

IOS XR의 텔레메트로 SNMP 마이그레이션

목차

[소개](#)

[SNMP](#)

[SNMP의 구성 요소](#)

[SNMP 관리자](#)

[SNMP 에이전트](#)

[SNMP MIB](#)

[SNMP 작업](#)

[MIB 및 RFC](#)

[SNMP 버전](#)

[양 모델](#)

[OpenConfig 모델](#)

[기본 모델](#)

[텔레메트리](#)

[모델 기반 텔레메트리](#)

[이벤트 중심 텔레메트리](#)

[전송](#)

[TCP](#)

[gRPC](#)

[gNMI/gNOI](#)

[인코딩](#)

[JSON](#)

[GPB-KV](#)

[GPB](#)

[IOS XR의 MDT 구성](#)

[다이얼 아웃 모드](#)

[전화 접속 모드](#)

[MDT로 SNMP 마이그레이션](#)

[XPath로의 MIB 마이그레이션](#)

[BGP4-MIB](#)

[CISCO-BGP4-MIB](#)

[CISCO 클래스 기반 QOS-MIB](#)

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

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

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

[CISCO-FLASH-MIB](#)

[CISCO-PROCESS-MIB](#)

[엔티티-MIB](#)

[IF-MIB](#)

[IP-MIB](#)

[IPMIB-공통](#)

[LLDP-MIB](#)

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

[RFC2465-MIB](#)

[SNMP-MIB](#)

[TCP-MIB](#)

[UDP-MIB](#)

[SNMP 트랩 마이그레이션](#)

[보안 고려 사항](#)

소개

이 문서에서는 SNMP(Simple Network Management Protocol) 구성 요소를 소개하고 MDT(Model Driven Telemetry) 접근 방식에 대한 SNMP 모니터링을 기반으로 현재 구현 간의 상관관계를 제공합니다.

SNMP

SNMP는 SNMP 관리자와 에이전트 간 통신을 위한 메시지 형식을 제공하는 애플리케이션 레이어 프로토콜입니다. SNMP는 표준화된 프레임워크와 네트워크에서 디바이스를 모니터링하고 관리하는 데 사용되는 공통 언어를 제공합니다.

SNMP의 구성 요소

SNMP 프레임워크에는 다음 구성 요소가 있습니다. 이 구성 요소는 다음 절에서 설명합니다.

- [SNMP 관리자](#)
- [SNMP 에이전트](#)
- [SNMP MIB](#)

SNMP 관리자

SNMP 관리자는 SNMP를 사용하여 네트워크 호스트의 활동을 제어하고 모니터링하는 시스템입니다. 가장 일반적인 관리 시스템은 NMS(Network Management System)입니다. NMS라는 용어는 네트워크 관리에 사용되는 전용 디바이스 또는 그러한 디바이스에서 사용되는 애플리케이션에 적용할 수 있습니다.

SNMP 에이전트

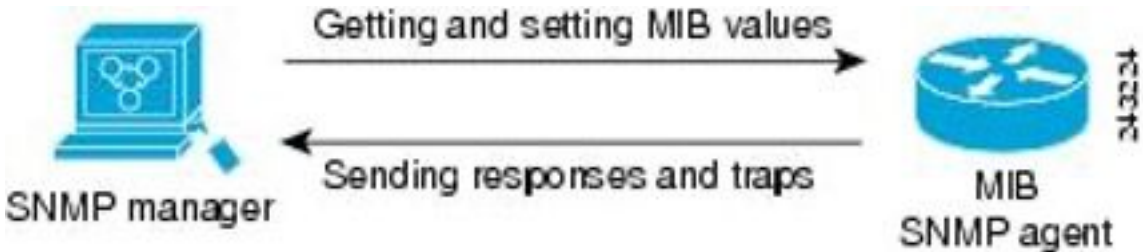
SNMP 에이전트는 관리되는 디바이스 내의 소프트웨어 구성 요소로, 디바이스에 대한 데이터를 유지 관리하고 필요에 따라 시스템 관리에 이 데이터를 보고합니다. 에이전트는 라우팅 디바이스(라우터, 액세스 서버 또는 스위치)에 상주합니다.

SNMP MIB

SNMP 에이전트에는 'Get' 또는 'Set' 작업을 통해 SNMP 관리자가 값을 요청하거나 변경할 수 있는 MIB 변수가 포함되어 있습니다. 관리자는 상담원으로부터 값을 받거나 해당 상담원에 값을 저장할 수 있습니다. 에이전트는 SNMP MIB, 저장소에서 디바이스 매개변수 및 네트워크 데이터에 대한 정

보를 수집합니다.또한 에이전트는 관리자 요청에 응답하여 데이터를 가져오거나 설정할 수도 있습니다.

아래 그림은 SNMP 관리자와 에이전트 간의 통신을 보여줍니다.관리자는 SNMP MIB 값을 가져오고 설정하기 위한 에이전트 요청을 보냅니다.에이전트는 이러한 요청에 응답합니다.이러한 상호 작용과 상관없이 에이전트는 관리자의 요청되지 않은 알림(트랩 또는 알림)을 전송하여 관리자에게 네트워크 상태에 대해 알릴 수 있습니다.



SNMP 작업

SNMP 애플리케이션은 데이터를 검색하고, SNMP 객체 변수를 수정하고, 알림을 보내기 위해 다음 작업을 수행합니다.

- [SNMP 가져오기](#)
- [SNMP 세트](#)
- [SNMP 알림](#)

SNMP 가져오기

SNMP GET 작업은 NMS에서 SNMP 개체 변수를 검색하기 위해 수행됩니다.GET 작업에는 세 가지 유형이 있습니다.

- GET - SNMP 에이전트에서 정확한 개체 인스턴스를 검색합니다.
- GETNEXT - 지정된 변수의 사전적 계승자인 다음 객체 변수를 검색합니다.
- GETBULK - GETNEXT 작업을 반복할 필요 없이 대량의 객체 변수 데이터를 검색합니다.

SNMP 세트

SNMP SET 작업은 NMS에서 개체 변수의 값을 수정하기 위해 수행됩니다.

SNMP 알림

SNMP의 주요 기능은 SNMP 에이전트에서 원치 않는 알림을 생성하는 기능입니다.

요청되지 않은(비동기) 알림은 트랩으로 생성하거나 요청(알림)을 알릴 수 있습니다. 트랩은 SNMP(Simple Network Management Protocol) 관리자에게 네트워크의 상태를 알리는 메시지입니다.SNMP 관리자의 확인 요청이 포함된 트랩입니다.알림은 부적절한 사용자 인증, 재시작, 연결 종료, 인접 디바이스와의 연결 끊김 또는 기타 중요한 이벤트를 나타낼 수 있습니다.

트랩은 수신자가 트랩을 수신할 때 승인을 보내지 않기 때문에 알려진 것보다 신뢰성이 낮습니다 .발신자는 트랩이 수신되었는지 여부를 알지 못합니다.알림을 수신하는 SNMP 관리자는 SNMP PDU(Response Protocol Data Unit)가 포함된 메시지를 승인합니다. 발신자가 응답을 받지 못한 경우 알림을 다시 보낼 수 있습니다.따라서, 정보는 목적지에 도달할 가능성이 더 높습니다.

트랩은 디바이스 및 네트워크에서 더 많은 리소스를 사용한다는 사실을 알리기 때문에 안정성이 떨어지는 반면 선호되는 경우가 많습니다. 전송 즉시 폐기되는 트랩과 달리 응답이 수신되거나 요청이 시간 초과될 때까지 알림을 메모리에 보관해야 합니다. 또한 트랩은 한 번만 전송되지만 알림 메시지는 여러 번 재전송될 수 있습니다. 재시도는 트래픽을 증가시키고 네트워크 오버헤드를 높입니다. 트랩을 사용하고 알림을 보내려면 신뢰성과 리소스 간에 절충이 필요합니다.

MIB 및 RFC

MIB(Management Information Base) 모듈은 일반적으로 국제 표준 기관인 IETF(Internet Engineering Task Force)에 제출된 RFC(Request for Comments) 문서에 정의되어 있습니다. RFC는 일반적으로 권장되는 인터넷 표준을 설정하려는 목적으로 인터넷 사회와 인터넷 커뮤니티 전체에서 고려하기 위해 개인 또는 그룹이 작성했습니다. RFC 상태를 제공하기 전에 권장 사항이 I-D(Internet Draft) 문서로 게시됩니다. 권장 표준이 된 RFC는 표준 문서(STD)라고도 합니다. IETF의 표준 프로세스 및 활동에 대한 자세한 내용은 Internet Society 웹 사이트(<http://www.isoc.org>)을 [참조하십시오](#). Cisco 문서에서 참조하는 모든 RFC, I-D 및 STD의 전체 텍스트는 IETF 웹 사이트(<http://www.ietf.org>)에서 확인할 수 있습니다.

SNMP의 Cisco 구현은 RFC 1213에 설명된 MIB II 변수의 정의와 RFC 1215에 설명된 SNMP 트랩 정의를 사용합니다.

Cisco는 모든 시스템에 고유한 프라이빗 MIB 확장을 제공합니다. Cisco 엔터프라이즈 MIB는 설명서에 별도로 명시되지 않는 한 관련 RFC에 설명된 지침을 따릅니다. Cisco.com의 Cisco MIB 웹 사이트에서 각 Cisco 플랫폼에서 지원되는 MIB 모듈 정의 파일 및 MIB 목록을 찾을 수 있습니다.

SNMP 버전

현재 Cisco 디바이스는 다음 버전의 SNMP를 지원합니다.

- SNMPv1—Simple Network Management Protocol: RFC 1157에 정의된 완전한 인터넷 표준입니다. (RFC 1157은 RFC 1067 및 RFC 1098로 게시된 이전 버전을 대체합니다.) 보안은 커뮤니티 문자열을 기반으로 합니다.
- SNMPv2c—SNMPv2를 위한 커뮤니티 문자열 기반 관리 프레임워크. SNMPv2c("c"는 "커뮤니티"를 위한 것)는 RFC 1901, RFC 1905 및 RFC 1906에 정의된 실험적 인터넷 프로토콜입니다. SNMPv2c는 SNMPv2p(SNMPv2 Classic)의 프로토콜 작업 및 데이터 유형의 업데이트이며 SNMPv1의 커뮤니티 기반 보안 모델을 사용합니다.
- SNMPv3 - SNMP의 버전 3. SNMPv3은 RFC 3413~3415에 정의된 상호 운용 가능한 표준 기반 프로토콜입니다. SNMPv3은 네트워크를 통해 패킷을 인증하고 암호화하여 디바이스에 대한 보안 액세스를 제공합니다.

SNMPv3에서 제공되는 보안 기능은 다음과 같습니다.

- Message integrity(메시지 무결성) - 패킷이 전송 중에 손상되지 않았는지 확인합니다.
- Authentication(인증) - 메시지가 유효한 소스의 메시지인지 확인합니다.
- Encryption(암호화) - 패킷의 내용을 스크램블하여 권한이 없는 소스에서 이를 학습하지 않도록 합니다.

SNMPv1 및 SNMPv2c 모두 커뮤니티 기반 보안 형식을 사용합니다. SNMP 관리자 커뮤니티는 커뮤니티 문자열로 정의되며 에이전트 MIB에 액세스할 수 있습니다.

SNMPv2c 지원에는 대량 검색 메커니즘 및 관리 스테이션에 대한 자세한 오류 메시지 보고가 포함됩니다. 벌크 검색 메커니즘은 테이블 읽어들이기 및 많은 양의 정보를 지원하여 필요한 라운드 트립 수를 최소화합니다. SNMPv2c의 향상된 오류 처리 지원에는 다양한 유형의 오류를 구별하는 확

장된 오류 코드가 포함됩니다. 이러한 조건은 SNMPv1의 단일 오류 코드를 통해 보고됩니다. 다음 세 가지 유형의 예외도 보고됩니다. 이러한 개체가 없고, 그러한 인스턴스가 없으며, MIB 보기의 끝입니다.

SNMPv3는 사용자 및 사용자가 상주하는 그룹에 대해 인증 전략이 설정된 보안 모델입니다. 보안 레벨은 보안 모델 내에서 허용되는 보안 레벨입니다. 보안 모델과 보안 레벨의 조합이 SNMP 패킷을 처리할 때 어떤 보안 메커니즘이 사용되는지 결정합니다.

3가지 보안 모델을 사용할 수 있습니다. SNMPv1, SNMPv2c 및 SNMPv3. 아래 표에는 보안 모델 및 레벨의 조합 및 의미가 나열되어 있습니다.

모델	레벨	인증	암호화	발생
v1	noAuthNoPriv	커뮤니티 문자열	아니오	인증에 커뮤니티 문자열 일치를 사용합니다.
v2c	noAuthNoPriv	커뮤니티 문자열	아니오	인증에 커뮤니티 문자열 일치를 사용합니다.
v3	noAuthNoPriv	사용자 이름	아니오	인증에 사용자 이름 일치를 사용합니다.
v3	인증 없음	MD5(Message Digest 5) 또는 SHA(Secure Hash Algorithm)	아니오	HMAC-MD5 또는 HMAC-SHA 알고리즘을 기반으로 인증을 제공합니다.
v3	authPriv	MD5 또는 SHA	데이터 암호화 표준(DES)	HMAC-MD5 또는 HMAC-SHA 알고리즘을 기반으로 인증을 제공합니다. CBC-DES(DES-56) 표준을 기반으로 하는 인증 외에 DES 56비트 암호화를 제공합니다.

관리 스테이션에서 지원하는 SNMP 버전을 사용하려면 SNMP 에이전트를 구현해야 합니다. 에이전트는 여러 관리자와 통신할 수 있습니다.

SNMPv3는 RFC 1901~1908, 2104, 2206, 2213, 2214 및 2271~2275를 지원합니다. SNMPv3에 대한 자세한 내용은 RFC 2570, 인터넷 표준 네트워크 관리 프레임워크 버전 3 소개(표준 문서가 아님)를 참조하십시오.

양 모델

양 모델은 시스템의 특정 기능이나 하드웨어 특성을 트리 구조로 추상화한 것입니다. 네트워크 요소에서는 Yang 모델이 라우팅 프로토콜, 내부 물리적 센서 어레이를 나타낼 수 있습니다. YANG 언어 및 용어는 RFC [6020](#)에 설명되어 있으며 다음은 [RFC 7950](#)에서 업데이트됩니다. 하이 레벨 모델에서는 주 구조를 나타내는 데이터를 하위 모듈과 관련된 하위 노드 목록인 컨테이너로 구성합니다. 다음은 여러 노드 유형에 대해 설명합니다.

리프 노드에는 정수 또는 문자열 같은 단순 데이터가 포함됩니다. 특정 유형의 값이 하나만 있고 자식 노드가 없습니다.

```
리프 호스트 이름 {
  유형 문자열;
  설명 "이 시스템의 호스트 이름";
}
```

leaf-list는 leaf당 특정 유형의 값이 정확히 하나만 있는 리프 노드의 시퀀스입니다.

```
leaf-list domain-search {
  유형 문자열;
```

```
    설명 "검색할 도메인 이름 목록";
}
```

컨테이너 노드는 하위 트리에서 관련 노드를 그룹화하는 데 사용됩니다. 컨테이너에는 자식 노드만 있고 값이 없습니다. 컨테이너에는 모든 유형의 자식 노드(leaf, lists, containers 및 leaf-lists 포함)가 포함될 수 있습니다.

```
컨테이너 시스템
  컨테이너 로그인 {
    리프 메시지 {
      유형 문자열;
      설명
        "로그인 세션 시작 시 제공된 메시지";
    }
  }
}
```

목록은 목록 항목의 순서를 정의합니다. 각 항목은 구조체 또는 레코드 인스턴스와 유사하며 키 리프 값으로 고유하게 식별됩니다. 목록은 여러 키 leaf를 정의할 수 있으며 모든 유형의 하위 노드(leaf, list, containers 등)를 포함할 수 있습니다.

마지막으로, 이러한 모든 메모 유형을 함께 바인딩하는 샘플 모델은 다음 예와 같습니다.

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

그러나 양 모델 (Yang Models)에 사용되는 양어 (Yang Language)는 데이터 구성을 컨테이너/목록 /leaf로 나타내지 않습니다. 그래서 어떤 네트워크 요소에 대한 특정 기능이 다양한 양형 모델로 표현 될 수 있다. 이 문제는 다음과 같은 YANG 모델 유형으로 해결되었습니다.

- [OpenConfig 모델](#)
- [기본 모델](#)

OpenConfig 모델

OpenConfig 모델은 특정 기능을 나타내는 모델에 대해 비종속성 벤더 조직을 사용하여 개발되었습니다. 이 접근 방식의 이점은 NMS가 이러한 모델을 사용하여 멀티벤더 또는 다중 플랫폼 환경에서 네트워크 요소와 상호 작용할 수 있다는 것입니다.

이름 설명에 따르면 이러한 모델은 개방적이며 이 링크의 github와 같은 저장소에서 검사할 수 있습니다.

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

예를 들어, BGP(Border Gateway Protocol)용 openconfig 모델, LACP(Link Aggregation Control Protocol)용 모델과 ISIS의 다른 모델(다른 특정 모델)을 찾을 수 있습니다. BGP의 경우 BGP 오류에 대한 모델, BGP 정책에 대한 모델 등을 찾을 수 있습니다. 모델 간의 연관성이 있을 수 있고, 어떤 모델에서는 다른 양 패키지를 호출할 수 있습니다. 예를 들어 openconfig-bgp-neighbor.yang은

openconfig-bgp.yang에 속합니다.

```
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;
```

요약하자면, OpenConfig 모델은 IETF 또는 RFC 표준화된 기능과 같은 모든 플랫폼에 공통적으로 적용되는 프로토콜을 지향합니다.

기본 모델

반면 네이티브 모델은 특정 플랫폼과 관련된 심층 구조를 다루는 벤더 중심 모델입니다. 예를 들어, 네트워크 요소 내에 전압, 온도, ASIC 카운터, 패브릭 카운터 등과 같은 물리적 값의 센서를 그룹화하는 모델입니다. 플랫폼에 의존하기 때문에 NCS6K, ASR9K 또는 Cisco 8000용 모델을 찾는 것이 일반적입니다.

OpenConfig 모델이므로 기본 모델은 Github 저장소에서도 사용할 수 있습니다.

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

이러한 모델은 OpenConfig 모델보다 훨씬 더 구체적이고 완전하기 때문에 특정 소프트웨어 버전에 연결되고 소프트웨어 릴리스 간에 변경될 수 있습니다.

기본 모델에는 두 가지 기본 범주가 있습니다.

- 요소에서 정보를 검색하는 데 사용되는 "작업" 모델입니다.

예: [Cisco-IOS-XR-eigrp-oper.yang](#)

- "Cfg" 모델, 네트워크 요소 구성에 사용

예: [Cisco-IOS-XR-eigrp-cfg.yang](#)

일반적으로 Model Driven Telemetry는 "oper" 모델을 사용하여 인프라에서 데이터를 스트리밍하고 NSO와 같은 NMS는 "cfg" 모델을 사용하여 네트워크 요소의 구성을 변경합니다.

네이티브 및 OpenConfig YANG 모델은 XR 소프트웨어 on /pkg/yang 폴더에 있으며 이 목록을 통해 플랫폼에서 사용 가능한 YANG 모델이 있는지 확인할 수 있습니다. 다음 예는 cXR 6.4.2을 실행하는 XRrv9k에 대한 것입니다.

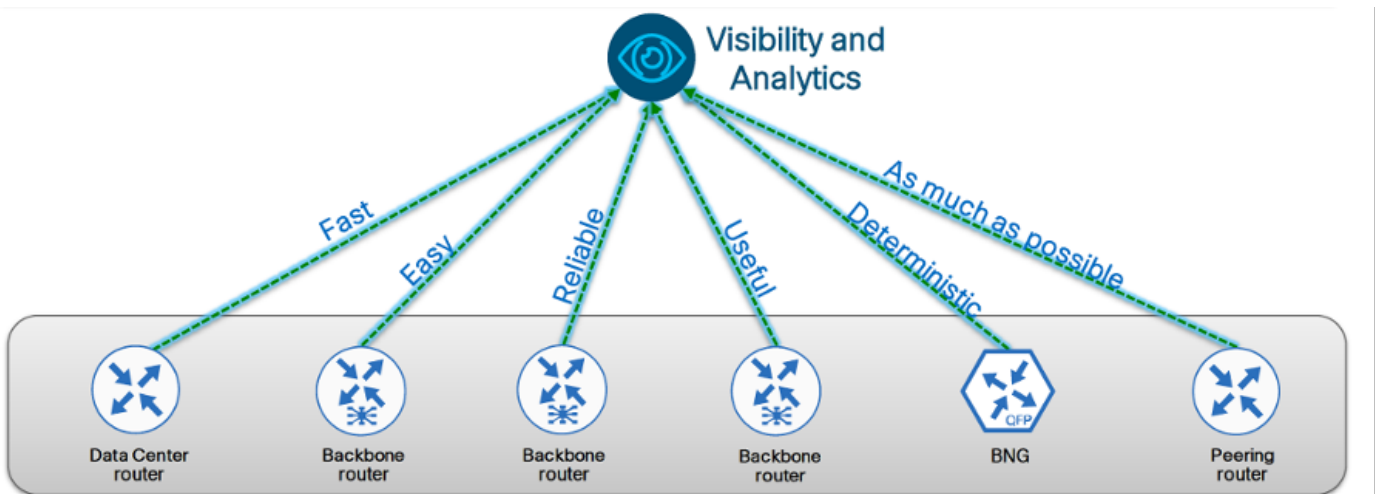
```
RP/0/RP0/CPU0:xrv9k1#run ls /pkg/yang | grep isis
9월 22일 화 14:21:27.471 CLST
Cisco-IOS-XR-clns-isis-cfg.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-datatypes.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper-sub1.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper-sub2.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper-sub3.yang
Cisco-IOS-XR-clns-isis-oper.yang
Cisco-IOS-XR-isis-act.yang
openconfig-isis-lsdb-types.yang
```

```
openconfig-isis-lsp.yang
openconfig-isis-policy.yang
openconfig-isis-routing.yang
openconfig-isis-types.yang
openconfig-isis.yang
RP/0/RP0/CPU0:xrv9k1#
```

텔레메트리

텔레메트리는 서로 다른 원격 요소에서 가시성 및 분석 레이어를 집계하는 중앙 위치로 정보를 수집할 수 있도록 하는 프로세스입니다.

네트워킹 환경에서 데이터는 네트워크의 모든 요소, 라우터, 다른 항목 간의 스위치 등에 의해 생성될 수 있으며, 정보는 매우 큰 특정 프로토콜, 성능 카운터 또는 물리적 센서의 측정값과 관련될 수 있습니다.



일반적으로 가시성 및 분석 기능은 네트워크의 중앙 지점에 있으며, 텔레메트리 정보의 스트리밍은 네트워킹 전송 메커니즘을 사용하여 이루어지므로 텔레메트리 정보를 최대한 빠르게 확장하여 확장할 수 있어야 합니다.

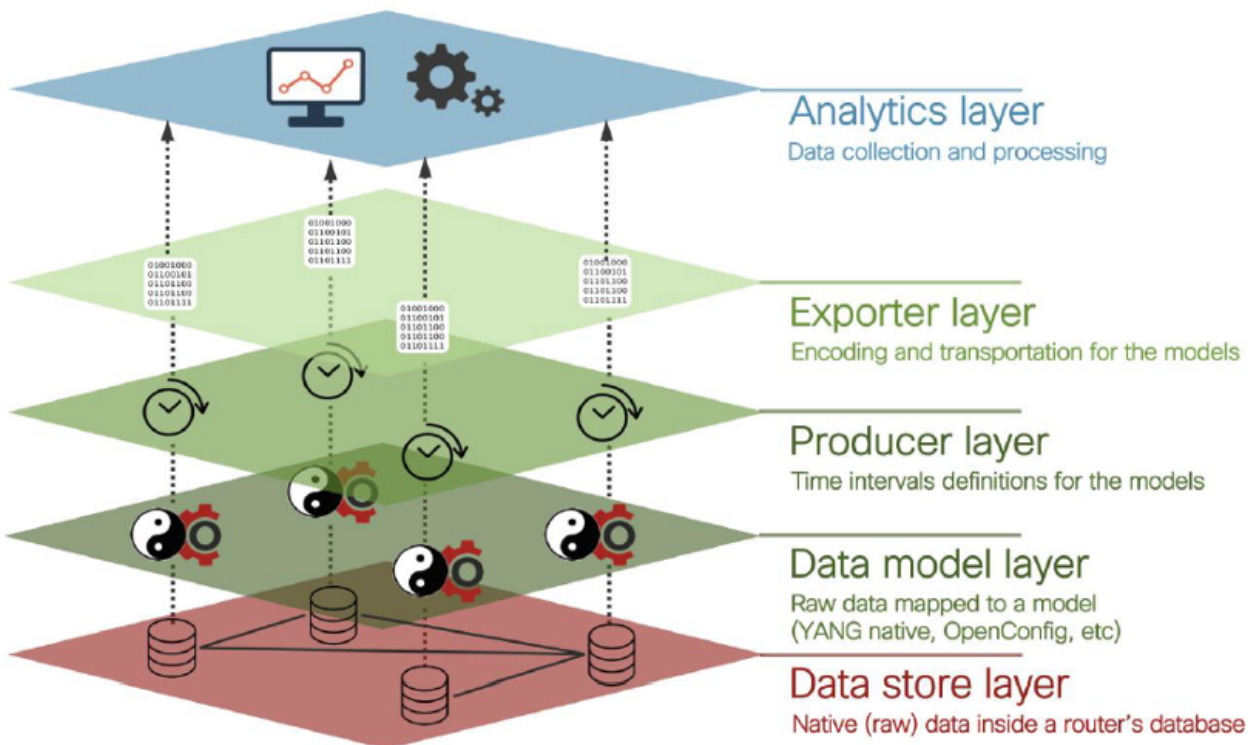
SNMP 레거시 메커니즘 대신 텔레메트리는 푸시 패러다임을 사용합니다. 이 패러다임은 SNMP 기

반 모니터링의 주요 특징인 정기적인 간격으로 폴링하지 않고 자체 데이터를 스트리밍하도록 네트워크를 프로비저닝해야 합니다. 이 프로비저닝을 서브스크립션이라고 하며, 모니터링할 변수 집합, 데이터 수집의 샘플링 간격에 대한 정규 간격 및 네트워크 전체에 이 데이터를 전송하는 원격 시스템을 기반으로 합니다.

모델 기반 텔레메트리

모델 기반 텔레메트리(Model Driven Telemetry)의 MDT 상태이며, 이름에서 알 수 있듯이 Yang Models를 기반으로 합니다. 네트워크 장비의 모든 측면을 YANG 모델(예: OSPF Neighbors 테이블, RIB 또는 Temperature Sensor)으로 나타낼 수 있습니다.

MDT 아키텍처와 관련하여 다음 레이어로 나눌 수 있습니다.



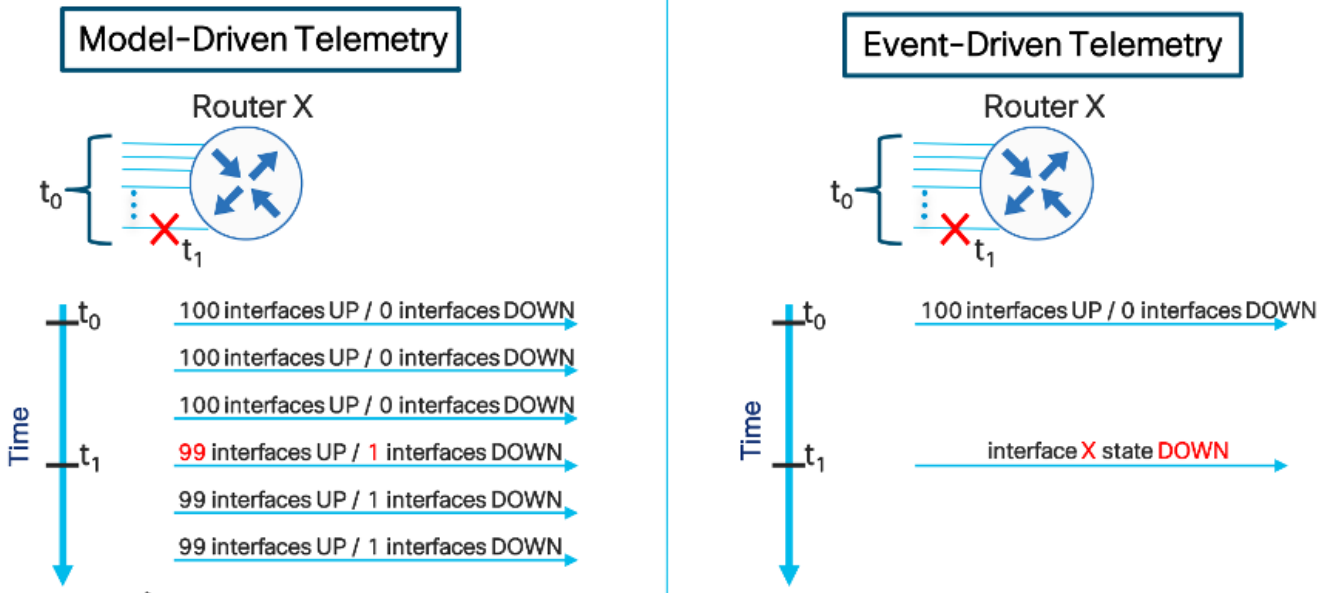
참고: 프로듀서 레이어와 관련하여 모델 기반 텔레메트리 모델에서는 디바이스가 원시 데이터를 위해 내부 데이터베이스와 상담하고 이 데이터를 데이터 모델 레이어로 구성하는 빈도를 제어하는 샘플링 간격 정의가 있습니다.

텔레메트리 서브스크립션은 또한 어떤 모델과 컨테이너/경로를 사용하여 분석 레이어로 스트리밍 될 데이터를 생성할지 정의합니다. 이 정의는 관련 정보가 비즈니스 목적에 영향을 미칠 수 있습니다. 이 센서 경로의 MDT 정의는 SNMP를 통해 검색할 OID를 정의하는 아날로그 방식입니다. 두 기술 모두 정의된 샘플링 속도로 정형 데이터를 생성하므로.

이벤트 중심 텔레메트리

EDT는 Event Driven Telemetry(이벤트 중심 텔레메트리)를 의미하며 구조에 대한 Yang 모델도 기반으로 합니다. 주요 차이점은 수집 및 데이터 스트림에 대한 트리거가 일반 간격이 아니라 임계값 교차, 링크 이벤트, 하드웨어 오류 등과 같은 특정 이벤트라는 점입니다.

다음은 모델 기반 텔레메트리 및 이벤트 중심 텔레메트리를 사용하여 이벤트를 비교한 것입니다.

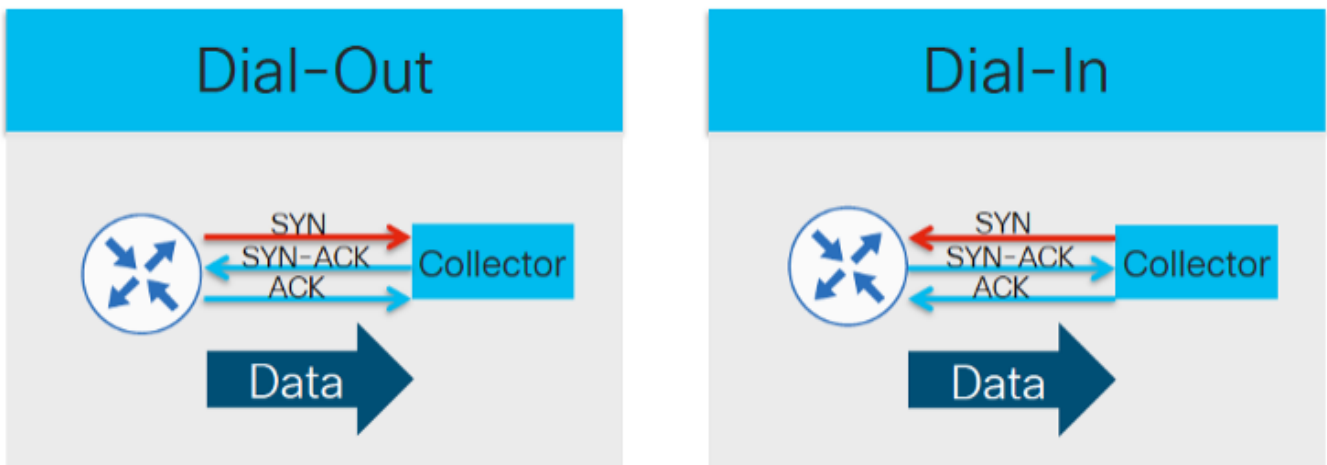


팁:이 그림에는 MDT를 사용하는 중복 메시지가 표시되지만 EDT를 사용하여 변경 사항을 나타내는 메시지만 표시됩니다.

전송

텔레메트리는 최대한 안정적이어야 합니다. 따라서 인프라와 분석 레이어 간에 세션 중심 소켓을 사용하는 데 TCP(Transmission Control Protocol) 기반 전송을 사용하는 것이 합리적입니다. 이 경우 세션을 만들기 위해 컬렉터를 구현해야 합니다.

텔레메트리를 사용할 때는 두 가지 주요 접근 방식이 있으며 3방향 핸드셰이크 초기 흐름에서 서로 다릅니다.

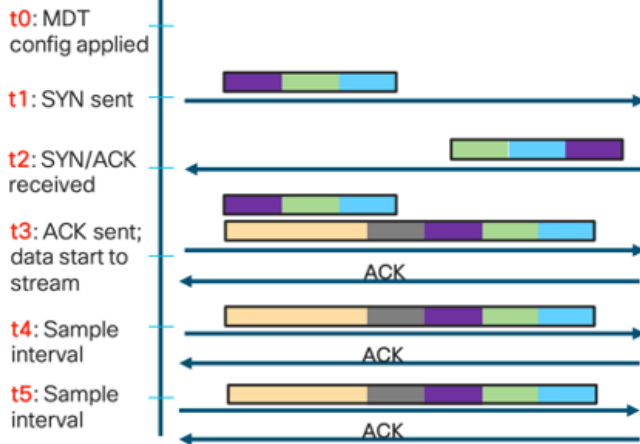


참고:Dial-Out 모드에서는 인프라 쪽에서 세션 설정이 시작되므로 관심 센서를 네트워크 요소에 구성해야 합니다.컨피그레이션에서는 컬렉터가 설정 단계에서 특정 센서 경로를 요청해야 하므로, 다이얼 인 접근 방식을 사용하면 네트워크 요소에 대해 더 가벼운 컨피그레이션이 가능합니다.

TCP

TCP는 네트워크 요소와 텔레메트리 컬렉터 간에 연결 지향 세션을 만드는 가장 간단한 방법이며, 데이터 스트림은 라우터에서 컬렉터로 시작하여 신뢰성을 위해 ACK를 라우터로 다시 전송했습니다.

Router



Collector

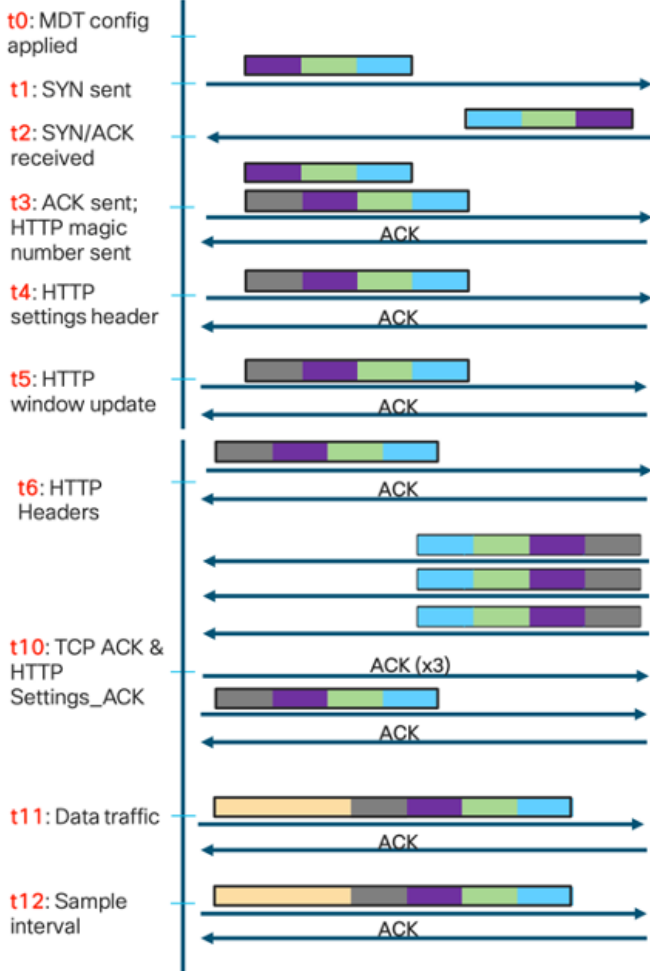


- Ethernet header (14B)
- IP header (20B)
- TCP header (28B)
- TCP MDT (12B)
- MDT data (N bytes)
- * Additional headers might exist (.1q, MPLS, etc)

gRPC

gRPC(Google Protocol RPC)는 HTTP/2(Hypertext Transfer Protocol/2)에서 작동하므로 세션 자체는 설정 시 형성되어야 하며 컬렉터 측에서 속도 제어를 기본적으로 허용합니다.

Router



Collector



- Ethernet header (14B)
- IP header (20B)
- TCP header (32-40 bytes)
- HTTP/2 header (M bytes)
- MDT data (N bytes)
- * Additional headers might exist (.1q, MPLS, etc)

gNMI/gNOI

gNMI(gRPC Network Management Interface)는 Google에서 개발한 gRPC 네트워크 관리 프로토콜입니다.gNMI는 네트워크 디바이스의 컨피그레이션을 설치, 조작 및 삭제할 수 있는 메커니즘을 제공하고 운영 데이터를 볼 수도 있습니다.gNMI를 통해 제공되는 콘텐츠는 YANG을 사용하여 모델링할 수 있습니다.

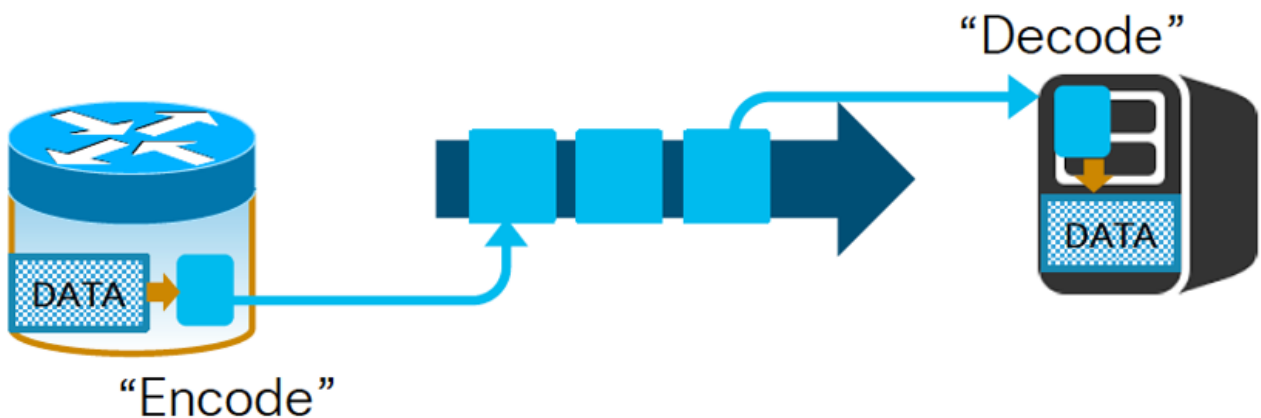
gNMI는 gRPC-HTTP/2를 사용하여 연결을 설정하고 네트워크 요소와 텔레메트리 컬렉터일 수 있는 NMS 간에 양방향 채널을 제공하며 디바이스를 관리하기 위한 인터페이스도 제공합니다.

이 프로토콜에서 지원하는 작업 간에 요청된 정보, 성공 또는 오류 메시지를 반환하는 gNMI Get, gNMI Set를 찾을 수 있습니다.

gRPC Network Operations Interface(gNOI)는 gNMI와 동일한 통신 채널을 사용하지만 ping, 재부팅, SSL 인증서 변경, 지우기 등과 같은 컨피그레이션 자체와 관련이 없는 일반 작업을 허용하는 마이크로서비스 모음입니다.

인코딩

양 모델은 데이터의 구조, 계층 구조 및 모든 리프 노드의 유형을 정의합니다.그러나 모델링은 이 데이터를 serialize하는 방법을 나타내지 않습니다.이 프로세스에서는 TCP 연결을 통해 전송할 정형 데이터에서 바이트 스트림으로 변환을 관리합니다(원시 TCP, gRPC, gNMI 등).



참고:이 프로세스는 데이터를 인코딩해야 하는 네트워크 요소에 동일한 메커니즘으로 구현되어야 하며 컬렉터는 이 데이터를 디코딩해야 합니다.

JSON

첫 번째 인코딩 메커니즘은 기본 JSON(JavaScript Object Notation) 형식입니다. 이 형식은 잘 알려져 있지만 메시지 크기 측면에서 비효율적인 문자열로 표현되는 모든 키가 있기 때문에 사람 지향적입니다.JSON을 사용할 때의 주요 이점은 다음 예처럼 쉽게 구문 분석할 수 있으며 텍스트로 읽을 수 있다는 것입니다.

```
{ "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

GPB-KV(Google Protocol Buffers-Key Value) 인코딩 형식은 프로토콜 버퍼를 사용하여 Yang 모델의 특정 요소를 가리키는 메시지를 사용하게 하기 때문에 자체 설명 GPB라고도 합니다. 이는 하나의 .proto 파일만 코드/디코딩하는 데 필요하며 데이터의 키 자체는 자체 설명 문자열에 있음을 의미합니다.

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

GPB

마지막으로, 컴팩트 GPB라고도 하는 GPB(Google Protocol Buffers)는 이 접근 방식을 한 단계 더 발전시키고 모든 것이 바이너리 값으로 전송되기 때문에 메시지 크기와 관련하여 .proto 파일을 사용하여 구조의 모든 키를 매핑해야 합니다. 그러나 인프라/컬렉터에서 지원하는 모든 Yang 모델에 연결된 모든 .proto 파일을 컴파일해야 하는 단점이 있습니다.

```
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\005Null0" content: "\220\003\000\230\003\000\240\003\000\250\0
03\000\260\003\000\270\003\000\300\003\000\ 310\003\000\320\003\000\330\003\t\340\003\00
0\350\003\000\360\003\377\001" } row { timestamp: 1485794640469 keys:
"\n\026GigabitEthernet0/0/0/0" content: "\220\003\010\230\003\001\240\003\002\250\0
03\000\260\003\000\270\003\000\300\003\000\ 310\003\000\320\003\300\204=\330\003\000\34
0\003\000\350\003\000\360\003\377\001" } collection_end_time: 1485794640480
```

IOS XR의 MDT 구성

스트리밍 모델 기반 텔레메트리 데이터에 사용되는 핵심 구성 요소는 다음과 같습니다.

- 세션
- 센서 경로
- 구독

- 전송 및 인코딩

세션 옵션은 앞서 설명한 대로 다이얼인 또는 다이얼아웃일 수 있습니다. IOS XR에서 컨피그레이션을 구축하려면

다이얼 아웃 모드

Dial-Out 모드의 경우 라우터는 서브스크립션에 따라 대상에 대한 세션을 시작하며 이 프로세스에는 다음 단계가 포함되어야 합니다.

- 대상 그룹 생성
- 센서 그룹 생성
- 구독 생성
- 다이얼 아웃 구성 확인

대상 그룹을 생성하려면 컬렉터의 IPv4(Internet Protocol Version 4)/IPv6(Internet Protocol Version 6) 주소와 이 애플리케이션을 서비스할 포트를 알아야 합니다. 또한 네트워크 디바이스 및 컬렉터에서 동의해야 하는 프로토콜 및 인코딩을 지정해야 합니다.

마지막으로 컬렉터 네트워크 주소와 통신하는 데 사용되는 VRF(Virtual Routing and Forwarding)를 지정해야 할 수도 있습니다.

다음으로, 다이얼 아웃 컨피그레이션의 예는 다음과 같습니다.

```

텔레메트리 모델 기반
대상 그룹 DG1
vrf 관리
address-family ipv4 192.168.122.20 포트 5432
인코딩 자체 설명 GPB
프로토콜 tcp
!
!

```

인코딩 옵션은 다음에 표시됩니다.

```

RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#encoding ?
gpb GPB 인코딩
json JSON 인코딩
GPB-KV라고도 하는 GPB 인코딩 ←을 설명하는 자체 설명-gpb 자체
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#encoding

```

프로토콜 옵션은 다음과 같습니다.

```

RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol ?
grpc gRPC
tcp TCP
UDP
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol grpc ?
gzip gRPC gzip 메시지 압축
no-tls no TLS
tls-hostname TLS 호스트 이름
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol tcp ?
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol udp ?
packetize UDP 패킷 크기
<cr>
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1(config-model-driven-dest-addr)#protocol udp

```

TCP 프로토콜은 간단하며 IPv4/IPv6 주소에 연결된 포트 설정만 필요합니다. 반면 UDP(User Datagram Protocol)는 연결 없는 상태이므로 대상 그룹 상태는 항상 활성 상태입니다.

gRPC의 압축은 선택적 gzip 키워드를 사용하여 수행할 수 **있습니다**. gRPC는 기본적으로 TLS를 사용하므로 이 사용을 위해 인증서를 라우터에 로컬로 설치해야 합니다. 이 동작은 no-tls 키워드의 컨피그레이션으로 재정의할 수 **있습니다**. 마지막으로, tls-hostname 키워드를 사용하여 인증서 용도로 다른 호스트 이름을 지정할 수 있습니다.

다음으로, 관심 있는 센서 경로를 나열하는 센서 그룹 섹션을 추가해야 합니다. 이 섹션은 간단하지만 센서 경로 자체에서 CPU(Central Processing Unit) 및 대역폭과 같은 여러 리소스를 최적화하기 위한 필터링을 수행할 수 있다는 점을 알아야 합니다.

```

텔레메트리 모델 기반
센서 그룹 SG1
sensor-path Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
sensor-path Cisco-IOS-XR-infra-statsd-oper:infra-statistics/interfaces/interface[interface-name="Mgmt*"]/데이터 속도
!
!

```

참고: 센서 경로에 필요한 형식은 <model-name>:<container-path>입니다.

이 문서에서는 SNMP 기반 모니터링에서 YANG 모델에 대한 이 레거시 접근 방식의 "leaf"를 나타내는 OID를 사용하여 매핑한 내용을 SNMP 기반 모니터링에서 보여 줍니다. 이 OID는 동일한 "leaves"와 일치하는 XPATH로 표시됩니다.

최종 컨피그레이션 단계에서는 서브스크립션을 구성해야 합니다. 서브스크립션은 센서 그룹을 대상 그룹에 텔레메트리 스트리밍을 위한 패턴과 연결합니다.

```
텔레메트리 모델 기반
서브스크립션 SU1
sensor-group-id SG1 sample-interval 5000
목적지 DG1
!
```

이 예제에서는 이전 컬렉션의 끝을 기준으로 5000밀리초(5초)의 샘플링 간격을 사용합니다. 이 동작을 변경하려면 **strict-timer** 옵션을 사용하여 **sample-interval** 키워드를 변경할 수 있습니다.

확인을 위해 서브스크립션 상태를 다루는 다음 명령을 사용할 수 있습니다. 이 방법을 사용하면 센서 그룹 및 목적지 그룹 정보도 처리할 수 있습니다.

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#sh 텔레메트리 모델 기반 서브스크립션 SU1
Wed Nov 18 15:38:01.397 UTC
구독: SU1
```

```
상태:   활성
센서 그룹:
ID:SG1
샘플 간격:   5,000밀리초
하트비트 간격: 해당 없음
센서 경로:   Cisco-IOS-XR-infra-statsd-oper:infra-statistics/interfaces/interface[interface-name='Mgmt*']/데이터 속도
센서 경로 상태: 해결됨
센서 경로:   Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
센서 경로 상태: 해결됨
```

```
대상 그룹:
그룹 ID:DG1
대상 IP:   192.168.122.10
대상 포트: 5432
대상 VRF:  관리(0x60000001)
인코딩:   자기 설명
전송:     tcp
상태:     활성
TLS:     거짓
전송된 총 바이트: 636284346
전송된 총 패킷 수: 4189
마지막 전송 시간: 2020-11-18 15:37:58.170077650 +0000
컬렉션 그룹:
```

```
ID:9
샘플 간격:   5,000밀리초
하트비트 간격: 해당 없음
하트비트 항상: 거짓
인코딩:     자기 설명
컬렉션 수: 1407
수집 시간:  최소: 최대 4ms: 13밀리초
총 시간:   최소: 평균 8ms: 최대 10ms: 20밀리초
총 지연:   0
총 보내기 오류: 0
총 전송 삭제 수: 0
총 기타 오류: 0
데이터 인스턴스 없음: 1407
마지막 수집 시작:2020-11-18 15:37:57.1699545994 +000
마지막 컬렉션 끝: 2020-11-18 15:37.1699555589 +000
센서 경로:   Cisco-IOS-XR-infra-statsd-oper:infra-statistics/interfaces/interface/data-rate
```

```
ID:10
샘플 간격:   5,000밀리초
하트비트 간격: 해당 없음
하트비트 항상: 거짓
인코딩:     자기 설명
컬렉션 수: 1391
```

수집 시간: 최소: 최대 178ms: 473밀리초
총 시간: 최소: 평균 247ms: 최대 283ms: 559밀리초
총 지연: 0
총 보내기 오류: 0
총 전송 삭제 수: 0
총 기타 오류: 0
데이터 인스턴스 없음: 0
마지막 수집 시작: 2020-11-18 15:37:58.1699805906 +000
마지막 컬렉션 끝: 2020-11-18 15:37:58.170078415 +0000
센서 경로: Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#

전화 접속 모드

다이얼 인 모드에서는 컬렉터가 네트워크 요소에 대한 연결을 시작합니다. 그런 다음 컬렉터에서 서브스크립션을 작성할 관심을 표시해야 합니다.

컨피그레이션에는 다음 단계가 있습니다.

- gRPC 서비스 사용
- 센서 그룹 설정
- 확인

gRPC 서비스를 활성화하려면 컨피그레이션이 다음에 표시됩니다.

```
!  
grp  
vrf 관리  
포트 57400  
no tls  
주소군 이중  
!
```

VRF 및 TCP 포트를 비롯한 옵션은 간단합니다. 기본적으로 gRPC는 TLS를 사용하지만 no-tls 키워드로 비활성화할 수 있습니다. 마지막으로, 주소군 이중 옵션은 IPv4 및 IPv6를 사용하여 연결을 허용합니다.

다음으로, 다이얼인에는 로컬로 센서 그룹을 정의해야 하며, 이는 나중에 컬렉터가 서브스크립션을 정의하는 데 사용할 수 있습니다.

텔레메트리 모델 기반

```
센서 그룹 SG3  
sensor-path Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization  
sensor-path Cisco-IOS-XR-fib-common-oper:fib-statistics/nodes/node/drops  
!  
!
```

여기서 Dial-In 모드에 대한 컨피그레이션이 완료되었으며 컬렉터 자체에서 gRPC를 사용하여 라우터에 서브스크립션을 생성할 수 있습니다. 확인을 위해 전화 걸기 모드와 동일한 접근 방식을 사용할 수 있습니다.

```
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#sh 텔레메트리 모델 기반 서브스크립션 anx-1605878175837  
11월 20일 금요일 13:58:37.894 UTC  
구독: anx-1605878175837
```

```
—  
상태: 활성  
센서 그룹:  
ID:SG3  
샘플 간격: 1,500밀리초  
하트비트 간격: 해당 없음  
센서 경로: Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization  
센서 경로 상태: 해결됨  
센서 경로: Cisco-IOS-XR-fib-common-oper:fib-statistics/nodes/node/drops  
센서 경로 상태: 해결됨  
대상 그룹:  
그룹 ID:다이얼 인_1003  
대상 IP: 192.168.122.10  
대상 포트: 46974
```


압축: gzip
인코딩: json
전송: 전화 걸기
상태: 활성
TLS: 거짓
전송된 총 바이트: 71000035
전송된 총 패킷 수: 509
마지막 전송 시간: 2020-11-20 13:58:32.1030932699 +000
컬렉션 그룹:

ID:5
샘플 간격: 1,500밀리초
하트비트 간격: 해당 없음
하트비트 항상: 거짓
인코딩: json
컬렉션 수: 170
수집 시간: 최소: 최대 273ms: 640밀리초
총 시간: 최소: 평균 276ms: 최대 390ms: 643밀리초
총 지연: 0
총 보내기 오류: 0
총 전송 삭제 수: 0
총 기타 오류: 0
데이터 인스턴스 없음: 0
마지막 수집 시작: 2020-11-20 13:58:32.1030283276 +000
마지막 컬렉션 끝: 2020-11-20 13:58:32.1030910008 +0000
센서 경로: Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization

ID:6
샘플 간격: 1,500밀리초
하트비트 간격: 해당 없음
하트비트 항상: 거짓
인코딩: json
컬렉션 수: 169
수집 시간: 최소: 최대 15ms: 33밀리초
총 시간: 최소: 평균 17ms: 최대 22ms: 33밀리초
총 지연: 0
총 보내기 오류: 0
총 전송 삭제 수: 0
총 기타 오류: 0
데이터 인스턴스 없음: 0
마지막 수집 시작: 2020-11-20 13:58:32.1030910330 +000
마지막 컬렉션 끝: 2020-11-20 13:58:32.1030932787 +000
센서 경로: Cisco-IOS-XR-fib-common-oper:fib-statistics/nodes/node/drops
RP/0/RP0/CPU0:C8000-1#

팁:다이얼인 모드를 위해 라우터에 cadence, encoding, 컬렉터 IP 또는 전송이 하드코딩되지 않습니다.

MDT로 SNMP 마이그레이션

기존 SNMP에서 텔레메트리 모델로 마이그레이션하려면 다음 사항을 고려해야 합니다.

- XPATH로의 MIB 마이그레이션
- 텔레메트리로 마이그레이션 트랩
- 보안 고려 사항

XPATH로의 MIB 마이그레이션

이를 위해 특정 기능에 매핑될 수 있는(적어도 상위 레벨) 자체 계층을 사용하여 MIB를 분류할 수 있습니다.

BGP4-MIB

다음 표는 BGP 피어링 세션과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
bgp피어 마지막 오류	1.3.6.1.2.1.15.3.1.14	이 연결에서 이 피어가 마지	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-

		막으로 확인한 오류 코드 및 하위 코드입니다.오류가 발생하지 않은 경우 이 필드는 0입니다.그렇지 않으면 이 2바이트 OCTET STRING의 첫 번째 바이트에는 오류 코드가 포함되고 두 번째 바이트에는 하위 코드가 포함됩니다.	oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/neighbor-af-table/neighbor/last-notify-error-code
bgpPeerOut업데이트	1.3.6.1.2.1.15.3.1.11	이 연결에서 전송된 BGP UPDATE 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/update-messages-out
bgpPeerIn업데이트	1.3.6.1.2.1.15.3.1.10	이 연결에서 받은 BGP UPDATE 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/update-messages-in
bgpPeer협상된 버전	1.3.6.1.2.1.15.3.1.4	두 피어 간에 실행되는 협상된 버전의 BGP입니다 .bgpPeerState가 openconfirm 또는 established 상태에 있지 않은 경우 이 항목은 0이어야 합니다.이 객체의 올바른 값은 0에서 255 사이입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/neighbor-protocol-version
bgp피어 상태	1.3.6.1.2.1.15.3.1.2	BGP 피어 연결 상태입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-state
bgp피어 원격 주소	1.3.6.1.2.1.15.3.1.7	이 항목의 BGP 피어의 원격 IP 주소입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-remote-address
bgp피어 로컬 주소	1.3.6.1.2.1.15.3.1.5	이 항목의 BGP 연결의 로컬 IP 주소입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-local-address
bgpPeerFsm설정 시간	1.3.6.1.2.1.15.3.1.16	이 타이머는 이 피어가 설정된 상태로 유지된 기간(초)이나 이 피어가 설정된 상태에서 마지막으로 실행된 기간을 나타냅니다.새 피어가 구성되거나 라우터가 부팅	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor/connection-establish-time

될 때 0으로 설정됩니다.
 BGP 연결의 원하는 상태입
 니다.'stop'에서 'start'로 전환
 하면 BGP 수동 시작 이벤트
 가 생성됩니다.'start'에서
 'stop'으로 전환하면 BGP 수
 동 중지 이벤트가 생성됩니
 다.이 매개변수를 사용하여
 BGP 피어 연결을 재시작할
 수 있습니다.적절한 인증 없
 이 이 객체에 대한 쓰기 액세
 스를 제공하는 데 주의를 기
 울여야 합니다.

Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-
 oper:bgp/instances/insta
 active/default-
 vrf/afs/af/neighbor-af-
 table/connection-admin-s

bgp피어 관리자 상태

1.3.6.1.2.1.15.3.1.3

CISCO-BGP4-MIB

다음 표는 BGP 세션 상태 및 접두사 교환과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할
 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
cbgpPeer2RemoteAs	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.1 1	BGP OPEN 메시지에 서 수신된 원격 자동 시스템 번호입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp- oper:bgp/instances/insta active/default- vrf/sessions/session/rem as
cbgpPeer2PrevState	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.2 9	BGP 피어 연결 이전 상태입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp- oper:bgp/instances/insta active/default- vrf/afs/af/neighbor-af- table/neighbor/previous connection-state
cbgp 피어2상태	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.3	BGP 피어 연결 상태 입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp- oper:bgp/instances/insta active/default- vrf/afs/af/neighbor-af- table/neighbor/connecti state
cbgpPeer2LocalAddr	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.5.1.6	이 항목의 BGP 연결 의 로컬 IP 주소입니 다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp- oper:bgp/instances/insta active/default- vrf/afs/af/neighbor-af- table/neighbor/connecti local-address
cbgpPeer2AdvertisedPrefix es	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.6	이 카운터는 주소 패 밀리에 속하는 경로 접두사를 이 연결에서 알릴 때 증가합니다 .연결이 하드 리셋되 면 0으로 초기화됩니 다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp- oper:bgp/instances/insta active/default- vrf/afs/af/neighbor-af- table/neighbor-data/pre advertised
cbgpPeer2수락된 접두사	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.1	주소 패밀리에 속하는 이 연결에서 허용되는 경로 접두사 수입니다	Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp- oper:bgp/instances/insta active/default-

cbgp 피어 접두사 제한	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.1.1.3	이 연결에서 허용되는 최대 경로 접두사 수입니다.	vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor-data/peer-accepted Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/instances/instance/active/default-vrf/afs/af/neighbor-af-table/neighbor-data/max-prefix-limit Cisco-IOS-XR-ipv4-bgp-oper:bgp/config-instances/config-instance/config-instance/default-vrf/entity-configurations/entity-configuration/af-depend-config/max-prefix-warn-threshold
cbgpPeer2PrefixThreshold	1.3.6.1.4.1.9.9.187.1.2.8.1.4	접두사 수가 임계값을 초과하거나 해당 SNMP 알림이 생성되는 경고 메시지가 표시되는 이 연결의 주소 패밀리에 대한 접두사 임계값(%)입니다.	

CISCO 클래스 기반 QOS-MIB

다음 표는 QoS(Quality of Service) 클래스/정책의 통계와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
cbQosCMDrop비트 전송률	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.1.8	삭제를 생성할 수 있는 모든 기능(예: 경찰, 임의 탐지 등)의 결과로 발생한 클래스당 삭제의 비트 비율입니다.	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/input/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/total-rate Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/total-rate
cbQosCMDropPkt64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.1.4	삭제를 생성할 수 있는 모든 기능(예: 경찰, 무작위 탐지 등)의 결과로 인해 클래스당 삭제된 pkts의 64비트 카운터입니다.	Cisco-IOS-XR-qos-ma-oper:qos/interface-table/interface/output/service-policy-names/service-policy-instance/statistics/class-stats/general-stats/total-packets

cbQosCMPrePolicyPkt64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.3	모든 QoS 정책을 실행하기 전의 인바운드 패킷의 64비트 카운트입니다.	Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- table/interface/input/serv policy-names/service-po instance/statistics/class- stats/general-stats/pre-p matched-packets Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- table/interface/output/se policy-names/service-po instance/statistics/class- stats/general-stats/pre-p matched-packets Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface-
cbQosCMName	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.7.1.1.1	클래스 맵의 이름입니 다.	table/interface/input/serv policy-names/service-po instance/statistics/class- stats/class-name Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- table/interface/input/serv policy-names/service-po instance/statistics/class- stats/child-policy/class- stats/general-stats/trans
cbQosCMPostPolicyByte64	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.1 4 0	QoS 정책을 실행한 후 아웃바운드 패킷의 64비트 카운트입니다	bytes Cisco-IOS-XR-qos-ma- oper:qos/interface- table/interface/output/se policy-names/service-po instance/statistics/class- stats/child-policy/class- stats/general-stats/trans bytes
cbQosIf인덱스	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.1.1.1.4	이 서비스가 연결된 인터페이스에 대한 ifIndex입니다.이 필드 는 논리적 인터페이스 에 snmp ifIndex가 있 는 경우에만 적합합니 다.예를 들어 cbQosIfType이 controlPlane인 경우 이 필드의 값은 의미 가 없습니다.	Cisco-IOS-XR-infra- policymgr-oper:policy- manager/global/policy- map/policy-map-types/p map-type/policy-map- type/policy-maps
cbQos구성 색인	1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.5.1.1.2	각 Object에 대한 임 의(시스템 할당) 구성 (인스턴스 독립) 인덱 스동일한 컨피그레이 션을 가진 각 객체는	Cisco-IOS-XR-infra- policymgr-oper:policy- manager/global/policy- map/policy-map-types/p map-type/policy-map-

동일한 컨피그레이션
인덱스를 공유합니다. type/policy-maps

Cisco-IOS-XR-qos-ma-
oper:qos/interface-
table/interface/input/serv
policy-names/service-po
instance/statistics/class-
stats/child-policy/class-
stats/general-stats/pre-p
matched-bytes

cbQosCMPrePolicyByte64 1.3.6.1.4.1.9.9.166.1.15.1.1.6

모든 QoS 정책을 실행하기 전의 인바운드 패킷의 64비트 카운트입니다.

Cisco-IOS-XR-qos-ma-
oper:qos/interface-
table/interface/output/se
policy-names/service-po
instance/statistics/class-
stats/child-policy/class-
stats/general-stats/pre-p
matched-bytes

CISCO-ENHANCED-MEMPOOL-MIB

다음 표는 메모리 사용량과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
cempMem풀 사용됨	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.7	물리적 엔터티의 응용 프로그램에서 현재 사용 중인 메모리 풀의 바이트 수를 나타냅니다.	Cisco-IOS-XR-nto-misc- oper:memory- summary/nodes/node/sur y
cempMem풀HCUsed	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.18	물리적 엔터티의 응용 프로그램에서 현재 사용 중인 메모리 풀의 바이트 수를 나타냅니다.이 개체는 64비트 버전의 cempMemPoolUsed입니다.	Cisco-IOS-XR-nto-misc- oper:memory- summary/nodes/node/det al-used
cempMem풀HCFree	1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.1.1.1.20	메모리 풀에서 현재 물리적 엔티티에서 사용되지 않는 바이트 수를 나타냅니다.이 개체는 64비트 버전의 cempMemPoolFree입니다.	Cisco-IOS-XR-nto-misc- oper:memory- summary/nodes/node/det e-physical-memory

CISCO-ENTITY-FRU-CONTROL-MIB

다음 표는 모니터링되는 시스템의 필드 교체 가능 유닛과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
cefcFRUP전력 작업 상태	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.1.2.1.2	작동 FRU 전력 상태.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/power-operational-state
cefcFRUPpowerAdmin상태	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.1.2.1.1	관리자가 원하는 FRU 전원 상태입니다.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/power-administrative-state
cefc모듈 상태 마지막 변경 시간	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.4	cefcModuleOperStatus가 변경될 때의 sysUpTime 값입니다.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/last-operational-state-change
cefc모듈 업타임	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.8	이 개체는 마지막으로 다시 초기화된 이후 모듈의 가동 시간을 제공합니다.이 개체는 지속적이지 않습니다.모듈을 재설정하고 다시 시작하고 전원을 끄면 가동 시간이 0부터 시작됩니다.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-time
cefc모듈 재설정 이유	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.3	이 개체는 모듈에서 마지막으로 재설정된 이유를 식별합니다.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-reason
cefc모듈 작업 상태	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.2	이 개체는 모듈의 작동 상태를 표시합니다.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-operational-state
cefc모듈 관리자 상태	1.3.6.1.4.1.9.9.117.1.2.1.1.1	이 개체는 모듈에 대한 관리 제어를 제공합니다.	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/fru-info/card-administrative-state

CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB

다음 표는 노드의 센서 엔티티와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
entSensor값	1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.1.1.1.4	이 변수는 센서에서 가장 최근에 확인한 측정을 보고합니다.이 변수의 값을 올바르게 표시하거나 해석하려면 entSensorType, entSensorScale 및 entSensorPrecision도 알아야 합니다.그러나 entSensorValue를 의미 체계 지식 없이 entSensorThresholdTable에	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/env-sensor-info/value

entSensor임계값 평가	1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.2.1.1.5	<p>지정된 임계값과 비교할 수 있습니다.</p> <p>이 변수는 임계값의 가장 최근 평가 결과를 나타냅니다.</p> <p>.임계값 조건이 true이면 entSensorThresholdEvaluation이 true(1)입니다. 임계값 조건이 false이면 entSensorThresholdEvaluation이 false(2)입니다. 임계값은 entSensorValueUpdateRate로 표시된 속도로 평가됩니다.</p>	Cisco-IOS-XR-inmgr-oper:inventory/entity/attributes/thresho
-----------------	------------------------------	---	---

CISCO-FLASH-MIB

다음 표는 시스템의 플래시 스토리지와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
ciscoFlash파티션 이름	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.10	<p>시스템에서 파티션을 참조하는 데 사용되는 플래시 파티션 이름입니다.</p> <p>.AAAAAAAAnn 형식의 영숫자 문자열일 수 있습니다. 여기서 A는 선택적인 영문자 및 숫자 문자를 나타냅니다. 모든 숫자 문자는 항상 문자열의 후행 부분을 형성해야 합니다.</p> <p>.시스템은 영문자를 제거하고 숫자 부분을 사용하여 파티션 인덱스에 매핑합니다. 플래시 작업은 이 이름을 기반으로 디바이스 파티션으로 전달됩니다. 시스템에는 기본 파티션의 개념이 있습니다. 이는 디바이스의 첫 번째 파티션입니다. 파티션 이름을 지정하지 않을 때마다 시스템은 기본 파티션으로 작업을 보냅니다. 따라서 파티션 이름은 기본 파티션에서 작업을 수행하는 경우 또는 디바이스에 파티션이 하나만 있는 경우(분할되지 않은 경우) 외에는 필수입니다.</p>	Cisco-IOS-XR-shellutil-filesystem-oper:file-system/node/file-system/type
ciscoFlash파티션 크기 확장	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.13	<p>플래시 파티션 크기입니다. 이는 ciscoFlashDeviceMinPartitionSize의 정수 배수여야 합니다. 단일 파티션이 있는 경우 이 크기는</p>	Cisco-IOS-XR-shellutil-filesystem-oper:file-system/node/file-system/size

ciscoFlashPartitionFreeSpaceExtended	1.3.6.1.4.1.9.9.10.1.1.4.1.1.14	<p>ciscoFlashDeviceSize와 같습니다. 이 개체는 64비트 버전의 ciscoFlashPartitionSize입니다.</p> <p>플래시 파티션 내의 사용 가능한 공간입니다. Flash에서 파일의 실제 크기는 파일 시스템의 파일 헤더를 나타내는 작은 오버헤드를 포함합니다. 일부 파일 시스템에는 사용 가능한 공간을 계산할 때 고려해야 할 파티션 또는 디바이스 헤더 오버헤드가 있을 수도 있습니다. 사용 가능한 공간은 총 파티션 크기보다 기존 파일(유효/무효/삭제된 파일 및 각 파일의 파일 헤더 포함)의 크기를 줄이고 파티션 헤더의 크기를 줄이고 복사할 다음 파일의 헤더 크기를 줄여 계산됩니다. 간단히 말해, 이 개체는 복사할 수 있는 가장 큰 파일의 크기를 제한합니다. 파일 시스템과 파일 시스템에 따라 오버헤드가 다를 수 있으므로 관리 엔티티는 파일 및 파티션 헤더 길이와 같은 오버헤드를 알고 있거나 사용할 수 없습니다. Flash에서 삭제된 파일은 공간을 확보하지 않습니다. 파일이 차지하는 공간을 다시 확보하기 위해 파티션을 지워야 할 수 있습니다. 이 개체는 64비트 버전의 ciscoFlashPartitionFreeSpace입니다.</p>	Cisco-IOS-XR-shellutil-filesystem/oper:file-system/node/file-system/free
--------------------------------------	---------------------------------	---	--

CISCO-PROCESS-MIB

다음 표는 OID 이름 및 번호 및 프로세스 관련 CPU 사용량 및 리소스 할당과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에 대해 설정할 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
cpmCPUTotal1minRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.1.1.1.7	<p>지난 1분 동안의 전체 CPU 사용 중 비율. 이 개체는 cpmCPUTotal1min 개체를 사용 불가능하게 하고 값 범위를 (0.100)으로 늘립니다.</p>	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization/total-cpu-minute
cpmCPUTotal5minRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.1.1.1.8	<p>최근 5분 동안의 전체 CPU 사용 중 비율. 이 개체는 개</p>	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-

cpmCPUtotal15minRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.1.1.1.31	체 cpmCPUtotal5min을 사용 중단하며 값 범위를 (0.100)으로 늘립니다. 지난 15분 동안의 전체 CPU 사용 중 비율.이 개체는 개체 cpmCPUtotal15min을 사용 중단하며 값 범위를 (0.100)으로 늘립니다.	oper:system-monitoring/cpu-utilization/total-cpu-
cpm프로세스 이름	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.1.1.2	이 프로세스와 연결된 이름입니다.이름이 32자보다 긴 경우 처음 31자로 잘리고 '*'가 마지막 문자로 추가되어 잘린 프로세스 이름입니다.	Cisco-IOS-XR-wdsysmon-fd-oper:system-monitoring/cpu-utilization/process-cpu/process-name
cpm프로세스 텍스트 세그먼트 크기	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.15	프로세스의 텍스트 메모리와 모든 공유 객체를 나타냅니다.	Cisco-IOS-XR-pronoper:processes-memory/nodes/nodcess-ids/process-idseg-size
cpm프로세스 동적 메모리 크기	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.18	프로세스에서 사용 중인 동적 메모리의 양을 나타냅니다.	Cisco-IOS-XR-pronoper:processes-memory/nodes/nodcess-ids/process-idlimit
cpm프로세스 데이터 세그먼트 크기	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.16	프로세스의 데이터 세그먼트와 모든 공유 객체를 나타냅니다.	Cisco-IOS-XR-pronoper:processes-memory/nodes/nodcess-ids/process-idseg-size
cpmProcExtMemAllocatedRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.1	이 프로세스가 시스템에서 수신한 동적으로 할당된 모든 메모리의 합계.여기에는 반환된 메모리가 포함됩니다.여유 메모리의 합계는 cpmProcExtMemFreedRev에서 제공합니다.이 개체는 cpmProcExtMemAllocated를 사용하지 않습니다.	Cisco-IOS-XR-pronoper:processes-memory/nodes/nodcess-ids/process-id
cpmProcExtMemFreedRev	1.3.6.1.4.1.9.9.109.1.2.3.1.2	이 프로세스가 시스템에 반환된 모든 메모리의 합계입니다.이 개체는 cpmProcExtMemFreed를 사용하지 않습니다.	Cisco-IOS-XR-pronoper:processes-memory/nodes/nodcess-ids/process-id

엔티티-MIB

다음 표는 시스템의 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹 관련 물리적 엔티티에 대해 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
ent물리적 이름	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.7	물리적 엔티티의 텍스트 이름입니다.이 객체의 값은 로컬	Cisco-IOS-XR-snmp-entitymib-oper:entity-

		<p>디바이스에서 할당한 구성 요소의 이름이어야 하며 디바이스의 'console'에 입력된 명령에서 사용할 수 있어야 합니다. 이는 디바이스의 물리적 구성 요소 이름 지정 구문에 따라 'console' 또는 단순 구성 요소 번호(예: 포트 또는 모듈 번호)와 같은 텍스트 이름일 수 있습니다. 로컬 이름이 없거나 이 개체를 적용할 수 없는 경우에는 이 개체에 길이가 0인 문자열이 포함됩니다. 콘솔 인터페이스에서 두 물리적 엔티티의 entPhysicalName의 값을 구분하지 않는 경우(예: slot-1 및 slot-1의 카드)가 동일합니다.</p>	physical-index
ent논리적 설명	1.3.6.1.2.1.47.1.2.1.1.2	<p>논리적 엔티티에 대한 텍스트 설명입니다. 이 개체는 논리 엔티티의 제조업체 이름을 식별하는 문자열을 포함해야 하며 논리 엔티티의 각 버전에 대해 고유한 값으로 설정해야 합니다.</p>	Cisco-IOS-XR-snmp-agent-oper:snmp/information-name/
ent물리적 설명	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.2	<p>물리적 엔티티에 대한 텍스트 설명입니다. 이 개체에는 물리적 엔티티의 제조업체 이름을 식별하는 문자열이 포함되어야 하며, 물리적 엔티티의 각 버전 또는 모델에 대해 고유한 값으로 설정해야 합니다. 이 물리적 엔티티를 '포함'하는 물리적 엔티티의 entPhysicalIndex 값입니다. 값이 0이면 이 물리적 엔티티가 다른 물리적 엔티티에 포함되지 않음을 나타냅니다.</p>	Cisco-IOS-XR-snmp-agent-oper:snmp/Cisco-IOS-XR-snmp-entitym-oper:entity-mib/entity-physical-indexes/
ent물리적 포함됨	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.4	<p>'containment' 관계 집합은 엄격한 계층을 정의합니다. 즉 재귀가 허용되지 않습니다. 물리적 엔티티가 둘 이상의 물리적 엔티티(예: 더블 와이드 모듈)에 포함되어 있는 경우 이 개체는 entPhysicalIndex의 가장 낮은 값으로 포함하는 엔티티를 식별해야 합니다.</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/unique-id
ent물리적 클래스	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.5	<p>물리적 엔티티의 일반 하드웨어 유형을 나타냅니다. 에이전트는 이 개체를 실제 엔티티의 일반 클래스를 가장 정확하게 나타내는 표준 열거형 값으로 설정하거나, 둘 이상이 있는</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities

ent물리적 하드웨어 버전	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.8	<p>경우 기본 클래스를 설정해야 합니다.이 물리적 엔터티에 대한 적절한 표준 등록 식별자가 없으면 'other(1)' 값이 반환됩니다.이 에이전트에서 값을 알 수 없는 경우 'unknown(2)' 값이 반환됩니다.</p> <p>물리적 엔터티에 대한 벤더별 하드웨어 개정 문자열입니다 .기본 값은 구성 요소 자체에 실제로 인쇄되는 하드웨어 개정 식별자입니다(있는 경우). 수정 정보가 인쇄 불가능한(예 : 이진) 형식으로 내부적으로 저장되는 경우 에이전트는 해당 정보를 구현별로 인쇄 가능한 형식으로 변환해야 합니다 .물리적 구성 요소와 연결된 특정 하드웨어 수정 문자열이 없거나 이 정보를 상담원에게 알 수 없는 경우 이 개체에는 길이가 0인 문자열이 포함됩니다.</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/hardware-revision
ent물리적 펌웨어 버전	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.9	<p>물리적 엔터티에 대한 벤더별 펌웨어 수정 문자열입니다.수정 정보가 인쇄 불가능한(예: 이진) 형식으로 내부적으로 저장되는 경우 에이전트는 해당 정보를 구현별로 인쇄 가능한 형식으로 변환해야 합니다.물리적 구성 요소와 연결된 특정 펌웨어 프로그램이 없거나 이 정보를 상담원에게 알 수 없는 경우 이 개체에는 길이가 0인 문자열이 포함됩니다.</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/firmware-revision
ent물리적 소프트웨어 버전	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.10	<p>물리적 엔터티에 대한 벤더별 소프트웨어 수정 문자열입니다.수정 정보가 인쇄 불가능한(예: 이진) 형식으로 내부적으로 저장되는 경우 에이전트는 해당 정보를 구현별로 인쇄 가능한 형식으로 변환해야 합니다.물리적 구성 요소와 연결된 특정 소프트웨어 프로그램이 없거나 이 정보를 상담원에게 알 수 없는 경우 이 개체에는 길이가 0인 문자열이 포함됩니다.</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/software-revision
ent물리적 일련 번호	1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.11	<p>물리적 엔터티에 대한 공급업체별 일련 번호 문자열입니다 .기본 값은 구성 요소 자체에 실제로 인쇄된 일련 번호 문자열입니다(있는 경우). 물리적</p>	Cisco-IOS-XR-invmgr-oper:inventory/entities/attributes/inv-basic-bag/serial-number

엔티티의 첫 번째 인스턴스에서 해당 엔티티와 연관된 entPhysicalSerialNum의 값은 해당 에이전트에서 이 정보를 사용할 수 있는 경우 공급업체가 할당한 일련 번호로 설정됩니다. 일련 번호를 알 수 없거나 없는 경우

entPhysicalSerialNum이 대신 길이가 0인 문자열로 설정됩니다. 설치된 모든 물리적 엔티티의 일련 번호를 올바르게 식별할 수 있는 구현은

entPhysicalSerialNum 개체에 대한 쓰기 액세스를 제공할 필요가 없습니다

.entPhysicalSerialNum 문자열에 비휘발성 저장소를 제공할 수 없는 에이전트는 이 개체에 대한 쓰기 액세스를 구현하는데 필요하지 않습니다. 모든 물리적 구성 요소에 일련 번호가 있거나 일련 번호가 필요한 것은 아닙니다

.entPhysicalIsFRU 객체의 관련 값이 'false(2)'와 같은 물리적 엔티티에는 고유한 일련 번호가 필요하지 않습니다. 에이전트는 이러한 엔티티에 대해 쓰기 액세스를 제공할 필요가 없으며 길이가 0인 문자열을 반환할 수 있습니다

.entPhysicalSerialNum 인스턴스에 대해 쓰기 액세스가 구현되고 값이 인스턴스에 기록되면 해당 엔티티가 인스턴스화된 상태로 유지되는 동안 에이전트는 동일한 물리적 엔티티와 연결된

entPhysicalSerialNum 인스턴스에 제공된 값을 유지해야 합니다. 여기에는 물리적 엔티티의 entPhysicalIndex 값이 변경되는 것을 비롯하여 네트워크 관리 시스템의 모든 재초기화/재부팅 전반에 대한 인스턴스화가 포함됩니다.

이 물리적 구성 요소의 제조업체 이름입니다. 기본 값은 구성 요소 자체에 실제로 인쇄된 제조업체 이름 문자열입니다(있는 경우).

entPhysicalModelName,

ent물리적mfg이름

1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.12

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

entPhysicalFirmwareRev,
entPhysicalSoftwareRev 및
entPhysicalSerialNum 개체의
인스턴스 간의 비교는
entPhysicalMfgName의 값이
동일한 entPhysicalEntries 간
에만 의미가 있습니다. 물리적
구성 요소와 연결된 제조업체
이름 문자열을 에이전트에서
알 수 없는 경우 이 객체에는
길이가 0인 문자열이 포함됩
니다.

이 물리적 구성 요소와 연결된
공급업체별 모델 이름 식별자
문자열입니다. 기본 값은 고객
이 볼 수 있는 부품 번호이며,
이 번호는 구성 요소 자체에
인쇄될 수 있습니다. 물리적 구
성 요소와 연결된 모델 이름
문자열을 에이전트에서 알 수
없는 경우 이 객체에는 길이가
0인 문자열이 포함됩니다.

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

ent물리적 모델 이름 1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.13

IF-MIB

다음 표는 인터페이스 특성 및 카운터와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
ifMtu	1.3.6.1.2.1.2.2.1.4	인터페이스에서 전송/수신할 수 있는 가장 큰 패킷의 크기 (8진수). 네트워크 데이터그램을 전송하는 데 사용되는 인터페이스의 경우 인터페이스에서 전송할 수 있는 최대 네트워크 데이터그램의 크기입니다. 프로토콜 하위 레이어에서 인터페이스의 주소입니다. 예를 들어, 802.x 인터페이스의 경우 이 개체는 일반적으로 MAC 주소를 포함합니다. 인터페이스의 미디어별 MIB는 비트 및 바이트 순서 및 이 개체 값의 형식을 정의해야 합니다. 이러한 주소 (예: 직렬 회선)가 없는 인터페이스의 경우 이 객체는 길이가 0인 8진수 문자열을 포함해야 합니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/mtu
ifPhys주소	1.3.6.1.2.1.2.2.1.6	인터페이스의 유형입니다. IANAifType 텍스트 규칙의 구문을 업데이트하여 ifType에 대한 추가 값을 IANA(Internet Assigned Numbers	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface-ty information/bundle- information/member/m address
ifType	1.3.6.1.2.1.2.2.1.3	인터페이스의 유형입니다. IANAifType 텍스트 규칙의 구문을 업데이트하여 ifType에 대한 추가 값을 IANA(Internet Assigned Numbers	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface-ty

ifOutUcast패킷	1.3.6.1.2.1.2.2.1.17	Authority)에서 할당합니다. 상위 레벨 프로토콜이 전송되도록 요청했으며, 이 하위 레이어의 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 주소로 전송되지 않은 총 패킷 수(무시되었거나 전송되지 않은 패킷 포함).이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-sent
ifHCOUcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.11	상위 레벨 프로토콜이 전송되도록 요청했으며, 이 하위 레이어의 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 주소로 전송되지 않은 총 패킷 수(무시되었거나 전송되지 않은 패킷 포함).이 개체는 ifOutUcastPkts의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-sent
ifInUcast패킷	1.3.6.1.2.1.2.2.1.11	이 하위 레이어에서 상위(하위) 레이어로 전달된 패킷 수. 이 하위 레이어에서 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 주소로 지정되지 않았습니.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-received
ifHCInUcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.7	이 하위 레이어에서 상위(하위) 레이어로 전달된 패킷 수. 이 하위 레이어에서 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 주소로 지정되지 않았습니.이 개체는 ifInUcastPkts의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/packets-received
ifOut오류	1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	패킷 지향 인터페이스의 경우 오류로 인해 전송할 수 없는 아웃바운드 패킷 수입니다.문자 지향 또는 고정 길이 인터페이스의 경우 오류로 인해 전송할 수 없는 아웃바운드 전송 단위	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/output-errors

ifOutDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.19	<p>수입입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p> <p>ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>전송 방지를 위해 오류가 탐지되지 않았더라도 폐기되도록 선택한 아웃바운드 패킷 수입입니다.이러한 패킷을 삭제하는 한 가지 가능한 이유는 버퍼 공간을 확보하기 위해서일 수 있습니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/output-drops
ifOut멀티캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.4	<p>ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>상위 레벨 프로토콜이 전송되고, 이 하위 레이어의 멀티캐스트 주소로 주소가 지정된 총 패킷 수(무시되었거나 전송되지 않은 패킷 포함).MAC 레이어 프로토콜의 경우 그룹 및 기능 주소가 모두 포함됩니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets
ifHCOut멀티캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.12	<p>ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>상위 레벨 프로토콜이 전송되고, 이 하위 레이어의 멀티캐스트 주소로 주소가 지정된 총 패킷 수(무시되었거나 전송되지 않은 패킷 포함).MAC 레이어 프로토콜의 경우 그룹 및 기능 주소가 모두 포함됩니다.이 개체는 ifOutMulticastPkts의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets
ifIn멀티캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.2	<p>ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>이 하위 레이어가 상위(하위) 레이어로 전달한 패킷 수. 이 하위 레이어에서 멀티캐스트 주소로 주소가 지정됩니다.MAC 레이어 프로토콜의 경우 그룹 및 기능 주소가 모두 포함됩니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/multicast-packets received

ifHCIn멀티캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.8	<p>하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다. 이 하위 레이어가 상위(하위) 레이어로 전달한 패킷 수. 이 하위 레이어에서 멀티캐스트 주소로 주소가 지정됩니다.MAC 레이어 프로토콜의 경우 그룹 및 기능 주소가 모두 포함됩니다.이 개체는 ifInMulticastPkts의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-oper:interfaces/interface-xr/interface/interface-statistics/full-interface-stats/multicast-packets-received
오류 발생	1.3.6.1.2.1.2.2.1.14	<p>패킷 지향 인터페이스의 경우, 오류가 포함된 인바운드 패킷 중 상위 레이어 프로토콜로 서비스를 제공할 수 없습니다.문자 지향 또는 고정 길이 인터페이스의 경우, 상위 계층 프로토콜로 제공할 수 없는 오류를 포함하는 인바운드 전송 단위 수입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-oper:interfaces/interface-xr/interface/interface-statistics/full-interface-stats/input-errors
ifInDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.13	<p>ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다. 상위 계층 프로토콜로 산출되는 것을 방지하기 위해 오류가 감지되지 않았더라도 폐기되도록 선택된 인바운드 패킷의 수. 이러한 패킷을 삭제하는 한 가지 가능한 이유는 버퍼 공간을 확보하기 위해서일 수 있습니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-oper:interfaces/interface-xr/interface/interface-statistics/full-interface-stats/input-drops
ifOutOctets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.16	<p>ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다. 프레이밍 문자를 포함하여 인터페이스에서 전송된 총 8진수 수입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-oper:interfaces/interface-xr/interface/interface-statistics/full-interface-stats/bytes-sent
ifHCOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.10	프레이밍 문자를 포함하여 인	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c

8진수	1.3.6.1.2.1.2.2.1.10	<p>터페이스에서 전송된 총 8진수 수입니다.이 개체는 ifOutOctets의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>프레이밍 문자를 포함하여 인터페이스에서 받은 총 8진수 수입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p>	<p>oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-sent</p> <p>Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-received</p>
ifHCIn8진수	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.6	<p>터페이스에서 받은 총 8진수 수입니다.이 개체는 ifInOctets의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p>	<p>Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/bytes-received</p>
ifOut브로드캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.5	<p>상위 레벨 프로토콜이 전송되도록 요청했으며, 이 하위 레이어의 브로드캐스트 주소로 주소가 지정된 패킷의 총 수(무시되었거나 전송되지 않은 패킷 포함).이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p>	<p>Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/broadcast-packet sent</p>
ifHCOut브로드캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.13	<p>상위 레벨 프로토콜이 전송되도록 요청했으며, 이 하위 레이어의 브로드캐스트 주소로 주소가 지정된 패킷의 총 수(무시되었거나 전송되지 않은 패킷 포함).이 개체는 ifOutBroadcastPkts의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p>	<p>Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface- statistics/full-interface- stats/broadcast-packet sent</p>
ifIn브로드캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3	<p>이 하위 레이어가 상위(하위) 레이어로 전달한 패킷 수. 이 하위 레이어에서 브로드캐스트 주소</p>	<p>Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac xr/interface/interface-</p>

		로 주소가 지정됩니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.	statistics/full-interface-stats/broadcast-packets-received
ifHCIn브로드캐스트 패킷	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.9	이 하위 레이어가 상위(하위) 레이어로 전달한 패킷 수. 이 하위 레이어에서 브로드캐스트 주소로 주소가 지정됩니다.이 개체는 ifInBroadcastPkts의 64비트 버전입니다.이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ifCounterDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-xr/interface/interface-statistics/full-interface-stats/broadcast-packets-received
ifIndex	1.3.6.1.2.1.2.2.1.1	각 인터페이스에 대해 0보다 큰 고유한 값입니다.1부터 시작하여 값을 연속적으로 할당하는 것이 좋습니다. 각 인터페이스 하위 레이어의 값은 엔티티의 네트워크 관리 시스템을 재초기화하는 한 개에서 다음 재초기화까지 적어도 일정해야 합니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-xr/interface/if-index
if설명	1.3.6.1.2.1.2.2.1.2	인터페이스에 대한 정보를 포함하는 텍스트 문자열입니다.이 문자열에는 제조업체의 이름, 제품 이름 및 인터페이스 하드웨어/소프트웨어의 버전이 포함되어야 합니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-xr/interface/description
ifSpeed	1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	인터페이스의 현재 대역폭(비트/초)의 예상 값.대역폭에 따라 다르거나 정확한 추정을 할 수 없는 인터페이스의 경우 이 개체에는 공칭 대역폭이 포함되어야 합니다.인터페이스의 대역폭이 이 개체에서 보고할 수 있는 최대값보다 큰 경우 이 개체는 최대 값(4,294,967,295)을 보고하고 ifHighSpeed를 사용하여 인터페이스의 속도를 보고해야 합니다.대역폭의 개념이 없는 하위 레이어의 경우 이 개체는 0이어야 합니다.	Cisco-IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-xr/interface/bandwidth
if작업 상태	1.3.6.1.2.1.2.2.1.8	인터페이스의 현재 작동 상태입니다.testing(3) 상태는 작동 패킷을 전달할 수 없음을 나타냅니다.AdminStatus가 down(2)이면 ifOperStatus가 down(2)이어야 합니다.AdminStatus가 up(1)로 변경된	Cisco-IOS-XR-pfi-im-coper:interfaces/interface-non-dynamics/interface-non-dynamic/oper-stat

if관리자 상태	1.3.6.1.2.1.2.2.1.7	<p>경우 인터페이스가 네트워크 트래픽을 전송하고 수신할 준비가 된 경우 OperStatus가 up(1)으로 변경되어야 합니다. 인터페이스가 외부 작업(예: 수신 연결을 기다리는 직렬 회선)을 기다리는 경우 dormant(5)로 변경해야 합니다. up(1) 상태로 이동하는 것을 방지하는 결함이 있는 경우에만 down(2) 상태로 유지되어야 합니다. 인터페이스에 누락된 구성 요소(일반적으로 하드웨어)가 있는 경우 notPresent(6) 상태로 유지되어야 합니다. 인터페이스의 원하는 상태입니다. testing(3) 상태는 작동 패킷을 전달할 수 없음을 나타냅니다. 관리되는 시스템이 초기화 되면 모든 인터페이스는 down(2) 상태의 ifAdminStatus로 시작합니다. 관리 시스템에 의해 유지되는 명시적 관리 작업 또는 구성 정보 별로 인해 AdminStatus가 up(1) 또는 testing(3) 상태로 변경되거나 down(2) 상태로 유지됩니다.</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac non-dynamics/interfac non-dynamic/admin-st
ifName	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1	<p>인터페이스의 텍스트 이름입니다. 이 객체의 값은 로컬 디바이스에서 할당된 인터페이스의 이름이어야 하며 디바이스의 'console'에 입력된 명령에서 사용할 수 있어야 합니다. 이는 디바이스의 인터페이스 명명 구문에 따라 'le0'과 같은 텍스트 이름이나 단순 포트 번호(예: '1')일 수 있습니다. ifTable의 여러 엔트리가 함께 디바이스에 의해 이름이 지정된 단일 인터페이스를 나타낼 경우 각각 ifName의 값이 같습니다. 일부 다른(포록시됨) 디바이스의 인터페이스에 대한 SNMP 쿼리에 응답하는 에이전트의 경우 해당 인터페이스의 ifName 값은 포록시된 디바이스의 로컬 이름입니다. 로컬 이름이 없거나 이 개체를 적용할 수 없는 경우에는 이 개체에 길이가 0인 문자열이 포함됩니다.</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac brief/interface- brief/interface-name
if고속	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.15	<p>인터페이스의 현재 대역폭(초당 1,000,000비트 단위)을 추정</p>	Cisco-IOS-XR-pfi-im-c oper:interfaces/interfac

합니다. 이 개체가 'n'의 값을 보고하면 인터페이스의 속도는 'n-500,000'에서 'n+499,999'까지의 범위에 속합니다. 대역폭에 따라 다르거나 정확한 추정치를 할 수 없는 인터페이스의 경우 이 개체에는 공칭 대역폭이 포함되어야 합니다. 대역폭의 개념이 없는 하위 레이어의 경우 이 개체는 0이어야 합니다.

brief/interface-brief/bandwidth64비트

IP-MIB

다음 표는 IP(Internet Protocol) 통계 및 운영 값과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
icmpInDestUnreachs	1.3.6.1.2.1.5.3	수신된 ICMP Destination Unreachable 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInParmProps	1.3.6.1.2.1.5.5	수신된 ICMP 매개 변수 문제 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInSrcQuenchs	1.3.6.1.2.1.5.6	수신된 ICMP 소스 억제 메시지 수	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmp수신 에코	1.3.6.1.2.1.5.8	수신된 ICMP 에코(요청) 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInEchoReps	1.3.6.1.2.1.5.9	수신된 ICMP 에코 응답 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpIn타임스탬프	1.3.6.1.2.1.5.10	수신된 ICMP 타임스탬프(요청) 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmp수신 주소 마스크	1.3.6.1.2.1.5.12	수신된 ICMP 주소 마스크 요청 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpInAddrMaskReps	1.3.6.1.2.1.5.13	수신된 ICMP 주소 마스크 응답 메시지 수입입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutMsgs	1.3.6.1.2.1.5.14	이 엔터티가 전송하려고 시도한 총 ICMP 메시지 수입입니다. 이 카운터는 icmpOutErrors로 계산된 모든 카운터를 포함합니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats

icmpOutDestUnreachs	1.3.6.1.2.1.5.16	전송된 ICMP Destination Unreachable 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutTimeExcnds	1.3.6.1.2.1.5.17	전송된 ICMP 시간 초과 메시지 수	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutParmProps	1.3.6.1.2.1.5.18	전송된 ICMP 매개 변수 문제 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutSrcQuenchs	1.3.6.1.2.1.5.19	전송된 ICMP 소스 억제 메시지 수	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOut리디렉션	1.3.6.1.2.1.5.20	전송된 ICMP 리디렉션 메시지 수입니다.호스트에서 리디렉션을 전송하지 않으므로 이 객체는 항상 0입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutEchos	1.3.6.1.2.1.5.21	전송된 ICMP 에코(요청) 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutEchoReps	1.3.6.1.2.1.5.22	전송된 ICMP 에코 응답 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutTimestamp	1.3.6.1.2.1.5.23	전송된 ICMP 타임스탬프(요청) 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOut주소 마스크	1.3.6.1.2.1.5.25	전송된 ICMP 주소 마스크 요청 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
icmpOutAddrMaskReps	1.3.6.1.2.1.5.26	전송된 ICMP 주소 마스크 응답 메시지 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/st s/traffic/icmp-stats
ipAdEntIf인덱스	1.3.6.1.2.1.4.20.1.2	이 엔트리를 적용할 수 있는 인터페이스를 고유하게 식별하는 인덱스 값입니다.이 인덱스의 특정 값으로 식별된 인터페이스는 RFC 1573의 ifIndex와 동일한 값으로 식별된 인터페이스와 같습니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/nodes/node/
ipAdEnt주소	1.3.6.1.2.1.4.20.1.1	이 항목의 주소 정보가 관련된 IP 주소입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4- network/interfaces/inte vrf/vrf/detail/primary-ac
ipAdEntNetMask	1.3.6.1.2.1.4.20.1.3	이 항목의 IP 주소와 연결된 서브넷 마스크입니다.마스크 값은	Cisco-IOS-XR-ipv4-io- oper:ipv4-

ipAdEntBcastAddr	1.3.6.1.2.1.4.20.1.4	<p>모든 네트워크 비트가 1로 설정되고 모든 호스트 비트가 0으로 설정된 IP 주소입니다.</p> <p>이 항목의 IP 주소와 연결된 (논리적) 인터페이스에서 데이터그램을 전송하는 데 사용되는 IP 브로드캐스트 주소의 최하위 비트 값입니다. 예를 들어, 인터넷 표준 올인원 브로드캐스트 주소를 사용할 경우 값은 1이 됩니다. 이 값은 이 (논리적) 인터페이스에서 엔티티가 사용하는 서브넷 및 네트워크 브로드캐스트 주소에 모두 적용됩니다.</p>	<p>network/interfaces/intervrf/vrf/detail/prefix-length</p> <p>Cisco-IOS-XR-ipv4-ioctl:ipv4-network/interfaces/intervrf/vrf/detail/direct-broa</p>
ipNetToMediaPhys주소	1.3.6.1.2.1.4.22.1.2	<p>미디어 종속 '물리적' 주소입니다.</p>	<p>Cisco-IOS-XR-ipv4-ioctl:arp/nodes/node/entry/hardware-address</p>

IPMIB-공통

다음 표는 IP 통계와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
ipIf통계HCOut전송	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.31	<p>이 엔티티가 전송을 위해 하위 레이어에 제공한 총 IP 데이터그램 수입니다. 이 개체는 ipIfStatsOutTransmits와 동일한 데이터그램을 계산하지만 더 큰 값을 허용합니다. 이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ipIfStatsDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>오류가 발생한 입력 IP 데이터그램을 포함하여 받은 총 입력 IP 데이터그램 수입니다. 이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나</p>	<p>Cisco-IOS-XR-ipv4-ioctl:ipv4-network/nodes/node/sensors/traffic/ipv4-stats/packets/forwarded</p>
ipIfStatsInReceives	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.3	<p>이 엔티티가 전송을 위해 하위 레이어에 제공한 총 IP 데이터그램 수입니다. 이 개체는 ipIfStatsDiscontinuityTime 값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.</p> <p>오류가 발생한 입력 IP 데이터그램을 포함하여 받은 총 입력 IP 데이터그램 수입니다. 이 개체는 ipIfStatsInReceives와 동일한 데이터그램을 계산하지만 더 큰 값을 허용합니다. 이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ipIfStatsDiscontinuityTime</p>	<p>Cisco-IOS-XR-ipv4-ioctl:ipv4-network/nodes/node/sensors/traffic/ipv4-stats/inpackets</p>
ipIfStatsHCIn수신	1.3.6.1.2.1.4.31.3.1.4	<p>이 엔티티가 전송을 위해 하위 레이어에 제공한 총 IP 데이터그램 수입니다. 이 개체는 ipIfStatsInReceives와 동일한 데이터그램을 계산하지만 더 큰 값을 허용합니다. 이 카운터의 값에 대한 불연속성은 관리 시스템을 다시 초기화하거나 ipIfStatsDiscontinuityTime</p>	<p>Cisco-IOS-XR-ipv4-ioctl:ipv4-network/nodes/node/sensors/traffic/ipv4-stats/inpackets</p>

값으로 지정된 경우에 발생할 수 있습니다.

LLDP-MIB

다음 표는 모니터링되는 노드의 LLDP(Link Layer Discovery Protocol) 운영 데이터와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
lldpLocPortId	1.0.8802.1.1.2.1.3.7.1.3	로컬 시스템의 지정된 포트와 연결된 포트 구성 요소를 식별하는 데 사용되는 문자열 값입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor/port-id-detail
lldpLocPortId하위 유형	1.0.8802.1.1.2.1.3.7.1.2	연결된 'lldpLocPortId' 개체에 사용되는 포트 식별자 인코딩의 유형입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor/mib/port-id-s type
lldpLocChassisID하위 유형	1.0.8802.1.1.2.1.3.1	로컬 시스템과 연결된 새시를 식별하는 데 사용되는 인코딩 유형입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor/mib/chassis- sub-type
lldpLocSysName	1.0.8802.1.1.2.1.3.3	로컬 시스템의 시스템 이름을 식별하는 데 사용되는 문자열 값입니다. 로컬 에이전트가 IETF RFC 3418을 지원하는 경우 lldpLocSysName 개체는 sysName 개체의 값이 같아야 합니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor/detail/system name
lldpRemSysName	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.9	원격 시스템의 시스템 이름을 식별하는 데 사용되는 문자열 값입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor/detail/system name
lldpRemChassisId	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.5	원격 시스템과 연결된 새시 구성 요소를 식별하는 데 사용되는 문자열 값입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor/chassis-id
lldpRemChassisId하위 유형	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.4	원격 시스템과 연결된 새시를 식별하는 데 사용되는 인코딩 유형입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor
lldpRemPortId하위 유형	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.6	연결된 'lldpRemPortId' 개체에 사용되는 포트 식별자 인코딩의 유형입니다.	Cisco-IOS-XR-etherne lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp-

lldpRemPortId	1.0.8802.1.1.2.1.4.1.1.7	원격 시스템과 연결된 포트 구성 요소를 식별하는 데 사용되는 문자열 값입니다.	neighbor Cisco-IOS-XR-ethernet- lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/devices/device/lldp- neighbor Cisco-IOS-XR-ethernet- lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/details/detail/lldp- neighbor/chassis-id
lldpLoc새시Id	1.0.8802.1.1.2.1.3.2	로컬 시스템과 연결된 새시 구성 요소를 식별하는 데 사용되는 문자열 값입니다.	neighbor Cisco-IOS-XR-ethernet- lldp- oper:lldp/nodes/node/ bors/details/detail/lldp- neighbor/chassis-id

MPLS-TE-STD-MIB

다음 표는 관리되는 디바이스의 MPLS(Multiprotocol Label Switching) 트래픽 엔지니어링 운영 값과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH를 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
mpls터널 이름	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.2.1.5	터널에 할당된 정식 이름입니다. 이 이름은 LSR의 콘솔 포트에서 터널을 참조하는 데 사용할 수 있습니다	Cisco-IOS-XR-mpls- oper:mpls-te/p2p2mp tunnel/tunnel- heads/tunnel-head/ name
mpls터널설명	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.2.1.6	.mplsTunnelsIf가 true로 설정된 경우 이 터널에 해당하는 인터페이스의 ifName 값은 mplsTunnelName과 같아야 합니다. RFC 2863의 ifName에 대한 설명도 참조하십시오. 터널에 대한 정보를 포함하는 텍스트 문자열입니다. 설명이 없는 경우 이 개체에는 길이가 0인 문자열이 포함됩니다. 이 개체는 MPLS 신호 프로토콜에서 신호를 받지 못할 수 있으며, 따라서 전송 중인 이 개체 및 이그레스 LSR의 값이 자동으로 생성되거나 없을 수 있습니다.	openconfig-network- instance:network- instances/network- instance/mpls/lsp/co- ned- path/tunnels/tunnel/s- escription
mpls터널PerfHCP패킷	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.9.1.2	터널에서 전달된 패킷 수에 대한 고용량 카운터입니다.	openconfig-network- instance:network- instances/network- instance/mpls/lsp/co- ned- path/tunnels/tunnel/s- ounters/packets
mpls터널PerfHCB바이트	1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.9.1.5	터널에서 전달된 바이트 수에 대한 고용량 카운터입니다.	openconfig-network- instance:network- instances/network- instance/mpls/lsp/co- ned- path/tunnels/tunnel/s- ounters/bytes

이 터널 홉의 터널 hop 주소
 .이 주소의 유형은 해당 Cisco-IOS-XR-mpls-t
 mplsTunnelHopAddrType의 oper:mpls-te/p2p2mp
 값에 의해 결정됩니다. 해당 tunnel/tunnel-
 mplsTunnelHopRowStatus 개 heads/tunnel-
 체의 값이 'active'인 경우 이 head/destination/des
 개체의 값을 변경할 수 없습니 n-address
 다.

mpls터널HopIp주소

1.3.6.1.2.1.10.166.3.2.4.1.
5

RFC2465-MIB

다음 표는 IPv6 전역 값과 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
ipv6AddrPfxLength	1.3.6.1.2.1.55.1.8.1.2	이 항목의 IPv6 주소와 연결된 접두사 길이(비트)입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv6-ma- oper:ipv6- network/nodes/node/int - data/vrf/brief/brief/addre efix-length
ipv6주소 애니캐스트 플래그	1.3.6.1.2.1.55.1.8.1.4	이 주소가 애니캐스트 주소이고 값이 'false(2)'인 경우 이 개체의 값은 'true(1)'입니다. 그렇지 않으면 값이 'false(2)'입니다.	Cisco-IOS-XR-ipv6-ma- oper:ipv6- network/nodes/node/int - data/vrf/brief/brief/addre anycast

SNMP-MIB

다음 표는 SNMP 에이전트 자체와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다(사용 가능한 경우).

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
sysUp시간	1.3.6.1.2.1.1.3	시스템 가동 시간을 나타내는 문자열	Cisco-IOS-XR-snmp-age oper:snmp/information/s -up-time/ Cisco-IOS-XR-snmp-age
sys개체 ID	1.3.6.1.2.1.1.2.0	시스템 OID를 나타내는 문자열	oper:snmp/information/s -oid/ Cisco-IOS-XR-snmp-age
sysDescr	1.3.6.1.2.1.1.1	시스템 설명을 나타내는 문자열	oper:snmp/information/s -descr

TCP-MIB

다음 표는 TCP 관련 카운터와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
tcp수신 오류	1.3.6.1.2.1.6.14	오류로 받은 총 세그먼트 수(예: 잘못된 TCP 체크섬).	Cisco-IOS-XR-ip-tcp- oper:tcp/nodes/node/sta

tcpInSegs	1.3.6.1.2.1.6.10	오류가 발생한 세그먼트를 포함하여 받은 총 세그먼트 수입니다. 이 수는 현재 설정된 연결에서 받은 세그먼트를 포함합니다.	/ipv4-traffic/tcp-checksum-error-packets Cisco-IOS-XR-ip-tcp-oper:tcp/nodes/node/status/ipv4-traffic/tcp-input-packets
tcpOutSegs	1.3.6.1.2.1.6.11	현재 연결에는 있지만 재전송된 8진만 포함하는 세그먼트는 제외하여 전송된 총 세그먼트 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ip-tcp-oper:tcp/nodes/node/status/ipv4-traffic/tcp-output-packets

UDP-MIB

다음 표는 UDP 관련 카운터와 관련된 모델 기반 텔레메트리 센서 그룹에서 설정할 OID 이름 및 번호 및 XPATH 특파원을 나타냅니다.

OID 이름	OID 번호	OID 설명	XPATH
데이터그램	1.3.6.1.2.1.7.4	이 엔터티에서 보낸 총 UDP 데이터그램 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv4-traffic/udp-output-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv6-traffic/udp-output-packets
udp포트 없음	1.3.6.1.2.1.7.2	대상 포트에 애플리케이션이 없는 수신된 총 UDP 데이터그램 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv4-traffic/udp-no-port-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv6-traffic/udp-no-port-packets
udpIn오류	1.3.6.1.2.1.7.3	대상 포트에 애플리케이션이 없는 것 외의 이유로 배달되지 못한 수신 UDP 데이터그램 수	Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv4-traffic/udp-checksum-error-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv6-traffic/udp-checksum-error-packets
데이터그램	1.3.6.1.2.1.7.1	UDP 사용자에게 전달된 총 UDP 데이터그램 수입니다.	Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv4-traffic/udp-input-packets Cisco-IOS-XR-ip-udp-oper:/udp/nodes/node/status/ipv6-traffic/udp-input-packets

SNMP 트랩 마이그레이션

SNMP 트랩은 관리되는 디바이스의 동적 이벤트에 의해 트리거되는 메시지입니다. 따라서 이러한 메시지는 이전에 다루었던 EDT의 개념과 유사하게 작동합니다.

컨피그레이션 측면에서 MDT는 EDT에 대해 동일한 구조를 허용합니다. 이는 다이얼 인 또는 다이얼 아웃 선택 또는 기능 측면에서 텔레메트리 컬렉터의 구현에 따라 달라집니다.

보안 고려 사항

SNMPv2는 인증/권한 부여 메커니즘으로 커뮤니티만 사용합니다. 그러나 SNMP 섹션에서 다루었던 대로 SNMPv3에서는 정보를 보호하기 위해 인증 및 AES 암호화 모델에 자격 증명을 사용할 수 있습니다.

텔레메트리 방식에서 IOS XR에서는 인증서를 기반으로 인증을 수행하는 gRPC/TLS 기술을 사용할 수 있습니다. 이러한 인증서는 중앙 신뢰 지점(예: CA 서버)과 함께 사용할 수 있습니다. 신뢰 관계를 구축하는 프로세스 후 모든 텔레메트리 메시지는 SNMPv3의 동일한 이점을 제공하는 TLS로 암호화된 gRPC 세션 내에서 전송됩니다.