الأخطاء|جاوزات|Giga" - يعرض حالات إسقاط الحزمة بسبب قيود

PPS الذي تم من جانب AWS، والذي يمكن مالحظته عبر عداد pps_allowance_exceeded.

إخراج واجهة سطر الأوامر (CLI) العينة

نموذج للمخرجات حيث عداد الإسقاط يتزايد- قم بإصدار الأمر عدة مرات لترى ما إذا كانت العدادات تتزايد مما يسمح لنا بالتأكيد على أنه في الواقع عمليات إسقاط ذيل.

<#root>

```
csr_uut#show platform hardware qfp active statistics drop
Last clearing of QFP drops statistics : never
------------------------------------------------------------------------
Global Drop Stats Packets Octets
------------------------------------------------------------------------
Disabled 30 3693
IpFragErr 192 290976
Ipv4NoRoute 43 3626
Ipv6NoRoute 4 224
SdwanImplicitAclDrop 31 3899
```

TailDrop 19099700 22213834441

```
UnconfiguredIpv6Fia 3816 419760
```

نموذج الإخراج الظاهر هنا - قم بإصدار الأمر كل 30 ثانية للحصول على بيانات الوقت الفعلي

<#root>

```
csr_uut#show platform hardware qfp active datapath infrastructure sw-cio
Credits Usage:

ID Port Wght Global WRKR0 WRKR1 WRKR2 WRKR3 WRKR4 WRKR5 WRKR6 WRKR7 WRKR8 WRKR9 WRKR10 WRKR11 WRKR12 WR
1 rcl0 16: 455 0 4 1 2 3 2 2 4 4 4 4 0 4 23 512
1 rcl0 32: 496 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 16 512
2 ipc 1: 468 4 2 4 3 0 1 1 4 0 2 0 4 0 18 511
3 vxe_punti 4: 481 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 31 512
4 Gi1 4: 446 0 0 1 1 0 2 3 0 3 2 0 1 1 52 512
5 Gi2 4: 440 4 4 4 3 2 1 1 3 2 4 4 3 2 59 504
6 Gi3 4: 428 1 1 1 0 4 4 1 0 4 4 0 0 2 43 494
7 Gi4 4: 427 1 1 0 1 4 2 0 4 3 4 1 1 7 56 512

Core Utilization over preceding 12819.5863 seconds
-------------------------------------------------
ID: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
```

% PP

```
: 6.11 6.23 6.09 6.09 6.04 6.05 6.06 6.07 6.05 6.03 6.04 6.06 0.00 0.00
% RX: 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 2.23
```

% TM:

```
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 4.79 0.00
% IDLE: 93.89 93.77 93.91 93.91 93.96 93.95 93.94 93.93 93.95 93.97 93.96 93.94 95.21 97.77
```

عينة مخرجات موضح هنا - تأكد من التحقق من معدل الإدخال/الإخراج ومعرفة ما إذا كان هناك أي إسقاط. تأكد أيضا من التحقق من النسبة المئوية لتحميل المعالجة. إذا وصل إلى 100٪ ، يعني العقدة وصلت لسعتها.

<#root>

```
csr_uut#show platform hardware qfp active datapath util summary
CPP 0: 5 secs 1 min 5 min 60 min

Input: Total (pps)

900215 980887 903176 75623
(bps) 10276623992 11197595912 10310265440 863067008

Output: Total (pps)

900216 937459 865930 72522
(bps) 10276642720 10712432752 9894215928 828417104

Processing: Load (pct)

56 58 54 4
```

نموذج للمخرجات الموضحة هنا لإحصائيات مستوى الواجهة :

<#root>

```
csr_uut#sh plat hardware qfp active infrastructure bqs interface GigabitEthernet2
Interface: GigabitEthernet2, QFP interface: 7
Queue: QID: 111 (0x6f)
bandwidth (cfg) : 0 , bandwidth (hw) : 1050000000
shape (cfg) : 0 , shape (hw) : 0
prio level (cfg) : 0 , prio level (hw) : n/a
limit (pkts ) : 1043
Statistics:
depth (pkts ) : 0

tail drops (bytes): 0 , (packets) : 0


total enqs (bytes): 459322360227 , (packets) : 374613901
licensed throughput oversubscription drops:
(bytes): 0 , (packets) : 0
Schedule: (SID:0x8a)
Schedule FCID : n/a
bandwidth (cfg) : 10500000000 , bandwidth (hw) : 10500000000
shape (cfg) : 10500000000 , shape (hw) : 10500000000
Schedule: (SID:0x87)
Schedule FCID : n/a
bandwidth (cfg) : 200000000000 , bandwidth (hw) : 200000000000
shape (cfg) : 200000000000 , shape (hw) : 200000000000
Schedule: (SID:0x86)
Schedule FCID : n/a
bandwidth (cfg) : 500000000000 , bandwidth (hw) : 500000000000
shape (cfg) : 500000000000 , shape (hw) : 500000000000
```

```
csr_uut#sh plat hardware qfp active infrastructure bqs interface GigabitEthernet3 | inc tail
tail drops (bytes): 55815791988 , (packets) : 43177643
```

نموذج إخراج للحزم الجيدة RX/TX، إحصائيات الحزم المفقودة

<#root>

```
c8kv-aws-1#show controller
GigabitEthernet1 - Gi1 is mapped to UIO on VXE
rx_good_packets 346
tx_good_packets 243
rx_good_bytes 26440
tx_good_bytes 31813
rx_missed_errors 0
rx_errors 0
tx_errors 0
rx_mbuf_allocation_errors 0
rx_q0packets 0
rx_q0bytes 0
rx_q0errors 0
tx_q0packets 0
tx_q0bytes 0
GigabitEthernet2 - Gi2 is mapped to UIO on VXE
rx_good_packets 96019317
tx_good_packets 85808651
rx_good_bytes 12483293931
tx_good_bytes 11174853219
```

rx_missed_errors 522036

```
rx_errors 0
tx_errors 0
rx_mbuf_allocation_errors 0
rx_q0packets 0
rx_q0bytes 0
rx_q0errors 0
tx_q0packets 0
tx_q0bytes 0
GigabitEthernet3 - Gi3 is mapped to UIO on VXE
rx_good_packets 171596935
tx_good_packets 191911304
rx_good_bytes 11668588022
tx_good_bytes 13049984257
```

rx_missed_errors 21356065

```
rx_errors 0
tx_errors 0
rx_mbuf_allocation_errors 0
rx_q0packets 0
rx_q0bytes 0
rx_q0errors 0
tx_q0packets 0
tx_q0bytes 0
GigabitEthernet4 - Gi4 is mapped to UIO on VXE
```

```
rx_good_packets 95922932
tx_good_packets 85831238
rx_good_bytes 12470124252
tx_good_bytes 11158486786
```

rx_missed_errors 520328

```
rx_errors 46
tx_errors 0
rx_mbuf_allocation_errors 0
rx_q0packets 0
rx_q0bytes 0
rx_q0errors 0
tx_q0packets 0
tx_q0bytes 0
```

نموذج للمخرجات للتحقق من حدوث أي إزدحام بسبب الضغط الخلفي من AWS:

<#root>

```
csr_uut#show platform hardware qfp active datapath infrastructure sw-hqf
Name : Pri1 Pri2 None / Inflight pkts
GigabitEthernet4 : XON XON XOFF / 43732

HQF[0] IPC: send 514809 fc 0 congested_cnt 0
HQF[0] recycle: send hi 0 send lo 228030112
fc hi 0 fc lo 0
cong hi 0 cong lo 0
HQF[0] pkt: send hi 433634 send lo 2996661158
fc/full hi 0 fc/full lo 34567275
```

cong hi 0 cong lo 4572971630********Congestion counters keep incrementing**

```
HQF[0] aggr send stats 3225639713 aggr send lo state 3225206079
aggr send hi stats 433634
max_tx_burst_sz_hi 0 max_tx_burst_sz_lo 0
HQF[0] gather: failed_to_alloc_b4q 0
HQF[0] ticks 662109543, max ticks accumulated 348
HQF[0] mpsc stats: count: 0
enq 3225683472 enq_spin 0 enq_post 0 enq_flush 0
sig_cnt:0 enq_cancel 0
deq 3225683472 deq_wait 0 deq_fail 0 deq_cancel 0
deq_wait_timeout
```

نموذج إخراج لكيفية موازنة حمل حركة المرور عبر قوائم انتظار متعددة:

```
um-csr-uut#sh plat hardware qfp active datapath infrastructure sw-nic
pmd b1c5a400 device Gi1
RX: pkts 50258 bytes 4477620 return 0 badlen 0
pkts/burst 1 cycl/pkt 579 ext_cycl/pkt 996
Total ring read 786244055, empty 786197491
TX: pkts 57860 bytes 6546349
```

```
pri-0: pkts 7139 bytes 709042
pkts/send 1
pri-1: pkts 3868 bytes 451352
pkts/send 1
pri-2: pkts 1875 bytes 219403
pkts/send 1
pri-3: pkts 2417 bytes 242527
pkts/send 1
pri-4: pkts 8301 bytes 984022
pkts/send 1
pri-5: pkts 10268 bytes 1114859
pkts/send 1
pri-6: pkts 1740 bytes 175353
pkts/send 1
pri-7: pkts 22252 bytes 2649791
pkts/send 1
Total: pkts/send 1 cycl/pkt 1091
send 56756 sendnow 0
forced 56756 poll 0 thd_poll 0
blocked 0 retries 0 mbuf alloc err 0
TX Queue 0: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 1: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 2: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 3: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 4: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 5: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 6: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 7: full 0 current index 0 hiwater 0
pmd b1990b00 device Gi2
RX: pkts 1254741010 bytes 511773562848 return 0 badlen 0
pkts/burst 16 cycl/pkt 792 ext_cycl/pkt 1342
Total ring read 1012256968, empty 937570790
TX: pkts 1385120320 bytes 564465308380
pri-0: pkts 168172786 bytes 68650796972
pkts/send 1
pri-1: pkts 177653235 bytes 72542203822
pkts/send 1
pri-2: pkts 225414300 bytes 91947701824
pkts/send 1
pri-3: pkts 136817435 bytes 55908224442
pkts/send 1
pri-4: pkts 256461818 bytes 104687120554
pkts/send 1
pri-5: pkts 176043289 bytes 71879529606
pkts/send 1
pri-6: pkts 83920827 bytes 34264110122
pkts/send 1
pri-7: pkts 160636635 bytes 64585622696
pkts/send 1
Total: pkts/send 1 cycl/pkt 442
send 1033104466 sendnow 41250092
forced 1776500651 poll 244223290 thd_poll 0
blocked 1060879040 retries 3499069 mbuf alloc err 0
TX Queue 0: full 0 current index 0 hiwater 31
TX Queue 1: full 718680 current index 0 hiwater 255
TX Queue 2: full 0 current index 0 hiwater 31
TX Queue 3: full 0 current index 0 hiwater 31
TX Queue 4: full 15232240 current index 0 hiwater 255
TX Queue 5: full 0 current index 0 hiwater 31
TX Queue 6: full 0 current index 0 hiwater 31
TX Queue 7: full 230668 current index 0 hiwater 224
pmd b1712d00 device Gi3
```

```
RX: pkts 1410702537 bytes 498597093510 return 0 badlen 0
pkts/burst 18 cycl/pkt 269 ext_cycl/pkt 321
Total ring read 1011915032, empty 934750846
TX: pkts 754803798 bytes 266331910366
pri-0: pkts 46992577 bytes 16616415156
pkts/send 1
pri-1: pkts 49194201 bytes 17379760716
pkts/send 1
pri-2: pkts 46991555 bytes 16616509252
pkts/send 1
pri-3: pkts 49195026 bytes 17381741474
pkts/send 1
pri-4: pkts 48875656 bytes 17283423414
pkts/send 1
pri-5: pkts 417370776 bytes 147056906106
pkts/send 6
pri-6: pkts 46992860 bytes 16617923068
pkts/send 1
pri-7: pkts 49191147 bytes 17379231180
pkts/send 1
Total: pkts/send 2 cycl/pkt 0
send 339705775 sendnow 366141927
forced 3138709511 poll 2888466204 thd_poll 0
blocked 1758644571 retries 27927046 mbuf alloc err 0
TX Queue 0: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 1: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 2: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 3: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 4: full 0 current index 1 hiwater 0
TX Queue 5: full 27077270 current index 0 hiwater 224
TX Queue 6: full 0 current index 0 hiwater 0
TX Queue 7: full 0 current index 0 hiwater 0
```

نموذج الإخراج الذي يظهر حالات إسقاط الحزمة بسبب تقييد شبكات PPS الذي تم من جانب AWS، والذي يمكن ملاحظته عبر عداد PPS_ALLOWANCE_EXCEEDED:

```
C8k-AWS-2#show controllers | in errors|exceeded|Giga

GigabitEthernet1 - Gi1 is mapped to UIO on VXE
  rx_missed_errors 1750262
  rx_errors 0
  tx_errors 0
  rx_mbuf_allocation_errors 0
  rx_q0_errors 0
  rx_q1_errors 0
  rx_q2_errors 0
  rx_q3_errors 0
  bw_in_allowance_exceeded 0
  bw_out_allowance_exceeded 0
  pps_allowance_exceeded 11750
  conntrack_allowance_exceeded 0
  linklocal_allowance_exceeded 0
```

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).