

SNMP遷移至IOS XR上的遙測

目錄

[簡介](#)

[SNMP](#)

[SNMP的元件](#)

[SNMP管理員](#)

[SNMP代理](#)

[SNMP MIB](#)

[SNMP操作](#)

[MIB和RFC](#)

[SNMP的版本](#)

[楊模型](#)

[OpenConfig型號](#)

[本機型號](#)

[遙測](#)

[模型驅動遙測](#)

[事件驅動遙測](#)

[傳輸](#)

[TCP](#)

[gRPC](#)

[gNMI/gNOI](#)

[編碼](#)

[JSON](#)

[GPB-KV](#)

[GPB](#)

[IOS XR中的MDT配置](#)

[撥出模式](#)

[撥入模式](#)

[SNMP遷移到MDT](#)

[MIB遷移到XPath](#)

[BGP4-MIB](#)

[CISCO-BGP4-MIB](#)

[CISCO-CLASS-BASED-QOS-MIB](#)

[CISCO-ENHANCED-MEMPOOL-MIB](#)

[CISCO-ENTITY-FRU-CONTROL-MIB](#)

[CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB](#)

[CISCO-FLASH-MIB](#)

[CISCO-PROCESS-MIB](#)

[實體MIB](#)

[IF-MIB](#)

[IP-MIB](#)

[IPMIB-COMMONS](#)

[LLDP-MIB](#)

[MPLS-TE-STD-MIB](#)

[RFC2465-MIB](#)

[SNMP-MIB](#)

[TCP-MIB](#)

[UDP-MIB](#)

[SNMP陷阱遷移](#)

[安全注意事項](#)

簡介

本文介紹了簡單網路管理協定(SNMP)的元件，並給出了基於SNMP監控的當前實現與模型驅動遙測(MDT)方法之間的關聯。

SNMP

SNMP是一種應用層協定，為SNMP管理器和代理之間的通訊提供消息格式。SNMP提供標準化框架和通用語言，用於監控和管理網路中的裝置

SNMP的元件

SNMP框架具有以下元件，這些元件將在以下章節中介紹：

- [SNMP管理員](#)
- [SNMP代理](#)
- [SNMP MIB](#)

SNMP管理員

SNMP管理器是使用SNMP控制和監控網路主機活動的系統。最常見的管理系統是網路管理系統(NMS)。術語NMS可以應用於用於網路管理的專用裝置或此類裝置上使用的應用程式。

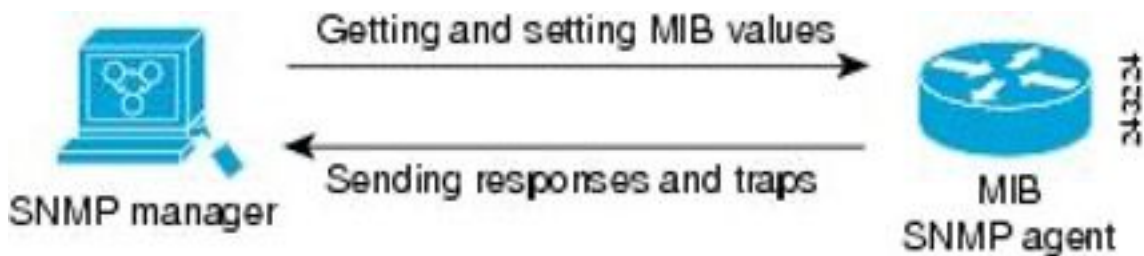
SNMP代理

SNMP代理是受管裝置中的軟體元件，用於維護裝置的資料並根據需要向管理系統報告此資料。代理駐留在路由裝置（路由器、接入伺服器或交換機）上。

SNMP MIB

SNMP代理包含MIB變數，SNMP管理器可通過「Get」或「Set」操作請求或更改這些變數的值。管理器可以從代理獲取值或在該代理中儲存值。代理從SNMP MIB收集資料，SNMP MIB是有關裝置引數和網路資料的資訊儲存庫。代理還可以響應管理器獲取或設定資料的請求。

下圖說明了SNMP管理器和代理之間的通訊。管理器傳送代理請求以獲取並設定SNMP MIB值。代理會響應這些請求。獨立於此互動，代理可以傳送管理器未經請求的通知（陷阱或通知）以通知管理器有關網路條件。



SNMP操作

SNMP應用程式執行以下操作來檢索資料、修改SNMP對象變數和傳送通知：

- [SNMP獲取](#)
- [SNMP集](#)
- [SNMP通知](#)

SNMP獲取

SNMP GET操作由NMS執行，以檢索SNMP對象變數。有三種型別的GET操作：

- GET — 從SNMP代理檢索確切的對象例項。
- GETNEXT — 檢索下一個對象變數，該變數是指定變數的詞典化後繼。
- GETBULK — 檢索大量對象變數資料，而無需重複執行GETNEXT操作。

SNMP集

SNMP SET操作由NMS執行，以修改對象變數的值。

SNMP通知

SNMP的主要功能是能夠從SNMP代理生成未經請求的通知。

未經請求（非同步）通知可以生成為陷阱或通知請求（通知）。陷阱是指向簡單網路管理協定（SNMP）管理器警告網路條件的消息。通知包括來自SNMP管理器的確認接收的請求的陷阱。通知可能指示使用者身份驗證不正確、重新啟動、連線關閉、與鄰居裝置的連線丟失或其他重要事件。

陷阱不如通知可靠，因為接收方在收到陷阱時不傳送確認。傳送者不知道是否已收到陷阱。接收通知的SNMP管理器使用SNMP響應協定資料單元(PDU)確認消息。如果傳送方從未收到響應，則可以再次傳送通知。因此，通知更有可能到達其預期目的地。

陷阱經常是首選的，即使它們不太可靠，因為通知會消耗裝置和網路中的更多資源。與陷阱不同（陷阱在傳送後立即被丟棄），通知必須保持在記憶體中直到收到響應或請求超時。此外，陷阱僅傳送一次，而通知可能重新傳送多次。重試會增加流量，並導致網路開銷增加。陷阱和通知的使用需要在可靠性和資源之間進行權衡。

MIB和RFC

管理資訊庫(MIB)模組通常是在提交給國際標準機構Internet工程任務組(IETF)的徵求意見(RFC)文檔中定義的。RFC由個人或團體編寫，供網際網路協會和整個Internet社群審議，其目的通常是為了建立一個建議的Internet標準。在進入RFC狀態之前，建議會作為Internet Draft(I-D)文檔發佈。已成為建議標準的RFC也標籤為標準文檔(STD)。您可以在Internet Society網站<http://www.isoc.org>瞭解

標準流程和IETF的活動。您可以在IETF網站<http://www.ietf.org>閱讀思科文檔中引用的所有RFC、I-D和STD的全文。

Cisco的SNMP實施使用RFC 1213中所述的MIB II變數定義和RFC 1215中所述的SNMP陷阱定義。

Cisco為每個系統提供自己的專用MIB擴展。除非文檔中另有說明，否則思科企業MIB符合相關RFC中所述的准則。您可以在Cisco.com上的Cisco MIB網站上找到MIB模組定義檔案以及每個思科平台支援的MIB清單。

SNMP的版本

目前Cisco裝置支援以下版本的SNMP:

- SNMPv1 — 簡單網路管理協定：rfc 1157中定義的完整網際網路標準。(RFC 1157取代了作為RFC 1067和RFC 1098發佈的較早版本。) 安全性以社群字串為基礎。
- SNMPv2c - SNMPv2基於社群字串的管理框架。SNMPv2c (「c」代表「community」) 是在RFC 1901、RFC 1905和RFC 1906中定義的實驗性Internet協定。SNMPv2c是SNMPv2p(SNMPv2 Classic)協定操作和資料型別的更新，並且使用SNMPv1的基於社群的安全模型。
- SNMPv3 - SNMP第3版。SNMPv3是在RFC 3413到3415中定義的基於標準的可互操作協定。SNMPv3通過網路驗證和加密資料包，提供對裝置的安全訪問。

SNMPv3中提供的安全功能如下：

- 消息完整性 — 確保資料包在傳輸過程中未被篡改。
- Authentication — 確定消息來自有效源。
- 加密 — 對資料包的內容進行置亂，以防止未經授權的源獲取該資料包。

SNMPv1和SNMPv2c都使用基於社群的安全形式。SNMP管理器的社群能夠訪問代理MIB，由社群字串定義。

SNMPv2c支援包括批次檢索機制和向管理站報告的詳細錯誤消息。批次檢索機制支援對表和大量資訊的檢索，從而最大限度地減少了所需的往返次數。SNMPv2c改進錯誤處理支援包括區分不同錯誤型別的擴展錯誤代碼；通過SNMPv1中的單個錯誤代碼報告這些情況。還報告以下三種型別的異常：無此類對象、無此類例項和MIB檢視結束。

SNMPv3是一種安全模型，其中為使用者和使用者所在的組設定了身份驗證策略。安全級別是安全模型中允許的安全級別。安全模型和安全級別的組合確定當處理SNMP分組時採用的安全機制。

提供三種安全模型：SNMPv1、SNMPv2c和SNMPv3。下表列出了安全模型和級別的組合及其含義。

型號	級別	驗證	加密	發生什麼
v1	noAuthNoPriv	社群字串	否	使用社群字串匹配進行身份驗證。
v2c	noAuthNoPriv	社群字串	否	使用社群字串匹配進行身份驗證。
v3	noAuthNoPriv	使用者名稱	否	使用使用者名稱匹配進行身份驗證。
v3	authNoPriv	訊息摘要5(MD5)或安全雜湊演算法(SHA)	否	提供基於HMAC-MD5或HMAC-SHA演算法的身份驗證。
v3	authPriv	MD5或SHA	資料加密標準(DES)	提供基於HMAC-MD5或HMAC-SHA演算法的身份驗證，除了基於CBC-DES(DES-56)標準的身份驗證外，還

應實施SNMP代理，以便使用管理站支援的SNMP版本。一個代理可以與多個管理器通訊。

SNMPv3支援RFC 1901到1908、2104、2206、2213、2214和2271到2275。有關SNMPv3的其他資訊，請參閱RFC 2570,Internet標準網路管理框架版本3簡介（這不是標準文檔）。

楊模型

Yang模型表示系統的特定特徵或硬體特徵的樹結構抽象。在網路元素中，Yang模型可以表示路由協定、內部物理感測器陣列。[RFC 6020](#)中詳述YANG語言和術語，然後在[RFC 7950](#)中更新。在高級中，Yang模型將表示主結構的資料組織成子模組和容器，這些子模組和容器是子節點相關的清單。下面將介紹幾種節點型別。

枝葉節點包含整數或字串等簡單資料。它只有一個特定型別的值，沒有子節點。

```
leaf host-name {
    型別字串；
    說明"此系統的主機名";
}
```

枝葉清單是一系列枝葉節點，每個枝葉只有一個特定型別的值。

```
leaf-list domain-search {
    型別字串；
    說明"要搜尋的域名清單";
}
```

容器節點用於對子樹中的相關節點進行分組。容器只有子節點，沒有值。容器可以包含任意數量的任何型別的子節點（包括葉子、清單、容器和葉清單）。

```
容器系統{
    容器登入{
        枝葉消息{
            型別字串；
            說明
            「登入會話開始時給予的消息」；
        }
    }
}
```

清單定義清單條目的序列。每個條目都類似結構或記錄例項，通過其關鍵活頁的值進行唯一標識。清單可以定義多個關鍵傳單，且可以包含任意數量的任何型別的子節點（包括傳單、清單、容器等）。

最後，將所有這些註解型別結合在一起的示例模型類似於以下示例：

```
## Contents of "example-system.yang" module example-system { yang-version 1.1; namespace
"urn:example:system"; prefix "sys"; organization "Example Inc."; contact "joe@example.com";
description "The module for entities implementing the Example system."; revision 2007-06-09 {
description "Initial revision."; } container system { leaf host-name { type string; description
"Hostname for this system."; } leaf-list domain-search { type string; description "List of
```

```
domain names to search."; } container login { leaf message { type string; description "Message given at start of login session."; } list user { key "name"; leaf name { type string; } leaf full-name { type string; } leaf class { type string; } } } }
```

然而，楊氏模型使用的楊氏語言並不表示資料被組織到容器/清單/枝葉。這就是可以使用不同的Yang模型來表示網路元素上的特定功能的原因。已使用以下型號解決了此難題：

- [OpenConfig型號](#)
- [本機型號](#)

OpenConfig型號

OpenConfig模型是使用不確定的供應商組織為表示特定功能的模型開發的，這種方法的優點是NMS可以在多供應商甚至多平台環境中使用這些模型來與網路元素互動。

如名稱所示，這些模型是開放的，並且可公開在此連結上檢查儲存庫如github:

<https://github.com/openconfig/public/tree/master/release/models>

例如，您可以找到適用於邊界閘道通訊協定(BGP)的openconfig模式、適用於連結彙總控制通訊協定(LACP)的openconfig模式，以及適用於ISIS的openconfig模式（具有不同的特定模式）。在BGP的情況下，您可以找到BGP錯誤的模型，另一個模型用於BGP策略等。這些模型可能是相關的，一些模型可以稱為另一個楊包。例如，openconfig-bgp-neighbor.yang屬於openconfig-bgp.yang:

```
module openconfig-bgp { yang-version "1"; ## namespace namespace "http://openconfig.net/yang/bgp"; prefix "oc-bgp"; ## import some basic inet types import openconfig-extensions { prefix oc-ext; } import openconfig-rib-bgp { prefix oc-bgprib; } ## Include the OpenConfig BGP submodules ## Common: defines the groupings that are common across more than ## one context (where contexts are neighbor, group, global) include openconfig-bgp-common; ## Multiprotocol: defines the groupings that are common across more ## than one context, and relate to Multiprotocol include openconfig-bgp-common-multiprotocol; ## Structure: defines groupings that are shared but are solely used for ## structural reasons. include openconfig-bgp-common-structure; ## Include peer-group/neighbor/global - these define the groupings ## that are specific to one context include openconfig-bgp-peer-group; include openconfig-bgp-neighbor; include openconfig-bgp-global;
```

總之，OpenConfig模型面向所有平台通用的協定，如IETF或RFC標準化功能。

本機型號

相反，本機模型是面向供應商的模型，它涵蓋特定平台的特定深度結構。例如，對網路元素內的物理值感測器（如電壓、溫度、ASIC計數器、交換矩陣計數器等）進行分組建模。由於它們依賴於平台，因此經常會找到特定於NCS6K、ASR9K或Cisco 8000的型號。

作為OpenConfig模型，本機模型也可用於Github儲存庫：

<https://github.com/YangModels/yang/tree/master/vendor/cisco/xr>

由於這些機型往往比OpenConfig機型更加具體和完整，因此它們與特定的軟體版本相關，並且在不同軟體版本之間會發生變化。

本地模型有兩個主要類別：

- 「oper」模型，用於從元素檢索資訊。

例如，[Cisco-IOS-XR-eigrp-oper.yang](#)

- 「Cfg」模型，用於配置網路元素

例如，[Cisco-IOS-XR-eigrp-cfg.yang](#)

一般而言，模型驅動遙測使用「oper」模型從基礎設施流傳輸資料，而NSO等NMS使用「cfg」模型更改網路元素上的配置。

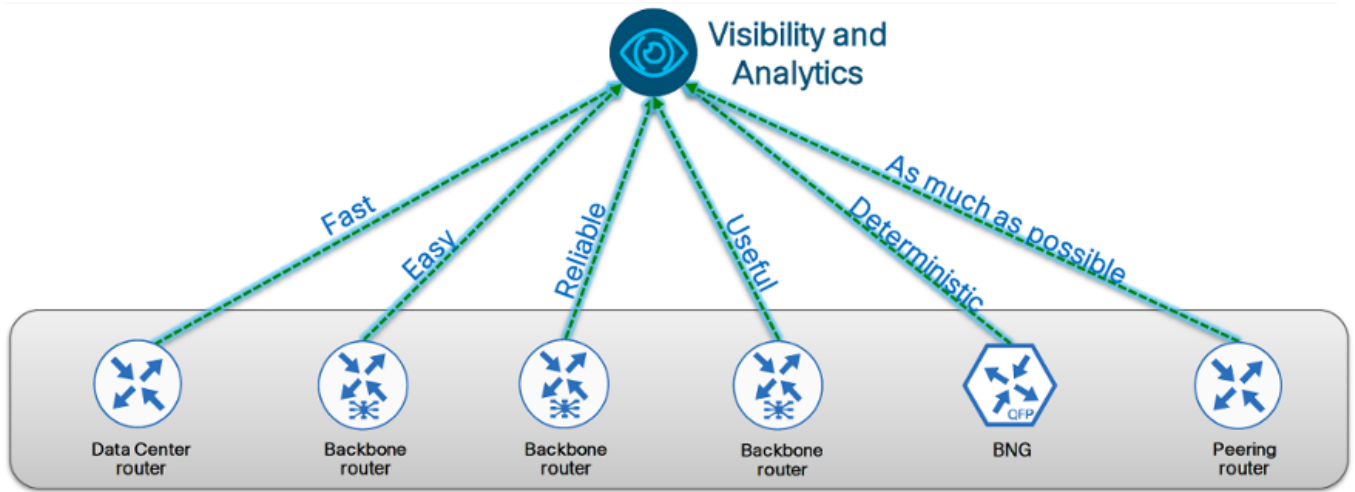
Native和OpenConfig Yang Models在/pkg/yang資料夾上的XR軟體中存在，可以列出這些模型以查詢平台上是否有任何Yang Model可用。以下範例適用於執行cXR 6.4.2的XRrv9k:

```
RP/0/RP0/CPU0:xrv9k1#run ls /pkg/yang | grep isis
9月22日星期二14:21:27.471 CLST
Cisco-IOS-XR-clns-isis-cfg.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-datatypes.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper-sub1.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper-sub2.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper-sub3.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper.yang
Cisco-IOS-XR-isis-act.yang
openconfig-isis-lsdb-types.yang
openconfig-isis-lsp.yang
openconfig-isis-policy.yang
openconfig-isis-routing.yang
openconfig-isis-types.yang
openconfig-isis.yang
RP/0/RP0/CPU0:xrv9k1#
```

遙測

遙測是一個流程，它允許從不同的遠端元素收集資訊，並將其集中到一個匯聚了可視性和分析層的中心位置。

在網路環境中，資料可能由網路中的每個元素、路由器、其他元素之間的交換機生成，而相關資訊可能涉及由物理感測器的一組非常龐大的特定協定、效能計數器或度量值。



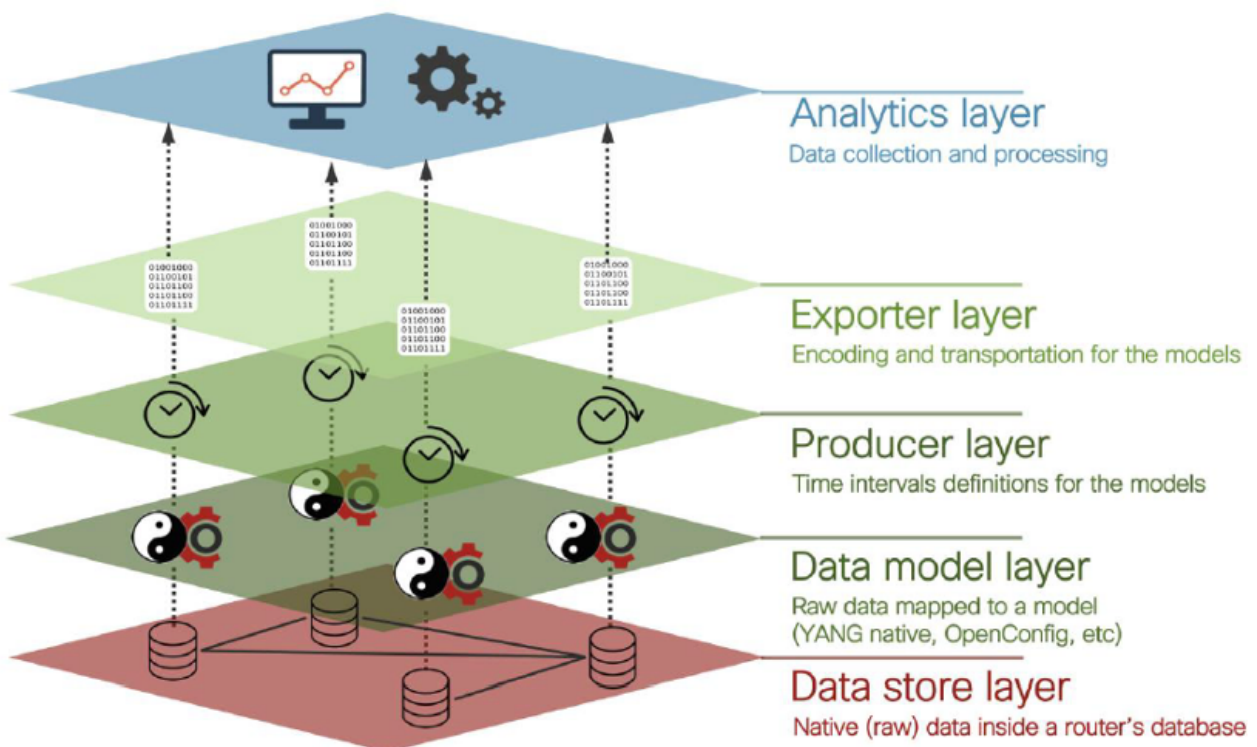
一般而言，可見性和分析功能位於網路的中心點，遙測資訊流使用網路傳輸機制進行，因此遙測資訊應儘可能快，允許擴展。

與SNMP舊式機制相反，遙測使用推模式，即網路應調配成自己的資料流，而不是定期輪詢，這是基於SNMP的監控的主要特點。此設定通常稱為訂閱，它基於一組要監視的變數、用於資料收集的取樣間隔的常規間隔，以及通過網路傳送此資料的遠端系統。

模型驅動遙測

模型驅動遙測的MDT狀態，如名稱所示，它基於楊模型。網路裝置的每個方面都可以用Yang模型來表示，例如OSPF Neighbors表、RIB或模組化系統中每個元件的溫度感測器。

關於MDT架構，可以分為以下幾層：



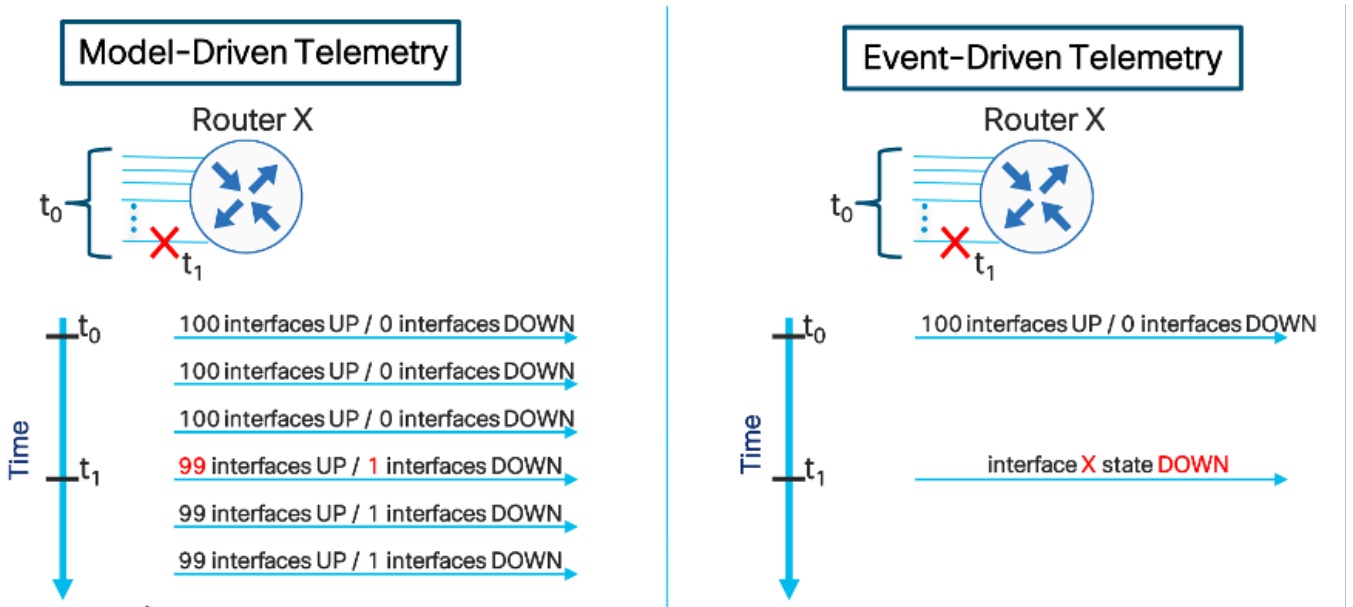
附註：關於生產者層，在模型驅動遙測中，有一個取樣間隔定義，控制裝置查詢內部資料庫原始資料的頻率，並將這些資料組織到資料模型層。

遙測訂閱還定義哪些模型以及容器/路徑將生成資料以流傳輸到分析層。該定義將影響與商業目的相關的資訊。此感測器路徑的MDT定義類似於定義通過SNMP檢索的OID，因為這兩種技術都以定義的取樣速率生成結構化資料。

事件驅動遙測

EDT代表事件驅動遙測，並且基於揚模型結構。主要區別是觸發採集和資料流的時間間隔不是規則的，而是一個特定的事件，如閾值交叉、鏈路事件、硬體故障等。

下面將比較事件與模型驅動遙測和事件驅動遙測：



提示：本圖顯示使用MDT的冗餘消息，但僅使用EDT表示更改的消息。

傳輸

遙測應該儘可能可靠，因此使用基於傳輸控制協定(TCP)的傳輸在基礎設施和分析層之間使用面向會話的套接字（應實施用於進行會話的收集器）很有意義。

使用遙測技術主要有兩種方法，它們在3次握手初始流程中互不相同。

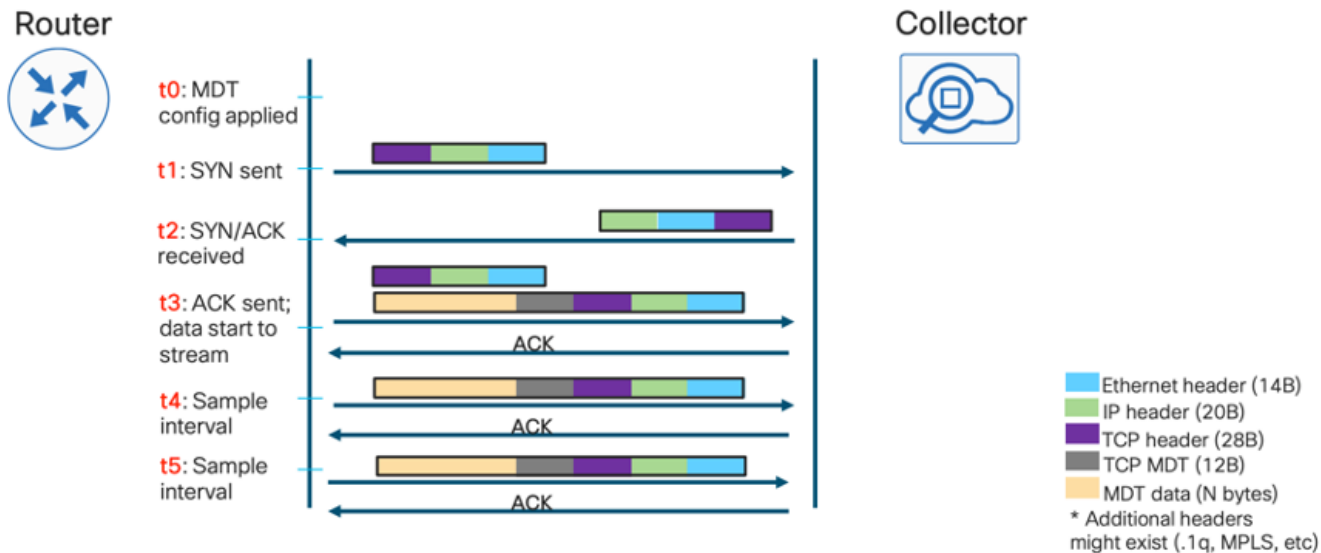


附註：在撥出模式下，會話的設定是在基礎結構端啟動的，這意味著應在網路元素上配置感興趣的感測器。相比之下，撥入方法允許在網路元素上實現更輕的配置，因為收集器在設定階段應請求特

定的感測器路徑。

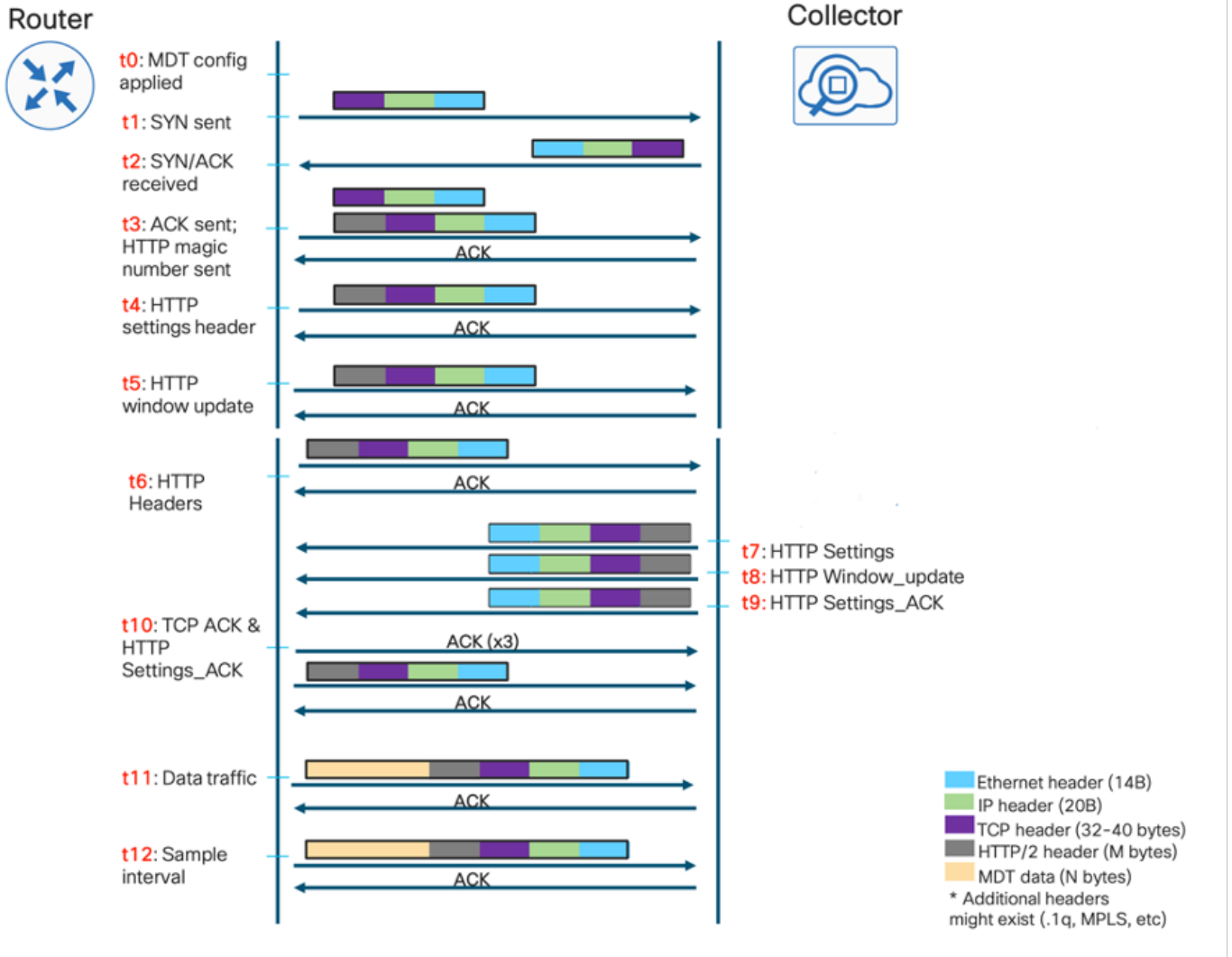
TCP

TCP是在網路元素和遙測收集器之間製作面向連線的作業階段的最簡單方法，資料流從路由器開始到收集器，收集器出於可靠性目的將ACK傳迴路由器：



gRPC

由於Google Protocol RPC(gRPC)透過超文字傳輸通訊協定/2(HTTP/2)執行，因此作業階段本身應在設定時形成，並允許本機從收集器端進行速度控制：



gNMI/gNOI

gRPC網路管理介面(gNMI)是由Google開發的gRPC網路管理協定。gNMI提供安裝、操縱和刪除網路裝置配置的機制，以及檢視運行資料的機制。通過gNMI提供的內容可以使用YANG建模。

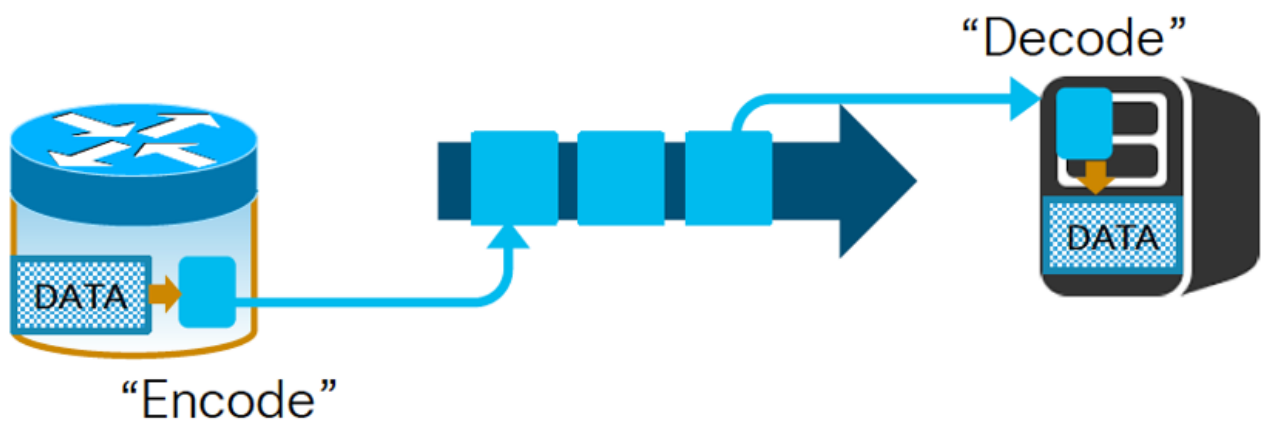
gNMI使用gRPC-HTTP/2建立連線，並在網路元素和NMS之間提供雙向通道，NMS也可以作為遙測收集器，但也提供和介面來管理裝置。

在該協定支援的操作之間，我們可以找到返回請求資訊、成功或錯誤消息的gNMI Get、gNMI Set。

gRPC網路操作介面(gNOI)是一組微服務，它與gNMI使用相同的通訊通道，但允許與配置本身無關的一般操作，如ping、重新啟動、更改SSL證書、清除等。

編碼

Yang模型定義資料的結構、層次以及資料上每個葉節點的型別。但是，建模並不指示應如何序列化這些資料。此過程管理從結構化資料到要通過TCP連線傳送的位元組流（原始TCP、gRPC、gNMI等）的轉換。



附註：此過程應使用網路元素中用於對資料進行編碼的等效機制來實施，收集器應解碼此資料。

JSON

第一個編碼機制是本機JavaScript Object Notation(JSON)格式，這是眾所周知的，但它是面向人的，因為它將每個鍵表示為字串，這在消息大小方面是低效的。使用JSON的主要優點是易於分析，並且基於文本讀取如下示例：

```
{ "node_id_str": "test-IOSXR ", "subscription_id_str": " if_rate", "encoding_path": "Cisco-IOS-XR-
infra-statsdoper:infra-statistics/interfaces/interface/latest/datarate", "collection_id": 49,
"collection_start_time": 1510716302467, "msg_timestamp": 1510716302479, "data_json": [ {
"timestamp": 1510716282334, "keys": { "interface-name": "Null0" }, "content": { "input-data-rate": 0,
"input-packet-rate": 0, "output-data-rate": 0, "output-packet-rate": 0, <> { "timestamp":
1510716282344, "keys": { "interface-name": "GigabitEthernet0/0/0/0" }, "content": { "input-data-
rate": 8, "input-packet-rate": 1, "output-data-rate": 2, "output-packet-rate": 0, <>
"collection_end_time": 1510716302372 } }
```

GPB-KV

Google Protocol Buffers-Key Value(GPB-KV)編碼格式也稱為自描述GPB，因為它使用協定緩衝區來使用指向Yang模型上特定元素的消息。這意味著只需要一個.proto檔案來編碼/解碼目的，並且資料中的金鑰本身以自描述的字串形式顯示。

```
node_id_str: "test-IOSXR" subscription_id_str: "if_rate" encoding_path: "Cisco-IOS-XR-infra-
statsd-oper:infrastatistics/interfaces/interface/latest/data-rate" collection_id: 3
collection_start_time: 1485793813366 msg_timestamp: 1485793813366 data_gpbkv { timestamp:
1485793813374 fields { name: "keys" fields { name: "interface-name" string_value: "Null0" } }
fields { name: "content" fields { name: "input-data-rate" 8: 0 } fields { name: "input-packet-
rate" 8: 0 } fields { name: "output-data-rate" 8: 0 } fields { name: "output-packet-rate" 8: 0 }
<> data_gpbkv { timestamp: 1485793813389 fields { name: "keys" fields { name: "interface-name"
string_value: "GigabitEthernet0/0/0/0" } } fields { name: "content" fields { name: "input-data-
rate" 8: 8 } fields { name: "input-packet-rate" 8: 1 } fields { name: "output-data-rate" 8: 2 }
fields { name: "output-packet-rate" 8: 0 } <> } ... collection_end_time: 1485793813405
```

GPB

最後，Google Protocol Buffers(GPB) (也稱為精簡GPB) 進一步採用此方法，並要求.proto檔案對映結構的每個鍵，使其在消息大小方面更加高效，因為所有內容都是以二進位制值傳送的。但是，缺點是需要編譯與基礎架構/收集器支援的每個Yang模型關聯的每個.proto檔案。

```
node_id_str: "test-IOSXR" subscription_id_str: "if_rate" encoding_path: "Cisco-IOS-XR-infra-
statsdoper:infrastatistics/interfaces/interface/latest/data-rate" collection_id: 5
collection_start_time: 1485794640452 msg_timestamp: 1485794640452 data_gpb { row { timestamp:
1485794640459 keys: "\n\005Null10" content: "\220\003\000\230\003\000\240\003\000\250\0
03\000\260\003\000\270\003\000\300\003\000\ 310\003\000\320\003\000\330\003\t\340\003\00
0\350\003\000\360\003\377\001" } row { timestamp: 1485794640469 keys:
"\n\026GigabitEthernet0/0/0/0" content: "\220\003\010\230\003\001\240\003\002\250\0
03\000\260\003\000\270\003\000\300\003\000\ 310\003\000\320\003\300\204=\330\003\000\34
0\003\000\350\003\000\360\003\377\001" } collection_end_time: 1485794640480
```

IOS XR中的MDT配置

流模型驅動遙測資料中使用的核心元件包括：

- 會話
- 感測器路徑
- 訂閱

- 傳輸和編碼

會話選項可以是撥入或撥出，如前所述。以便在IOS XR中建立組態。

撥出模式

對於撥出模式，路由器根據預訂啟動與目標的會話，該過程應包括以下步驟：

- 建立目標組
- 建立感測器組
- 建立訂閱
- 驗證撥出配置

要建立目標組，您需要知道收集器的Internet協定第4版(IPv4)/Internet協定第6版(IPv6)地址和為此應用程式提供服務的埠。此外，還需要指定網路裝置和收集器上應商定的協定和編碼。

最後，您可能需要指定用於與收集器網路地址通訊的虛擬路由和轉發(VRF)。

接下來，顯示撥出配置的示例：

```
遙測模型驅動
destination-group DG1
vrf管理
address-family ipv4 192.168.122.20 port 5432
編碼自描述gpb
protocol tcp
!
```

編碼選項如下所示：

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#encoding ?
gpb GPB編碼
json JSON編碼
自描述 — gpb自描述GPB編碼←也稱為GPB-KV
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#encoding
```

協定選項：

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol ?
grpc gRPC
tcp TCP
```

```

udp UDP
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol grpc ?
gzip gRPC gzip訊息壓縮
no-tls無TLS
tls-hostname TLS主機名
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol tcp ?
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol udp ?
資料包大小UDP資料包大小
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol udp

```

TCP協定非常簡單，只需要連線到IPv4/IPv6地址的埠設定。相比之下，用戶資料包協定(UDP)是無連線的，因此目標組的狀態始終為活動狀態。

gRPC中的壓縮可通過使用可選*gzip*關鍵字來實現。gRPC預設使用TLS，因此應該為此用途在路由器本地安裝證書。此行為可以通過配置*no-tls*關鍵字來覆蓋。最後，您可以使用*tls-hostname*關鍵字為證書目的指定其他主機名。

接下來，應新增感測器組部分，列出我們感興趣的感測器路徑。本節簡單明瞭，但必須瞭解感測器路徑本身允許進行過濾，以最佳化中央處理器(CPU)和頻寬等資源。

```

遙測模型驅動
sensor-group SG1
sensor-path Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
sensor-path Cisco-IOS-XR-infra-statsd-oper:infra-statistics/interfaces/interface[interface-name='Mgmt*']/data-rate
!
!

```

附註：感測器路徑所需的格式為<model-name>:<container-path>

本文檔介紹從使用表示此傳統方法中的「葉」的OID的基於SNMP的監控到YANG模型的對映，使用匹配相同「葉」的XPATH來表示。

最終配置階段應該是配置預訂，該預訂將感測器組與遙測流到目標組的順序相關聯。

```

遙測模型驅動
訂購SU1
sensor-group-id SG1 sample-interval 5000
destination-id DG1
!
!

```

此示例使用5000毫秒（5秒）的取樣間隔，該間隔與上一個集合的末尾相關。若要更改此行為，可以使用*strict-timer*選項更改*sample-interval*關鍵字。

為了進行驗證，您可以使用涵蓋訂閱狀態的以下命令。此方法還允許覆蓋感測器組和目標組資訊。

```

RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#sh遙測模型驅動訂閱SU1
11月18日週三15:38:01.397 UTC
訂閱： SU1
-----
狀態： 活動
感測器組：
Id:SG1
取樣間隔： 5000毫秒
心跳間隔： 不適用
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-infra-statsd-oper:infra-statistics/interfaces/interface[interface-name='Mgmt*']/data-rate
感測器路徑狀態： 已解決
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
感測器路徑狀態： 已解決
目標組：
組Id:DG1
目的地 IP: 192.168.122.10
目的地連線埠： 5432
目標Vrf: 管理(0x60000001)
編碼： 自描述gpb

```

```
傳輸： tcp
狀態： Active (作用中)
TLS： 假
傳送的總位元組數： 636284346
傳送的資料包總數： 4189
上次傳送時間： 2020-11-18 15:37:58.1700077650 +0000
```

集合組：

```
-----
Id:9
取樣間隔： 5000毫秒
心跳間隔： 不適用
檢測訊號始終： 假
編碼： 自描述gpb
集合數： 1407
收集時間： 最小： 最大4毫秒： 13毫秒
總時間： 最小： 8毫秒平均值： 最長10毫秒： 20毫秒
延期總額： 0
傳送錯誤總數： 0
傳送丟棄總數： 0
其他錯誤總數： 0
無資料例項： 1407
上次收集開始時間：2020-11-18 15:37:57.1699545994 +0000
上次收集結束： 2020-11-18 15:37:57.1699555589 +0000
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-infra-statsd-oper:infra-statistics/interfaces/interface/data-rate
Id:10
取樣間隔： 5000毫秒
心跳間隔： 不適用
檢測訊號始終： 假
編碼： 自描述gpb
集合數： 1391
收集時間： 最小： 最大178毫秒： 473毫秒
總時間： 最小： 247毫秒平均值： 最大283毫秒： 559毫秒
延期總額： 0
傳送錯誤總數： 0
傳送丟棄總數： 0
其他錯誤總數： 0
無資料例項： 0
上次收集開始時間：2020-11-18 15:37:58.1699805906 +0000
上次收集結束： 2020-11-18 15:37:58.1700078415 +0000
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#
```

撥入模式

在撥入模式下，收集器啟動到網路元素的連線。然後，收集器應指示構建訂閱的興趣。

此配置包括以下步驟：

- 啟用gRPC服務
- 設定感測器組
- 驗證

要啟用gRPC服務，接下來顯示配置：

```
!
grpc
vrf管理
連線埠57400
no-tls
address-family dual
!
```

選項非常簡單，包括VRF和TCP埠。預設情況下，gRPC使用TLS，但可以使用 *no-tls* 關鍵字禁用它。最後，*address-family dual* 選項允許使用IPv4和IPv6進行連線。

接下來，撥入需要在本地定義感測器組，收集器稍後將使用此定義訂閱。

```
遙測模型驅動
感測器組SG3
sensor-path Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
sensor-path Cisco-IOS-XR-fib-common-oper:fib-statistics/nodes/node/drops
!
!
```

此時，指向撥入模式的配置已完成，收集器本身可以使用gRPC預訂路由器。驗證方面，您可以採取與撥出模式相同的方法：

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#sh遙測模型驅動訂閱anx-1605878175837
世界協調時11月20日13時58分37秒894
訂閱： anx-1605878175837
```

```
-----
狀態： 活動
感測器組：
Id:SG3
取樣間隔： 15000 ms
心跳間隔： 不適用
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
感測器路徑狀態： 已解決
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-fib-common-oper:fib-statistics/nodes/node/drops
感測器路徑狀態： 已解決
目標組：
組Id:DialIn_1003
目的地 IP: 192.168.122.10
目的地連線埠： 46974
壓縮： gzip
編碼： json
傳輸： 撥入
狀態： Active (作用中)
TLS： 假
傳送的總位元組數： 71000035
傳送的資料包總數： 509
上次傳送時間： 2020-11-20 13:58:32.1030932699 +000
集合組：
```

```
-----
Id:5
取樣間隔： 15000 ms
心跳間隔： 不適用
檢測訊號始終： 假
編碼： json
集合數： 170
收集時間： 最小： 最大273毫秒： 640毫秒
總時間： 最小： 276毫秒平均值： 最大390毫秒： 643毫秒
延期總額： 0
傳送錯誤總數： 0
傳送丟棄總數： 0
其他錯誤總數： 0
無資料例項： 0
上次收集開始時間： 2020-11-20 13:58:32.1030283276 +0000
上次收集結束： 2020-11-20 13:58:32.1030910008 +000
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
Id:6
取樣間隔： 15000 ms
心跳間隔： 不適用
檢測訊號始終： 假
編碼： json
集合數： 169
收集時間： 最小： 15 ms最大： 33毫秒
總時間： 最小： 17毫秒平均值： 22 ms (最大)： 33毫秒
延期總額： 0
傳送錯誤總數： 0
傳送丟棄總數： 0
其他錯誤總數： 0
無資料例項： 0
上次收集開始時間： 2020-11-20 13:58:32.1030910330 +0000
上次收集結束： 2020-11-20 13:58:32.1030932787 +000
感測器路徑： Cisco-IOS-XR-fib-common-oper:fib-statistics/nodes/node/drops
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#
```

提示：請注意，在撥入模式中，路由器上未對節奏、編碼、收集器IP或傳輸進行硬編碼。

SNMP遷移到MDT

為了完成從傳統SNMP到遙測模式的遷移，應該包括以下幾個方面：

- MIB遷移到XPATH
- 陷阱遷移至遙測
- 安全注意事項

MIB遷移到XPATH

為此，我們可以使用自己的層次結構對MIB進行分類，該層次結構可以對映（至少在高級級別）到特定功能。

BGP4-MIB

下表表示要在與BGP對等會話相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
bgpPeerLastError	1.3.6.1.2.1.15.3.1.14	此對等體在此連線上看到的最後一個錯誤代碼和子代碼。如果未出現錯誤，則此欄位為零。否則，此兩個位元組的OCTET STRING的第一個位元組包含錯誤代碼，而第二個位元組包含子代碼。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/neighbor-missing-error-table/neighbor/last-notify-error-code Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/update-messages-out
bgpPeerOutUpdates	1.3.6.1.2.1.15.3.1.11	此連線上傳輸的BGP UPDATE消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/update-messages-out
bgpPeerInUpdates	1.3.6.1.2.1.15.3.1.10	此連線上接收到的BGP UPDATE消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/update-messages-in
bgpPeerNegotiatedVersion	1.3.6.1.2.1.15.3.1.4	在兩個對等體之間運行的BGP的協商版本。此條目必須為零(0)，除非bgpPeerState處於openconfirm或established狀態。請注意，此對象的合法值介於0和255之間。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/negotiated-protocol-version
bgpPeerState	1.3.6.1.2.1.15.3.1.2	BGP對等連線狀態。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-state
bgpPeerRemoteAddr	1.3.6.1.2.1.15.3.1.7	此條目的BGP對等體的遠端IP地址。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-remote-address
bgpPeerLocalAddr	1.3.6.1.2.1.15.3.1.5	此條目的BGP連線的本地IP地址。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-local-address

bgpPeerFsmEstablishedTime	1.3.6.1.2.1.15.3.1.16	此計時器指示此對等體已處於建立狀態的時間（以秒為單位），或者此對等體上次處於建立狀態以來的時間。當配置新的對等體或啟動路由器時，該埠設定為零。BGP連線的所需狀態。從「stop」過渡到「start」將導致生成BGP手動啟動事件。從「start」到「stop」的轉換將導致生成BGP手動停止事件。此引數可用於重新啟動BGP對等體連線。在沒有足夠的身份驗證的情況下，應謹慎提供對此對象的寫訪問。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-established-time
bgpPeerAdminStatus	1.3.6.1.2.1.15.3.1.3		Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-admin-status

CISCO-BGP4-MIB

下表表示OID名稱和編號以及要在與BGP會話狀態和字首交換相關的模型驅動遙測感測器組上設定的對應XPath。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
cbgpPeer2RemoteAs	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.11	在BGP OPEN消息中收到的遠端自治系統編號。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/sessions/session/remote-as
cbgpPeer2PrevState	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.29	BGP對等連線以前的狀態。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/previous-connection-state
cbgpPeer2State	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.3	BGP對等連線狀態。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-state
cbgpPeer2LocalAddr	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.6	此條目的BGP連線的本地IP地址。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-local-address
cbgpPeer2AdvertisedPrefixes	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.6	在此連線上通告屬於地址系列的路由字首時，此計數器會遞增	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-

			。當連線經過硬重置時，它將初始化為零。	vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/af-data/prefixes-advertised
cbgpPeer2AcceptedPrefixes	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.1		此連線上屬於某個地址系列的接受的路由字首數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/af-data/prefixes-accepted
cbgpPeerPrefixLimit	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.1.1.3		此連線上接受的最大路由字首數	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance-active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/af-data/prefix-limit
cbgpPeer2PrefixThreshold	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.4		此連線上地址系列的字首閾值(%), 在該處表明字首計數的警告消息超出閾值或生成相應的SNMP通知。	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/config-instances/config-instance/default-vrf/entity-configurations/entity-configuration/af-depend-config/max-prefix-warn-threshold

CISCO-CLASS-BASED-QOS-MIB

下表表示與服務品質(QoS)類/策略中的統計資訊相關的模型驅動遙測感測器組上要設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
cbQosCMDropBitRate	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.18	每類丟棄的位元率，作為所有可能產生丟棄的功能（例如，警察、隨機檢測等）的結果。	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/total-rate
cbQosCMDropPkt64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.14	丟棄資料包的64位計數器(每類由所有可能產生丟棄的功能（例如，警察、隨機檢測等）所引起。	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/total-packets

cbQosCMPrePolicyPkt64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.3	在執行任何QoS策略之前，入站資料包的64位計數。	oper:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/total-packets Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/pre-patched-packets Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/pre-patched-packets Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/pre-patched-packets Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/pre-patched-packets
cbQosCMName	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.7.1.1.1	類對映的名稱。	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/class-name Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/child-policy/class-stats/general-stats/trans bytes
cbQosCMPostPolicyByte64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.1.4	執行QoS策略後出站八位元的64位元計數。	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/child-policy/class-stats/general-stats/trans bytes
cbQosIfIndex	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.1.1.1.4	此服務所連線的介面的ifIndex。僅當邏輯介面具有snmp ifIndex時，此欄位才有意義。例如，當cbQosIfType為controlPlane時，此欄位的值毫無意義。	Cisco-IOS-XR-infra-policymgr-oper:policy-manager/global/policy-map/policy-map-types/policy-map-type/policy-maps
cbQosConfigIndex	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.5.1.1.2	每個對象的任意（系統分配的）配置（獨	Cisco-IOS-XR-infra-policymgr-oper:policy-

立於例項)索引。具有相同配置的每個對象共用相同的配置索引。

manager/global/policy-map/policy-map-types/policy-map-type/policy-maps

Cisco-IOS-XR-qos-manager:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/child-policy/class-stats/general-stats/pre-patched-bytes

在執行任何QoS策略之前，入站八位元的64位元計數。

Cisco-IOS-XR-qos-manager:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/child-policy/class-stats/general-stats/pre-patched-bytes

cbQosCMPrePolicyByte64 1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.6

CISCO-ENHANCED-MEMPOOL-MIB

下表表示要在與記憶體使用相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
cempMemPoolUsed	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.7	指示物理實體上的應用程式當前正在使用的記憶體池中的位元組數。	Cisco-IOS-XR-nto-misc-oper:memory-summary/nodes/node/sur-y
cempMemPoolHCUsed	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.18	指示物理實體上的應用程式當前正在使用的記憶體池中的位元組數。此對象是cempMemPoolUsed的64位版本。	Cisco-IOS-XR-nto-misc-oper:memory-summary/nodes/node/det-al-used
cempMemPoolHCFree	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.20	指示記憶體池中當前在物理實體上未使用的位元組數。此對象是cempMemPoolFree的64位版本。	Cisco-IOS-XR-nto-misc-oper:memory-summary/nodes/node/det-e-physical-memory

CISCO-ENTITY-FRU-CONTROL-MIB

下表表示要在與監控系統上的現場可更換單元相關的模型驅動遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
cefcFRUPowerOperStatus	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.1.2.1.2	工作FRU電源狀態。	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/

cefcFRUPowerAdminStatus	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.1.2.1.1	1	管理上所需的FRU電源狀態。	attributes/fru-info/power-operational-state Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/power-administrative-state
cefcModuleStatusLastChangeTime	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1	4	更改 cefcModuleOperStatus時sysUpTime的值。	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/last-operational-state-change-time
cefcModuleUpTime	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1	8	此對象為模組提供自上次重新初始化後的運行時間。此對象不是持久的；如果模組重置、重新啟動、關閉，則啟動時間從零開始。	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-time
cefcModuleResetReason	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1	3	此對象標識上次在模組上執行重置的原因。	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-reason
cefcModuleOperStatus	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1	2	此對象顯示模組的運行狀態。	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-operational-state
cefcModuleAdminStatus	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1	1	此對象提供對模組的管理控制。	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-administrative-state

CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB

下表表示要在與節點上的感測器實體相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
entSensorValue	1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.1.1.1.4	此變數報告感測器看到的最新測量結果。要正確顯示或解釋此變數的值，還必須知道entSensorType、entSensorScale和entSensorPrecision。但是，您可以將entSensorValue與entSensorThresholdTable中給定的閾值進行比較，而無需任何語義知識。此變數表示最近對閾值評估的結果。如果閾值條件為true，則entSensorThresholdEvaluation為true(1)。如果閾值條件為false，則	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/env-sensor-info/value
entSensorThresholdEvaluation	1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.2.1.1.5	此變數表示最近對閾值評估的結果。如果閾值條件為true，則entSensorThresholdEvaluation為true(1)。如果閾值條件為false，則	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/threshold-evaluation

entSensorThresholdEvaluation為false(2)。 閾值以entSensorValueUpdateRate指示的速率計算。

CISCO-FLASH-MIB

下表表示要在與系統快閃記憶體相關的模型驅動遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
ciscoFlashPartitionName	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.10	系統用於引用分割槽的快閃記憶體分割槽名稱。它可以是形式為AAAAAAAnn的任何字母數字字串，其中A表示可選的字母字元，n表示數字字元。任何數字字元必須始終構成字串的尾部。系統將刪除字母字元，並使用數字部分對映到分割槽索引。基於此名稱將快閃記憶體操作定向到裝置分割槽。系統有一個預設分割槽的概念。這將是裝置中的第一個分割槽。無論何時未指定分割槽名稱，系統都會將操作定向到預設分割槽。因此，分割槽名稱是強制性的，除非對預設分割槽執行操作，或者裝置只有一個分割槽（未分割槽）。	Cisco-IOS-XR-shellutil-filesystemoper:filesystem/node/filesystem/type
ciscoFlashPartitionSizeExtended	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.13	快閃記憶體分割槽大小。它應該是ciscoFlashDeviceMinPartitionSize的整數倍。如果有一個分割槽，則此大小將等於ciscoFlashDeviceSize。此對象是64位版本的	Cisco-IOS-XR-shellutil-filesystemoper:filesystem/node/filesystem/size
ciscoFlashPartitionFreeSpaceExtended	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.14	ciscoFlashPartitionSize快閃記憶體分割槽中的可用空間。請注意，快閃記憶體中檔案的實際大小包含表示檔案系統檔案頭的小開銷。某些檔案系統也可能具有分割槽或裝置頭開銷，在計算可用空間時需要考慮這些開銷。可用空間的計算方式為：總分割槽大小減去所有現有檔案的大小（有效/無效/已刪除檔案並包括每個檔案的檔案頭），減少任何分割槽頭的大小，減少下一個要複製的檔案頭的大小。簡而言	Cisco-IOS-XR-shellutil-filesystemoper:filesystem/node/filesystem/free

之，此對象將給出可複製的最大檔案的大小。管理實體不需要知道或使用任何開銷，例如檔案和分割槽報頭長度，因為這些開銷可能因檔案系統而異。快閃記憶體中的已刪除檔案不會釋放空間。可能必須擦除分割槽以回收檔案佔用的空間。此對象是
ciscoFlashPartitionFreeSpace的64位版本

CISCO-PROCESS-MIB

下表表示要在與模型驅動的遙測感測器組相關的CPU使用率和進程資源分配上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
cpmCPUTotal1minRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.1.1.1.7	過去1分鐘內的總CPU忙碌百分比。此對象將折舊對象cpmCPUTotal1min，並將值範圍增加到(0.100)。	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization/total-cpu-minute
cpmCPUTotal5minRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.1.1.1.8	過去5分鐘內的總CPU忙碌百分比。此對象將折舊對象cpmCPUTotal5min，並將值範圍增加到(0.100)。	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization/total-cpu-minute
cpmCPUTotal15minRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.1.1.1.31	過去15分鐘內的整體CPU忙碌百分比。此對象將對象cpmCPUTotal15min進行折舊並將值範圍增大到(0.100)。	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization/total-cpu-minute
cpmProcessName	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.1.1.2	與此進程關聯的名稱。如果名稱超過32個字元，則將其截斷為前31個字元，並附加「*」作為最後一個字元，表示這是截斷的過程名稱。	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization/process-cpu/process-name
cpmProcessTextSegmentSize	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.15	這表示進程及其所有共用對象的文本記憶體。	Cisco-IOS-XR-processes-memory/nodes/process-ids/process-id/text-size
cpmProcessDynamicMemorySize	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.18	這表示進程使用的動態記憶體量。	Cisco-IOS-XR-processes-memory/nodes/process-ids/process-id/dyn-
cpmProcessDataSegmentSize	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.	這表示進程的資料段及其所	Cisco-IOS-XR-proc

e	16	有共用對象。	oper:processes-memory/nodes/process-ids/process-id/data-size
cpmProcExtMemAllocatedRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.1	此進程從系統接收的所有動態分配記憶體的總和。其中包括可能已返回的記憶體。釋放記憶體的總數由cpmProcExtMemFreedRev提供。此對象取消對cpmProcExtMemAllocated的排序。	Cisco-IOS-XR-oper:processes-memory/nodes/nod-cess-ids/process-id
cpmProcExtMemFreedRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.2	此進程返回系統的所有記憶體的總和。此對象取消對cpmProcExtMemFreed的加密。	Cisco-IOS-XR-oper:processes-memory/nodes/nod-cess-ids/process-id

實體MIB

下表表示要在系統上與模型驅動的遙測感測器組相關的物理實體上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
企業物理名稱	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.7	物理實體的文本名稱。此對象的值應為本地裝置分配的元件名稱，應適合用在裝置「控制檯」上輸入的命令中。這可能是文本名稱，如「console」，也可能是一個簡單的元件編號（如埠或模組編號），如「1」，具體取決於裝置的物理元件命名語法。如果沒有本地名稱，或者此對象不適用，則此對象包含零長度字串。請注意，如果控制檯介面無法區分兩個物理實體（例如slot-1和slot-1中的卡），則entPhysicalName的值將相同。	Cisco-IOS-XR-snm-entitemib-oper:entity-physical-index
entLogicalDescr	1.3.6.1.2.1.47.1.2.1.1.2	邏輯實體的文本說明。此對象應包含標識邏輯實體的製造商名稱的字串，並且應設定為邏輯實體的每個版本的不同值。	Cisco-IOS-XR-snm-agent-oper:snmp/information-name/
entPhysicalDescr	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.2	物理實體的文本說明。此對象應包含標識物理實體的製造商名稱的字串，並且應設定為物理實體的每個版本或型號的不同值。	Cisco-IOS-XR-snm-agent-oper:snmp/Cisco-IOS-XR-snm-entitemib-oper:entity-mib/entity-physical-indexes/
entPhysicalContainedIn	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.4	「包含」此物理實體的物理實體的entPhysicalIndex值。值為0表示此物理實體未包含在任何其他物理實體中。請注意，「包含」關係集定義了一個	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/unique-id

entPhysicalClass	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.5	<p>嚴格的層次結構；也就是說，不允許遞迴。如果一個物理實體被多個物理實體（如雙寬度模組）所包含，該對象應該標識具有最低 entPhysicalIndex 值的包含實體。</p> <p>物理實體的常規硬體型別的指示。代理應將此對象設定為標準列舉值，該列舉值最準確地指示物理實體的常規類，如果存在多個類，則為主類。如果此物理實體不存在適當的標準註冊識別符號，則返回值「other(1)」。如果此代理不知道該值，則返回值「unknown(2)」。</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities
entPhysicalHardwareRev	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.8	<p>物理實體的供應商特定硬體修訂字串。首選值是實際列印在元件本身（如果存在）上的硬體修訂版識別符號。請注意，如果修訂版資訊以不可列印（例如二進位制）格式在內部儲存，則代理必須以特定於實現的方式將此類資訊轉換為可列印格式。如果沒有特定硬體修訂版字串與物理元件關聯，或者代理不知道此資訊，則此對象將包含零長度字串。</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/hardware-revision
entPhysicalFirmwareRev	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.9	<p>物理實體的供應商特定韌體修訂字串。請注意，如果修訂版資訊以不可列印（例如二進位制）格式在內部儲存，則代理必須以特定於實現的方式將此類資訊轉換為可列印格式。如果沒有特定韌體程式與物理元件相關聯，或者代理不知道此資訊，則此對象將包含零長度字串。</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/firmware-revision
entPhysicalSoftwareRev	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.10	<p>物理實體的供應商特定軟體修訂字串。請注意，如果修訂版資訊以不可列印（例如二進位制）格式在內部儲存，則代理必須以特定於實現的方式將此類資訊轉換為可列印格式。如果沒有特定軟體程式與物理元件關聯，或者代理不知道此資訊，則此對象將包含零長度字串。</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/software-revision
entPhysicalSerialNum	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.11	<p>物理實體的供應商特定序列號字串。首選值是實際列印在元件本身上的序列號字串（如果存在）。在物理實體的第一次</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/serial-number

例項化時，如果代理可以獲取此資訊，則與該實體關聯的 entPhysicalSerialNum 的值將設定為供應商分配的正確序列號。如果序列號未知或不存在，則 entPhysicalSerialNum 將被設定為零長度字串。請注意，可以正確識別所有已安裝的物理實體的序列號的實現不需要提供對

entPhysicalSerialNum 對象的寫入訪問許可權。不能為 entPhysicalSerialNum 字串提供非易失性儲存的代理不需要實現此對象的寫訪問。並非每個物理元件都有序列號，甚至不需要序列號。

entPhysicalIsFRU 對象的關聯值等於「false(2)」(例如，中繼器模組中的中繼器埠)的物理實體不需要其自己的唯一序列號。代理不必為此類實體提供寫訪問，並且可能返回零長度字串。如果對

entPhysicalSerialNum 例項實施了寫訪問，並且向例項中寫入了一個值，則只要該實體保持例項化，代理就必須在與同一物理實體關聯的

entPhysicalSerialNum 例項中保留提供的值。這包括網路管理系統的所有重新初始化/重新啟動中的例項化，包括導致物理實體的 entPhysicalIndex 值發生變化的例項。

此物理元件的製造商名稱。首選值是實際列印在元件本身(如果存在)上的製造商名稱字串。請注意，對

entPhysicalModelName、entPhysicalFirmwareRev、entPhysicalSoftwareRev 和 entPhysicalSerialNum 對象的例項進行比較僅在具有相同值 entPhysicalMfgName 的 entPhysicalEntries 中有意義。如果代理不知道與物理元件關聯的製造商名稱字串，則此對象將包含零長度字串。

與此物理元件關聯的供應商特定模型名稱識別符號字串。首選值是客戶可見的部件號，它可以列印在元件本身上。如果

entPhysicalMfgName 1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.12

企業物理模型名稱 1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.13

Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities-y/attributes/inv-basic-bag/manufacturer-name

Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities-y/attributes/inv-basic-bag/model-name

代理未知與物理元件關聯的模型名稱字串，則此對象將包含零長度字串。

IF-MIB

下表表示要在與介面特性和計數器相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
ifMtu	1.3.6.1.2.1.2.2.1.4	介面上可以傳送/接收的最大資料包的大小，以八位元為單位。對於用於傳輸網路資料包的介面，這是該介面上可以傳送的最大網路資料包的大小。介面在其協定子層的地址。例如，對於802.x介面，此對象通常包含MAC地址。介面的特定於介質的MIB必須定義此對象的位和位元組順序以及值的格式。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/mtu
ifPhysAddress	1.3.6.1.2.1.2.2.1.6	對於沒有此地址的介面（如串列線路），此對象應包含長度為零的八位組字串。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface-ty
ifType	1.3.6.1.2.1.2.2.1.3	介面型別。Internet Assigned Numbers Authority(IANA)通過更新IANAifType文本約定的語法來分配ifType的其他值。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface-ty
ifOutUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.17	被請求傳輸且未傳送到此子層組播或廣播地址的資料包總數，包括被丟棄或未傳送的資料包。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-sent
ifHCOutUcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.11	被請求傳輸且未傳送到此子層組播或廣播地址的資料包總數，包括被丟棄或未傳送的資料包。此對象是ifOutUcastPkts的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-sent
ifInUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.11	此子層傳送到更高（子）層但並未傳送到此子層上的組播或廣播地址的資料包數。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-received
ifHCInUcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.7	此子層傳送到更高（子）層但並未傳送到此子層上的組播或	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac

		廣播地址的資料包數。此對象是ifInUcastPkts的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	xr/interface/interface-statistics/full-interface-stats/packets-received
ifOutErrors	1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	對於面向資料包的介面，是指由於錯誤而無法傳輸的出站資料包數。對於面向字元或固定長度的介面，由於錯誤而無法傳輸的出站傳輸單元的數量。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/output-errors
ifOutDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.19	被選擇丟棄的出站資料包的數量，即使沒有檢測到錯誤來阻止其傳輸。捨棄此類封包的一個可能原因是釋放緩衝區空間。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/output-drops
ifOutMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.4	高層協定請求傳輸且在此子層定址到組播地址的資料包總數，包括被丟棄或未傳送的資料包。對於MAC層協定，這包括組和功能地址。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets
ifHCOutMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.12	高層協定請求傳輸且在此子層定址到組播地址的資料包總數，包括被丟棄或未傳送的資料包。對於MAC層協定，這包括組和功能地址。此對象是ifOutMulticastPkts的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets
ifInMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.2	此子層傳送到更高(子)層且在此子層定址到組播地址的資料包數。對於MAC層協定，這包括組和功能地址。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets received
ifHCInMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.8	此子層傳送到更高(子)層且	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c

		在此子層定址到組播地址的資料包數。對於MAC層協定，這包括組和功能地址。此對象是ifInMulticastPkts的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets received
ifInErrors	1.3.6.1.2.1.2.2.1.14	對於面向資料包的介面，是指包含錯誤，使其無法傳送到較高層協定的入站資料包數。對於面向字元的介面或固定長度介面，包含錯誤的入站傳輸單元的數量，這些錯誤會阻止這些單元被傳送到上層協定。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/input-errors
ifInDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.13	被選擇丟棄的入站資料包的數量，即使沒有檢測到任何錯誤，也會阻止這些資料包向更高層協定傳遞。捨棄此類封包的一個可能原因是釋放緩衝區空間。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/input-drops
ifOutOctets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.16	從介面傳輸出去的八位元總數，包括成幀字元。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-sent
ifHCOutOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.10	從介面傳輸出去的八位元總數，包括成幀字元。此對象是ifOutOctets的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-sent
ifInOctets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.10	介面上接收的八位元總數，包括成幀字元。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-received
ifHCInOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.6	介面上接收的八位元總數，包括成幀字元。此對象是ifInOctets的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-received

ifOutBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.5	ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。 被請求傳輸且在此子層定址到廣播地址的高層協定的資料包總數，包括被丟棄或未傳送的資料包。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/broadcast-packete sent
ifHCOutBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.13	ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。 被請求傳輸且在此子層定址到廣播地址的高層協定的資料包總數，包括被丟棄或未傳送的資料包。此對象是 ifOutBroadcastPkts的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/broadcast-packete sent
ifInBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3	ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。 此子層傳送到更高(子)層且在此子層定址到廣播地址的資料包數。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/broadcast-packete received
ifHCInBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.9	ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。 此子層傳送到更高(子)層且在此子層定址到廣播地址的資料包數。此對象是 ifInBroadcastPkts的64位版本。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/broadcast-packete received
ifIndex	1.3.6.1.2.1.2.2.1.1	ifCounterDiscontinuityTime的值指示的其他時間。 每個介面的唯一值，大於零。建議從1開始連續指定值。至少從實體的網路管理系統重新初始化到下一次重新初始化，每個介面子層的值必須保持恆定。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/if-index
ifDescr	1.3.6.1.2.1.2.2.1.2	包含介面資訊的文本字串。此字串應包括製造商名稱、產品名稱和介面硬體/軟體的版本。介面當前頻寬的估計值(以位/秒為單位)。對於頻寬不變化的介面或無法進行準確估計的介面，此對象應包含標稱頻寬。	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/description
ifSpeed	1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	如果介面的頻寬大於此對象可報告的最大值，則該對象應報告其最大值 (4,294,967,295)，並且	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/bandwidth

ifOperStatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.8	<p>ifHighSpeed必須用於報告介面的速度。對於沒有頻寬概念的子層，此對象應為零。</p> <p>介面的當前運行狀態。測試(3)狀態表示無法傳遞運算元據包。如果IfAdminStatus為down(2)，則ifOperStatus應為down(2)。如果IfAdminStatus更改為up(1)，則如果介面準備傳輸和接收網路流量，ifOperStatus應更改為up(1);如果介面正在等待外部操作(如串列線路等待傳入連線)，則它應更改為休眠(5);若且唯若存在阻止其進入up(1)狀態的故障時，它應該保持處於down(2)狀態;如果介面缺少元件(通常為硬體)，則它應保持不顯示(6)狀態。</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac non-dynamics/interfac non-dynamic/oper-stat
ifAdminStatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.7	<p>介面的所需狀態。測試(3)狀態表示無法傳遞運算元據包。託管系統初始化時，所有介面都以down(2)狀態的</p> <p>ifAdminStatus開頭。由於顯式管理操作或由託管系統保留的每個配置資訊，ifAdminStatus隨後更改為up(1)或testing(3)狀態(或保持為down(2)狀態)。</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac non-dynamics/interfac non-dynamic/admin-st
ifName	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1	<p>介面的文本名稱。此對象的值應為本地裝置分配的介面名稱，應適合用在裝置「控制檯」上輸入的命令中。根據裝置的介面命名語法，這可以是文本名稱(如'le0'或簡單埠號(如'1'))。如果ifTable中的多個條目共同表示由裝置命名的單個介面，則每個條目將具有相同的ifName值。請注意，對於響應有關其他裝置(代理)上的介面的SNMP查詢的代理，則此類介面的ifName值是代理裝置的本地名稱。如果沒有本地名稱，或者此對象不適用，則此對象包含零長度字串。</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac brief/interface- brief/interface-name
ifHighSpeed	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.15	<p>介面當前頻寬的估計值，單位為每秒1,000,000位。如果此對象報告值「n」，則介面速度在「n-500,000」到「n+499,999」的範圍內。對於頻寬不變化的介面或無法進行準確估計的介面，此對象應包含標稱頻寬。對於沒有頻寬概</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac brief/interface- brief/bandwidth64-bit

念的子層，此對象應為零。

IP-MIB

下表表示要在與Internet協定(IP)統計資訊和操作值相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
icmpInDestUnreachs	1.3.6.1.2.1.5.3	收到的ICMP目的地無法到達消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInParmProbs	1.3.6.1.2.1.5.5	收到的ICMP引數問題消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInSrcQuenchs	1.3.6.1.2.1.5.6	收到的ICMP源抑制消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInEchos	1.3.6.1.2.1.5.8	收到的ICMP回應 (請求) 消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInEchoReps	1.3.6.1.2.1.5.9	收到的ICMP回應回覆消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInTimestamps	1.3.6.1.2.1.5.10	收到的ICMP時間戳 (請求) 消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInAddrMasks	1.3.6.1.2.1.5.12	收到的ICMP地址掩碼請求消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInAddrMaskReps	1.3.6.1.2.1.5.13	收到的ICMP地址掩碼應答消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutMsgs	1.3.6.1.2.1.5.14	此實體嘗試傳送的ICMP消息的總數。請注意，此計數器包括由icmpOutErrors計數的所有計數器。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutDestUnreachs	1.3.6.1.2.1.5.16	傳送的ICMP目的地無法到達消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutTimeExcds	1.3.6.1.2.1.5.17	傳送的ICMP超出時間消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutParmProbs	1.3.6.1.2.1.5.18	傳送的ICMP引數問題消息數。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io-

icmpOutSrcQuenchs	1.3.6.1.2.1.5.19	傳送的ICMP源抑制消息數。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutRedirects	1.3.6.1.2.1.5.20	傳送的ICMP重新導向訊息數量。對於主機，此對象始終為零，因為主機不傳送重定向。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutEchos	1.3.6.1.2.1.5.21	傳送的ICMP回應（請求）消息數。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutEchoReps	1.3.6.1.2.1.5.22	傳送的ICMP回應回覆消息數。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutTimestamps	1.3.6.1.2.1.5.23	傳送的ICMP時間戳（請求）消息數。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutAddrMasks	1.3.6.1.2.1.5.25	傳送的ICMP地址掩碼請求消息數。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats Cisco-IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutAddrMaskReps	1.3.6.1.2.1.5.26	傳送的ICMP地址掩碼應答消息數。	oper:ipv4-network/nodes/node/stats/traffic/icmp-stats
ipAdEntIfIndex	1.3.6.1.2.1.4.20.1.2	唯一標識此條目適用的介面的索引值。此索引的特定值所識別的介面與RFC 1573的ifIndex的相同值所識別的介面相同。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4-network/nodes/node/
ipAdEntAddr	1.3.6.1.2.1.4.20.1.1	此條目的定址資訊涉及的IP地址。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4-network/interfaces/intervrfs/vrf/detail/primary-address
ipAdEntNetMask	1.3.6.1.2.1.4.20.1.3	與此條目的IP地址關聯的子網掩碼。遮罩的值是IP位址，其中所有網路位元都設定為1，所有主機位元都設定為0。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4-network/interfaces/intervrfs/vrf/detail/prefix-len
ipAdEntBcastAddr	1.3.6.1.2.1.4.20.1.4	IP廣播地址中最低有效位的值，用於在與該條目的IP地址關聯的（邏輯）介面上傳送資料包。例如，當使用Internet標準全1廣播地址時，值為1。此值適用於此（邏輯）介面上的實體使用的子網和網路廣播地址。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4-network/interfaces/intervrfs/vrf/detail/direct-broadcast
ipNetToMediaPhysAddress	1.3.6.1.2.1.4.22.1.2	介質相關的「物理」地址。	Cisco-IOS-XR-ipv4-arp

IPMIB-COMMONS

下表表示要在與IP統計資訊相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
ipIfStatsHCOutTransmissions	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.31	此實體提供給下層用於傳輸的IP資料包總數。此對象計算的資料包與ipIfStatsOutTransmissions相同，但允許較大的值。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在其他時間，如ipIfStatsDiscontinuityTime的值所示。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/s cs/traffic/ipv4-stats/pa forwarded
ipIfStatsInReceives	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.3	接收的輸入IP資料包總數，包括接收的錯誤資料包。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在其他時間，如ipIfStatsDiscontinuityTime的值所示。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/s cs/traffic/ipv4-stats/inp packets
ipIfStatsHCInReceives	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.4	接收的輸入IP資料包總數，包括接收的錯誤資料包。此對象計算的資料包與ipIfStatsInReceives相同，但允許較大的值。此計數器值的不連續發生在重新初始化管理系統時，或者在其他時間，如ipIfStatsDiscontinuityTime的值所示。	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/s cs/traffic/ipv4-stats/inp packets

LLDP-MIB

下表表示要在與受監控節點上的鏈路層發現協定(LLDP)運算元據相關的模型驅動遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
lldpLocPortId	1.0.8802.1.1.2.1.3.7.1.3	用於標識與本地系統中給定埠相關聯的埠元件的字串值。	Cisco-IOS-XR-ethernet- lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor/port-id-detail Cisco-IOS-XR-ethernet- lldp-
lldpLocPortIdSubtype	1.0.8802.1.1.2.1.3.7.1.2	在關聯的「lldpLocPortId」對象中使用的埠識別符號編碼型別。	oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor/mib/port-id-s

lldpLocChassisIdSubtype	1.0.8802.1.1.2.1.3.1	用於標識與本地系統關聯的機箱的編碼型別。	type Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor/mib/chassis- sub-type
lldpLocSysName	1.0.8802.1.1.2.1.3.3	用於標識本地系統的系統名稱的字串值。如果本地代理支援 IETF RFC 3418, lldpLocSysName 對象應具有 sysName 對象的相同值。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor/detail/system name
lldpRemSysName	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.9	用於標識遠端系統的系統名稱的字串值。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor/detail/system name
lldpRemChassisId	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.5	用於標識與遠端系統關聯的機箱元件的字串值。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor/chassis-id
lldpRemChassisIdSubtype	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.4	用於標識與遠端系統關聯的機箱的編碼型別。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor
lldpRemPortIdSubtype	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.6	在關聯的「lldpRemPortId」對象中使用的埠識別符號編碼型別。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor
lldpRemPortId	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.7	用於標識與遠端系統關聯的埠元件的字串值。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lld neighbor
lldpLocChassisId	1.0.8802.1.1.2.1.3.2	用於標識與本地系統關聯的機箱元件的字串值。	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/details/detail/lldp- neighbor/chassis-id

MPLS-TE-STD-MIB

下表表示要在與受管裝置上的多協定標籤交換(MPLS)流量工程操作值相關的模型驅動遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
mplsTunnelName	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.2.1.5	分配給通道的規範名稱。此名稱可用於引用LSR控制檯埠上	Cisco-IOS-XR-mpls-t oper:mpls-te/p2p-p2r

的隧道。如果

mplsTunnelIf設定為 true，則與此隧道對應的介面的 ifName 應具有等於 mplsTunnelName 的值。另請參閱 RFC 2863 中 ifName 的說明。

包含有關隧道的資訊的文本字串。如果沒有說明，則此對象包含零長度字串。此對象可能不是由 MPLS 信令協定發出訊號，因此，此對象在傳輸時的值以及輸出 LSR 可能自動生成或缺失。

用於隧道轉發的資料包數量的高容量計數器。

用於隧道轉發的位元組數的高容量計數器。

此隧道躍點的隧道躍點地址。此地址的型別由相應的 mplsTunnelHopAddrType 的值確定。如果相應的 mplsTunnelHopRowStatus 對象的值為「active」，則無法更改此對象的值。

tunnel/tunnel-heads/tunnel-head/tunnel-name

openconfig-network-instance/network-instances/network-instance/mpls/lsp/connected-path/tunnels/tunnel/s

escription
openconfig-network-instance/network-instances/network-instance/mpls/lsp/connected-path/tunnels/tunnel/s

ounters/packets
openconfig-network-instance/network-instances/network-instance/mpls/lsp/connected-path/tunnels/tunnel/s

ounters/bytes
Cisco-IOS-XR-mpls-transport:mpls-te/p2p-p2r-tunnel/tunnel-heads/tunnel-head/destination/destination-address

mplsTunnelDescr 1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.2.1.6

mplsTunnelPerfHCpackets 1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.9.1.2

mplsTunnelPerfHCBytes 1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.9.1.5

mplsTunnelHopIpAddr 1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.4.1.5

RFC2465-MIB

下表表示在與 IPv6 全域性值相關的模型驅動遙測感測器組上設定的 OID 名稱和編號以及對應的 XPATH。

OID 名稱	OID 編號	OID 描述	XPATH
ipv6AddrPfxLength	1.3.6.1.2.1.55.1.8.1.2	與此條目的 IPv6 地址關聯的字首長度 (以位為單位)。	Cisco-IOS-XR-ipv6-management:ipv6-network/nodes/node/interface- - data/vrfs/vrf/brief/brief/attributes/prefix-length
ipv6AddrAnycastFlag	1.3.6.1.2.1.55.1.8.1.4	如果此地址是任播地址，則此對象的值為「true(1)」，否則值為「false(2)」。	Cisco-IOS-XR-ipv6-management:ipv6-network/nodes/node/interface- - data/vrfs/vrf/brief/brief/attributes

SNMP-MIB

下表表示要設定在與SNMP代理本身相關的模型驅動遙測感測器組上的OID名稱和編號以及對應的XPATH (如果可用)。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
sysUpTime	1.3.6.1.2.1.1.3	表示系統運行時間的字串	Cisco-IOS-XR-snmp-agent- oper:snmp/information/s -up-time/ Cisco-IOS-XR-snmp-agent- oper:snmp/information/s -oid/ Cisco-IOS-XR-snmp-agent- oper:snmp/information/s -descr
sysObjectID	1.3.6.1.2.1.1.2.0	表示系統OID的字串	
系統描述	1.3.6.1.2.1.1.1	表示系統描述的字串	

TCP-MIB

下表表示要在與TCP特定計數器相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
tcpInErr	1.3.6.1.2.1.6.14	錯誤接收的資料段總數 (例如，錯誤的TCP校驗和)。	Cisco-IOS-XR-ip-tcp- oper:tcp/nodes/node/sta /ipv4-traffic/tcp-checksum error-packets
tcpInSegs	1.3.6.1.2.1.6.10	接收的段總數 (包括錯誤接收的段)。此計數包括在當前建立的連線上接收的段。	Cisco-IOS-XR-ip-tcp- oper:tcp/nodes/node/sta /ipv4-traffic/tcp-input-pac
tcpOutSegs	1.3.6.1.2.1.6.11	傳送的資料段總數，包括當前連線的資料段，但不包括僅包含重新傳輸的八位位元組的資料段。	Cisco-IOS-XR-ip-tcp- oper:tcp/nodes/node/sta /ipv4-traffic/tcp-output-pa

UDP-MIB

下表表示要在與UDP特定計數器相關的模型驅動的遙測感測器組上設定的OID名稱和編號以及對應的XPATH。

OID名稱	OID編號	OID描述	XPATH
udpOutDatagrams	1.3.6.1.2.1.7.4	從此實體傳送的UDP資料包總數。	Cisco-IOS-XR-ip-udp- oper:/udp/nodes/node/st s/ipv4-traffic/udp-output- packets Cisco-IOS-XR-ip-udp- oper:/udp/nodes/node/st s/ipv6-traffic/udp-output- packets
udpNoPorts	1.3.6.1.2.1.7.2	目的地連線埠上沒有應用程式的已接收UDP資料包總數。	Cisco-IOS-XR-ip-udp- oper:/udp/nodes/node/st s/ipv4-traffic/udp-no-port

udpInErrors	1.3.6.1.2.1.7.3	因目的地連線埠上缺少應用程式以外的原因無法傳遞的已收到UDP資料包數。	packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/sts/ipv6-traffic/udp-no-port
udpIn資料包	1.3.6.1.2.1.7.1	傳送給UDP使用者的UDP資料包總數。	packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/sts/ipv4-traffic/udp-checks-error-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/sts/ipv6-traffic/udp-checks-error-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/sts/ipv4-traffic/udp-input-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/sts/ipv6-traffic/udp-input-packets

SNMP陷阱遷移

SNMP陷阱是由受管裝置上的動態事件觸發的消息。因此，這些消息的行為與我們以前介紹的EDT概念類似。

配置端，MDT允許對EDT使用相同的結構，這取決於遙測收集器上有關撥入或撥出選擇或功能的實現。

安全注意事項

SNMPv2僅使用社群作為身份驗證/授權機制。但是，正如我們前面在SNMP一節介紹的SNMPv3，可以使用身份驗證憑據和AES加密模型來保護資訊。

在遙測方法中，IOS XR允許使用基於證書的gRPC/TLS技術來執行身份驗證。這些證書可與中心信任點（例如CA伺服器）一起使用。建立信任關係後，所有遙測消息都在gRPC會話中傳送，該會話使用TLS加密，實現了SNMPv3的相同優勢。