

在Cisco IOS® XE SD-WAN cEdge路由器上配置TCP优化功能

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[问题](#)

[解决方案](#)

[支持的XE SD-WAN平台](#)

[注意事项](#)

[配置](#)

[使用案例1.在分支机构上配置TCP优化 \(全部在一个cEdge中\)](#)

[使用案例2.使用外部SN配置数据中心中的TCP优化](#)

[故障切换案例](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍Cisco IOS® XE SD-WAN路由器上的传输控制协议(TCP)优化功能，该功能于2019年8月在16.12版本中引入。涵盖的主题包括先决条件、问题描述、解决方案、Viptela OS(vEdge)和XE SD-WAN(cEdge)之间的TCP优化算法差异、配置、验证和相关文档列表。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

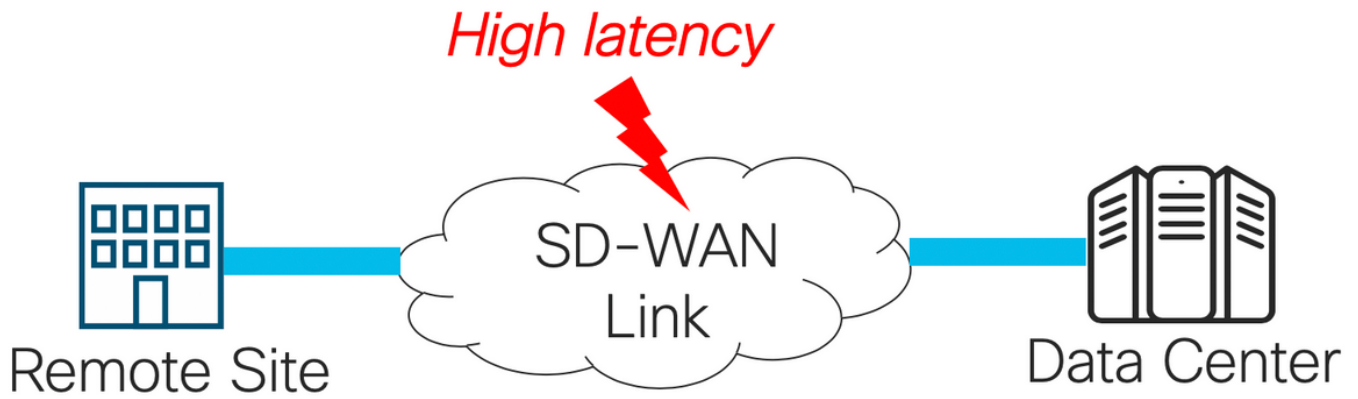
使用的组件

本文档中的信息基于Cisco IOS® XE SD-WAN。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

问题

两个SD-WAN端之间的WAN链路上的高延迟会导致应用程序性能下降。您必须优化关键TCP流量。



解决方案

使用TCP优化功能时，可以改善两个SD-WAN站点之间关键TCP流的平均TCP吞吐量。

了解cEdge瓶颈带宽和往返传输(BBR)与vEdge(CUBIC)的TCP优化之间的概览和差异

在XE SD-WAN实施（在cEdge上）中使用快速BBR传播时间算法。

Viptela OS(vEdge)有一个不同的、较旧的算法，称为CUBIC。

CUBIC主要考虑丢包，并广泛适用于不同的客户端操作系统。Windows、Linux、MacOS、Android已经内置了CUBIC。在某些情况下，如果旧客户端运行不带CUBIC的TCP堆栈，在vEdge上启用TCP优化会带来改进。vEdge TCP CUBIC优化的其中一个例子是使用旧客户端主机和WAN链路出现严重延迟/丢弃的潜艇上。请注意，只有vEdge 1000和vEdge 2000支持TCP CUBIC。

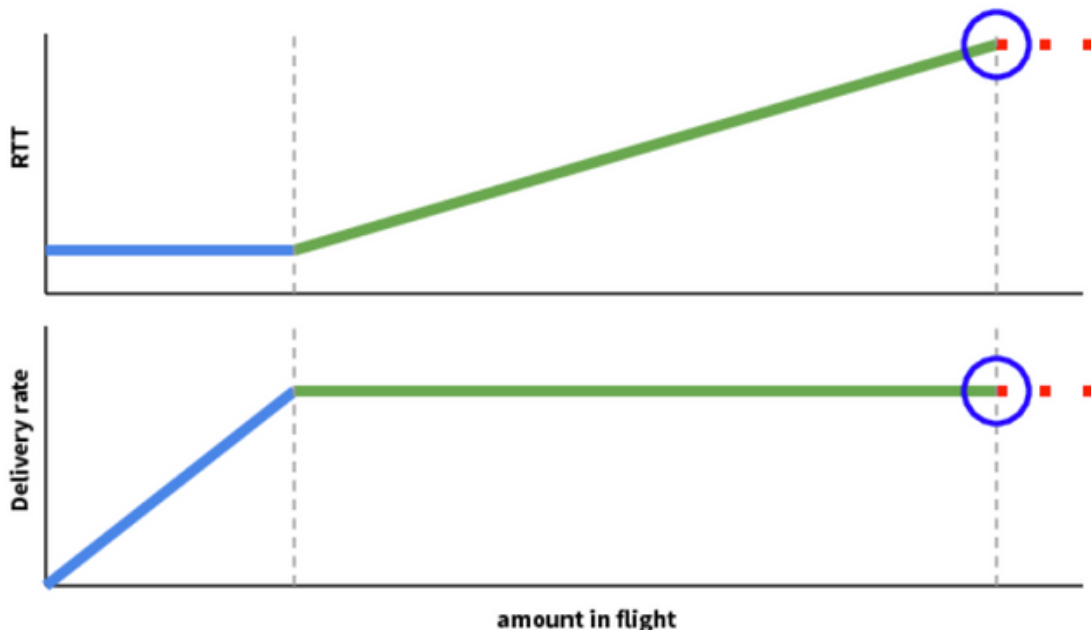
BBR主要关注往返时间和延迟。数据包丢失时没有。如果您通过公共Internet将数据包从美国西海岸发送到东海岸，甚至发送到欧洲，在大多数情况下，您不会看到任何数据包丢失。公共Internet有时在丢包方面表现太好。但是，您看到的却是延迟/延迟。BBR解决了这个问题，BBR由Google在2016年开发。

简而言之，BBR对网络建模，查看每个确认(ACK)并更新最大带宽(BW)和最小往返时间(RTT)。控制发送基于模型：探测最大BW和最小RTT，接近估计BW并保持在接近带宽延迟产品(BDP)的状态。主要目标是确保高吞吐量和小的瓶颈队列。

[Mark Claypool](#)的此幻灯片显示了CUBIC工作所在的区域：

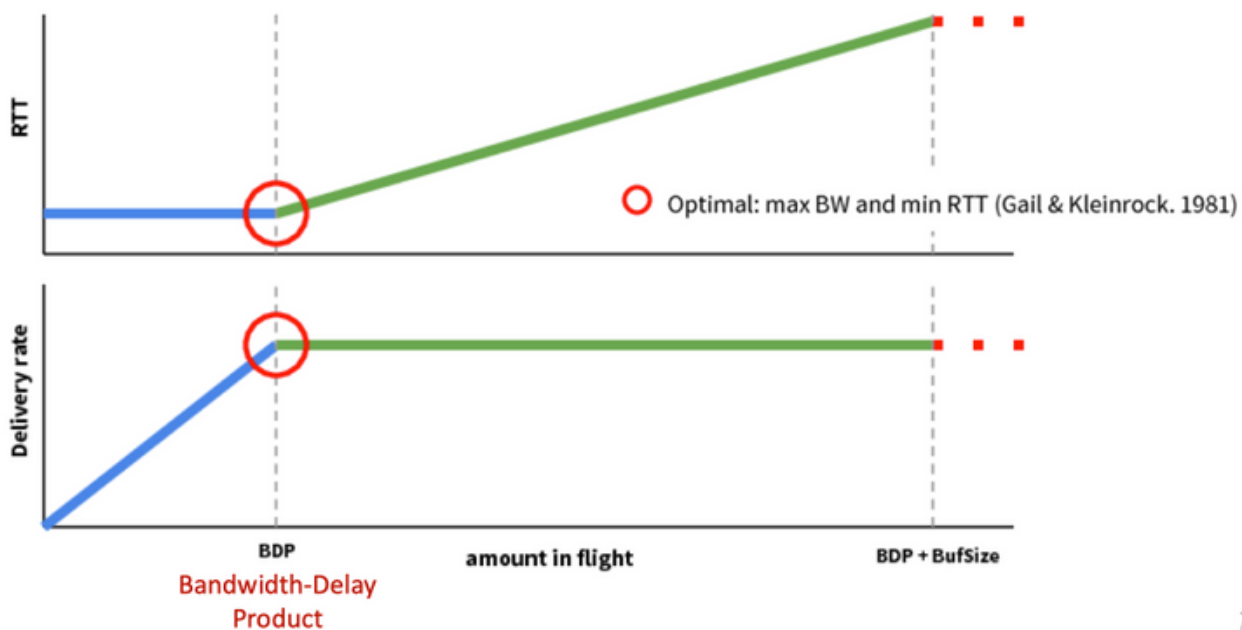
Congestion and Bottlenecks

○ CUBIC / Reno



BBR的运营环境更佳，本幻灯片中还显示了Mark Claypool:

Congestion and Bottlenecks



如果您想了解有关BBR 算法的更多信息，可以在bbr-dev邮件列表主页[Here的顶部找到多个链接有关BBR的出版物。](#)

小结：

平台和算法	键输入参数	使用案例
cEdge(XE SD-WAN):BBR	RTT/延迟	两个SD-WAN站点之间的关键TCP
vEdge (Viptela操作系统) : CUBICP	包丢失	没有任何TCP优化的旧客户端

支持的XE SD-WAN平台

在XE SD-WAN软件版本16.12.1d中，这些cEdge平台支持TCP优化BBR:

- ISR4331
- ISR4351
- CSR1000v，带8个vCPU，最少8 GB RAM

注意事项

- 当前不支持DRAM小于8 GB RAM的所有平台。
- 目前不支持具有4个或更少数据核心的所有平台。
- TCP优化不支持MTU 2000。
- 目前 — 不支持IPv6流量。
- 不支持对流向第三方BBR服务器的DIA流量进行优化。您需要在两端都安装一个cEdge SD-WAN路由器。
- 在数据中心方案中，每个控制节点(CN)仅支持一个服务节点(SN)。
- 目前不支持在同一设备上同时使用安全 (UTD容器) 和TCP优化的使用案例。

注意：ASR1k当前不支持TCP优化。但是，有一个适用于ASR1k的解决方案，其中ASR1k通过AppNav隧道 (GRE封装) 将TCP流量发送到外部CSR1kv进行优化。目前 (2020年2月) 仅支持一个CSR1k作为外部服务节点。这将在配置部分后面介绍。

下表汇总了每个版本的警告，并重点说明了支持的硬件平台：

场景	使用案例	16.12.1	17.2.1	17.3.1	17.4.1	备注
分支机构到互联网	DIA	无	Yes	Yes	Yes	在16.12.1中，互联网上未启用AppQoS F
	SAAS	无	Yes	Yes	Yes	在16.12.1中，互联网上未启用AppQoS F
分支机构到DC	单边缘路由器	无	无	EFT	Yes	需要支持多个SN
	多个边缘路由器	无	无	EFT	Yes	需要流对称或Appna
分支机构到分支机构	多个SN	无	无	EFT	Yes	步。16.12.1未经测试
	全网状网络 (分支到分支)	Yes	Yes	Yes	Yes	vManage增强功能，
BBR支持	集中星型 (分支中心分支)	无	Yes	Yes	Yes	受多个SN IP
	带BBR的TCP选项	部分	部分	全	全	
平台	支持的平台	仅4300和CSR	ISR1100外的所有产品	all	all	

配置

SN和CN的概念用于TCP优化：

- SN是一个后台守护程序，负责实际优化TCP流量。

• CN称为AppNav控制器，负责流量选择以及与SN之间的传输。
SN和CN可以在同一路由器上运行，也可以作为不同节点单独运行。

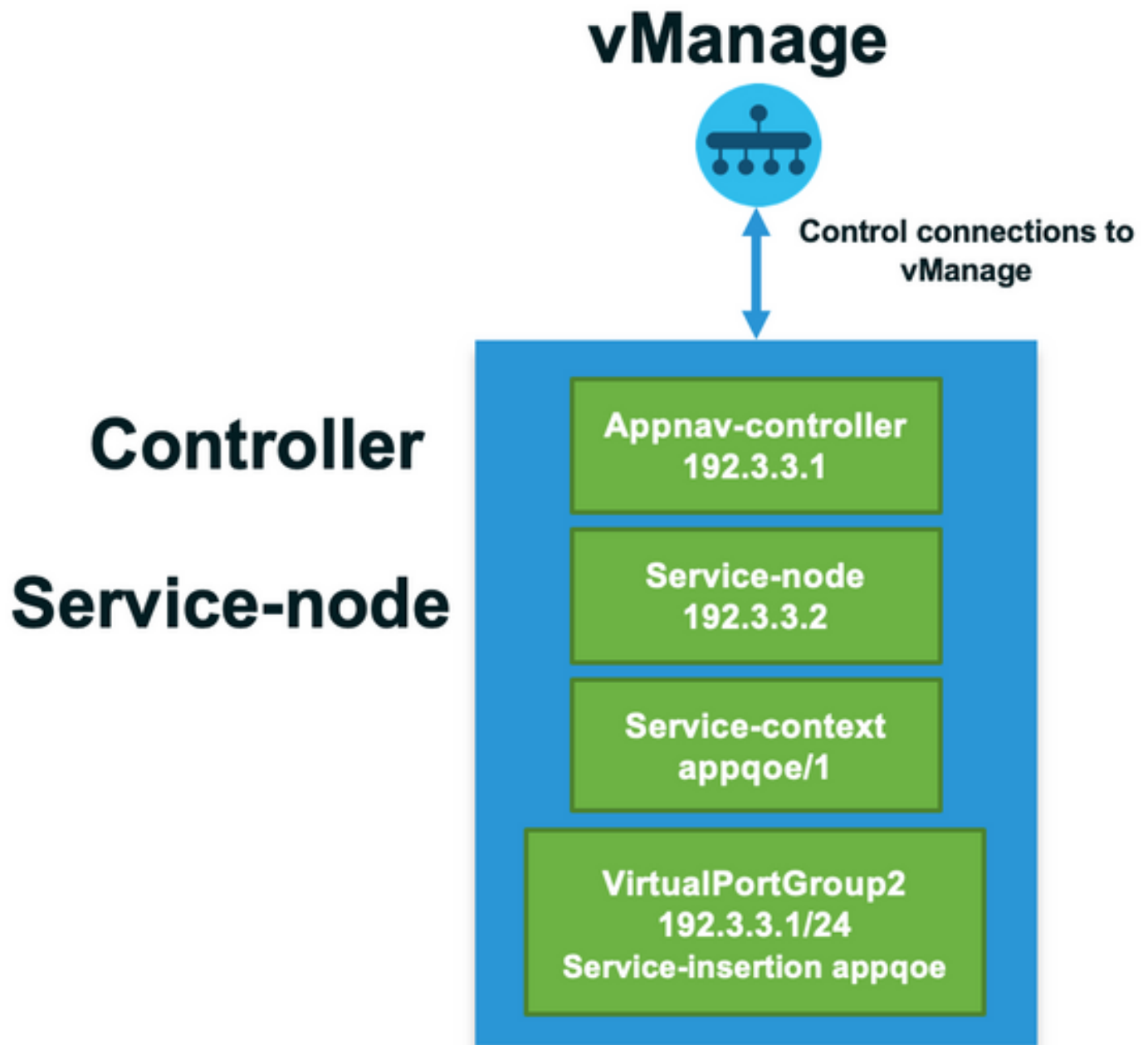
有两种主要使用案例：

1. 在同一ISR4k路由器上运行SN和CN的分支机构使用案例。

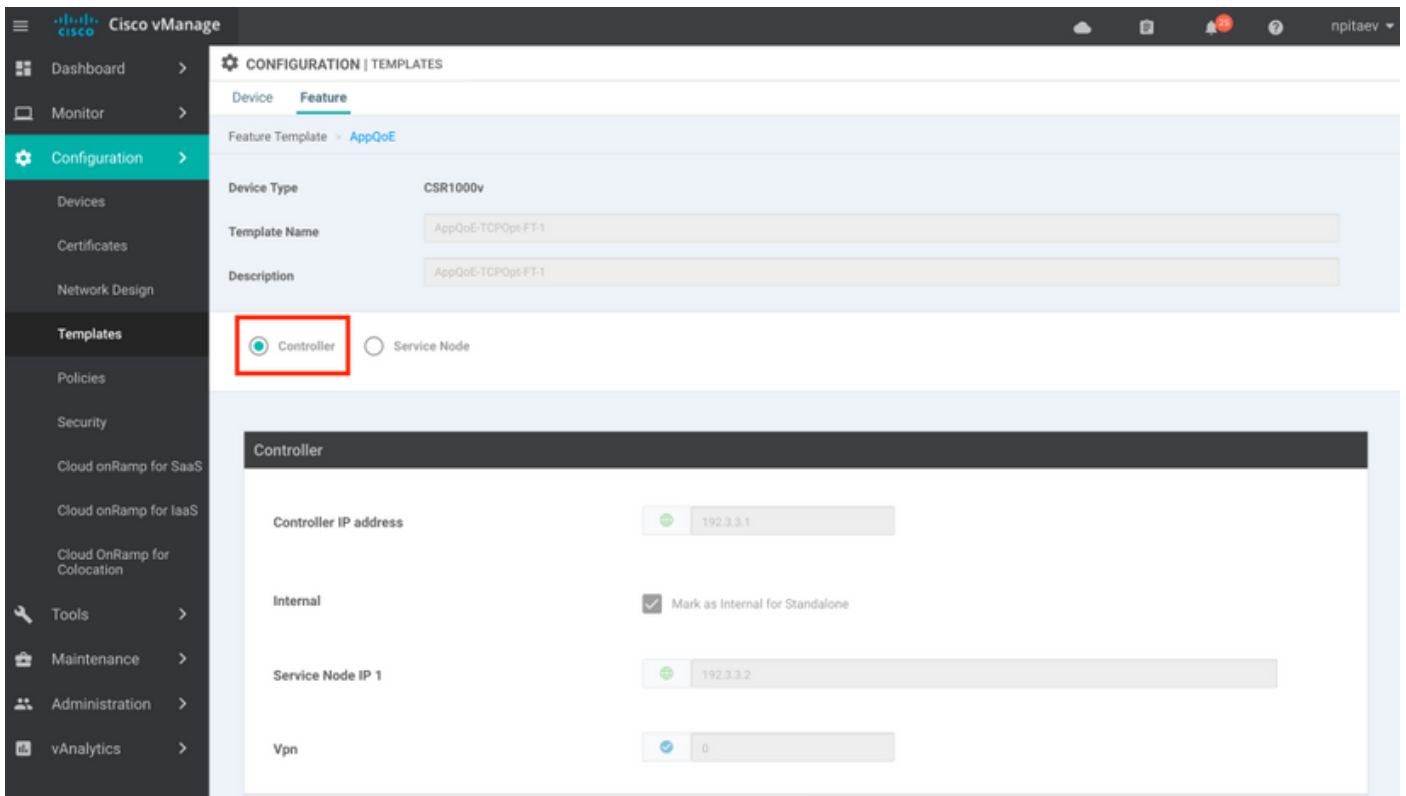
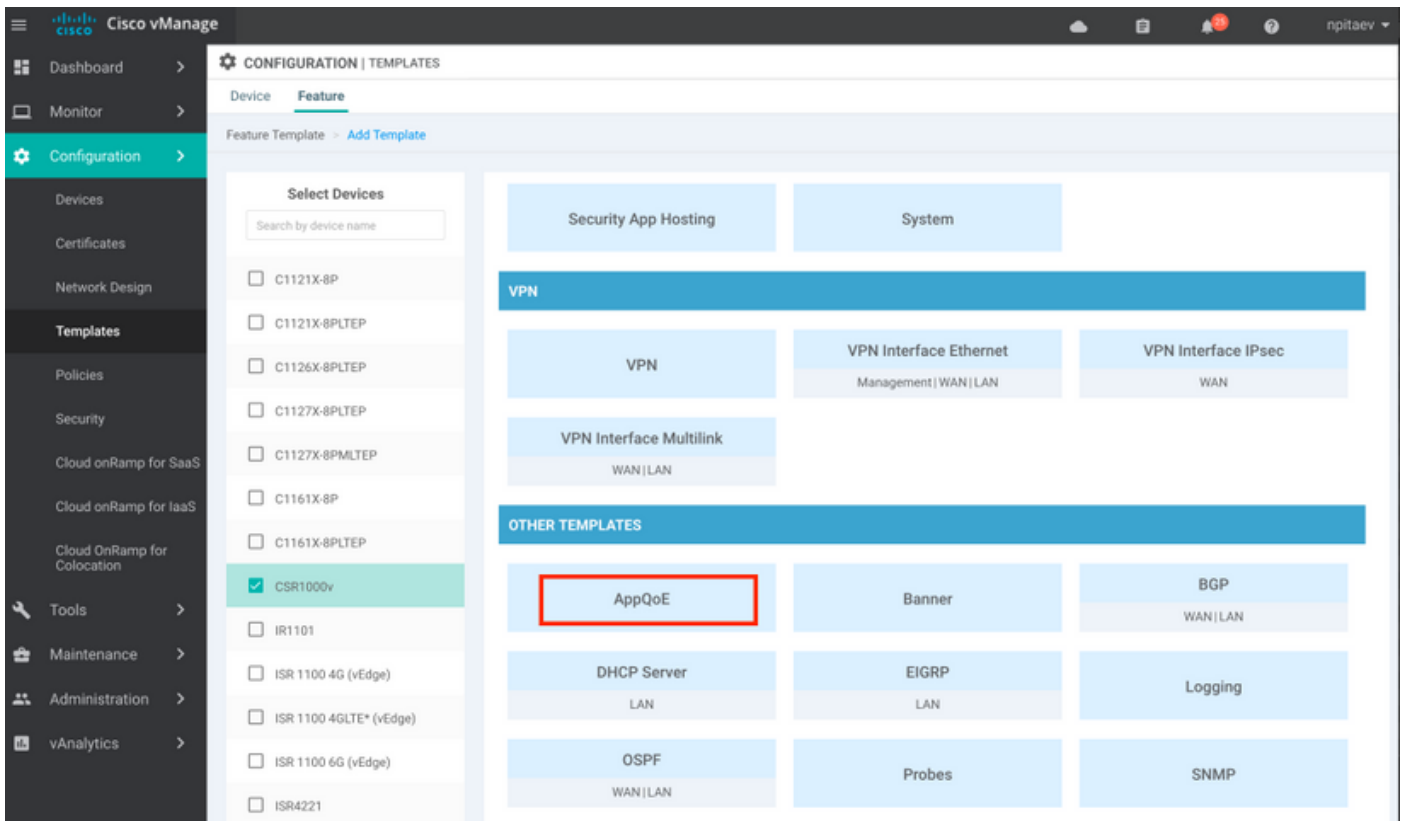
2. 数据中心使用案例，其中CN在ASR1k上运行，SN在单独的CSR1000v虚拟路由器上运行。
本节介绍这两种使用案例。

使用案例1.在分支机构上配置TCP优化 (全部在一个cEdge中)

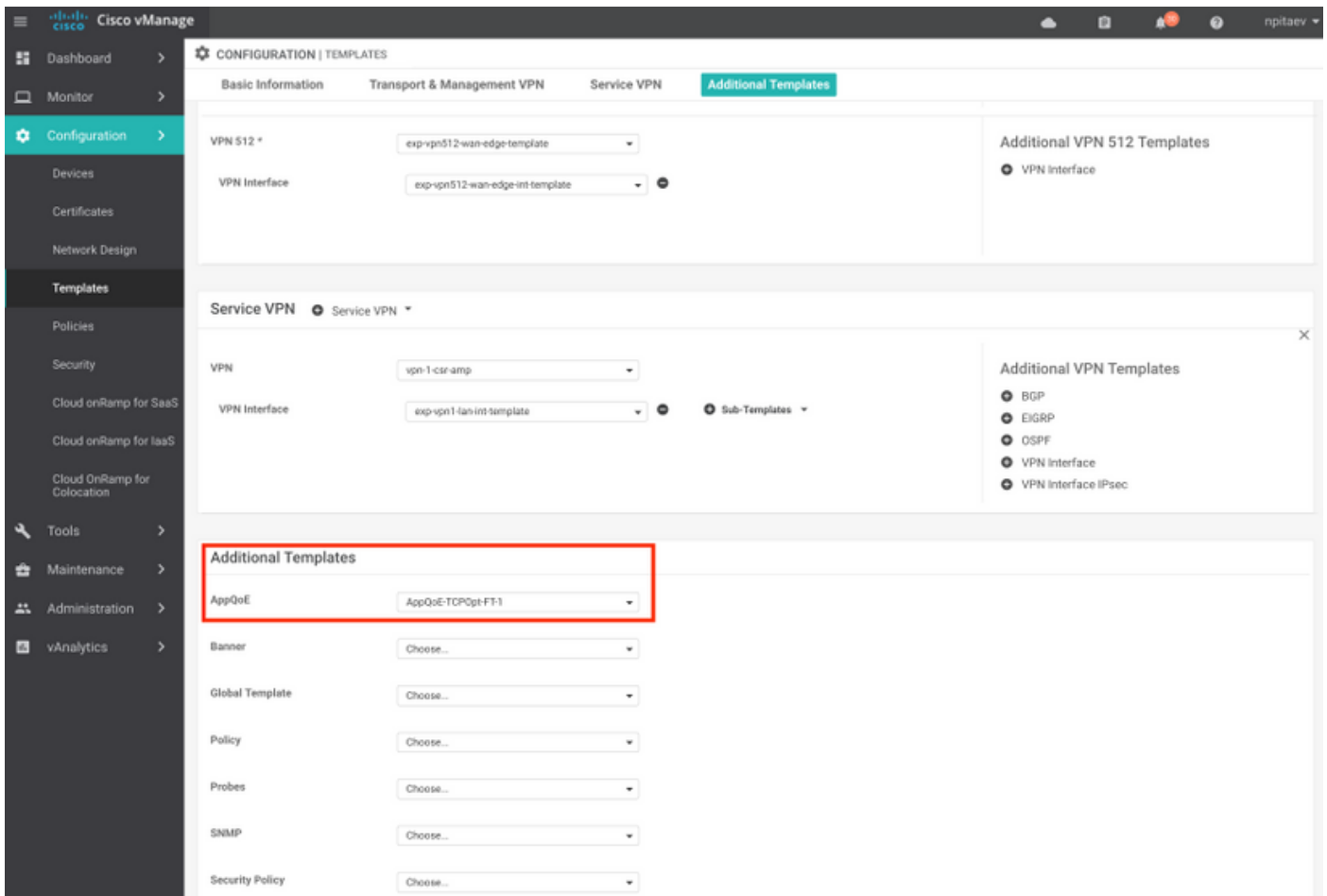
此图显示了分支机构单个独立选项的整体内部架构：



步骤1.要配置TCP优化，您需要在vManage中为TCP优化创建功能模板。导航到**配置>模板>功能模板>其他模板> AppQoE**，如图所示。



步骤2.将AppQoE功能模板添加到Additional Templates:



以下是模板配置的CLI预览：

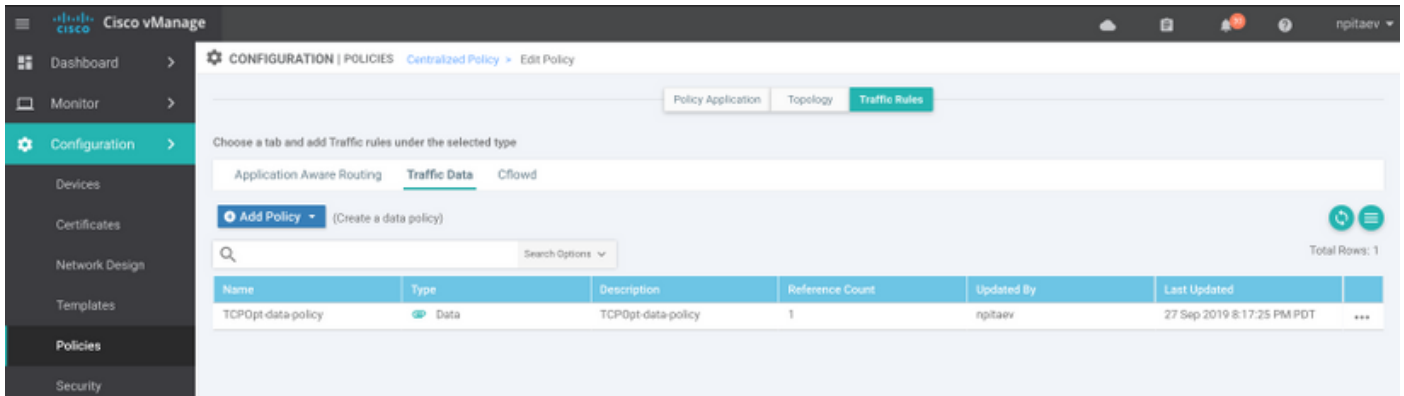
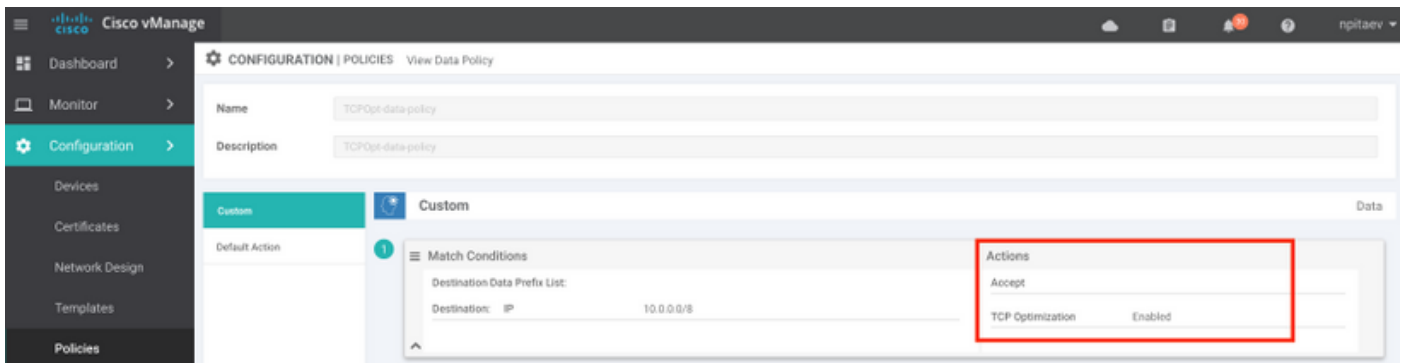
```

service-insertion service-node-group appqoe SNG-APPQOE
service-node 192.3.3.2
!
service-insertion appnav-controller-group appqoe ACG-APPQOE
appnav-controller 192.3.3.1
!
service-insertion service-context appqoe/1
appnav-controller-group ACG-APPQOE
service-node-group SNG-APPQOE
vrf global
enable
!!
interface VirtualPortGroup2
ip address 192.3.3.1 255.255.255.0
no mop enabled
no mop sysid
service-insertion appqoe
!

```

步骤3.使用所关注的TCP流量的定义创建集中数据策略以进行优化。

例如：此数据策略匹配IP前缀10.0.0.0/8（包括源地址和目标地址），并为它启用TCP优化：



下面是vSmart策略的CLI预览：

```

policy
data-policy _vpn-list-vpn1_TCPOpt_1758410684
  vpn-list vpn-list-vpn1
  sequence 1
  match
    destination-ip 10.0.0.0/8
  !
  action accept
    tcp-optimization
  !
!
default-action accept
!
lists
site-list TCPOpt-sites
  site-id 211
  site-id 212
!
vpn-list vpn-list-vpn1
  vpn 1
!
!
!
apply-policy
  site-list TCPOpt-sites
  data-policy _vpn-list-vpn1_TCPOpt_1758410684 all
!
!

```

使用案例2.使用外部SN配置数据中心中的TCP优化

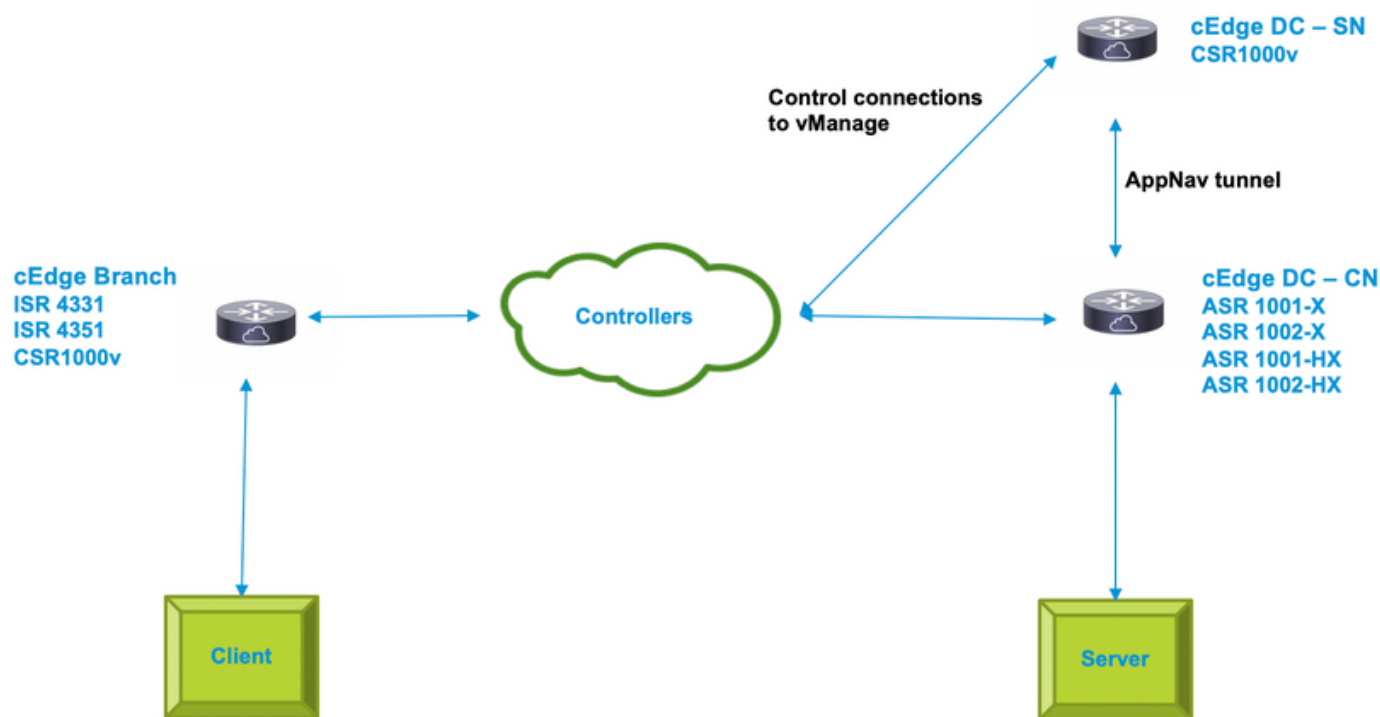
SN和CN的物理分离是分支使用案例的主要区别。在一体化分支机构使用案例中，使用虚拟端口组接口在同一路由器内完成连接。在数据中心使用案例中，充当CN的ASR1k与作为SN运行的外部

CSR1k之间存在AppNav GRE封装隧道。CN和外部SN之间不需要专用链路或交叉连接，简单IP可达性就足够了。

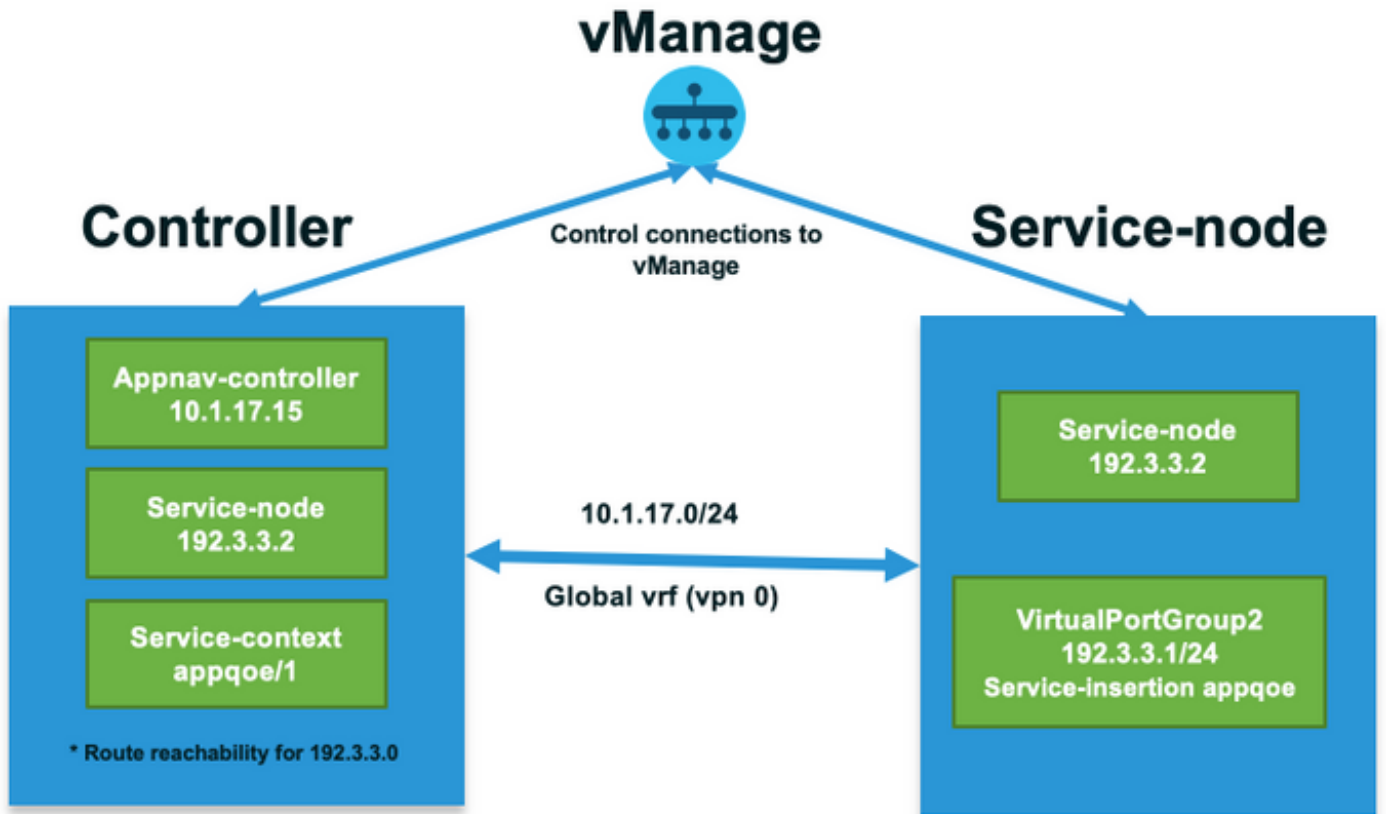
每个SN有一个AppNav(GRE)隧道。为了将来使用，如果支持多个SN，建议对CN和SN之间的网络使用/28子网。

建议在CSR1k上使用两个NIC充当SN。如果必须通过vManage配置/管理SN，则需要SD-WAN控制器的第2个NIC。如果要手动配置/管理SN，则第二个NIC是可选的。

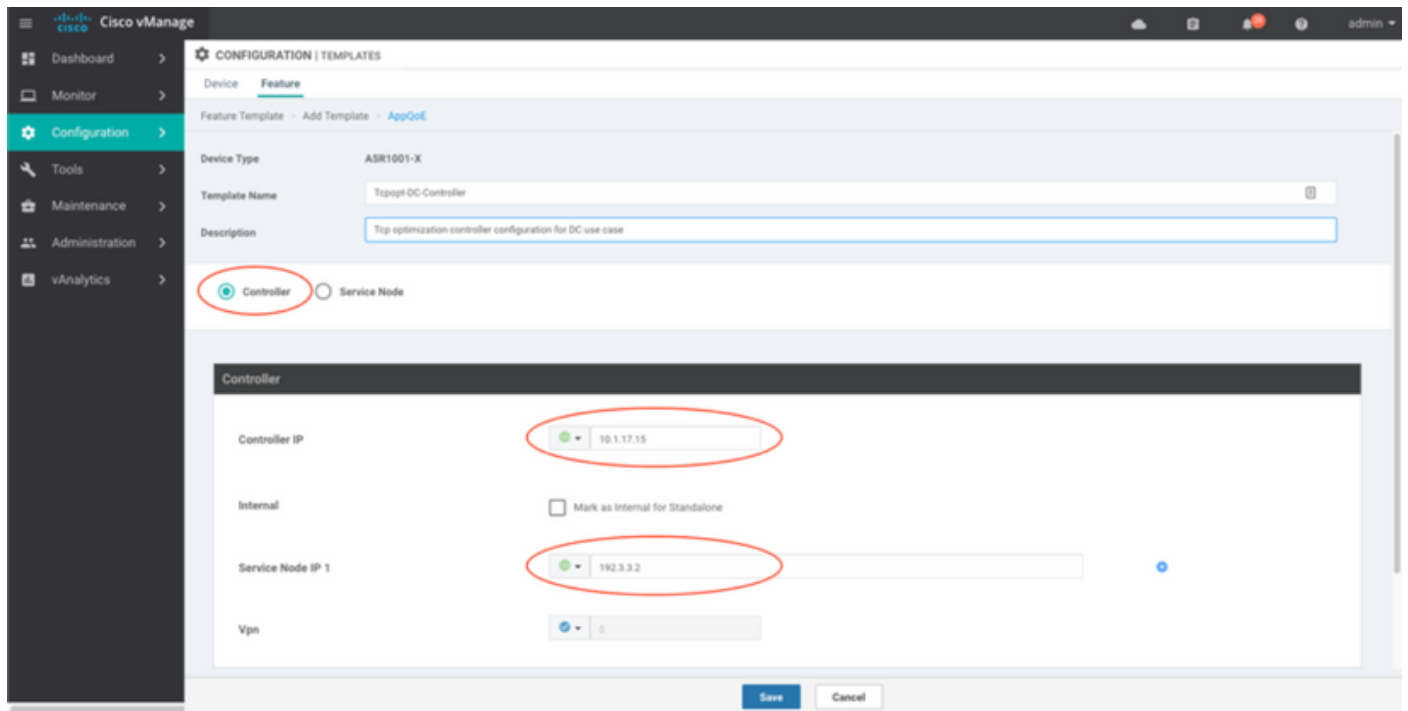
此图显示数据中心ASR1k作为CN运行，CSR1kv作为服务节点SN运行：



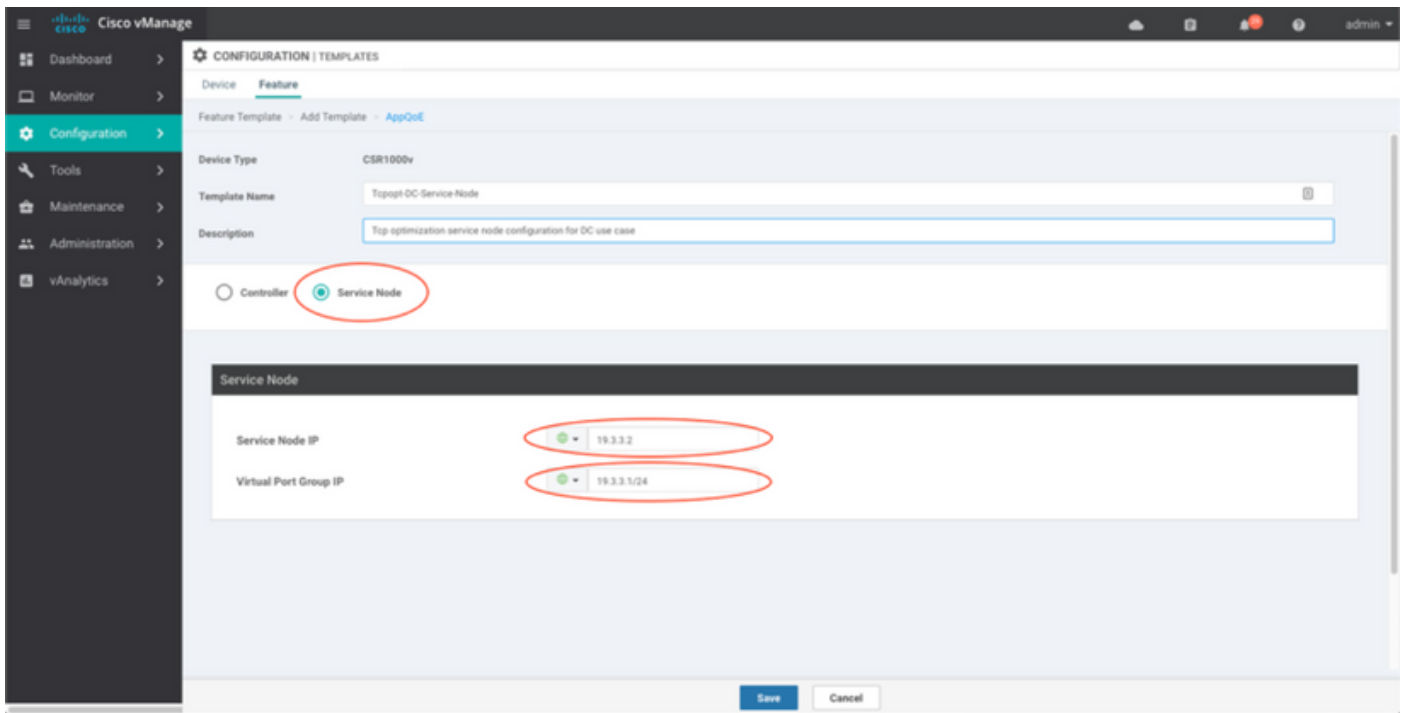
ASR1k和外部CSR1k的数据中心使用案例的拓扑如下所示：



此AppQoE功能模板显示配置为控制器的ASR1k:



CSR1k配置为外部服务节点如下所示：



故障切换案例

当外部CSR1k发生故障时，数据中心使用案例中的故障切换（CSR1k充当SN）：

- 由于SN上的TCP会话被终止，已经存在的TCP会话将会丢失。
- 新的TCP会话将发送到最终目的地，但TCP流量未优化（绕行）。
- 如果SN发生故障，相关流量不会进入黑洞。

故障切换检测基于AppNav心跳，即每秒1次。在3或4个错误后，隧道被声明为down。

分支机构使用案例中的故障切换类似 — 如果SN发生故障，流量会直接以未优化的方式发送到目的地。

验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

使用此CLI命令验证CLI上的TCP优化，并查看优化流摘要：

```
BR11-CSR1k#show plat hardware qfp active feature sdwan datapath appqoe summary
TCPOPT summary
```

```
-----
  optimized flows      : 2
  expired flows       : 6033
  matched flows       : 0
  divert pkts         : 0
  bypass pkts         : 0
  drop pkts           : 0
  inject pkts         : 20959382
  error pkts          : 88
```

```
BR11-CSR1k#
```

此输出提供有关优化流量的详细信息：

```

BR11-CSR1k#show platform hardware qfp active flow fos-to-print all
+++++
GLOBAL CFT ~ Max Flows:2000000 Buckets Num:4000000
+++++
Filtering parameters:
  IP1 : ANY
  Port1 : ANY
  IP2 : ANY
  Port2 : ANY
  Vrf id : ANY
  Application: ANY
  TC id: ANY
  DST Interface id: ANY
  L3 protocol : IPV4/IPV6
  L4 protocol : TCP/UDP/ICMP/ICMPV6
  Flow type : ANY
Output parameters:
  Print CFT internal data ? No
  Only print summary ? No
  Asymmetric : ANY
+++++
keyID: SrcIP SrcPort DstIP DstPort L3-Protocol L4-Protocol vrfID
=====
key #0: 192.168.25.254 26113 192.168.25.11 22 IPv4 TCP 3
key #1: 192.168.25.11 22 192.168.25.254 26113 IPv4 TCP 3
=====
key #0: 192.168.25.254 26173 192.168.25.11 22 IPv4 TCP 3
key #1: 192.168.25.11 22 192.168.25.254 26173 IPv4 TCP 3
=====
key #0: 10.212.1.10 52255 10.211.1.10 8089 IPv4 TCP 2
key #1: 10.211.1.10 8089 10.212.1.10 52255 IPv4 TCP 2

Data for FO with id: 2
-----
appgoe: flow action DIVERT, svc_idx 0, divert pkt_cnt 1, bypass pkt_cnt 0, drop pkt_cnt 0,
inject pkt_cnt 1, error pkt_cnt 0, ingress_intf Tunnel2, egress_intf GigabitEthernet3
=====
key #0: 10.212.1.10 52254 10.211.1.10 8089 IPv4 TCP 2
key #1: 10.211.1.10 8089 10.212.1.10 52254 IPv4 TCP 2

Data for FO with id: 2
-----
appgoe: flow action DIVERT, svc_idx 0, divert pkt_cnt 158, bypass pkt_cnt 0, drop pkt_cnt 0,
inject pkt_cnt 243, error pkt_cnt 0, ingress_intf Tunnel2, egress_intf GigabitEthernet3
=====
Number of flows that passed filter: 4
+++++
FLOWES DUMP DONE.
+++++

```

BR11-CSR1k#

故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

相关信息

- [Cisco IOS XE SD-WAN版本16.12.x版本说明](#)
- [思科SD-WAN版本19.1、19.2 — 配置TCP优化指南](#)
- [Cisco SD-WAN为vEdge配置TCP优化](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)

关于此翻译

思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。