

使用YANG套件在Cisco IOS-XE设备上配置模型驱动遥测

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[背景信息](#)

[有关模型驱动遥测的信息](#)

[遥测角色](#)

[订用概述](#)

[订用标识符](#)

[数据源规范](#)

[配置](#)

[使用YANG套件配置定期动态订用](#)

[获取XPath过滤器的步骤](#)

[创建定期NETCONF动态订用的步骤](#)

[使用YANG套件配置更改时动态订用](#)

[使用YANG套件配置定期配置的订用](#)

[使用YANG套件配置更改时配置的订用](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍如何使用YANG套件在Cisco IOS®-XE设备上配置模型驱动遥测，以执行示例遥测远程过程调用(RPC)。

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- 要了解使用遥测时所需的数据，需要掌握YANG知识。
- 了解NETCONF操作，如get、get-config、edit-config。

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- CSR1000V，带Cisco IOS XE 17.3.3
- 思科YANG套件版本2.8

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。

相关产品

本文档还可用于以下硬件和软件版本：Cisco IOS XE设备，包括Cisco Catalyst 9000交换机、Cisco ASR 1000、ISR 4000和CSR 1000路由器。

背景信息

需要安装YANG Suite。有关YANG Suite安装的详细信息，请访问[文档](#)或[Github存储库](#)。

必须在设备上配置和运行NETCONF-YANG，即使不使用NETCONF也是如此。有关NETCONF配置的详细信息，请访问[文档](#)。

YANG套件中必须存在设备配置文件、YANG存储库和与相关设备关联的YANG模块集。有关如何创建设备配置文件的详细信息，YANG存储库和YANG模块集将访问“管理设备配置文件”下的YANG[套件文档](#)。

有关模型驱动遥测的信息

遥测是一种自动通信过程，通过该过程在远程或无法访问的点收集测量数据和其他数据，并将其发送到接收设备进行监控。模型驱动遥测提供了一种将YAN模型化数据流传输到数据收集器的机制。

通过使用基于标准的YANG数据模型(基于NETCONF、RESTCONF或gRPC网络管理接口(gNMI)协议)，应用程序可以订用所需的特定数据项。也可使用命令行(CLI)创建订用。

根据订用标准和数据类型，结构化数据以定义的频率（定期）发布或随时更改。

遥测角色

在使用遥测的系统中，涉及不同的角色。本文档介绍以下遥测角色：

- 发布者：发送遥测数据的网络元素。
- 接收方：接收遥测数据。这也称为收集器。
- 控制器：创建订用但不接收遥测数据的网络元素。与订用关联的遥测数据会创建到接收器。这也称为管理代理或管理实体。
- 用户：创建订用的网络元素。从技术上讲，虽然这不一定非要成为接收方，但在本文档中，两者是相同的。

订用概述

订用是在遥测角色之间创建关联并定义它们之间发送的数据的项目。

Cisco IOS XE系统遥测中使用两种类型的订用：动态和配置的订用。

动态订用由连接到发布方的客户端（订用方）创建，它们被视为拨入。配置的订用会导致发布方启

动与接收方的连接，因此，它们被视为拔出。

订用标识符

预订由32位正整数值标识。配置的订用的ID由控制器设置，动态订用的ID由发布者设置。

数据源规范

订阅中的遥测数据源通过使用流和过滤器来指定。术语“流”是指一组相关事件。RFC 5277将事件流定义为一组符合某些转发条件的事件通知。

Cisco IOS XE支持两个流：*阳推*和*阳诺特人*。

通常，会过滤流中的事件集。不同的流类型使用不同的过滤器类型。

本文档使用yang-push作为流类型，并利用[XPath过滤器](#)。

配置

使用YANG套件配置定期动态订用

动态订用由连接到发布者并使用该连接（通常为RPC）中的机制调用订用创建的订用者创建。订阅的有效期限于订阅者和发布者之间连接的有效期，遥测数据仅发送给该订阅者。如果发布服务器或订用服务器重新启动，这些订用将不会持续。可以使用带内<establish-subscription>RPC**创建动态订用**。<establish-subscription>RPC从IETF遥测用户发送到网络设备。RPC中的流、xpath-filter和句点字段为必填字段。

当发送RPC时，发布者的RPC回复包含包含结果字符串元素的消息。

此表显示<rpc-reply>消息中的响应和原因：

Result String	RPC	Cause
ok	<establish-subscription> <delete-subscription>	Success
error-no-such-subscription	<delete-subscription>	The specified subscription does not exist.
error-no-such-option	<establish-subscription>	The requested subscription is not supported.
error-insufficient-resources	<establish-subscription>	A subscription cannot be created because of the following reasons: <ul style="list-style-type: none"> • There are too many subscriptions. • The amount of data requested is too large. • The interval for a periodic subscription is too small.
error-other	<establish-subscription>	Some other error.

可以从YANG Suite发送RPC来配置定期订阅。

获取XPath过滤器的步骤

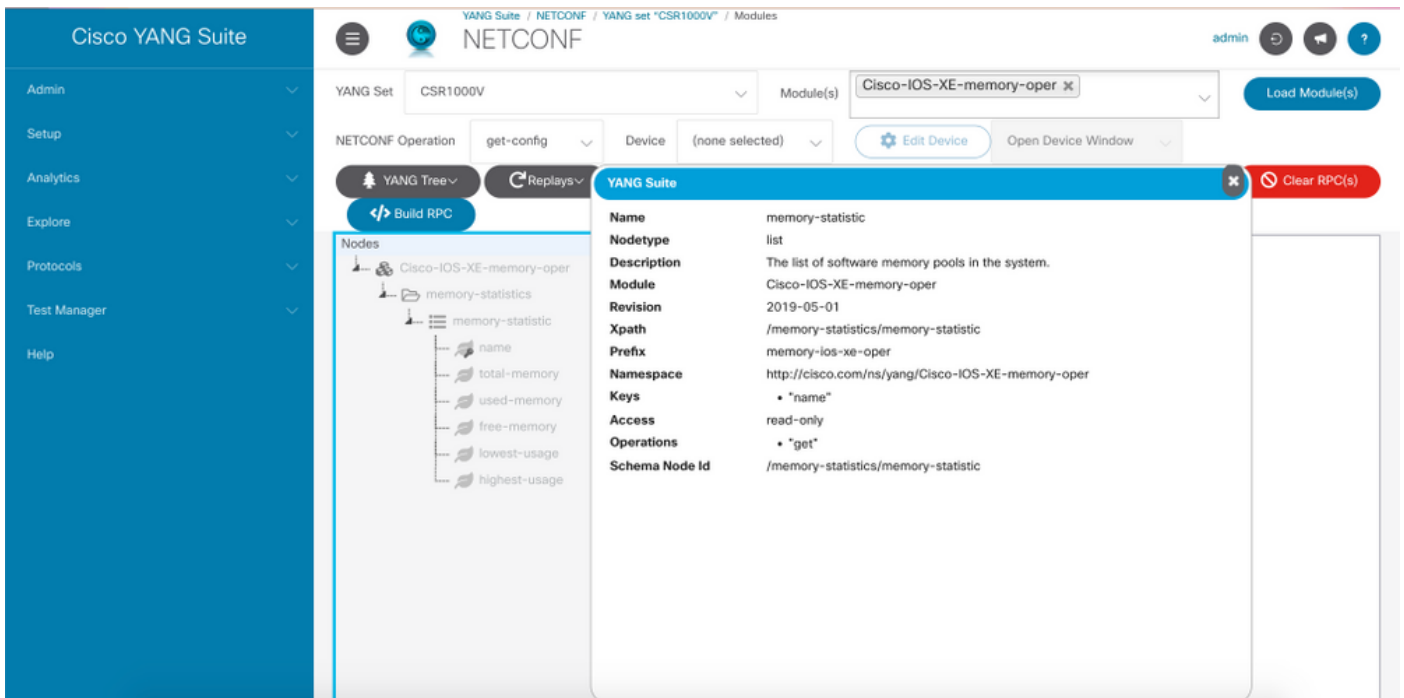
要获取XPath过滤器，在定义需要流传输的数据后，可以利用YANG Suite。在本例中，内存统计信息是要传输的数据。

步骤1.在YANG Sait (协议) > NETCONF下，选择与正在使用的设备关联的YANG集。在本例中，YANG集称为CSR1000V。

步骤2.加载包含相关数据的YANG模块。在本例中，它是Cisco-IOS-XE-memory-oper。

步骤3.在YANG树中找到要获取XPath过滤器的节点，在本例中为memory-statistic，右键单击该节点并选择Properties。

步骤4.在显示的弹出窗口中，有2个属性共同定义XPath过滤器。这些值是Xpath和Prefix。



创建定期NETCONF动态订用的步骤

要创建定期NETCONF动态订用，需要使用IETF事件通知YANG模块。

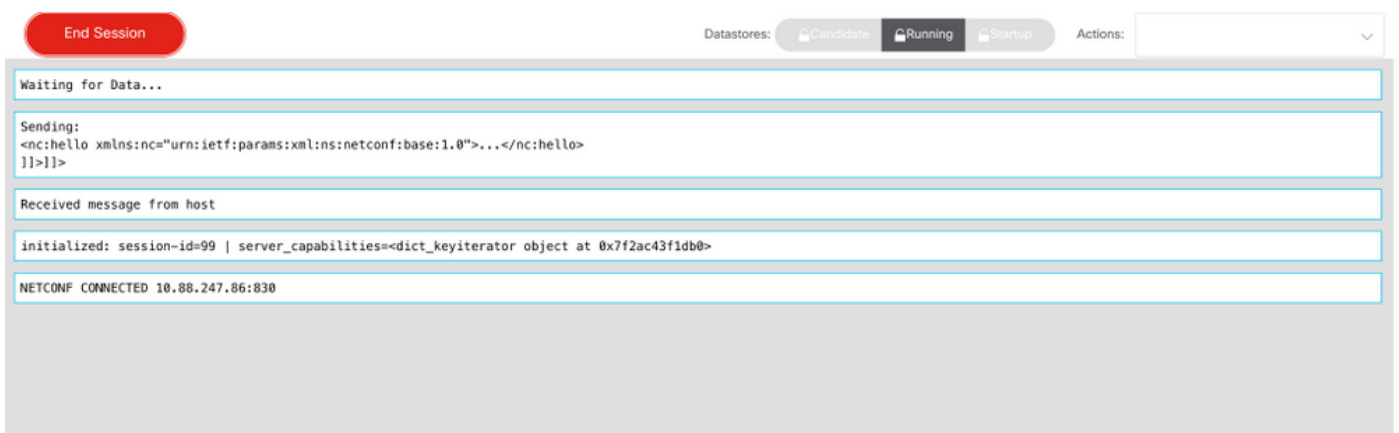
步骤1.在YANG Sait (协议) > NETCONF下，选择与正在使用的设备关联的YANG集。在本例中，YANG集称为CSR1000V。

步骤2.加载IETF事件通知YANG模块。

步骤3.NETCONF操作必须是Other RPC。

步骤4.在Device下拉菜单中，选择感兴趣的设备，然后在新窗口或新选项卡中单击Open device window。

步骤5.在打开的单独窗口中，单击Start Session以与设备建立活动的NETCONF会话。这是已建立的NETCONF会话窗口的示例。



步骤6.返回上一个窗口。在ietf-event-notification树下的节点中，展开establish-subscription节点并选择输入。

步骤7.您需要定义流、过滤器和更新触发器值。

流：阳推。

过滤器：xpath-filter

XPath过滤器必须具有以下格式：

`/prefix:xpath`

在本示例中，使用步骤中获得的参数获取XPath过滤器部分。

`/memory-ios-xe-oper:memory-statistics/memory-statistic`

提示：注意“/”在XPath过滤器中的位置

步骤8. update-trigger是以1厘秒（1/100秒）为单位的值。1000的时间段导致每10秒获取一次更新。

第9步。一旦提供了流、过滤器和更新触发器值，请单击“生成RPC”，此时将出现与此图像中显示的RPC类似的RPC。

步骤10.现在可以单击Run RPC并创建定期NETCONF拨入订阅。

步骤11. RPC消息现在出现在NETCONF会话建立的窗口中。

此映像是RPC已发送的示例，并且收到RPC应答时显示OK消息，这表示订阅成功。

Sending:

```
#564
<nc:rpc xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="urn:uuid:a088a0a1-7770-478a-ae21-6763441b21b6">
  <establish-subscription xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications">
    <stream xmlns:yp="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">yp:yang-push</stream>
    <xpath-filter xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">/memory-ios-xe-oper:memory-statistics/memory-statistic</xpath-filter>
    <period xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">1000</period>
  </establish-subscription>
</nc:rpc>

##
```

Received message from host

```
<?xml version="1.0" ?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="urn:uuid:a088a0a1-7770-478a-ae21-6763441b21b6">
  <subscription-result xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications" xmlns:notif-bis="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications">notif-
bis:ok</subscription-result>

  <subscription-id xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications">2147483649</subscription-id>

</rpc-reply>
```

NETCONF rpc COMPLETE

此映像是每10秒接收一次的内存统计数据的示例。

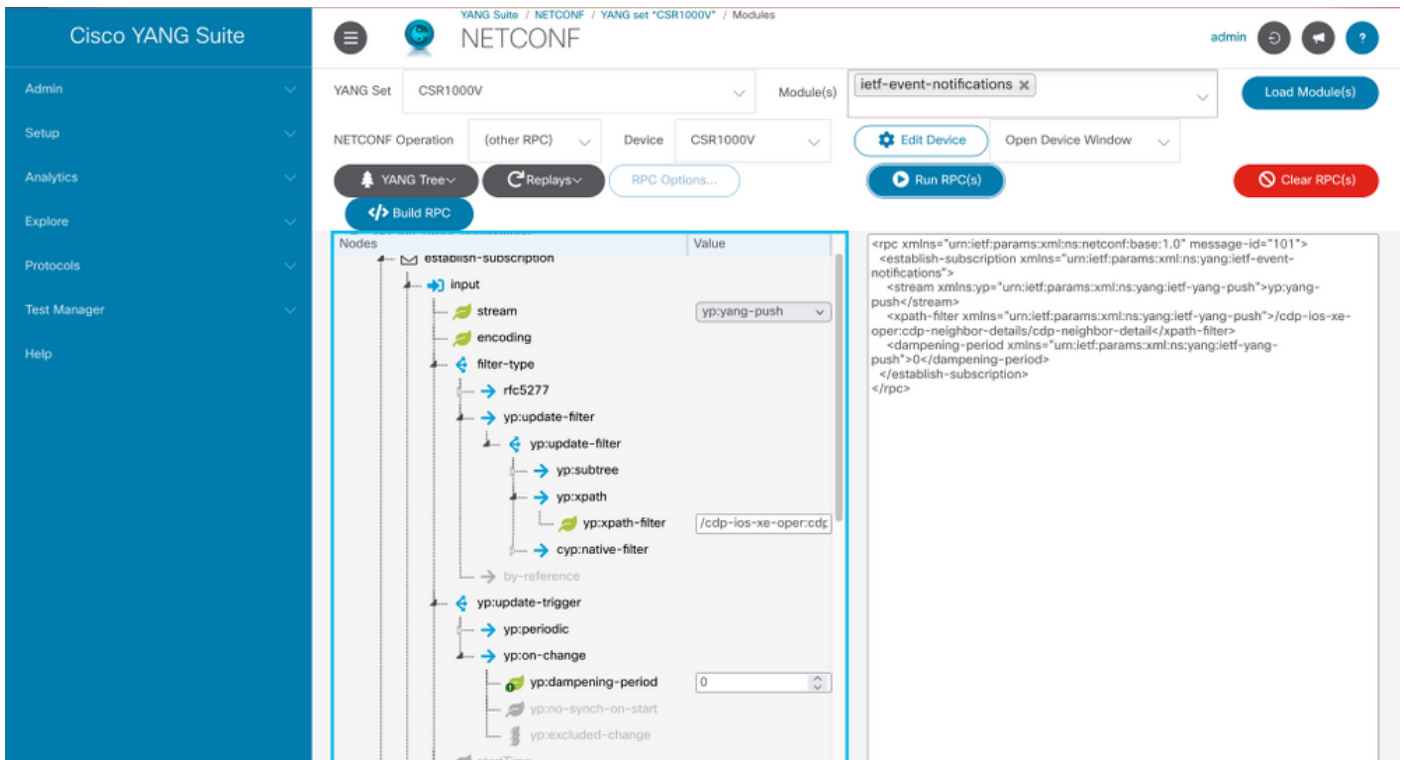
Received message from host

```
<notification xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:notification:1.0">
  <eventTime>2021-09-28T22:05:39.84Z</eventTime>
  <push-update xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">
    <subscription-id>2147483649</subscription-id>
    <datastore-contents>xml>
      <memory-statistics xmlns="http://cisco.com/ns/yang/Cisco-IOS-XE-memory-oper">
        <memory-statistic>
          <name>Processor</name>
          <total-memory>2129725552</total-memory>
          <used-memory>238127044</used-memory>
          <free-memory>1891598508</free-memory>
          <lowest-usage>1889019392</lowest-usage>
          <highest-usage>1295622092</highest-usage>
        </memory-statistic>
        <memory-statistic>
          <name>reserve Processor</name>
          <total-memory>102404</total-memory>
          <used-memory>92</used-memory>
          <free-memory>102312</free-memory>
          <lowest-usage>102312</lowest-usage>
          <highest-usage>102312</highest-usage>
        </memory-statistic>
        <memory-statistic>
          <name>lsmpi_io</name>
          <total-memory>3149400</total-memory>
          <used-memory>3148576</used-memory>
          <free-memory>824</free-memory>
          <lowest-usage>824</lowest-usage>
          <highest-usage>412</highest-usage>
        </memory-statistic>
      </memory-statistics>
    </datastore-contents>xml>
  </push-update>
</notification>
```

使用YANG套件配置更改时动态订阅

使用YANG Suite配置定期订阅一节中指出的所有步骤均适用于此部分，唯一的区别在于更新触发器值中必须定义值为0的阻尼期，不能有其他值。

这是RPC为CDP邻居数据建立更改时订阅的示例。



使用YANG套件配置定期配置的订用

配置的订用由控制器在发布服务器上的管理操作创建，并明确包括由订用定义的遥测数据接收器的规范。这些订用在发布者重新启动后会持续，因为它们是设备配置的一部分。

已配置的拨出订用在设备上使用以下方法之一进行配置：

- 使用配置CLI通过控制台/VTY更改为设备配置。
- 使用NETCONF/RESTCONF配置所需的订用。

本文档不介绍如何使用CLI配置拨出订用，而是介绍如何从YANG Suite发送NETCONF RPC消息以配置拨出订用。

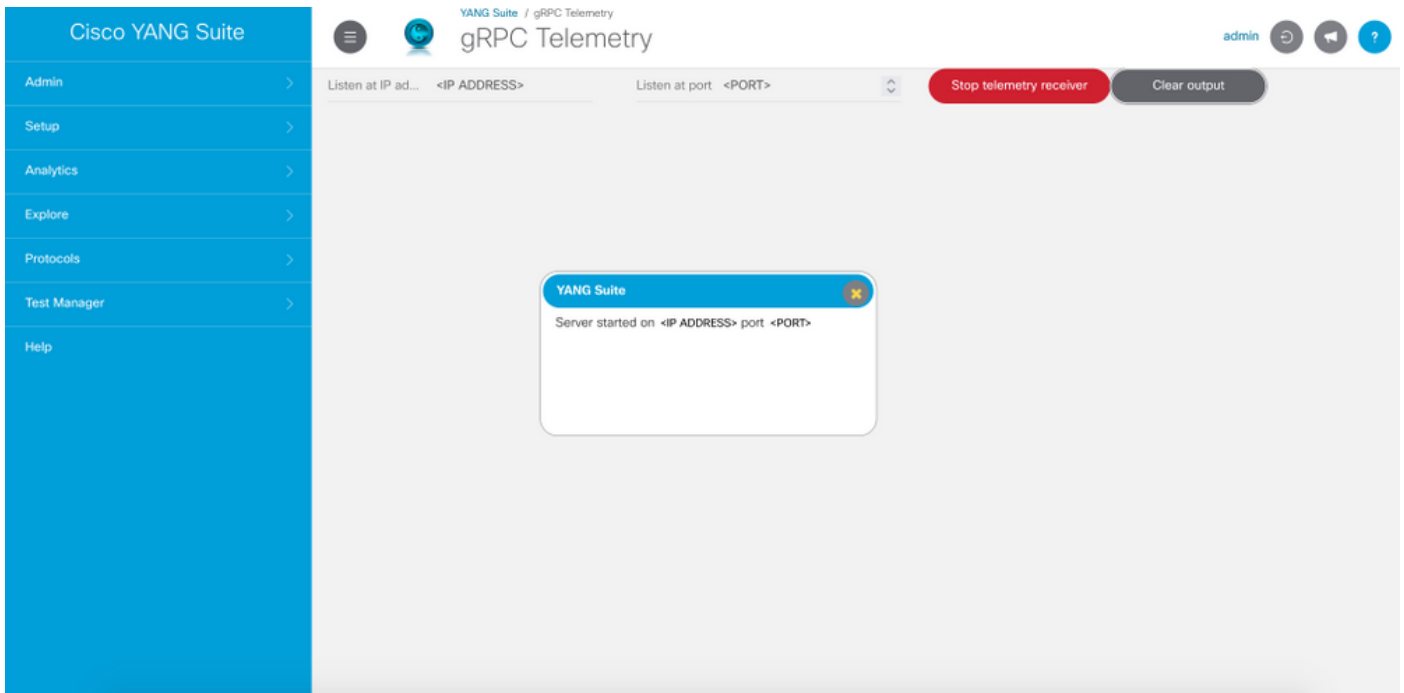
对于已配置的订用，gRPC协议可用，且只能与阳推流一起使用。gRPC传输协议仅支持密钥值Google协议缓冲区(kvGPB)编码。

您可以使用YANG套件作为接收器来测试示例拨出订用。

要创建定期配置的订用，您需要使用Cisco-IOS-XE-mdt-cfg YANG模块。

步骤1.在YANG Suite中，在Protocols > gRPC Telemetry下，输入IP地址和端口，然后单击Start telemetry receiver for YANG Suite以开始侦听指定的IP地址和端口。

注意：如果gRPC遥测选项不可用，则可通过YANG Suite中的Admin > Manage plugins页面安装插件



步骤2.在Protocols > NETCONF下，选择与正在使用的设备关联的YANG集。在本例中，YANG集称为CSR1000V。

步骤3.加载Cisco-IOS-XE-mdt-cfg YANG模块。

步骤4. NETCONF操作必须是edit-config。

步骤5.选择所需设备。

步骤6.在Cisco-IOS-XE-mdt-cfg树下，需要在mdt-subscription节点中定义以下值：subscription-id、stream、encoding、period和xpath-filter。此外，接收方的信息：IP地址、端口和协议。

步骤7.以下值用于本示例：

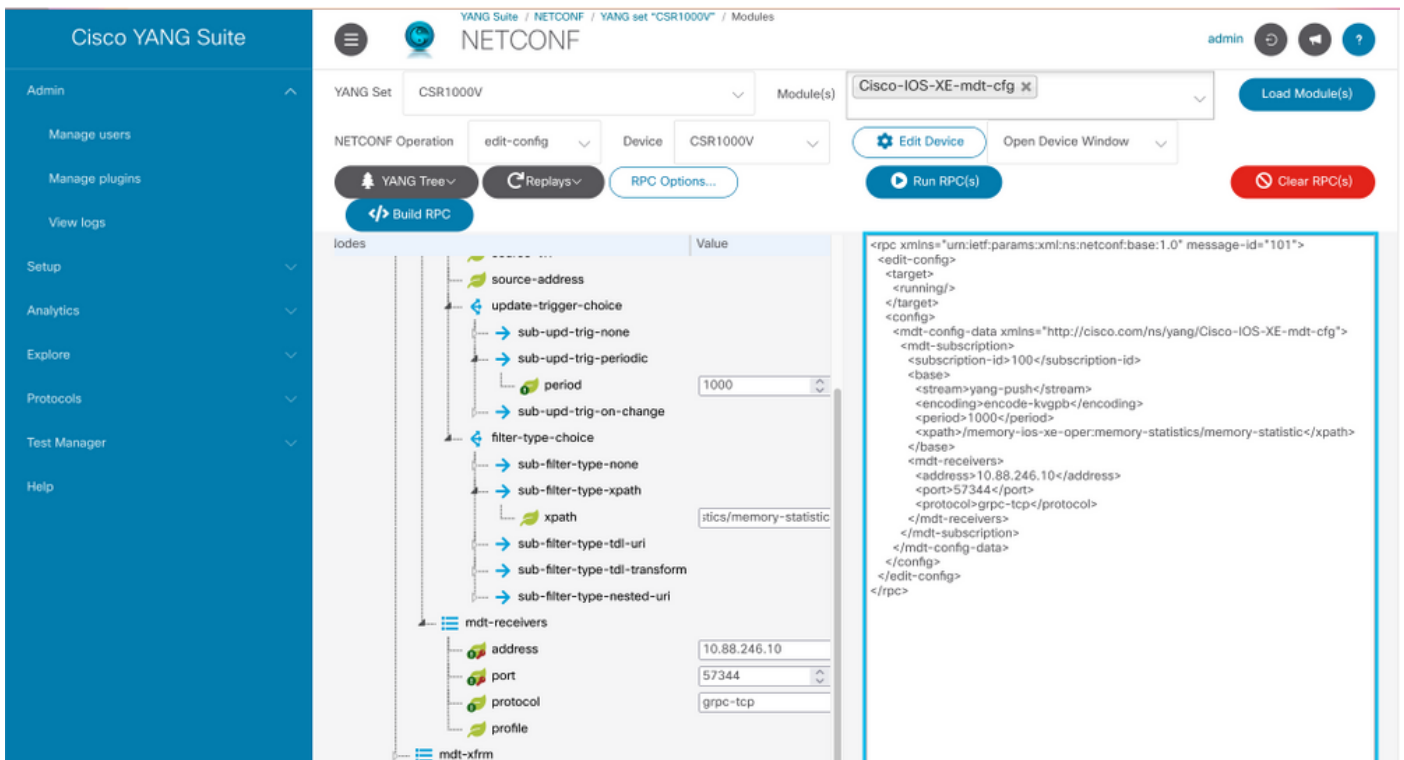
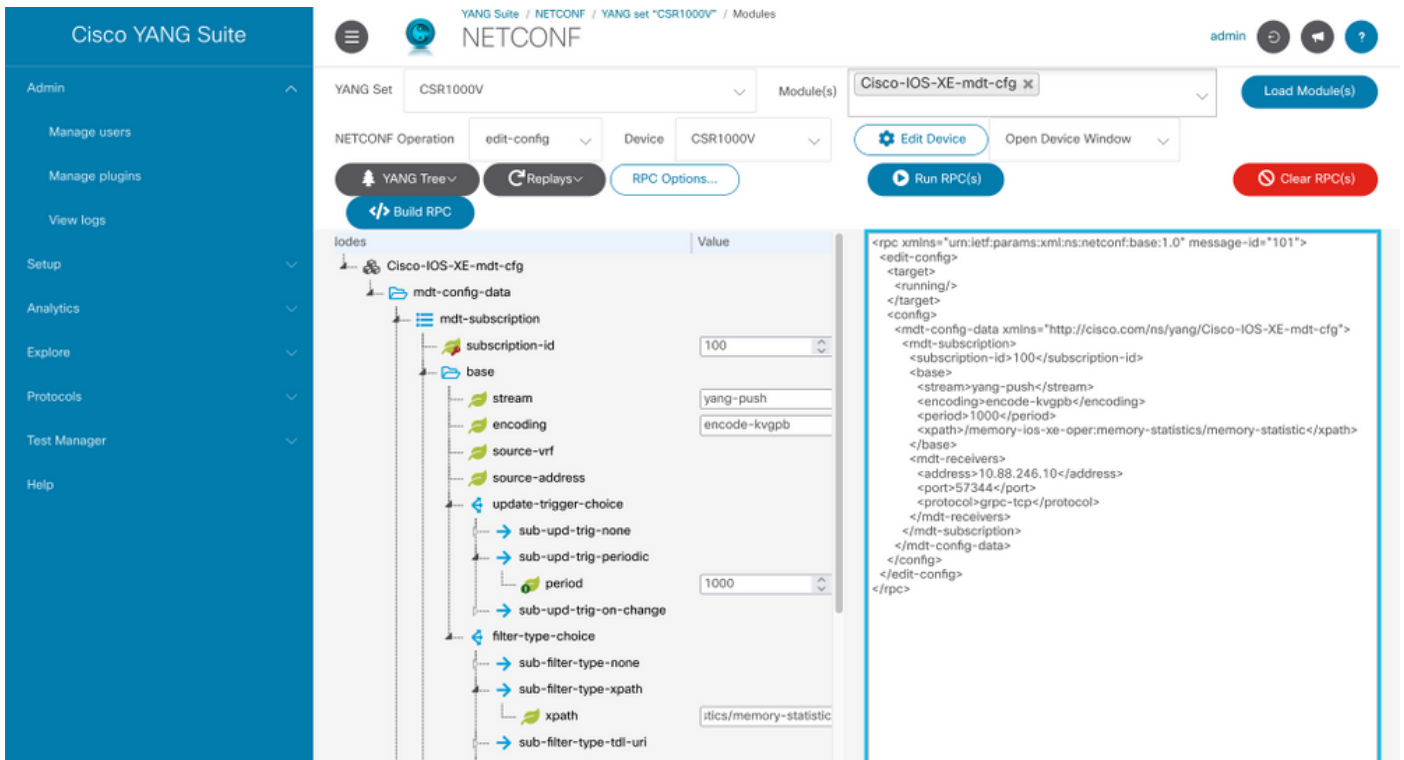
订用ID:100

流：阳推

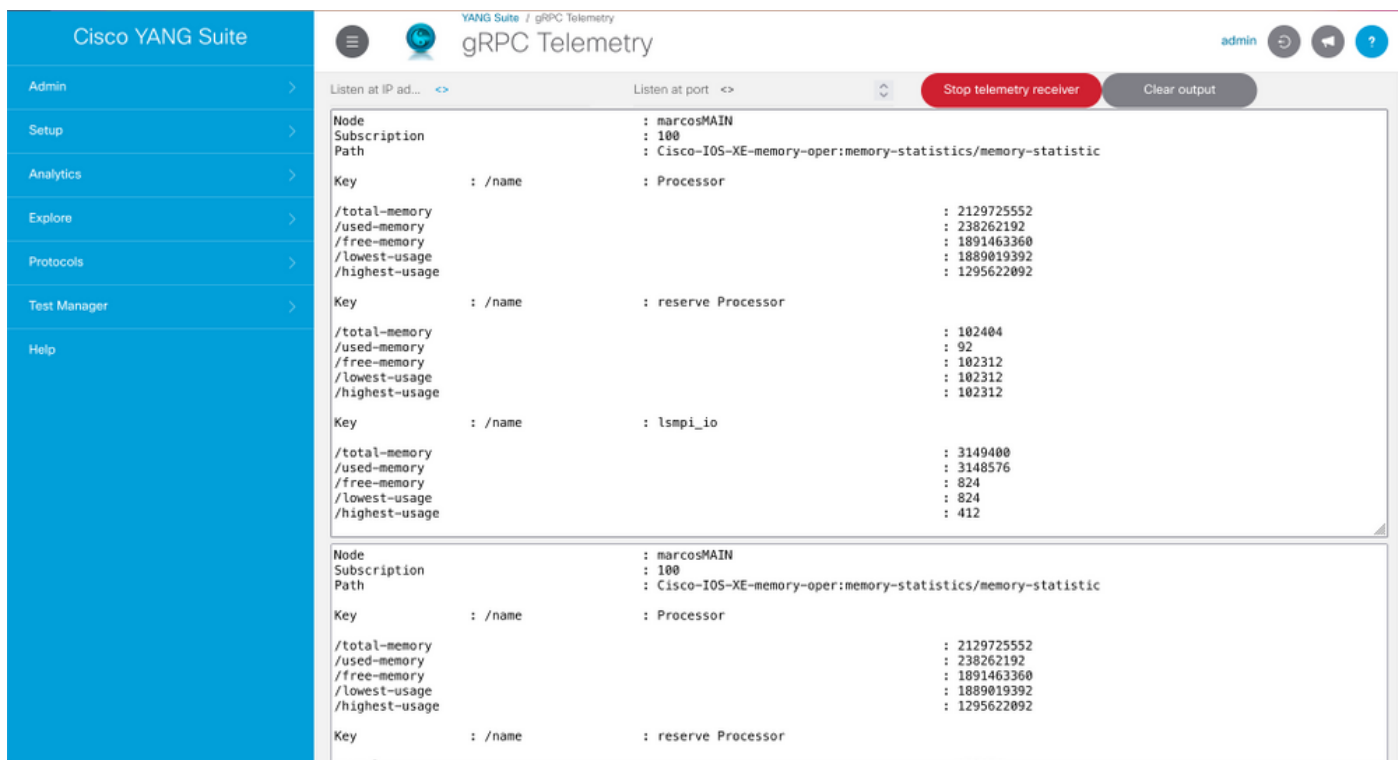
编码：encode-kvgpb

期间：1000

xpath过滤器：/memory-ios-xe-oper:memory-statistics/memory-statistic



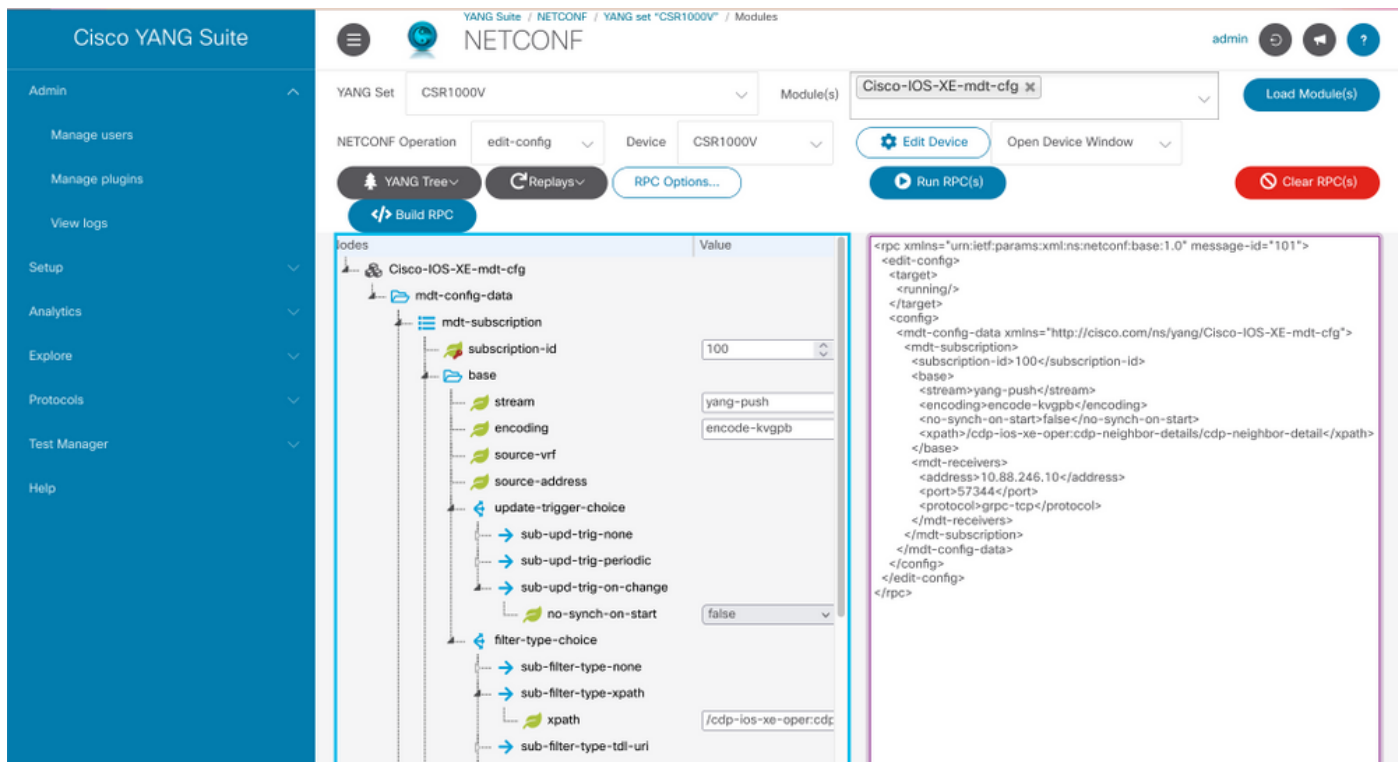
步骤10.如果成功，则在Protocols > gRPC Telemetry下，现在将收到信息。



使用YANG套件配置更改时配置的订阅

要配置更改时拨出订阅，请遵循“使用YANG套件配置定期配置订阅”一节中描述的相同过程，更改的唯一值是必须设置为false的无同步启动枝叶。

此映像是RPC示例，用于已配置更改的订阅。



验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

显示有关Cisco IOS XE上遥测订用的信息，并显示遥测ietf订用全部。

```
Device# show telemetry ietf subscription all Telemetry subscription brief ID Type State Filter
type ----- 100 Configured Valid xpath
2147483651 Dynamic Valid xpath
```

使用show telemetry ietf <subscriptionID> detail列出有关订用的详细信息。

```
Device#show telemetry ietf 100 detail Telemetry subscription detail: Subscription ID: 2147483651
Type: Dynamic State: Valid Stream: yang-push Filter: Filter type: xpath XPath: /memory-ios-xe-
oper:memory-statistics/memory-statistic Update policy: Update Trigger: periodic Period: 10000
Encoding: encode-xml Source VRF: Source Address: Notes: Receivers: Address Port Protocol
Protocol Profile -----
----- 10.88.246.10 57344 netconf
```

使用show telemetry internal connection验证与接收方的连接状态。

```
Device# show telemetry internal connection Telemetry connection Peer Address Port VRF Source
Address Transport State Profile -----
-- ----- 10.88.246.10 57344 0 10.88.246.2 grpc-tcp Active
```

故障排除

本部分提供了可用于对配置进行故障排除的信息。

场景1.如果遥测订用的状态有效，并且您未在接收方接收流。

验证与接收方的连接状态。

```
Device#show telemetry internal connection Telemetry connection Peer Address Port VRF Source
Address Transport State Profile -----
-- ----- 10.88.246.10 57350 0 10.88.247.86 grpc-tcp Connecting
```

如果状态为“Connecting (连接)”，请确保发布方和接收方之间的连接正确。

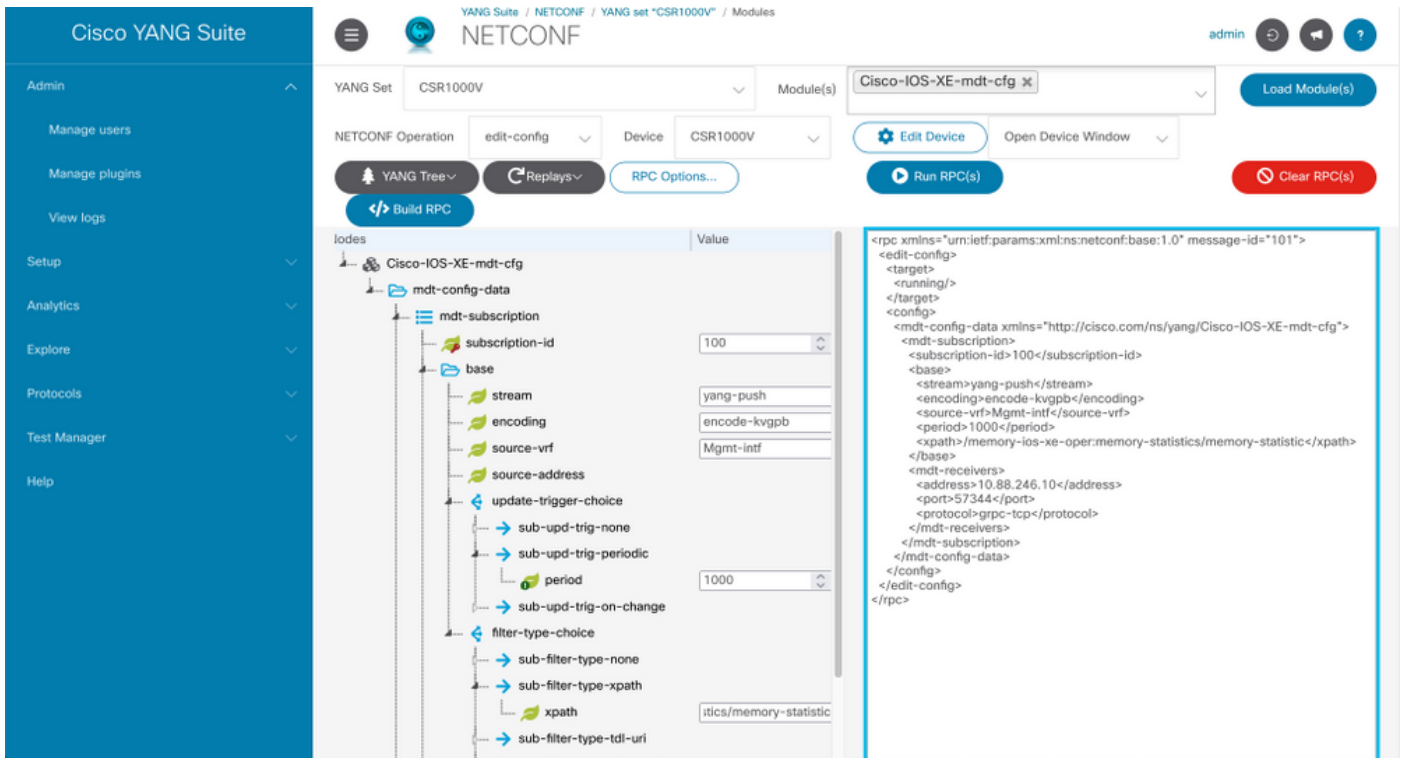
```
Device# ping
```

确保使用中的端口已打开。

```
Device# telnet
```

在本例中，该端口未打开/不可访问。验证没有防火墙可以阻止端口并确保指定的端口正确。

在使用VRF的设备中，您需要在RPC中为已配置的订用指定源VRF/源地址。此图显示指定源VRF的RPC。



场景2.如果遥测订阅的状态无效。

Device# show telemetry ietf subscription all Telemetry subscription brief ID Type State Filter type -----
 ----- 200 Configured Invalid xpath
 验证订用详细信息。

```
Device# show telemetry ietf subscription 200 detail Telemetry subscription detail: Subscription
ID: 200 Type: Configured State: Invalid Stream: yang-push Filter: Filter type: xpath XPath:
/memory-ios-xe-oper:/memory-statistics/memory-statistic Update policy: Update Trigger: periodic
Period: 1000 Encoding: encode-kvgpb Source VRF: Source Address: Notes: XPath parse error
'Invalid expression: offset(21)' 58. Receivers: Address Port Protocol Protocol Profile -----
----- 10.88.247.89
57344 grpc-tcp
```

注意XPath过滤器的语法，它在“:”后有一个额外的“/”，正确的XPath过滤器是：

/memory-ios-xe-oper:memory-statistics/memory-statistic

任何语法错误（如XPath过滤器中缺少字母或额外字符）都可能导致无效订阅。

如果您需要YANG Suite工具的支持，请联系[支持邮件](#)或[支持论坛](#)。

相关信息

- [型号驱动遥测、可编程性配置指南，Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)