

SNMP-migratie naar telemetrie op IOS XR

Inhoud

[Inleiding](#)

[SNMP](#)

[Componenten voor SNMP](#)

[SNMP Manager](#)

[SNMP-agent](#)

[SNMP MIB](#)

[SNMP-bewerkingen](#)

[MIB's en RFC's](#)

[Versies van SNMP](#)

[Yang-modellen](#)

[Modellen openenConfig](#)

[Native modellen](#)

[telemetrie](#)

[Model Driven Telemetry](#)

[Event Driven Telemetry](#)

[Vervoer](#)

[TCP](#)

[gRPC](#)

[NMI/gNOI](#)

[Codering](#)

[JSON](#)

[GPB-KV](#)

[GPB](#)

[MDT-configuratie in IOS XR](#)

[Uitbel-modus](#)

[Inbelmodus](#)

[SNMP-migratie naar MDT](#)

[MIB-migratie naar XPATH](#)

[BGP4-MIB](#)

[CISCO-BGP4-MIB](#)

[CISCO OP KLASSE GEBASEERDE QOS-MIB](#)

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

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

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

[CISCO-FLASH-MIB](#)

[CISCO-PROCES-MIB](#)

[ENTITY-MIB](#)

[INDIEN-MIB](#)

[IP-MIB](#)

[IPMIB-COMMMON](#)

[LLDP-MIB](#)

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

[RFC2465-MIB](#)

[SNMP-MIB](#)

[TCP-MIB](#)

[UDP-MIB](#)

[SNMP-trendmigratie](#)

[Beveiligingsoverwegingen](#)

Inleiding

Dit artikel introduceert de componenten Simple Network Management Protocol (SNMP) en biedt een correlatie tussen huidige implementaties op basis van SNMP-bewaking in MDT-benadering (Model Driven Telemetry).

SNMP

SNMP is een toepassing-layer protocol dat een berichtformaat voor communicatie tussen SNMP managers en agents biedt. SNMP biedt een gestandaardiseerd kader en een gemeenschappelijke taal die wordt gebruikt voor het controleren en beheren van apparaten in een netwerk

Componenten voor SNMP

Het SNMP-kader heeft de volgende onderdelen, die in de volgende secties worden beschreven:

- [SNMP Manager](#)
- [SNMP-agent](#)
- [SNMP MIB](#)

SNMP Manager

De SNMP manager is een systeem dat de activiteiten van netwerkgastheren die SNMP gebruiken controleert en controleert. Het meest voorkomende beheersysteem is een netwerkbeheersysteem (NMS). De term NMS kan worden toegepast op een speciaal apparaat dat wordt gebruikt voor netwerkbeheer of op de toepassingen die op een dergelijk apparaat worden gebruikt.

SNMP-agent

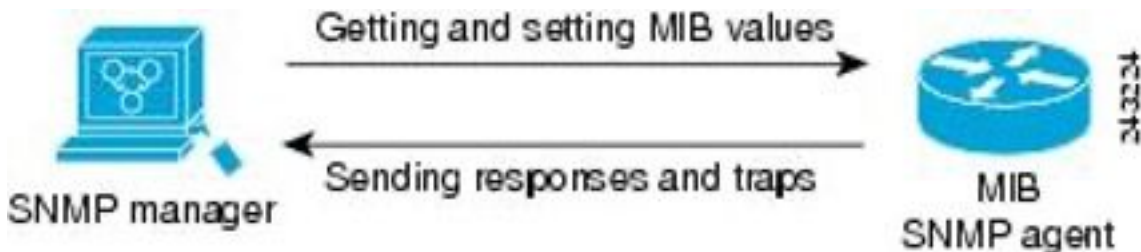
De SNMP-agent is de softwarecomponent binnen een beheerd apparaat dat de gegevens voor het apparaat onderhoudt en deze gegevens, indien nodig, meldt aan het beheren van systemen. De agent bevindt zich op het routeringsapparaat (router, toegangsserver of switch).

SNMP MIB

Een SNMP-agent bevat MIB variabelen, waarvan de waarden door de SNMP-manager kunnen worden opgevraagd of gewijzigd door 'Get' of 'Set'-bewerkingen. Een manager kan een waarde van een agent krijgen of een waarde in die agent opslaan. De agent verzamelt gegevens van

SNMP MIB, de gegevensbank voor informatie over apparaatparameters en netwerkgegevens. De agent kan ook reageren op directieverzoeken om gegevens te krijgen of in te stellen.

Het onderstaande figuur illustreert de communicatie tussen de SNMP-manager en de agent. Een manager stuurt een agent verzoeken om de SNMP MIB-waarden te krijgen en in te stellen. De vertegenwoordiger reageert op deze verzoeken. Onafhankelijk van deze interactie, kan de agent de manager ongevraagde kennisgevingen (vallen of informatie) sturen om de beheerder op de hoogte te stellen van de netwerkvoorwaarden.



SNMP-bewerkingen

De SNMP toepassingen voeren de volgende bewerkingen uit om gegevens op te halen, SNMP-objectvariabelen aan te passen en meldingen te verzenden:

- [SNMP Get](#)
- [SNMP SET](#)
- [SNMP-meldingen](#)

SNMP Get

De SNMP GET handeling wordt uitgevoerd door een NMS om SNMP object variabelen te herstellen. Er zijn drie soorten begrotingsoperaties:

- GET-Retourneert de exacte objectinstantie van de SNMP agent.
- GETNEXT-Retrapporteert de volgende object variabele, die een lexicografische opvolger van de gespecificeerde variabele is.
- GETBULK: retourneert een groot aantal object variabele gegevens, zonder de noodzaak van herhaalde GETNEXT-bewerkingen.

SNMP SET

De SNMP SET operatie wordt uitgevoerd door een NMS om de waarde van een object variabele aan te passen.

SNMP-meldingen

Een belangrijke eigenschap van SNMP is zijn vermogen om ongevraagde kennisgevingen van een SNMP agent te genereren.

Ongevraagde (asynchrone) kennisgevingen kunnen worden gegenereerd in de vorm van vallen of verzoeken om informatie (informs) informeren. raps zijn berichten die de Simple Network Management Protocol (SNMP)-beheerder aan een voorwaarde op het netwerk aanduiden. Informaten zijn vallen die een verzoek om ontvangstbevestiging van de SNMP-manager bevatten.

Meldingen kunnen wijzen op onjuiste gebruikersauthenticatie, herstart, het sluiten van een verbinding, het verlies van verbinding met een buurapparaat of andere belangrijke gebeurtenissen.

Vraps zijn minder betrouwbaar dan informanten omdat de ontvanger geen ontvangstbevestiging stuurt wanneer hij een val ontvangt. De zender weet niet of de val is ontvangen. Een SNMP-manager die het bericht ontvangt en informeert, erkent het bericht met een SNMP-datalink-eenheid (PDU). Als de afzender nooit een antwoord ontvangt, kan het bericht opnieuw worden verstuurd. Informatie zal dus eerder hun beoogde bestemming bereiken.

Vaak hebben vraps de voorkeur, ook al zijn ze minder betrouwbaar omdat informatie meer middelen in het apparaat en het netwerk verbruikt. In tegenstelling tot een val, die wordt weggegooid zodra het wordt verzonden, moet een informant in het geheugen worden bewaard totdat een reactie is ontvangen of de aanvraag is verworpen. Ook worden de vallen slechts één keer verstuurd, terwijl de informatie meerdere keren kan worden getoond. Het opnieuw proberen verhoogt het verkeer en draagt bij aan hogere overheadkosten op het netwerk. Het gebruik van vallen en informatie vereist een ruil tussen betrouwbaarheid en middelen.

MIB's en RFC's

Management Information Base (MIB)-modules worden doorgaans gedefinieerd in "request for Comments (RFC) documenten die worden ingediend bij de Internet Engineering Task Force (IETF), een internationaal normalisatie-orgaan. RFC's worden geschreven door individuen of groepen ter overweging door de internetmaatschappij en de internetgemeenschap als geheel, gewoonlijk met de bedoeling een aanbevolen internetstandaard op te stellen. Alvorens de RFC-status te krijgen, worden de aanbevelingen gepubliceerd als documenten van het Internet Design (I-D). RFC's die aanbevolen standaarden zijn geworden, worden ook geëtiketteerd als standaarddocumenten (STD's). Je kunt meer weten over het normalisatieproces en de activiteiten van de IETF op de website van de Internet Society op <http://www.isoc.org>. U kunt de volledige tekst van alle RFC's, I-DS's en STD's waarnaar in Cisco-documentatie wordt verwezen, lezen op de IETF-website op <http://www.ietf.org>.

De implementatie van Cisco SNMP gebruikt de definities van MIB II variabelen die in RFC 1213 zijn beschreven en definities van SNMP vallen die in RFC 1215 zijn beschreven.

Cisco verstrekt zijn eigen privé MIB extensies met elk systeem. Cisco MIB's voor ondernemingen voldoen aan de richtlijnen die in de desbetreffende RFC's zijn beschreven, tenzij anders vermeld in de documentatie. U kunt de MIB module definitiebestanden en de lijst van MIBs vinden die op elk platform van Cisco op de website van Cisco MIB op Cisco.com worden ondersteund.

Versies van SNMP

Momenteel ondersteunen Cisco-apparaten de volgende versies van SNMP:

- SNMPv1-Simple Network Management-protocol: een volledige Internet-standaard, gedefinieerd in RFC 1157. (RFC 1157 vervangt de eerdere versies die werden gepubliceerd als RFC 1067 en RFC 1098.) Beveiliging is gebaseerd op communautaire bepalingen.
- SNMPv2c—Het op string gebaseerde beheerkader voor SNMPv2. SNMPv2c (de "c" is voor "community") is een experimenteel Internet protocol gedefinieerd in RFC 1901, RFC 1905 en RFC 1906. SNMPv2c is een update van de protocoloperaties en de gegevenstypen van SNMPv2p (SNMPv2 Classic) en gebruikt het op de gemeenschap gebaseerde

veiligheidsmodel van SNMPv1.

- SNMPv3-versie 3 van SNMP. SNMPv3 is een interoperabel op standaarden gebaseerd protocol dat is gedefinieerd in RFC's 3413 tot 3415. SNMPv3 biedt veilige toegang tot apparaten door pakketten via het netwerk te authenticeren en te versleutelen.

De beveiligingsfuncties in SNMPv3 zijn als volgt:

- Berichtintegriteit: zorg ervoor dat er niet met een pakje is geknoeid.
- Verificatie-bepaling dat het bericht uit een geldige bron afkomstig is.
- Versleutelen van de inhoud van een pakje om te voorkomen dat er iets aan wordt geleerd door een onbevoegde bron.

Zowel SNMPv1 als SNMPv2c gebruiken een op de gemeenschap gebaseerde vorm van beveiliging. De gemeenschap van SNMP managers kan tot de agent MIB toegang hebben wordt bepaald door een communautaire reeks.

SNMPv2c-ondersteuning omvat een bulkherkenningsmechanisme en gedetailleerde foutmelding in beheerstations. Het bulkherkenningsmechanisme ondersteunt het ophalen van tabellen en grote hoeveelheden informatie, waardoor het aantal vereiste retourvluchten tot een minimum wordt beperkt. De verbeterde ondersteuning van de SNMPv2c-foutenbehandeling omvat uitgebreide foutcodes die verschillende soorten fouten onderscheiden; deze voorwaarden worden gerapporteerd door middel van één foutcode in SNMPv1. De volgende drie soorten uitzonderingen worden ook gerapporteerd: geen dergelijk voorwerp, geen dergelijk geval, en einde van de MIB - visie.

SNMPv3 is een veiligheidsmodel waarin een authenticatiestrategie voor een gebruiker en de groep wordt opgezet waarin de gebruiker verblijft. Een veiligheidsniveau is het toegestane veiligheidsniveau binnen een beveiligingsmodel. Een combinatie van een veiligheidsmodel en een veiligheidsniveau bepaalt welk veiligheidsmechanisme wordt gebruikt wanneer de behandeling van een SNMP pakket.

Er zijn drie beveiligingsmodellen beschikbaar: SNMPv1, SNMPv2c en SNMPv3. De onderstaande tabel toont de combinaties van beveiligingsmodellen en -niveaus en hun betekenis.

Model	Niveau	Verificatie	Versleuteling	Wat er gebeurt
v1	AuthNoPriv	Community-string	Nee	Gebruikt een community string match voor authenticatie.
v2c	AuthNoPriv	Community-string	Nee	Gebruikt een community string match voor authenticatie.
v3	AuthNoPriv	Username	Nee	Gebruikt een gebruikersnaam voor authenticatie.
v3	authNoPriv	Bericht Digest 5 (MD5) of Secure Hash Algorithm (SHA)	Nee	Hier vindt u verificatie op basis van de HMAC-MD5 HMAC-SHA-algoritmen.
v3	authPriv	MD5 of SHA	Data Encryption Standard (DES)	Hier vindt u verificatie op basis van de HMAC-MD5 HMAC-SHA-algoritmen. Biedt DES 56-bits codering naast verificatie op basis van de CBC-DES (DES-5 standaard).

Een SNMP-agent moet worden geïmplementeerd om de versie van SNMP te kunnen gebruiken die door het beheerstation wordt ondersteund. Een agent kan met meerdere managers communiceren.

SNMPv3 ondersteunt RFC's van 1901 tot 1908, 2104, 2206, 2213, 2214 en 2271 tot 2275. Voor extra informatie over SNMPv3, zie RFC 2570, Inleiding aan Versie 3 van het Internet-standaard Kader van het Netwerkbeheer (dit is geen standaarddocument).

Yang-modellen

Yangmodellen vertegenwoordigen een boom-gestructureerde abstractie van een specifieke eigenschap of hardwarekenmerken van een systeem. In netwerkelementen kan een Yang-model een routingprotocol, interne fysieke sensoren arrays vertegenwoordigen. De YANG-taal en -terminologie worden beschreven op [RFC 6020](#) en vervolgens bijgewerkt op [RFC 7950](#). Op hoog niveau organiseert een Yang-model de gegevens die de hoofdstructuur vertegenwoordigen in submodules en containers die een lijst zijn van subknooppunten gerelateerd. Verschillende knooptypen worden hierna uitgelegd.

Een bladknooppunt bevat eenvoudige gegevens zoals een integer of een string. Het heeft precies één waarde van een bepaald type en geen kindknoten.

```
de naam van de leaf - gastheer
    type string;
    de beschrijving "Hostname voor dit systeem";
>
```

Een bladlijst is een reeks bladknooppunten met precies één waarde van een bepaald type per blad.

```
lijst van bladzijden voor het zoeken van domeinnamen {
    type string;
    beschrijving "Lijst van te zoeken domeinnamen";
>
```

Een containerknooppunt wordt gebruikt om verwante knooppunten in een subboom te groeperen. Een container heeft alleen kinderknooppunten en geen waarde. Een container kan elk aantal kinderknooppunten van elk type bevatten (inclusief bladzijden, lijsten, containers en bladlijsten).

```
containersysteem
    inlognaam van de container
        bladbericht {
            type string;
            beschrijving
                "Bericht gegeven aan het begin van de loginsessie";
        >
    >
>
```

Een lijst definieert een reeks lijstitems. Elke boeking is als een structuur of een record-instantie en wordt uniek geïdentificeerd aan de hand van de waarden van de belangrijkste bladzijden. Een lijst kan meerdere belangrijke bladzijden definiëren en kan elk aantal kinderknooppunten van elk type bevatten (inclusief folders, lijsten, containers enz.).

Ten slotte ziet een voorbeeldmodel dat al deze notentypen samenbindt er als het volgende voorbeeld uit:

```
## 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; } } } } }
```

De Yang-taal die op Yang Models wordt gebruikt, geeft echter niet aan hoe de gegevens in containers/lijsten/bladzijden zijn georganiseerd. Dit is de reden dat een bepaalde functie op een netwerkelement zou kunnen worden weergegeven met verschillende Yang-modellen. Deze uitdaging is het hoofd geboden aan de volgende Yang Modellen:

- [Modellen openenConfig](#)
- [Native modellen](#)

Modellen openenConfig

OpenConfig-modellen werden ontwikkeld met een agnostische verkooporganisatie voor het model dat een specifieke functie vertegenwoordigt. Het voordeel van deze benadering is dat een NMS deze modellen kan gebruiken voor de interactie met netwerkelementen op een multiverkoper- of zelfs multiplatform omgeving.

Zoals de naam aangeeft, zijn deze modellen open en zijn ze voor het publiek toegankelijk voor inspectie op gegevensbanken zoals github op deze link:

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

Als voorbeeld, kunt u een openconfiguratiemodel voor Border Gateway Protocol (BGP), een ander voor Link Aggregation Control Protocol (LACP) en een ander voor ISIS vinden, met een ander specifiek model. In het geval van BGP kunt u een model vinden voor BGP-fouten, een ander model voor BGP-beleid enzovoort. De modellen zouden verwante kunnen zijn, en sommige modellen kunnen een nieuw Yang-pakket noemen. Bijvoorbeeld, openfig-bgp-buurbor.yang behoort tot openfig-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;
```

Samenvattend, zijn de modellen OpenConfig georiënteerd voor protocollen die gemeenschappelijk zijn aan alle platforms, zoals IETF of RFC gestandaardiseerde functies.

Native modellen

Integendeel, inheemse modellen zijn op verkopers gerichte modellen die in diepte structuren bestrijken die specifiek zijn voor een bepaald platform. Bijvoorbeeld modellen die sensoren van

fysieke waarden in een netwerkelement groeperen zoals spanningen, temperaturen, ASIC tellers, Fabric tellers etc. Aangezien ze afhankelijk zijn van het platform, is het gemeenschappelijk om modellen te vinden die specifiek zijn voor NCS6K, ASR9K of Cisco 8000.

Zoals OpenConfig-modellen, zijn ook inheemse modellen beschikbaar in de opslagplaats van Github:

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

Aangezien deze modellen veel specifiek en vollediger zijn dan de modellen van OpenConfig, zijn ze gebonden aan een specifieke softwareversie en onderhevig aan wijziging tussen softwarereleases.

Er zijn twee hoofdcategorieën voor inheemse modellen:

- "Per" modellen, gebruikt om informatie uit een element terug te halen.

Bijvoorbeeld, [Cisco-IOS-XR-eigrp-oper.yang](#)

- "Cfg"-modellen, gebruikt om een netwerkelement te configureren

Bijvoorbeeld, [Cisco-IOS-XR-eigrp-cfg.yang](#)

In algemene termen gebruikt Model Driven Telemetry "oper" modellen om gegevens van infrastructuur en NMS zoals NSO "cfg" modellen om veranderingen in de configuratie op netwerkelementen aan te brengen.

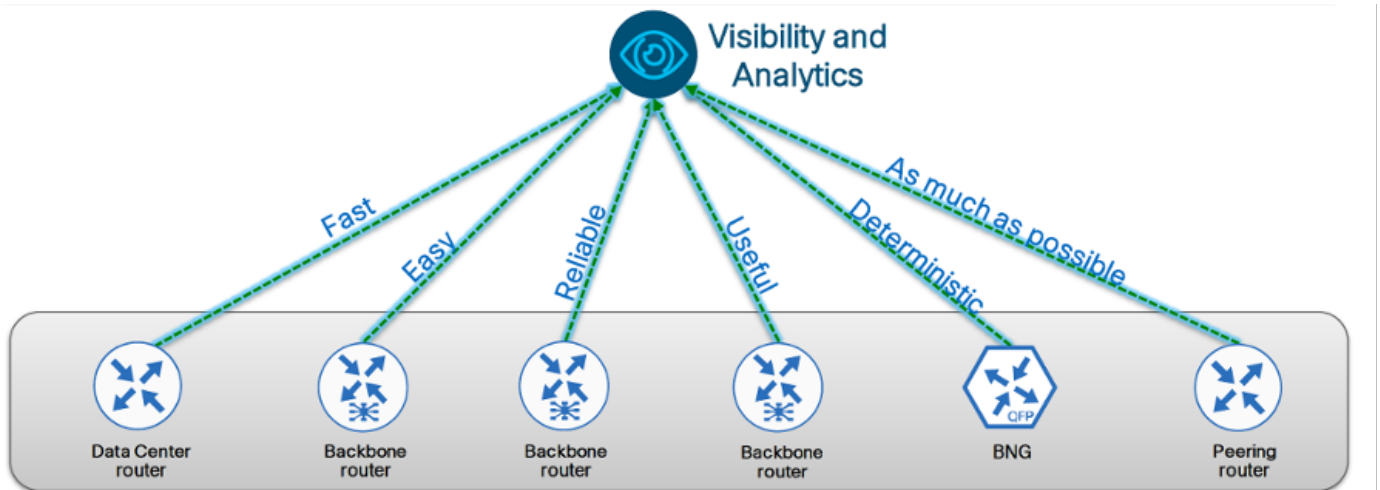
Native- en OpenConfig-modellen zijn aanwezig in de XR-software op de map /pkg/yang en kunnen worden vermeld om te weten te komen of er een Yang-model op een platform beschikbaar is. Dit voorbeeld is voor XRv9k die cXR 6.4.2 draait:

```
RP/0/RP0/CPU0:xrv9k1#run ls/pkg/yang | grep isis
Tue Sep 22 14:21:27.471 CLST
Cisco IOS-XR-CGS-IS-cfg.yang
Cisco IOS-XR-Clins-IS-datatypes.yang
Cisco IOS-XR-Clins-IS-oper-sub1.yang
Cisco IOS-XR-Clins-IS-oper-sub2.yang
Cisco IOS-XR-S-IS-oper-sub3.yang
Cisco IOS-XR-Clinns-isis-oper.yang
Cisco IOS-XR-isis-act.yang
openstellings-isis-lsdb-types.yang
opensteller-isis-lsp.yang
openconfiguratie-isis-policy.yang
openstellings--isis-Routing.yang
openstellings-isis-types.yang
opensteller-isis.yang
RP/0/RP0/CPU0:xrv9k1#
```


telemetrie

Telemetrie is een proces dat het verzamelen van informatie uit verschillende afgelegen elementen in een centrale plaats mogelijk maakt die zicht- en analyseklaar samenvoegen.

In netwerkomgevingen kunnen de gegevens worden geproduceerd door elk element in het netwerk, routers, switches en de informatie kunnen worden gerelateerd aan een zeer grote reeks specifieke protocollen, prestatietellers of maatregelen van fysieke sensoren.



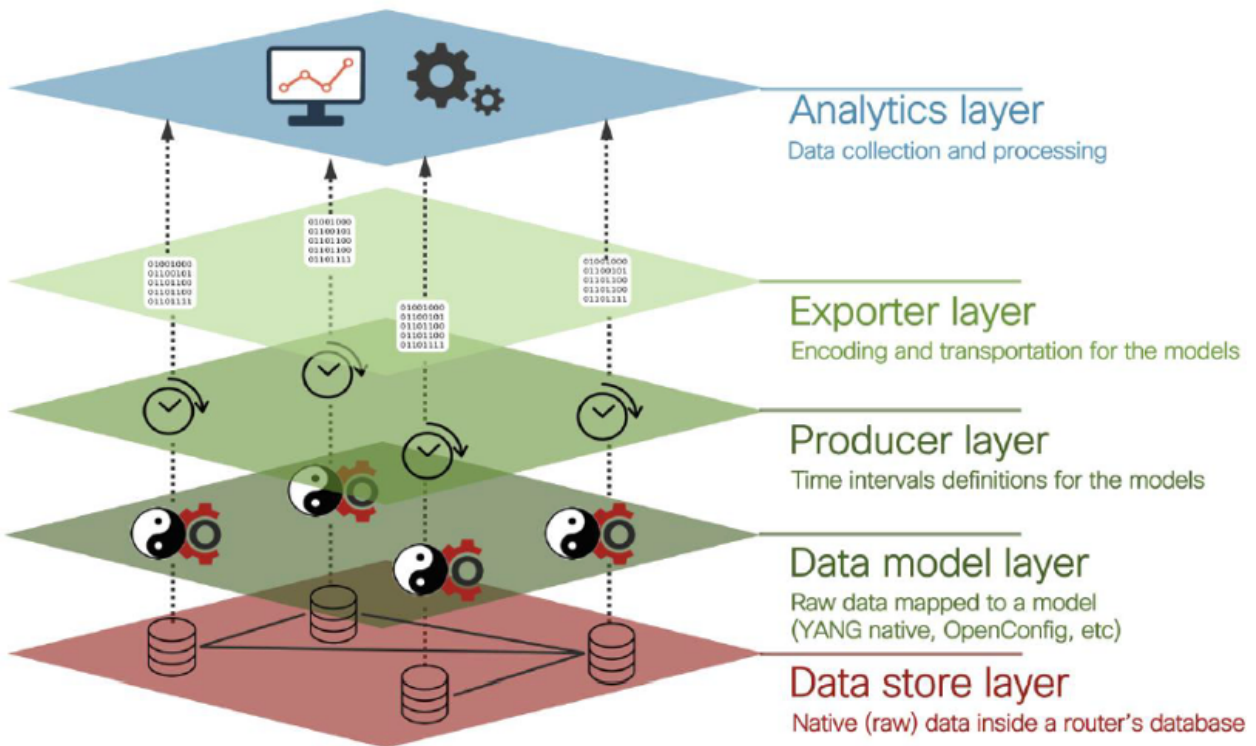
In het algemeen worden de functies Visibility and Analytics in de centrale punten van de netwerken ondergebracht, wordt het streamen van telemetrie-informatie met behulp van netwerktransportmechanismen tot stand gebracht, zodat telemetrie-informatie zo snel mogelijk kan worden geschaald.

In plaats van de bestaande SNMP-mechanismen gebruikt Telemetry een Push paradigma, waarbij het netwerk provisioneerd zou moeten worden om zijn eigen gegevens te bedienen zonder regelmatig te worden gepolst, wat het belangrijkste kenmerk van SNMP gebaseerde controle is. Deze bepaling wordt vaak een abonnement genoemd en is gebaseerd op een reeks variabelen die moeten worden gecontroleerd, het regelmatige interval voor het steekproefinterval voor gegevensverzameling en het afstandssysteem om deze gegevens over het netwerk te verzenden.

Model Driven Telemetrie

MDT staat voor Model Driven Telemetry, en zoals de naam zegt, is het gebaseerd op Yang Modellen. Elk aspect in netwerkapparatuur zou kunnen worden weergegeven met Yang-modellen, bijvoorbeeld OSPF-buren, RIB- of Temperatuursensoren voor elke component op modulaire systemen.

Wat de MDT-architectuur betreft, kan deze in de volgende lagen worden verdeeld:



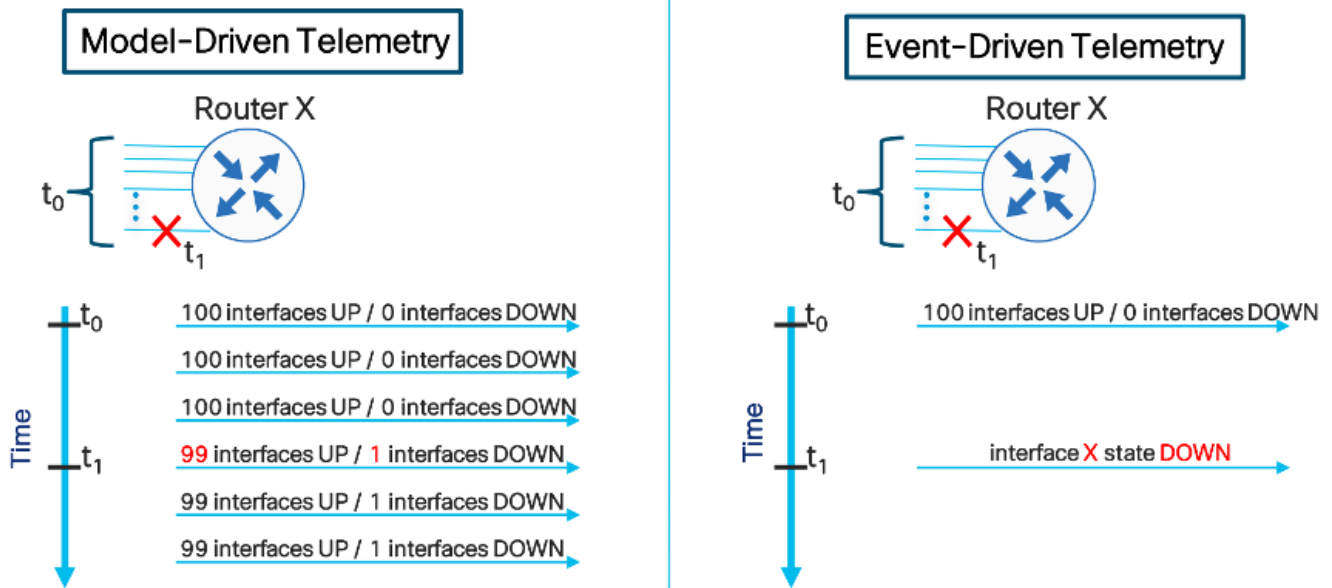
Opmerking: Wat de productielaag betreft, is er in de door een model aangedreven telemetrie een definitie van het steekproefinterval die bepaalt hoe vaak het toestel de interne gegevensbank voor ruwe gegevens raadpleegt en deze gegevens in de datamodelaag organiseert.

Het telemetrie-abonnement definieert ook welke modellen en met containers/pad gegevens opleveren die naar de Analytics Layer moeten worden gestroomd. Deze definitie zou van invloed zijn op relevante informatie voor zakelijke doeleinden. De MDT-definitie van deze sensorpad zou analoog zijn om OID te definiëren om deze via SNMP terug te krijgen, aangezien beide technieken gestructureerde gegevens produceren met een bepaalde bemonsteringssnelheid.

Event Driven Telemetry

EDT staat voor Event Driven Telemetry en is ook gebaseerd op Yang-modellen voor de structuur. Het belangrijkste verschil is dat de trigger voor de verzameling en gegevensstroom geen regelmatig interval is, maar een specifieke gebeurtenis is, zoals drempel kruisingen, link gebeurtenissen, hardwarestoring, enzovoort.

Hierna volgt een vergelijking van een evenement met Model Driven Telemetry en Event Driven Telemetry:



Tip: Dit cijfer toont overtollige berichten die MDT gebruiken, maar slechts berichten die veranderingen vertegenwoordigen door EDT te gebruiken.

Vervoer

Telemetrie moet zo betrouwbaar mogelijk zijn, zodat het verstandig is om op Transmission Control Protocol (TCP) gebaseerd transport te gebruiken voor het gebruik van sessie-georiënteerde ruimtes tussen de infrastructuur en de Analyselaag, die verzamelaars moeten implementeren voor het maken van de sessie.

Er zijn twee hoofdbenaderingen bij het gebruik van telemetrie, en ze verschillen tussen elkaar in de 3-way-handdruk initiële stroom.

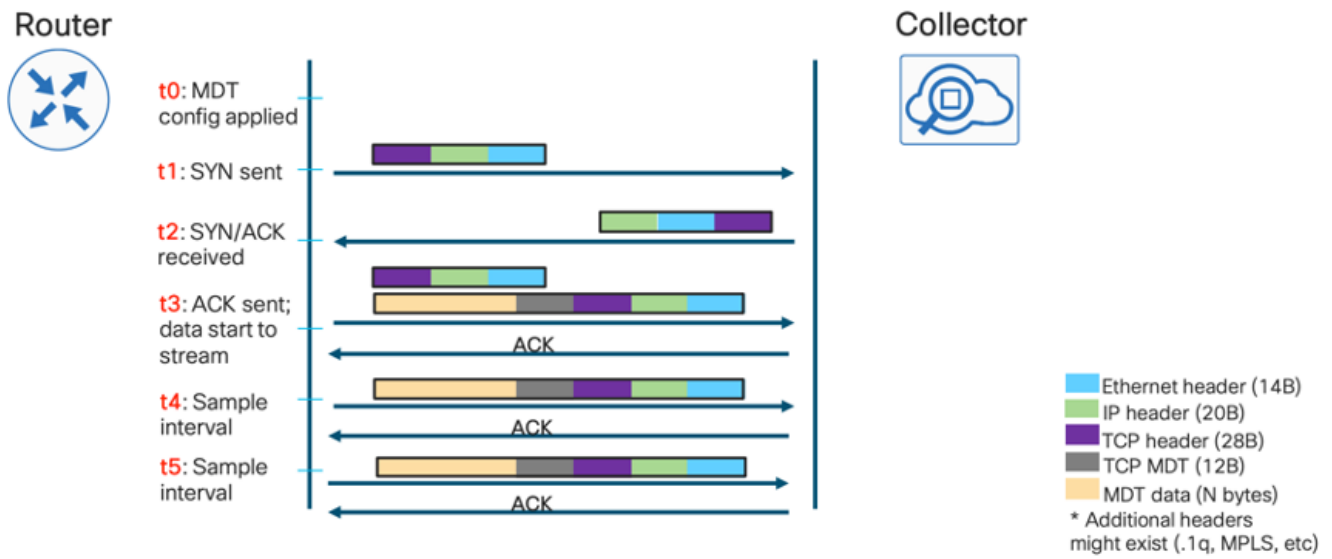


Opmerking: In de uitbelmodus wordt de instelling van de sessie gestart aan de kant van de infrastructuur, wat impliceert dat de sensoren van belang moeten worden geconfigureerd op de netwerkelementen. In beperkingen staat een inbelbenadering voor een lichtere configuratie van netwerkelementen toe, aangezien de verzamelaar om specifieke sensorpaden moet vragen tijdens de instelfase.

TCP

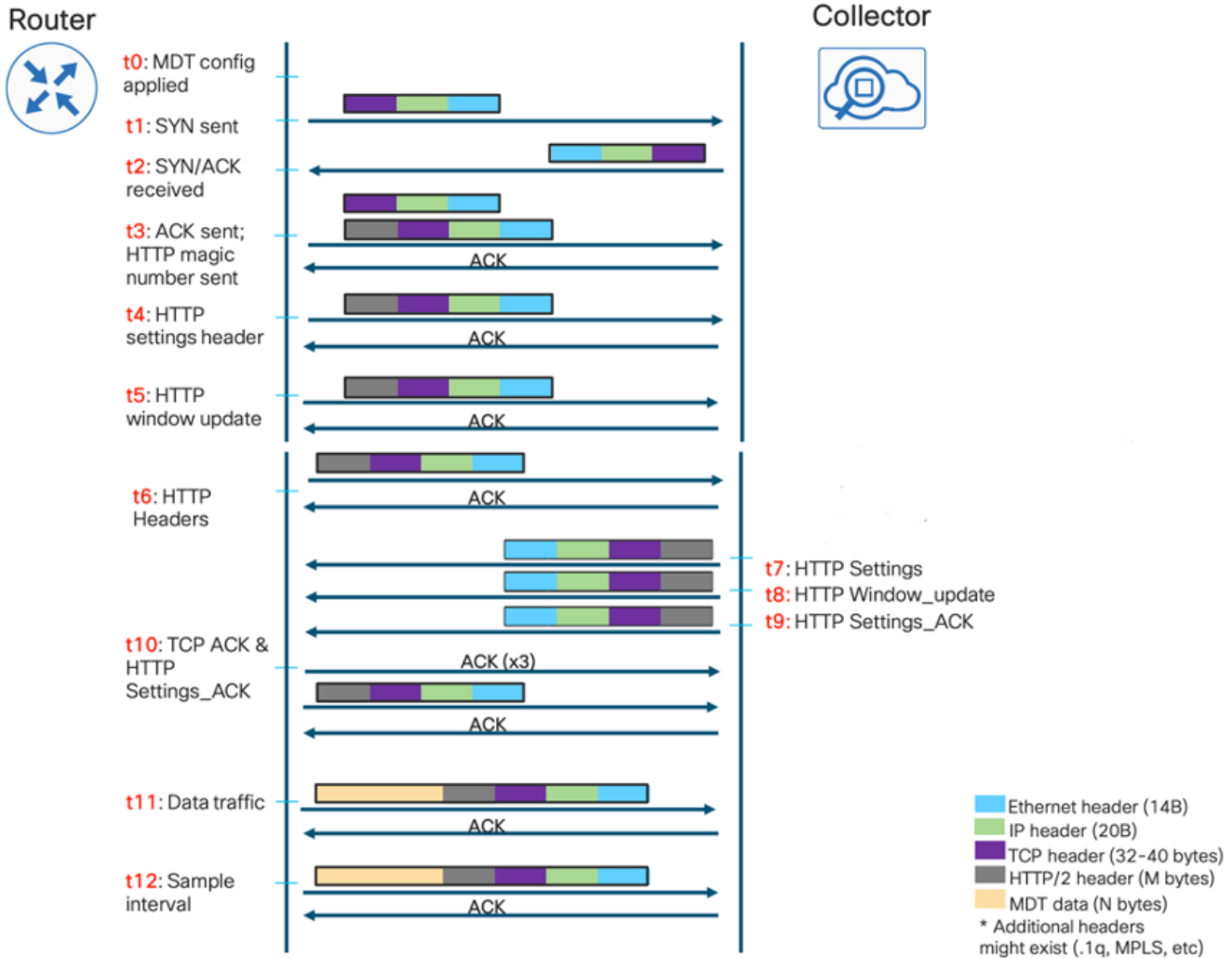
TCP is de eenvoudigste manier om een op verbinding gerichte sessie te maken tussen een

netwerkelement en een telemetrie collector, en de gegevensstroom begint van router naar Collector die ACK terug naar de router voor betrouwbaarheidsdoeleinden heeft gestuurd:



gRPC

Aangezien Google Protocol RPC (gRPC) via Hypertext Transfer Protocol/2 (HTTP/2) werkt, moet de sessie zelf bij de instelling worden gemaakt en kan er ook snelheidscontrole door de verzamelaar worden uitgevoerd:



NMI/gNOI

gRPC Network Management Interface (gNMI) is een gRPC-netwerkbeheerprotocol dat door Google is ontwikkeld. gNMI biedt het mechanisme om de configuratie van netwerkapparaten te installeren, te manipuleren en te verwijderen, en ook om operationele gegevens te bekijken. De inhoud geleverd door gNMI kan gemodelleerd worden aan de hand van YANG.

gNMI gebruikt gRPC-HTTP/2 om een verbinding in te stellen en biedt bidirectioneel kanaal tussen netwerkelementen en een NMS dat ook een telemetrie-verzamelaar kan zijn, maar ook zorgt en interface om de apparaten te beheren.

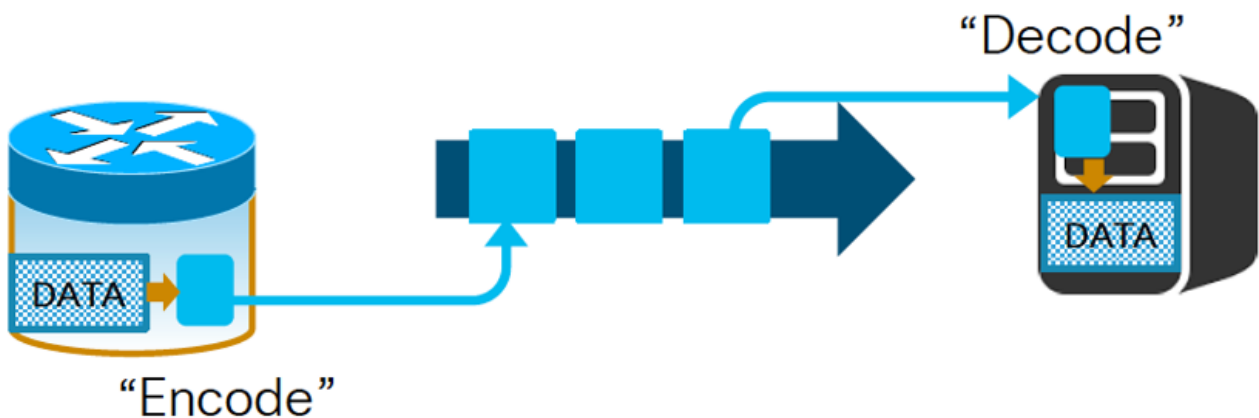
Tussen de door dit protocol ondersteunde bewerkingen kunnen we gNMI Get, gNMI Set vinden die de gevraagde informatie, succes of foutmeldingen teruggeven.

gRPC Network Operations Interface (gNOI) is een verzameling microservices die hetzelfde communicatiekanaal gebruikt als gNMI, maar generische bewerkingen mogelijk maakt die niet gerelateerd zijn aan de configuratie zelf, zoals ping, herstart, SSL-certificaten, clearing, enz.

Codering

Yang-modellen definiëren de structuur van de gegevens, de hiërarchie en het type van elk bladknooppunt erop. De modellering geeft echter niet aan hoe deze gegevens dienen te worden geserialiseerd. Dit proces beheerst de conversie van gestructureerde gegevens naar een stroom

bytes die over de TCP-verbinding moet worden verzonden (onbewerkte TCP, gRPC, gNMI, enz.).



Opmerking: Dit proces moet worden uitgevoerd met een soortgelijk mechanisme in het netwerkelement, dat de gegevens moet coderen, en de verzamelaar moet deze gegevens decoderen.

JSON

Het eerste coderingsmechanisme is het native JavaScript-formaat (JSON), dat bekend is maar menselijk georiënteerd is omdat elke toets wordt weergegeven als string die inefficiënt is in termen van berichtgrootte. Het belangrijkste voordeel van het gebruik van JSON is dat gemakkelijk te ontleden is en gelezen kan worden zoals tekst gebaseerd als volgende voorbeeld:

```
{ "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) - Coderingsformaat wordt ook GPB genoemd met de zelfbeschrijving omdat het protocol-buffers gebruikt om berichten te gebruiken die op bepaalde elementen van Yang-modellen wijzen. Dit impliceert dat er slechts één .proto-bestand nodig is om doeleinden te coderen/decoderen, en de toetsen zelf van de gegevens bevinden zich in zelfbeschreven strings.

```
node_id_str: "test-IOSXR" subscription_id_str: "if_rate" encoding_path: "Cisco-IOS-XR-  
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

Ten slotte voert Google Protocol Buffers (GPB), ook compact GPB genoemd, deze aanpak nog een stap verder en vereist dat .proto-bestanden elke sleutel van de structuur in kaart brengen, waardoor het veel efficiënter is in termen van berichtgrootte, omdat alles wordt verzonden als binaire waarden. Maar het nadeel is de noodzaak om elk .proto-bestand dat aan elk Yang-model is gekoppeld, te compileren dat ondersteund wordt door de infrastructuur/verzamelaar.

```
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
```

MDT-configuratie in IOS XR

De kerncomponenten die gebruikt worden voor streaming model-gedreven telemetrie data zijn:

- Sessiesessie
- Sensordraject
- abonnement

- Vervoer en codering

De sessieopties kunnen inbellen of uitbellen zijn, zoals we eerder hebben besproken. Om de configuratie in IOS XR te bouwen.

Uitbel-modus

Voor Dial-Out modus start de router een sessie naar de bestemmingen op basis van de abonnement en moet het proces de volgende stappen omvatten:

- Een doelgroep maken
- Een sensor-groep maken
- Een abonnement maken
- Bevestiging van uitbellen

Om een doelgroep te maken, moet u het adres van de verzamelaar en de poort die voor deze toepassing zou zorgen, kennen van Internet Protocol, versie 4 (IPv4) / Internet Protocol, versie 6 (IPv6). Specificeer ook het protocol en de codering die op het netwerkkapparaat en de verzamelaar moeten worden overeengekomen.

Tenslotte moet u mogelijk het Virtual Routing and Forwarding (VRF) specificeren, dat wordt gebruikt om met het netwerkadres van de verzamelaar te communiceren.

Daarna wordt er een voorbeeld van de configuratie van Uitbellen gepresenteerd:

```
bestemming-groep DG1
Vrf MGMT
adresfamilie ipv4 192.168.122.20 poort 5432
zelfbeschrijvend gpb coderen
protocol TCP
!
!
```

Vervolgens worden de coderingsopties gepresenteerd:

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#coding?
GPB GPB-versleuteling
Json JSON-codering
GPB-codering ← zelf ook bekend als GPB-KV
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#coding
```

De protocloopties:

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#protocol?
grpc gRPC
TCP TCP TCP TCP TCP
UDP
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#protocol-pc?
gzip gzip-berichtcompressie
No-tls No TLS
Tls-hostname TLS-hostname
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#protocol tcp?
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#protocol udp?
UDP-pakketgrootte (pakketgrootte)
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1 (configuratie-model-aangedreven-dest-addr)#protocol udp
```

TCP-protocol is eenvoudig te implementeren en alleen de poortinstellingen nodig die aan het IPv4/IPv6-adres zijn gekoppeld. User Datagram Protocol (UDP) daarentegen is zonder verbindingen, zodat de status van de doelgroep altijd actief is.

De compressie in gRPC kan worden bereikt door het gebruik van het optionele **gzip** sleutelwoord. gRPC maakt standaard gebruik van TLS, zodat een certificaat lokaal op de router voor dit gebruik moet worden geïnstalleerd. Dit gedrag kan overtreden worden door configuratie van **no-tls** sleutelwoord. Tot slot kunt u een andere hostname voor certificatie doeleinden specificeren met **tls-hostname** sleutelwoord.

Vervolgens moet het sensorgroepgedeelte worden toegevoegd met een overzicht van de sensorpaden van ons belang. Deze sectie is eenvoudig maar is belangrijk om te weten dat het sensorpad zelf het filteren toestaat om verschillende bronnen zoals de centrale verwerkingseenheid (CPU) en bandbreedte te optimaliseren.

```
op telemetrie gebaseerd
sensorgroep SG1
sensorpad voor Cisco-IOS-XR-wdsysmon-krw-oper:systeembewaking/cpu-gebruik
Sensorpad Cisco-IOS-XR-sub-statsd-oper:infra-statistieken/interfaces/interface[interface-naam='Mgmt*']/gegevensnelheden
!
!
```

Opmerking: Het formaat dat nodig is voor een sensorpad is <model-naam>:<container-pad>

Dit document presenteert de mapping van SNMP-gebaseerde controle met OID die "bladeren" in deze legacy-benadering weergeeft in YANG-modellen, weergegeven met XPATH's die overeenkomen met dezelfde "bladeren".

In de laatste fase van de configuratie dient een abonnement te worden geconfiguren, dat de sensorgroep verbindt met een talent voor het streamen van telemetrie naar een doelgroep.

```
op telemetrie gebaseerd
```



```
abonnement SU1
Sensor-groep-id SG1 monsterinterval 5000
bestemming-id DG1
```

```
!
!
```

In dit voorbeeld wordt een steekproefinterval van 5000 milliseconden (5 seconden) gebruikt dat ten opzichte van het einde van de vorige collectie is. Om dit gedrag te veranderen, kunt u *monster-interval* sleutelwoord met *strikte-timer* optie wijzigen.

Ter verificatie kunt u de volgende opdracht gebruiken die de abonnementsstatus bestrijkt. Met deze methode kunnen ook gegevens van sensorgroepen en doelgroepen worden opgenomen.

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#sh telemetry model-gebaseerde abonnement SU1
Wed nov 18:38:01.397 UTC
abonnement: SU1
```

```
—
Staat: ACTIEF
Sensordroepen:
ID: SG1
Steekproef Interval: 5000 ms
Heartbeat Interval: NA
Sensor pad: Cisco-IOS-XR-sub-statsd-oper:infra-statistieken/interfaces/interface[interface-naam='Mgmt*']/gegevenssnelheden
Toestand pad sensor: opgelost
Sensor pad: Cisco IOS-XR-wdsysmon-df-oper:systeembewaking/gebruik
Toestand pad sensor: opgelost
Doelgroepen:
Groep-ID: DG1
Bestemming IP: 192.168.122.10
Doelpoort: 5432
Doelstelling Vrf: MGMT(0x60000001)
Codering: zelfbeschrijvend-gpb
Vervoer: tcp
Staat: Actief
TLS : Onjuist
Totale bytes verzonden: 636284346
Totale verzonden pakketten: 4189
Laatste verzonden tijd: 2020-11-18 15:37:58.170077650 +000
Verzamelgroepen:
```

```
—
ID: 9
Steekproef Interval: 5000 ms
Heartbeat Interval: NA
Hartslag altijd: Onjuist
Codering: zelfbeschrijvend-gpb
Aantal collecties: 1407
Verzameltijd: Min.: 4 ms Max: 13 ms
Totale tijd: Min.: 8 ms Avg: 10 ms Max: 20 ms
Totaal opgegeven: 0
Totaal aantal fouten verzenden: 0
Totaal aantal druppels verzenden: 0
Totaal andere fouten: 0
Geen gegevens Instanties: 1407
Laatste verzameling start:2020-11-18 15:37:57.1699545994 +000
Laatste einde verzameling: 2020-11-18 15:37:57.169955589 +000
Sensor pad: Cisco IOS-XR-sub-statsd-oper:infra-statistieken/interfaces/interface/gegevenssnelheid
ID: 10
Steekproef Interval: 5000 ms
Heartbeat Interval: NA
Hartslag altijd: Onjuist
Codering: zelfbeschrijvend-gpb
Aantal collecties: 1391
Verzameltijd: Min.: 178 ms Max: 473 ms
Totale tijd: Min.: 247 ms Avg: 283 ms Max: 559 ms
Totaal opgegeven: 0
Totaal aantal fouten verzenden: 0
Totaal aantal druppels verzenden: 0
Totaal andere fouten: 0
Geen gegevens Instanties: 0
Laatste verzameling start:2020-11-18 15:37:58.1699805906 +000
Laatste einde verzameling: 2020-11-18 15:37:58.170078415 +000
Sensor pad: Cisco IOS-XR-wdsysmon-df-oper:systeembewaking/gebruik
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#
```

Inbelmodus

			foutcode en de tweede byte de subcode.	
bgppeer-outupdates	1.3.6.1.2.1.15.3.1.11		Het aantal BGP-UPDATE-berichten dat op deze verbinding wordt verzonden.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/update-berichten-out
bgppeerInUpdate	1.3.6.1.2.1.15.3.1.10		Het aantal BGP UPDATE-berichten dat op deze verbinding wordt ontvangen.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/update-berichten-in
BGPpeerNegated versie	1.3.6.1.2.1.15.3.1.4		De overeengekomen versie van BGP die tussen de twee peers loopt. Deze vermelding MOET nul (0) zijn, tenzij de bgpPeerState zich in de openingsbevestiging of de vastgestelde staat bevindt. Merk op dat de juridische waarden voor dit object tussen 0 en 255 liggen.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/af/of/buurman-af-tafel/buurman/onderhand-protocol-versie
bgppeerState	1.3.6.1.2.1.15.3.1.2		De BGP peer-verbindingstaat.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/verbinding-t
bgpPeerRemote-add	1.3.6.1.2.1.15.3.1.7		Het externe IP-adres van de BGP-peer van deze ingang.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/verbinding-afstand-adres
bgppeerLocalAddress	1.3.6.1.2.1.15.3.1.5		Het lokale IP-adres van de BGP-verbinding van dit artikel.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/af/of/buurman-af-tafel/buur/verbinding-lokaal-adres
bgppeerFsmIngesteldTijd	1.3.6.1.2.1.15.3.1.16		Deze timer geeft aan hoe lang (in seconden) deze peer in de ingestelde status is geweest of hoe lang sinds deze peer de laatste was in de ingestelde status. Het wordt op nul ingesteld wanneer een nieuw peer wordt ingesteld of wanneer de router wordt opgestart.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/default-vrf/af/af/buurman-af-tafel/buurman/reeds-onderhouds/verbinding-vastgesteld-tijd

bgppeerAdminStatus	1.3.6.1.2.1.15.3.1.3	De gewenste toestand van de BGP-verbinding. Door een overgang van 'stop' naar 'start' wordt de BGP Handmatige Start gebeurtenis gegenereerd. Door een overgang van 'start' naar 'stop' wordt de BGP Handmatige stop gebeurtenis gegenereerd. Deze parameter kan worden gebruikt om de BGP peer verbindingen opnieuw te starten. Zorgvuldigheid dient te worden betracht bij het verschaffen van schrijftoegang tot dit object zonder adequate authenticatie.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/default-vrf/af/af/of/buurman-af-tafel/buurman/verbinding-admin-status
--------------------	----------------------	--	--

CISCO-BGP4-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan de BGP-sessiestatus en het prefix dat uitgewisseld wordt.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
cBGP Peer2RemoteAS	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.11	Het elders ontvangen autonome systeemnummer in het BGP OPEN-bericht.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/sessies/afstandsbed
bgpPeer2Prev-staat	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.29	De BGP peer verbinding vorige staat.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/vorige verbinding-staat
bgpPeer2State	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.3	De BGP peer-verbindingstaat.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/verbinding-at
bgpPeer2lokaal nummer	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.6	Het lokale IP-adres van de BGP-verbinding van dit artikel.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/af/of/buurman-af-tafel/buur/verbinding-lokaal adres
cBGPpeer2geadverteerdeP refixes	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.6	Deze teller wordt verhoogd wanneer	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/af/of/buurman-af-tafel/buur/verbinding-lokaal adres

			een routeprefix, dat tot een adresfamilie behoort, op deze verbinding wordt geadverteerd. Het wordt op nul gezet wanneer de verbinding een harde reset heeft ondergaan.	nstantie-active/default-vrf/af/af/buurman-af-tafel/buurman/af-data/prefixes-geadverte
cBGP Peer2Accepted Prefixes	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.1		Aantal geaccepteerde routeprefixes op deze verbinding, die behoren tot een adresfamilie.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/standaard-vrf/afs/af/buurman-af-tafel/buurman/af-data/prefixes-geaccepte
CBGPpeerPrefixgrens	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.1.1.3		Max. aantal routeprefixes aanvaard op deze verbinding	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instanties/instantie-active/default-vrf/af/af/buurman-af-tafel/buurman/af-data/m
CBGPpeer2Prefixdrempel	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.4		Prefixdrempelwaarde (%) voor een adresfamilie in dit verband waarbij waarschuwingsbericht dat de prefix-telling is overschreden, wordt gegenereerd of corresponderende SNMP-kennisgeving wordt gegenereerd.	Cisco IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/configuratie-instanties/configuratie-aanleg/configuratie-aaninstallatie-default-vrf/entconfiguraties/af-afhankeconfiguratie/max-voorvoegsel-waarschuw

CISCO OP KLASSE GEBASEERDE QOS-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan QoS-klassen/beleid (Quality of Service).

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
cQoS CMD-bitRate	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.18	Het percentage druppels per klas als gevolg van alle functies die druppels kunnen opleveren (bijvoorbeeld politie, willekeurige detectie, enzovoort).	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-tabel/interface/interface-service-beleidsnamen/service-beleidsinstantie/statistie-ass-stats/general-stats/t-drop-rate Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-tabel/interface/output/sebeleid-namen/service-

cQoS CMD-processor64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.14	De 64 bits teller van gevallen pkts per klasse als gevolg van alle functies die druppels kunnen produceren (bijvoorbeeld politie, willekeurige detectie, enz.).	beleidsnamen/statistieke sse-stats/algemene- stats/totaal-drop-snelhe Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/input/serv beleids-namen/service- beleidsinstantie/statistiek ass-stats/general-stats/t drop-pakketten Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/output/se beleid-namen/service- beleidsnamen/statistieke ss-stats/general-stats/to drop-pakketten Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/input/serv beleidsnamen/service- beleidsnamen/statistieke
cQoSrCMPregPolicyP64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.13	De 64 bits tellen van inkomende pakketten voordat u een QoS-beleid uitvoert.	ss-stats/general-stats/pr policy-afgesloten pakket Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/output/se beleidsnamen/service- beleidsnamen/statistieke ss-stats/general-stats/pr policy-afgesloten pakket Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/input/serv beleidsnamen/service- instantie- instantie/statistiek/klasse naam Cisco IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/interface/ service- beleidsnamen/service- beleidsnamen/stats/clas stats/kind-beleid/class- stats/general-stats/bytes
CBQoS CMName	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.7.1.1.1	Naam van de Classmap.	
cQoSostPolicyByte64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.10	De 64 bits tellen van uitgaande obligaties na het uitvoeren van QoS-beleid.	Cisco IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- tabel/interface/interface/ t/service- beleidsnamen/service- beleidsnamen/stats/clas

			stats/kind-beleid/stats/algemene-stats/bytes
cQoSifIndex	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.1.1.1.4	indien Index voor de interface waaraan deze service is toegevoegd. Dit veld heeft alleen zin als de logische interface een snmp ifIndex heeft. Bijvoorbeeld, de waarde van dit veld heeft geen betekenis als de cbQoSIfType controlPlane is. Een willekeurige (systeem-toegewezen) configuratie (instantie onafhankelijke) index voor elk object. Elke objecten die dezelfde configuratie hebben delen dezelfde configuratie index.	Cisco-IOS-XR-infrastructuur-per-beleid:beleidsmanager/global-policy-map/policy-map-types/beleidskaart-type/beleidskaart-type/beleidskaarten
QoS-configuratie	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.5.1.1.2		Cisco-IOS-XR-infrastructuur-per-beleid:beleidsmanager/global-policy-map/policy-map-types/beleidskaart-type/beleidskaart-type/beleidskaarten
cQoSScMPregPolicyByte64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.6	De 64 bits tellen van inkomende octetten voordat u een QoS-beleid uitvoert.	Cisco-IOS-XR-qos-manager:qos/interface-tabel/interface/interface/service-beleidsnamen/service-instantie-instantie/statistiek/class-stats/Child-policy/class-stats/general-stats/pre-prefixed-afgesloten bytes
			Cisco-IOS-XR-qos-manager:qos/interface-tabel/interface/interface-t/service-beleidsnamen/service-beleidsnamen/statistiek/class-stats/kindbeleid-stats/algemene-staten/prefixed-policy-afgesloten bytes

CISCO-UITGEBREIDE-MEMPOOL-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan het geheugengebruik.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
Gebruikt temp.	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.7	Geeft het aantal bytes uit de geheugenpool aan die momenteel wordt gebruikt door toepassingen op de fysieke entiteit.	Cisco-IOS-XR-non-misc-oper:geheugen-samenvatting/knooppunte menvatting
CempMeemPoolHCU gebruikt	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.18	Geeft het aantal bytes uit de geheugenpool aan die momenteel wordt gebruikt door toepassingen op de fysieke entiteit. Dit object is een 64-bits versie van cempMemPoolGebruikt.	Cisco-IOS-XR-non-misc-oper:geheugen-samenvatting/knooppunte ail/totaal gebruikt
CempPoolHCF-vrij	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.20	Geeft het aantal bytes uit de geheugen pool aan die op het moment niet gebruikt worden op de fysieke entiteit. Dit object is een 64-bits versie van cempMemPoolFree.	Cisco-IOS-XR-non-misc-oper:geheugen-samenvatting/knooppunte ail/vrij-fysiek geheugen

CISCO-ENTITEIT-FRU-CONTROL-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op modelgestuurde telemetrie-sensorgroepen die verband houden met de veldvervangbare eenheden op het bewaakte systeem.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
CefcFRUPPowerPowerPerStat us	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.1.2.1. 2	Operationele FRU-stroomtoestand.	Cisco-IOS-XR-Infinger- oper:inventaris/entiteite iteiten/eigenschappen/ info/energie-operatione staat
CefcFRUPPowerAdminStatus	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.1.2.1. 1	Administratief gewenste FRU-stroomtoestand.	Cisco-IOS-XR-Infinger- oper:inventaris/entiteite iteiten/eigenschappen/ info/krachtbron- administratieve-staat
CefcModuleStatusLaatste wijzigingTijd	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1. 4	De waarde van sysUpTime op het moment dat cefcModuleOperStat us wordt gewijzigd.	Cisco-IOS-XR-Infinger- oper:inventarisatie/enti /entiteiten/eigenschapp u-info/last-operation-sta change
CefcModuleUpTime	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1. 8	Dit object levert de up-tijd voor de module aangezien deze voor het laatst opnieuw is	Cisco-IOS-XR-Infinger- oper:inventaris/entiteite iteiten/eigenschappen/ info/kaart-uptime

CefcModuleResetReason	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.3	geïnitieerd. Dit object is niet blijvend; als een module opnieuw wordt ingesteld, opnieuw wordt gestart, wordt uitgeschakeld, zal de tijd vanaf nul worden ingesteld. Dit object identificeert de reden voor de laatste reset die op de module is uitgevoerd.	Cisco-IOS-XR-Infinger-oper:inventarisatie/entiteiten/eigenschappen/u-info/kaart-reset-rede
CEFC500 module per status	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.2	Dit object toont de operationele status van de module.	Cisco-IOS-XR-Infinger-oper:inventaris/entiteiten/eigenschappen/u-info/kaart-operationele
CefcModuleAdminStatus	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.1	Dit object voorziet in administratieve controle van de module.	Cisco-IOS-XR-Infinger-oper:inventarisatie/entiteiten/eigenschappen/u-info/kaart-administrat

CISCO-ENTITEIT-SENSOR-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op modelgestuurde telemetrie-sensorgroepen die verband houden met sensorentiteiten op het knooppunt.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
entSensorValue	1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.1.1.1.4	Deze variabele meldt de meest recente meting die door de sensor is gezien. Om de waarde van deze variabele correct weer te geven of te interpreteren, moet u ook entSensorType, entSensorScale en entSensorPrecision. U kunt entSensorValue echter vergelijken met de drempelwaarden in entSensorThDreoldTable zonder enige semantische kennis.	Cisco-IOS-XR-Infinger-oper:inventarisatie/entiteiten/eigenschappen/u-info/kaart-sensorinfo/w
entSensorDrempelEvaluatie	1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.2.1.1.5	Deze variabele geeft het resultaat aan van de meest recente evaluatie van de drempel. Als de drempelwaarde-conditie waar is, is	Cisco-IOS-XR-Infinger:inventaris/entiteiten/kenmerken/drem

entSensorThDrempelEvaluation waar(1). Als de drempelwaarde fout is, is entSensorThDrempelEvaluation onjuist(2). Drempelwaarden worden beoordeeld aan de hand van het door entSensorValueUpdateRate aangegeven percentage.

CISCO-FLASH-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die verband houden met flash-opslag op het systeem.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
CiscoFlashPartitionName	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.10	De naam van de afscheiding van de flitser wordt gebruikt om naar een scheiding door het systeem te verwijzen. Dit kan een alpha-numerieke tekenstring zijn van de vorm AAAAAAnn, waarbij A een optioneel alpha teken en een numeriek teken vertegenwoordigt. Alle numerieke tekens moeten altijd het resterende deel van de string vormen. Het systeem zal de alpha tekens verwijderen en het numerieke gedeelte gebruiken om aan een verdelingsindex in kaart te brengen. Flitsoperaties worden gericht op een apparaatscheiding gebaseerd op deze naam. Het systeem heeft een concept van een standaard partitie. Dit zou de eerste scheiding in het apparaat zijn. Het systeem leidt een handeling naar de standaard partitie wanneer geen partitiennaam wordt opgegeven. De verdelingsnaam is daarom verplicht behalve wanneer de verrichting op de standaardscheiding wordt	Cisco-IOS-XR-Shellutil-FIESPoper:bestandssm/knooppunt/bdssystem/type

Uitgebreid CiscoFlash-aandeel	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.13	<p>gedaan, of het apparaat heeft slechts één scheiding (wordt niet verdeeld). Flitser verdelingsgrootte. Het moet een integraal veelvoud van ciscoFlashDevicesMinPartiti onSize zijn. Als er één scheiding is, zal deze grootte gelijk zijn aan ciscoFlashDevicesSize. Dit object is een 64-bits versie van ciscoFlashPartitionSize Vrije ruimte binnen een afscheiding van Flash. Merk op dat de eigenlijke grootte van een bestand in Flash een kleine overhead bevat die de bestands header van het systeem representeert. Bepaalde bestandssystemen kunnen ook een deel- of apparaatkop hebben die in aanmerking moet worden genomen bij het berekenen van de vrije ruimte. Vrije ruimte wordt berekend als de totale verdelingsgrootte verminderd met de grootte van alle bestaande bestanden</p>	Cisco-IOS-XR-Shellutil-File-System-oper:bestandss m/knooppunt/b dssysteem/groo
CiscoFlashPartitionFreeSpaceE xtended	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.14	<p>(geldige/ongeldige/verwijder de bestanden en inclusief de kop van elk bestand), minder grootte van elke partitiekop, minder grootte van kop van volgende bestand dat moet worden gekopieerd. Kortom, dit object geeft de grootte van het grootste bestand dat kan worden gekopieerd. Van de beheerentiteit wordt niet verwacht dat ze overheadkosten kent of gebruikt, zoals bestand- en verdelingskoplengte, aangezien dergelijke overheadkosten kunnen variëren van bestandssysteem tot bestandssysteem. Flitser heeft geen ruimte vrijgemaakt. Een scheiding</p>	Cisco-IOS-XR-Shellutil-File-System-oper:bestandss m/knooppunt/b dssysteem/vrij

CompactProcesgrootteDynamischGeheugengrootte	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.18	Dit geeft de hoeveelheid dynamisch geheugen aan die door het proces wordt gebruikt.	Cisco IOS-XR-prooper:procesgeheug ooppunten/procedu a/procesid-id/dyn-li Cisco 1000-10XR-proces-
CompactProcesgegevensSegmentSize	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.16	Dit geeft het gegevenssegment van een proces en alle gedeelde objecten aan.	oper:procesgeheug ooppunten/process procesid/gegevens e
ComboProMuem toegewezenRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.1	De som van alle dynamisch toegewezen geheugen dat dit proces van het systeem heeft ontvangen. Dit omvat geheugen dat mogelijk is teruggegeven. De som van vrij geheugen wordt geleverd door cpmProcExtMemFreedRev . Dit object wordt toegewezen aan cpmProcExtMemAllocated. De som van alle geheugen dat dit proces heeft	Cisco-IOS-XR-prooper:processen-geheugen/knooppu processen-id
cPMProcExtMemFreedRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.2	teruggegeven aan het systeem. Dit object wordt afgekeurd door cpmProcExtMemFreed.	Cisco-IOS-XR-prooper:processen-geheugen/knooppu processen-id

ENTITY-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen gerelateerde fysieke entiteiten op het systeem.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
entPhysicalName	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.7	De tekstnaam van de fysieke entiteit. De waarde van dit object moet de naam van de component zijn zoals toegewezen door het lokale apparaat en moet geschikt zijn voor gebruik in opdrachten die zijn ingevoerd in de console van het apparaat. Dit kan een tekstnaam zijn, zoals `console` of een eenvoudig component nummer (bijvoorbeeld poort of modulenummer), zoals `1`, afhankelijk van de fysieke component	Cisco-IOS-XR-SYS-SYMBOL-oper:entite fysieke index

entLogicalDescr	1.3.6.1.2.1.47.1.2.1.1.2	<p>naamgevingssyntaxis van het apparaat. Als er geen lokale naam is, of dit object is anders niet van toepassing, dan bevat dit object een string met lengte nul. Merk op dat de waarde van entPhysicalName voor twee fysieke entiteiten dezelfde zal zijn in het geval dat de console-interface geen onderscheid maakt tussen deze entiteiten, bijvoorbeeld sleuf-1 en de kaart in sleuf-1. Een tekstbeschrijving van de logische entiteit. Dit object moet een string bevatten die de naam van de fabrikant identificeert, en moet worden ingesteld op een afzonderlijke waarde voor elke versie van de logische entiteit.</p>	Cisco-IOS-XR-SNMP-agent-oper:snmp/informatie-emnaam/
entPhysicalDescr	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.2	<p>Een tekstbeschrijving van de fysieke entiteit. Dit object moet een string bevatten die de naam van de fabrikant voor de fysieke entiteit identificeert, en moet worden ingesteld op een afzonderlijke waarde voor elke versie of model van de fysieke entiteit. De waarde van entPhysicalIndex voor de fysieke entiteit die deze fysieke entiteit "bevat". Een waarde van nul geeft aan dat deze fysieke entiteit niet in een andere fysieke entiteit is opgenomen. Merk op dat de reeks "containment"-relaties een strikte hiërarchie definiëren; recursie is dus niet toegestaan . Indien een fysieke entiteit door meer dan één fysieke entiteit (bv. dubbelbrede modules) is ingesloten, moet dit object de entiteit met de laagste waarde van entPhysicalIndex identificeren.</p>	Cisco-IOS-XR-snmper-agent-oper:snmp/Cisco-IOS-XR-snmper-oper:entiteit-mib/entiteit-fysieke indexen/
ingeslotenInn	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.4	<p>entPhysicalIndex voor de fysieke entiteit die deze fysieke entiteit "bevat". Een waarde van nul geeft aan dat deze fysieke entiteit niet in een andere fysieke entiteit is opgenomen. Merk op dat de reeks "containment"-relaties een strikte hiërarchie definiëren; recursie is dus niet toegestaan . Indien een fysieke entiteit door meer dan één fysieke entiteit (bv. dubbelbrede modules) is ingesloten, moet dit object de entiteit met de laagste waarde van entPhysicalIndex identificeren.</p>	Cisco-IOS-XR-Infinger-oper:inventaris/entiteitenmerken/inv-basiszak/unieke-id
entPhysicalClass	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.5	Een indicatie van het algemene type hardware van	Cisco-IOS-XR-Infinger:inventaris/ent

de fysieke entiteit. Een agent moet dit object op de standaardwaarde voor de opsomming instellen, die de algemene klasse van de fysieke entiteit het meest nauwkeurig aangeeft, of de primaire klasse indien er meer dan één is. Indien er voor deze fysieke entiteit geen geschikte standaardisersidentificatiecode bestaat, wordt de waarde "other(1)" teruggegeven. Als de waarde onbekend is door deze agent, dan wordt de waarde 'onbekende(2)' teruggegeven.

De verkoper-specifieke hardware revisie string voor de fysieke entiteit. De voorkeurswaarde is de hardware-revisie-identificator die daadwerkelijk op de component zelf is afgedrukt (indien aanwezig). Merk op dat als herzieningsinformatie intern wordt opgeslagen in een niet-printbaar (bijv. binair) formaat, de agent die informatie op een implementatiespecifieke manier moet converteren naar een afdrukbaar formaat. Als geen specifieke hardware revisie string geassocieerd is met de fysieke component, of deze informatie onbekend is aan de agent, dan zal dit object een zero-length string bevatten.

De verkoper-specifieke firmware revisie string voor de fysieke entiteit. Merk op dat als herzieningsinformatie intern wordt opgeslagen in een niet-printbaar (bijv. binair) formaat, de agent die informatie op een implementatiespecifieke manier moet converteren naar een afdrukbaar formaat. Als geen specifieke firmware

NetPhysicalRev

1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.8

InvPhysical Firmware

1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.9

n

Cisco-IOS-XR-Infinger:
oper:inventaris/entitei
enmerken/inv-
basiszak/hardwarehe
ng

Cisco IOS-XR-Infinger:
oper:inventaris/entitei
enschappen/inv-
basiszak/firmware-rev

NetPhysical Software-omgekeerd	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.10	<p>programma's gekoppeld zijn aan de fysieke component, of als deze informatie niet bekend is met de agent, dan bevat dit object een string met lengte nul.</p> <p>De verkoper-specifieke software revisie string voor de fysieke entiteit. Merk op dat als herzieningsinformatie intern wordt opgeslagen in een niet-printbaar (bijv. binair) formaat, de agent die informatie op een implementatiespecifieke manier moet converteren naar een afdrukbaar formaat. Als er geen specifieke software programma's gekoppeld zijn aan de fysieke component, of als deze informatie onbekend is aan de agent, dan bevat dit object een string met lengte nul.</p> <p>De verkoper-specifieke serienummer string voor de fysieke entiteit. De voorkeurwaarde is de serienummer string die daadwerkelijk op de component zelf is afgedrukt (indien aanwezig). Bij de eerste konkretisering van een fysieke entiteit wordt de waarde van entPhysicalSerialNum, gekoppeld aan die entiteit, ingesteld op het juiste verkoper-toegewezen serienummer, indien deze informatie voor de agent beschikbaar is. Als een serienummer onbekend is of niet bestaat, zal entPhysicalSerialNum in plaats daarvan op een string met lengte nul worden ingesteld. Merk op dat implementaties die de serienummers van alle geïnstalleerde fysieke entiteiten correct kunnen identificeren geen</p>	Cisco-IOS-XR-Infinger:inventaris/entiteitenmerken/inv-basiszak/softwareherg
entPhysicalSerialNum	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.11	<p>programma's gekoppeld zijn aan de fysieke component, of als deze informatie niet bekend is met de agent, dan bevat dit object een string met lengte nul.</p> <p>De verkoper-specifieke software revisie string voor de fysieke entiteit. Merk op dat als herzieningsinformatie intern wordt opgeslagen in een niet-printbaar (bijv. binair) formaat, de agent die informatie op een implementatiespecifieke manier moet converteren naar een afdrukbaar formaat. Als er geen specifieke software programma's gekoppeld zijn aan de fysieke component, of als deze informatie onbekend is aan de agent, dan bevat dit object een string met lengte nul.</p> <p>De verkoper-specifieke serienummer string voor de fysieke entiteit. De voorkeurwaarde is de serienummer string die daadwerkelijk op de component zelf is afgedrukt (indien aanwezig). Bij de eerste konkretisering van een fysieke entiteit wordt de waarde van entPhysicalSerialNum, gekoppeld aan die entiteit, ingesteld op het juiste verkoper-toegewezen serienummer, indien deze informatie voor de agent beschikbaar is. Als een serienummer onbekend is of niet bestaat, zal entPhysicalSerialNum in plaats daarvan op een string met lengte nul worden ingesteld. Merk op dat implementaties die de serienummers van alle geïnstalleerde fysieke entiteiten correct kunnen identificeren geen</p>	Cisco-IOS-XR-Infinger:inventaris/entiteitenmerken/inv-basiszak/serienumme

schrijftoegang tot het entPhysicalSerialNum object hoeven te verschaffen. Middelen die geen niet-vluchtige opslag voor de entPhysicalSerialNum snaren kunnen leveren zijn niet vereist om schrijftoegang voor dit object te implementeren. Niet elke fysieke component heeft een serienummer, of heeft er een nodig. Fysieke entiteiten waarvoor de geassocieerde waarde van het entPhysicalsFRU-object gelijk is aan "vals(2)" (bv. de repeaterpoorten binnen een repeatermodule) hebben hun eigen unieke serienummer niet nodig. Een agent hoeft geen schrijftoegang voor dergelijke entiteiten te bieden, en kan een string met lengte nul teruggeven. Als schrijftoegang wordt geïmplementeerd voor een geval van entPhysicalSerialNum, en een waarde in de instantie wordt geschreven, moet de agent de meegeleverde waarde in de entPhysicalSerialNum-instantie die met dezelfde fysieke entiteit is geassocieerd, behouden zolang die entiteit wordt geconcretiseerd. Dit omvat konkretisering over alle herinitialisaties/herstart van het netwerkbeheersysteem, inclusief die welke leiden tot een verandering van de entPhysicalIndex-waarde van de fysieke entiteit. de naam van de fabrikant van dit fysische onderdeel. De preferente waarde is de producent name string die daadwerkelijk op de component zelf is afgedrukt (indien aanwezig). Merk op dat vergelijkingen tussen de

entPhysicalMfgName

1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.12

Cisco-IOS-XR-Infinger
oper:inventaris/entitei
enmerken/inv-
basiszak/fabrieksnaar

gevallen van de entPhysicalModelName, entPhysicalFirmwareRev, entPhysicalSoftwareRev en de entPhysicalSerialNum- objecten alleen betekenisvol zijn voor entPhysicalEntries met dezelfde waarde van entPhysicalMfgName. Als de producent naam string geassocieerd met de fysieke component onbekend is aan de agent, dan zal dit object een string met lengte nul bevatten.

De verkoper-specifieke modelnaam identificatietekens die aan deze fysieke component is gekoppeld. De voorkeurwaarde is het klantzichtbare

onderdeelnummer, dat op de component zelf kan worden afgedrukt. Als de modelnaam string geassocieerd met de fysieke component onbekend is aan de agent, dan zal dit object een string met lengte nul bevatten.

Cisco-IOS-XR-Infinger-oper:inventaris/entiteitenmerken/inv-basiszak/modelnaam

entPhysicalModelName 1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.13

INDIEN-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die verband houden met interfacekarakteristieken en -tellers.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
IndienMtu	1.3.6.1.2.1.2.2.1.4	De grootte van het grootste pakket dat op de interface kan worden verzonden/ontvangen, gespecificeerd in octetten. Voor interfaces die worden gebruikt voor het verzenden van netwerkdatagrammen, is dit de grootte van het grootste netwerkdatagram dat op de interface kan worden verzonden.	Cisco IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-xr/interface/mtu
indienPhysAddress	1.3.6.1.2.1.2.2.1.6	Het adres van de interface in zijn protocol sublaag. Bijvoorbeeld, voor een interface 802.x, bevat dit	Cisco IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-xr/interface-type informatie/bundelinform

indienType	1.3.6.1.2.1.2.2.1.3	<p>object normaal een MAC-adres. De media-specifieke MIB van de interface moet het bit en byte bestelen en het formaat van de waarde van dit object definiëren. Voor interfaces die geen dergelijk adres hebben (bijvoorbeeld een serielijn) moet dit object een octet string met lengte nul bevatten.</p> <p>Het type interface.</p> <p>Aanvullende waarden voor ifType worden toegewezen door de Internet Assigned Numbers Authority (IANA), door de syntax van de IANAifType tekst conventie bij te werken.</p>	lid/mac-adres	Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac xr/interface-type
AllUcastPackets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.17	<p>Het totale aantal pakketten die werden verzonden, de hogere protocollen verzochten te worden verzonden, en die niet waren gericht aan een multicast of uitgezonden adres op deze sublaag, inclusief die welke werden weggegooid of niet werden verzonden. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken.</p>	Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/pakket verzenden	
HCOoxUcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.11	<p>Het totale aantal pakketten die werden verzonden, de hogere protocollen verzochten te worden verzonden, en die niet waren gericht aan een multicast of uitgezonden adres op deze sublaag, inclusief die welke werden weggegooid of niet werden verzonden. Dit object is een 64-bits versie van ifOutUcastPkts. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken.</p>	Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/pakket verzenden	

ifInUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.11	<p>Het aantal pakketten dat door deze sublaag aan een hogere (sub)laag werd geleverd en die niet aan een multicast of uitgezonden adres in deze sublaag waren gericht. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken.</p> <p>Het aantal pakketten dat door deze sublaag aan een hogere (sub)laag werd geleverd en die niet aan een multicast of uitgezonden adres in deze sublaag waren gericht. Dit object is een 64-bits versie van ifInUcastPkts. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken.</p>	<p>Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/pakket ontvangen</p>
IndienHCInUcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.7	<p>Voor pakketgeoriënteerde interfaces, het aantal uitgaande pakketten dat niet vanwege fouten kon worden verzonden. Voor tekensgeoriënteerde of vaste-lengte interfaces, het aantal uitgaande transmissieeenheden dat niet kon worden doorgegeven vanwege fouten. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken.</p>	<p>Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/pakket ontvangen</p>
fouten	1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	<p>Het aantal uitgaande pakketten dat werd uitgeslagen, hoewel er geen fouten waren ontdekt om te voorkomen dat ze werden verzonden. Een mogelijke oorzaak van het weggoien</p>	<p>Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/uitvoerf</p>
indienOutDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.19		<p>Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface- stats/uitvoerdruppels</p>

AllOutMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.4	<p>van een dergelijk pakje zou de vrije bufferruimte kunnen zijn. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal pakketten die werden verzonden, waarvoor de hogere protocollen werden aangevraagd, en die werden gericht aan een multicast adres in deze sublaag, inclusief die welke werden weggegooid of niet werden verzonden. Voor een MAC-laagprotocol omvat dit zowel Group- als Functionele adressen. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal pakketten die werden verzonden, waarvoor de hogere protocollen werden aangevraagd, en die werden gericht aan een multicast adres in deze sublaag, inclusief die welke werden weggegooid of niet werden verzonden. Voor een MAC-laagprotocol omvat dit zowel Group- als Functionele adressen. Dit object is een 64-bits versie van ifOutMulticastPkts. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het aantal pakketten dat door deze sublaag aan een hogere (sub)laag werd geleverd en die aan een multicast adres in</p>	<p>Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/multicas pakketten-verzenden</p> <p>Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/multicas pakketten-verzenden</p> <p>Cisco-IO-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/multicas</p>
---------------------	------------------------	--	--

		<p>deze sublaag werden gericht. Voor een MAC-laagprotocol omvat dit zowel Group- als Functionele adressen. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het aantal pakketten dat door deze sublaag aan een hogere (sub)laag werd geleverd en die aan een multicast adres in deze sublaag werden gericht. Voor een MAC-laagprotocol omvat dit zowel Group- als Functionele adressen. Dit object is een 64-bits versie van ifInMulticastPkts. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Voor pakketgeoriënteerde interfaces, het aantal inkomende pakketten die fouten bevatten die hen van leverbaar aan een hoger protocol voorkwamen. Voor tekens-georiënteerde of vaste-lengte interfaces, het aantal inkomende transmissieeenheden dat fouten bevatte die verhinderden dat ze aan een hoger protocol kunnen worden geleverd. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het aantal binnenvpakkingen dat werd gekozen om te worden weggegooid, ook al waren er geen fouten ontdekt</p>	<p>pakketjes ontvangen</p> <p>Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/multicas pakketjes ontvangen</p> <p>Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/input-fo</p> <p>Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/input-</p>
ifHCInMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.8		
indienInfouten	1.3.6.1.2.1.2.2.1.14		
indienInDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.13		

ifOut	1.3.6.1.2.1.2.2.1.16	<p>om te voorkomen dat ze aan een protocol met een hogere laag konden worden geleverd. Een mogelijke oorzaak van het weggooien van een dergelijk pakje zou de vrije bufferruimte kunnen zijn. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat uit de interface wordt verzonden, met inbegrip van vormende tekens. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat uit de interface wordt verzonden, met inbegrip van vormende tekens. Dit object is een 64-bits versie van ifOutOctets. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. Dit object is een</p>	druppels	Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/bytes-T
HCOoxOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.10	<p>om te voorkomen dat ze aan een protocol met een hogere laag konden worden geleverd. Een mogelijke oorzaak van het weggooien van een dergelijk pakje zou de vrije bufferruimte kunnen zijn. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat uit de interface wordt verzonden, met inbegrip van vormende tekens. Dit object is een 64-bits versie van ifOutOctets. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. Dit object is een</p>	Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/bytes-T	
indienInOctets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.10	<p>om te voorkomen dat ze aan een protocol met een hogere laag konden worden geleverd. Een mogelijke oorzaak van het weggooien van een dergelijk pakje zou de vrije bufferruimte kunnen zijn. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. Dit object is een</p>	Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/bytes- ontvangen	
IndienHCInOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.6	<p>om te voorkomen dat ze aan een protocol met een hogere laag konden worden geleverd. Een mogelijke oorzaak van het weggooien van een dergelijk pakje zou de vrije bufferruimte kunnen zijn. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal octetten dat op de interface wordt ontvangen, inclusief framing van tekens. Dit object is een</p>	Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/bytes-	

		64-bits versie van ifInOctets. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal pakketten waarvan de hoger gelegen protocollen werden verzonden, en die werden gericht aan een adres van de uitzending op deze sublaag, inclusief die welke werden weggegooid of niet werden verzonden. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het totale aantal pakketten waarvan de hoger gelegen protocollen werden verzonden, en die werden gericht aan een adres van de uitzending op deze sublaag, inclusief die welke werden weggegooid of niet werden verzonden. Dit object is een 64-bits versie van ifOutBroadcastPkts. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het aantal pakketten, door deze sublaag aan een hogere (sub)laag geleverd, die aan een uitzending adres op deze sublaag werden gericht. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Het aantal pakketten, door	ontvangen
ifOutBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.5		Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/broadca pakketten-verzonden
AllBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.13		Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/broadca pakketten-verzonden
ifInBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3		Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/broadca pakketten-ontvangen
IndienHCInBroadcastPkt	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.9		Cisco IOS-XR-pfi-im-c

s		<p>deze sublaag aan een hogere (sub)laag geleverd, die aan een uitzending adres op deze sublaag werden gericht. Dit object is een 64-bits versie van ifInBroadcastPacks. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ifCounterDiscontinuityTime, worden onderbroken. Een unieke waarde, groter dan nul, voor elke interface. Aanbevolen wordt om waarden gelijktijdig vanaf 1 toe te wijzen. De waarde voor elke sublaag van de interface moet ten minste constant blijven van één herinitialisatie van het netwerkbeheersysteem van de entiteit tot de volgende herinitialisatie.</p>	<p>oper:interfaces/interfac xr/interface-statistieke interface-stats/broadca pakketten-ontvangen</p>
alsIndex	1.3.6.1.2.1.2.2.1.1	<p>Een tekststring met informatie over de interface. Deze reeks moet de naam van de fabrikant, de productnaam en de versie van de hardware/software van de interface bevatten. Een schatting van de huidige bandbreedte van de interface in bits per seconde. Voor interfaces die niet in bandbreedte variëren of voor die waarvoor geen nauwkeurige schatting kan worden gemaakt, moet dit object de nominale bandbreedte bevatten. Als de bandbreedte van de interface groter is dan de maximale waarde die door dit object wordt gemeld, moet dit object zijn maximale waarde (4.294.967.295) rapporteren en moet High Speed worden gebruikt om de snelheid van de interface te melden. Voor een sublaag die geen concept van bandbreedte heeft, zou dit object nul moeten zijn.</p>	<p>Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/if-index</p>
indienDescr	1.3.6.1.2.1.2.2.1.2	<p>Een tekststring met informatie over de interface. Deze reeks moet de naam van de fabrikant, de productnaam en de versie van de hardware/software van de interface bevatten. Een schatting van de huidige bandbreedte van de interface in bits per seconde. Voor interfaces die niet in bandbreedte variëren of voor die waarvoor geen nauwkeurige schatting kan worden gemaakt, moet dit object de nominale bandbreedte bevatten. Als de bandbreedte van de interface groter is dan de maximale waarde die door dit object wordt gemeld, moet dit object zijn maximale waarde (4.294.967.295) rapporteren en moet High Speed worden gebruikt om de snelheid van de interface te melden. Voor een sublaag die geen concept van bandbreedte heeft, zou dit object nul moeten zijn.</p>	<p>Cisco IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/beschrijvin</p>
alsSnelheid	1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	<p>Een tekststring met informatie over de interface. Deze reeks moet de naam van de fabrikant, de productnaam en de versie van de hardware/software van de interface bevatten. Een schatting van de huidige bandbreedte van de interface in bits per seconde. Voor interfaces die niet in bandbreedte variëren of voor die waarvoor geen nauwkeurige schatting kan worden gemaakt, moet dit object de nominale bandbreedte bevatten. Als de bandbreedte van de interface groter is dan de maximale waarde die door dit object wordt gemeld, moet dit object zijn maximale waarde (4.294.967.295) rapporteren en moet High Speed worden gebruikt om de snelheid van de interface te melden. Voor een sublaag die geen concept van bandbreedte heeft, zou dit object nul moeten zijn.</p>	<p>Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac xr/interface/bandbreed</p>

OperStatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.8	<p>De huidige operationele status van de interface. Uit de test(3) blijkt dat geen operationele pakketten kunnen worden goedgekeurd. Als AdminStatus is Down(2) dan moet OperStatus zijn verminderd(2). Als AdminStatus is veranderd in up(1) dan zou ifOperStatus in up(1) moeten veranderen als de interface klaar is om netwerkverkeer te verzenden en ontvangen; zij moet overschakelen op slapend(5) indien de interface wacht op externe maatregelen (zoals een serielijn die wacht op een inkomende verbinding); zij moet in de onderste stand(2) blijven indien en alleen indien er een fout is die verhindert dat zij naar de bovenste toestand(1) gaat; Het moet in de status notPresent(6) blijven als de interface ontbreekt (meestal hardware).</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac non-dynamica/interfac non-dynamisch/oper-s
Admin-status	1.3.6.1.2.1.2.2.1.7	<p>De gewenste status van de interface. Uit de test(3) blijkt dat geen operationele pakketten kunnen worden goedgekeurd. Wanneer een beheerd systeem initialiseert, beginnen alle interfaces met ifAdminStatus in de down(2) staat. Als resultaat van hetzij expliciete beheersactie, hetzij per door het beheerde systeem bewaarde configuratie-informatie, indien AdminStatus vervolgens wordt gewijzigd in de status up(1) of test(3) (of blijft in de status down(2)).</p>	Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac niet-dynamiek/interfac niet-dynamische/admin toestand
indienName	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1	<p>De tekstnaam van de interface. De waarde van dit object moet de naam van de interface zijn zoals toegewezen door het lokale apparaat en moet geschikt zijn voor gebruik in opdrachten die zijn ingevoerd in de console van het apparaat. Dit kan een tekstnaam zijn, zoals 'le0' of</p>	Cisco IOS-XR-FI-im-cr oper:interfaces/interfac briefs/interface- brief/interface-naam

een eenvoudig poortnummer, zoals '1', afhankelijk van de interface die syntax van het apparaat noemt. Als verscheidene ingangen in de ifTable samen één interface vertegenwoordigen zoals die door het apparaat wordt genoemd, dan zal elk dezelfde waarde van ifName hebben. Merk op dat voor een agent die op SNMP vragen betreffende een interface op een ander (geredigeerd) apparaat reageert, dan de waarde van ifName voor zo'n interface de lokale naam van het proxied apparaat is. Als er geen lokale naam is, of dit object is anders niet van toepassing, dan bevat dit object een string met lengte nul.

Een schatting van de huidige bandbreedte van de interface in eenheden van 1.000.000 bits per seconde. Als dit object een waarde van 'n' meldt, is de snelheid van de interface ergens in het bereik van 'n-500.000' tot 'n+499.999'. Voor interfaces die niet in bandbreedte variëren of voor die waarvoor geen nauwkeurige schatting kan worden gemaakt, moet dit object de nominale bandbreedte bevatten. Voor een sublaag die geen concept van bandbreedte heeft, zou dit object nul moeten zijn.

Cisco 1000-12XR-100
m-cd:interfaces/interfa
briefs/interface-
brief/bandbreedte64-b

Snelheid

1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.15

IP-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan IP-statistieken (Internet Protocol) en operationele waarden.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
ICMPInDestOnbereiks	1.3.6.1.2.1.5.3	Het aantal onbereikbare berichten van de ICMP-bestemming.	Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver

ICMPInParmProbs	1.3.6.1.2.1.5.5	Het aantal ontvangen ICMP Parameter Probleem berichten.	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
ICMPInSRC-wachtrijen	1.3.6.1.2.1.5.6	Het aantal ontvangen ICMP Source Quench-berichten.	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
icmpInEchos	1.3.6.1.2.1.5.8	Het aantal ontvangen ICMP Echo-berichten (verzoek).	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
icmpInEchoRes	1.3.6.1.2.1.5.9	Het aantal ontvangen ICMP Echo-antwoordberichten.	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
icmpInTime-postzegels	1.3.6.1.2.1.5.10	Het aantal ontvangen ICMP-berichten (aanvraag).	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
ICMPInAdresmaskers	1.3.6.1.2.1.5.12	Het aantal ontvangen berichten van het ICMP-adresmasker.	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
ICMPInAdressatenReps	1.3.6.1.2.1.5.13	Het aantal ontvangen ICMP-adresantwoordberichten.	cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
icmpOutMsgs	1.3.6.1.2.1.5.14	Het totale aantal ICMP-berichten dat deze entiteit heeft proberen te verzenden. Merk op dat deze teller alle die geteld zijn door icmpOutErOUters omvat.	Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
icmpOutDestUnreach	1.3.6.1.2.1.5.16	Het aantal onbereikbare berichten van de ICMP-bestemming.	Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
uitlijningTimeExclds	1.3.6.1.2.1.5.17	Het aantal verzonden ICMP-tijdberichten overschrijdt.	Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
ICMPoutParmProbs	1.3.6.1.2.1.5.18	Het aantal verzonden ICMP	Cisco IOS-XR-ipv4-io-

		Parameter Probleem berichten.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutSrcQuenchs	1.3.6.1.2.1.5.19	Het aantal ICMP Bron Vraag verzonden berichten.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
ICMPout-omleidingen	1.3.6.1.2.1.5.20	Het aantal verzonden ICMP-omleidingen. Voor een host zal dit object altijd nul zijn, omdat hosts geen omleidingen verzenden.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutEchos	1.3.6.1.2.1.5.21	Het aantal ICMP Echo-(request) verzonden berichten.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
icmpOutEchoReps	1.3.6.1.2.1.5.22	Het aantal verzonden ICMP Echo-antwoordberichten.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
icmpOut-postzegels	1.3.6.1.2.1.5.23	Het aantal door ICMP (request) verzonden berichten.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
ImpOutAdressaten	1.3.6.1.2.1.5.25	Het aantal verzonden berichten van het ICMP-adresmasker.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten Cisco IOS-XR-ipv4-io-
ImpOutAdressatenReps	1.3.6.1.2.1.5.26	Het aantal verzonden berichten van het ICMP-adresmasker.	oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punten/statistieken/ver cmp-staten
IndEntAsIndex	1.3.6.1.2.1.4.20.1.2	De indexwaarde die de interface waarop deze vermelding van toepassing is, uniek identificeert. De interface die door een bepaalde waarde van deze index wordt geïdentificeerd is dezelfde interface als geïdentificeerd door dezelfde waarde van RFC 1573's ifIndex.	Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/k punt/knooppunten
IPsec-encoder	1.3.6.1.2.1.4.20.1.1	Het IP-adres waarop de adresinformatie van dit artikel betrekking heeft.	Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/interfaces/inte vrf/vrf/detail/primair adr

IPsec EntNetMash	1.3.6.1.2.1.4.20.1.3	Het subnetmasker gekoppeld aan het IP-adres van deze ingang. De waarde van het masker is een IP adres met alle netwerkbits ingesteld op 1 en alle hostbits ingesteld op 0. De waarde van het minst significante bit in het IP-adres dat wordt gebruikt voor het verzenden van datagrammen op de (logische) interface die bij het IP-adres van deze ingang is gekoppeld.	Cisco IOS-XR-ipv4- oper:ipv4- netwerk/interfaces/inte vrf/vrf/detail/voorvoegs lengte
IPsec EntBcastAddress	1.3.6.1.2.1.4.20.1.4	Bijvoorbeeld, wanneer het Internet standaard all-ones uitzending adres wordt gebruikt, zal de waarde 1 zijn. Deze waarde is van toepassing op zowel het net als de netwerkuitzendingen adressen die door de entiteit op deze (logische) interface worden gebruikt.	Cisco IOS-XR-ipv4- oper:ipv4- netwerk/interfaces/inte vrfs/vrf/detail/rechtstree uitzending
IPNetToMediaPHYAddress	1.3.6.1.2.1.4.22.1.2	Het media-afhankelijke 'fysieke' adres.	Cisco-IOS-XR-ipv4- AG/PoE:Nr/knooppunte ooppunten/ingang/adre

IPMIB-COMMMON

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die verband houden met IP-statistieken.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
IP1100000000000000	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.31	Het totale aantal IP-datagrammen dat deze entiteit aan de onderste lagen heeft geleverd voor transmissie. Dit object telt dezelfde datagrammen als ipAsStatsOutTransmits, maar maakt wel grotere waarden mogelijk. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem worden onderbroken en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ipAsStatsDiscontinuityTime.	Cisco IOS-XR-ipv4- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/ ppunten/statistieken/v r/ipv4-stats/doorgestu pakketten
ipStatsInOntvang	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.3	Het totale aantal ontvangen input-IP datagrammen, inclusief de ontvangen foutmeldingen. De waarde van	Cisco IOS-XR-ipv4- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/ ppunten/statistieken/v

ipAsStatsHCInOntvang	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.4	<p>deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem worden onderbroken en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ipAsStatsDiscontinuityTime. Het totale aantal ontvangen input-IP datagrammen, inclusief de ontvangen foutmeldingen. Dit object telt dezelfde datagrammen als ipAsStatsInOntvangen maar maakt wel grotere waarden mogelijk. De waarde van deze teller kan bij herinitialisatie van het beheersysteem worden onderbroken en op andere tijdstippen zoals aangegeven door de waarde van ipAsStatsDiscontinuityTime.</p>	<p>r/ipv4-stats/ingangen</p> <p>Cisco IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- netwerk/knooppunten/ ppunten/statistieken/v r/ipv4-stats/ingangen</p>
----------------------	------------------------	---	--

LLDP-MIB

De volgende tabel vertegenwoordigt de OID-naam en het OID-nummer en de corresponderende XPATH die moeten worden ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan LLDP-gegevens (Link Layer Discovery Protocol) over het gecontroleerde knooppunt.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
LOCpoortID	1.0.8802.1.1.2.1.3.7.1.3	De string waarde wordt gebruikt om de port component te identificeren geassocieerd met een bepaalde poort in het lokale systeem.	Cisco IOS-XR-Etherne PPP- IP:PPP/knooppunten/ punten/buren/apparate P-buurman/poort-id-de
LocPortIDsubtype	1.0.8802.1.1.2.1.3.7.1.2	Het type van port identificator codering dat gebruikt wordt in het geassocieerde object LDPLocPortID.	Cisco-IOX-XR-Etherne PPP- P:LDP/knooppunten/k punten/buren/apparate P-buurman/min/poort- sub-type
LOCchassisIDsubtype	1.0.8802.1.1.2.1.3.1	Het type codering dat wordt gebruikt om het chassis van het plaatselijke systeem te identificeren.	Cisco IOS-XR-Etherne PPP- P:LDP/knooppunten/k punten/buren/apparate P-buurman/mib/chass sub-type
CLDoSnaam	1.0.8802.1.1.2.1.3.3	De string waarde die gebruikt wordt om de systeemnaam van het lokale systeem te identificeren. Als de lokale agent IETF RFC 3418 steunt,	Cisco IOS-XR-Etherne PPP- IP:PPP/knooppunten/ punten/buren/apparate P-

			zou DLDPLocSysName object dezelfde waarde van sysName moeten hebben.	buurman/detail/systeem
CLPremSysName	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.9		De string waarde gebruikt om de systeemnaam van het afstandssysteem te identificeren.	Cisco IOS-XR-Ethernet- PPP- IP:PPP/knooppunten/ punten/buren/apparaten/ P- buurman/detail/systeem
DLDemChassisID	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.5		De string waarde die gebruikt wordt om de chassiscomponent van het afstandssysteem te identificeren.	Cisco IOS-XR-Ethernet- PPP- IP:DLP/knooppunten/ punten/buren/apparaten/ P-buurman/chassis-id
DLDemChassisIDsubtype	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.4		Het type codering dat wordt gebruikt om het chassis van het afstandssysteem te identificeren.	Cisco-IOX-XR-Ethernet- PPP- IP:PPP/knooppunten/ apparaten/LDP-router
PPPoRemPortIDsubtype	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.6		Het type van port identifier codering gebruikt in het geassocieerde 'IldpRemPortID' object.	Cisco-IOX-XR-Ethernet- PPP- IP:PPP/knooppunten/ apparaten/LDP-router
PPPoRemPortID	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.7		De string waarde die gebruikt wordt om de poortcomponent te identificeren gekoppeld aan het afstandssysteem.	Cisco-IOX-XR-Ethernet- PPP- IP:PPP/knooppunten/ apparaten/LDP-router
LOC-chassis/ID	1.0.8802.1.1.2.1.3.2		De string waarde die gebruikt wordt om de chassiscomponent te identificeren die gekoppeld is aan het lokale systeem.	Cisco IOS-XR-Ethernet- PPP- IP:DLP/knooppunten/ punten/buren/details/S- buurman/chassis-id

MPLS-TE-STD-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan MPLS-operationele waarden (Multiprotocol Label Switching) van de Traffic Engineering op het beheerde apparaat.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
MPLSTunnelName	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.2.1.5	De canonische naam die aan de tunnel is toegewezen. Deze naam kan worden gebruikt om naar de tunnel op de LSR-troostpoort te verwijzen. Als mplsTunnelsIf op waar is ingesteld dan zou de ifName van de interface die aan deze tunnel overeenkomt een waarde moeten hebben gelijk aan mplsTunnelName. Zie ook de	Cisco IOS-XR-mpls-t oper:mpls-te/p2p-p2r tunnel/tunnelkop/tunn /tunnelnaam

MPLSTunnelDescr	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.2.1.6	beschrijving van ifName in RFC 2863. Een tekststring met informatie over de tunnel. Als er geen beschrijving is, bevat dit object een string met lengte nul. Dit object kan niet door MPLS-signaleringsprotocollen worden gesignaleerd, waardoor de waarde van dit object tijdens het transitoproces en de progressieve LSR's automatisch kan worden gegenereerd of afwezig zijn.	openstellings-netwerk-instantie:netwerk-instanties/netwerk-instantie/mpls/lsp/bo- - pad/tunnels/staat/bes- ing
MPLSTunnelPerfHCP-pakketten	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.9.1.2	Hoge capaciteitsteller voor aantal pakketten die door de tunnel worden verstuurd.	openstellings-netwerk-instantie:netwerk-instanties/netwerk-instantie/mpls/lsp/bo- - pad/tunnels/tunnel/te- akketten
MPLSTunnelPerfHCBytes	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.9.1.5	Hoge capaciteitsteller voor het aantal bytes die door de tunnel worden doorgestuurd.	openstellings-netwerk-instantie:netwerk-instanties/netwerk-instantie/mpls/lsp/ge- den- pad/tunnels/staat/tell- tes
MPLSTunnelHopIPAdress	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.4.1.5	Het Tunnel Hop Adres voor deze tunnelhop. Het type van dit adres wordt bepaald door de waarde van het corresponderende mplsTunnelHopAddrType. De waarde van dit object kan niet worden gewijzigd als de waarde van het corresponderende object mplsTunnelHopRowStatus 'actief' is.	Cisco IOS-XR-mpls-t- oper:mpls-te/p2p-p2n- tunnel/tunnelkop/tunn- ofd/bestemming-adre

RFC2465-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan de mondiale IPv6-waarden.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
ipv6AddrPfxLengte	1.3.6.1.2.1.55.1.8.1.2	De lengte van het prefix (in bits) geassocieerd met het IPv6 adres van deze ingang.	Cisco IOS-XR-ipv6-ma- oper:ipv6- netwerk/knooppunten/in

TCP/InSegs	1.3.6.1.2.1.6.10	checksum). Het totale aantal ontvangen segmenten, met inbegrip van ontvangen als fout. Deze telling omvat segmenten die worden ontvangen op momenteel gevestigde verbindingen.	checksum-error-pakketten
TCP/out-segment	1.3.6.1.2.1.6.11	Het totale aantal verzonden segmenten, met inbegrip van die op lopende verbindingen, maar met uitzondering van die welke alleen herovergedragen octetten bevatten.	Cisco IOS-XR-ip-tcp-oper:tcp/knooppunten/statistiek/ipv4-verkeer/TCP-ingangspakketten

UDP-MIB

De volgende tabel geeft de OID-naam en het OID-nummer weer en de corresponderende XPATH wordt ingesteld op door een model aangedreven telemetrie-sensorgroepen die gerelateerd zijn aan UDP-specifieke tellers.

OID-naam	OID-nummer	OID Beschrijving	XPATH
udpOutDatagrammen	1.3.6.1.2.1.7.4	Het totale aantal UDP-datagrammen dat van deze entiteit wordt verzonden.	Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv4-verkeer/udp-uitvoer-pakketten Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv6-verkeer/udp-uitvoer-pakketten
UploadNo-poorten	1.3.6.1.2.1.7.2	Het totale aantal ontvangen UDP-datagrammen waarvoor geen aanvraag was ingediend in de haven van bestemming.	Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv4-verkeer/udp-no-poorten Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv6-verkeer/udp-no-poorten
Invoerfouten	1.3.6.1.2.1.7.3	Het aantal ontvangen UDP-datagrammen die niet konden worden geleverd om andere redenen dan het ontbreken van een toepassing in de haven van bestemming.	Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv4-verkeer/udp-checksum-error-pakketten Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv6-verkeer/udp-checksum-error-pakketten
udpInDatagrammen	1.3.6.1.2.1.7.1	Het totale aantal UDP-datagrammen dat aan UDP-gebruikers is geleverd.	Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv4-verkeer/udp-ingangspakketten Cisco IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/knooppunten/statistiek/ipv6-verkeer/udp-ingangspakketten

SNMP-trendmigratie

SNMP-traps zijn berichten die worden geactiveerd door dynamische gebeurtenissen op het beheerde apparaat. Daarom gedragen deze boodschappen zich naar analogie van het concept van EDT dat we eerder hebben besproken.

MDT biedt aan de configuratiescherm dezelfde structuur voor EDT, die afhankelijk is van de implementatie van de telemetrie-verzamelaar in termen van de keuze of mogelijkheden voor inbellen of uitbellen.

Beveiligingsoverwegingen

SNMPv2 gebruikt alleen de gemeenschap als een verificatie-/goedkeuringsmechanisme. Maar SNMPv3 zoals we dat eerder al deden in de SNMP-sectie. kon geloofsbrieven gebruiken voor authenticatie en AES encryptie model voor het beschermen van de informatie.

In de Telemetrie benadering staat IOS XR het gebruik van gRPC/TLS technieken op basis van certificaten toe om authenticatie uit te voeren. Deze certificaten kunnen worden gebruikt met een centraal punt van vertrouwen (bijvoorbeeld een CA server). Na het proces om een vertrouwensrelatie op te bouwen, worden alle telemetry-berichten verzonden binnen een gRPC-sessie die is versleuteld met TLS die dezelfde voordelen van SNMPv3 biedt.