# Cisco IOS XE 16.X 플랫폼용 NETCONF/YANG 구성

목차
<u>소개</u>
<u>사전 요구 사항</u>
<u>요구 사항</u>
사용되는 구성 요소
배경정보
<u>데이터 모델 - 프로그래밍 및 표준 기반 구성 및 모니터링</u>
<u>YANG(Yet Another Next Generation) 데이터 모델링 언어(RFC 6020)</u>
<u>NETCONF(Network Configuration) 프로토콜(RFC 6241)</u>
<u>구성</u>
<u>1. NETCONF/YANG 데이터 모델링을 지원하는 Cisco XE 16.3.3 소프트웨어를 실행하는 Catalyst</u> <u>3850의 기본 구성</u>
<u>2. NETCONF/YANG 시스템 로그 및 SNMP 이벤트 모니터링을 허용하는 추가(선택 사항) 설정</u>
<u>3. 이 예에서 사용된 Catalyst 3850의 네트워크 연결 설정</u>
<u>Catalyst 3850에서 NETCONF/YANG 확인</u>
<u>중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터) 설정</u>
<u>1. 노트북 컴퓨터에 Yang Explorer 애플리케이션 설치</u>
<u>2. Yang Explorer 애플리케이션 사용</u>
<u>3. NETCONF 알림 구독(선택 사항)</u>
<u>기본 NETCONF/YANG 작동 예</u>
<u>1. 데이터 검색 예</u>
<u>Catalyst 3850에서 인터페이스 이름 목록 요청</u>
<u>2. 컨피그레이션 예시</u>
<u>Catalyst 3850에서 이더넷 인터페이스 종료</u>
<u>Catalyst 3850 CLI 이전 NETCONF/YANG 구성 변경 전후의 인터페이스 구성 표시</u> Catalyst 3850 에너지 지자
<u>Catalyst 365001 을 증 지정</u> <u>Catalyst 3850 CLI에서 이전 NETCONF/YANG 컨피그레이션 저장 작업 후 저장된 시작 컨피그</u> 레이션 표시
<u>3. GET 요청 작업을 통해 사용 가능한 SNMP MIB 작동 데이터 확인</u>
<u>추가 YANG 데이터 모델 로드</u>
<u>1. 다양한 YANG 데이터 모델 파일을 개별적으로 로드</u>
<u>2. 모든 YANG 데이터 모델 파일을 한 번에 대량 로드</u>
<u>주요 YANG 데이터 모델</u>
<u>cisco-ia.yang 데이터 모델</u>
<u>ned.yang 데이터 모델</u>
<u>Python 스크립팅</u>
YANG Explorer 애플리케이션 GUI에서 Python 스크립트 생성
중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)에서 Python 스크립트 실행

<u>RPC 오류 예</u> <u>기타 RPC 오류 유형 예</u>

## 소개

이 문서에서는 Cisco IOS® XE 16.x 기반 플랫폼에서 NETCONF/YANG을 구성하는 방법에 대해 설 명합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

NETCONF/YANG은 Cisco IOS® XE 16.3.1 소프트웨어로 지원됩니다.

✤ 참고: 이 문서를 사용하기 위해 NETCONF, YANG 또는 Python 스크립팅을 사용한 경험이 필 요하지 않습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

이 예에서는 Cisco IOS XE 16.3.3을 실행하는 독립형 WS-C3850-12X48U 스위치가 NETCONF 서 버로 사용됩니다. 이 디바이스는 NETCONF/YANG을 통해 데이터(show 명령 출력)가 수집되도록 구성되어 있습니다.

노트북 컴퓨터(MacOS Sierra 10.12.2 및 Google Chrome 브라우저를 실행하는 Apple Macbook Pro)가 NETCONF 클라이언트로 사용됩니다. 중앙 집중식 관리 플랫폼 역할을 하며 Yang Explorer 애플리케이션을 사용합니다. Catalyst 3850에서 데이터를 구성하고 수집하기 위해 NETCONF RPC(Remote Procedure Call) 메시지를 통해 Catalyst 3850으로 전송되는 YANG 형식의 요청을 생 성하는 디바이스입니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바 이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우 모든 명령의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 배경 정보

이 문서의 예는 Catalyst 3850을 사용한 랩 테스트에 초점을 맞추지만, 제공된 정보는 Cisco ASR 1000 Series 라우터와 같은 다른 Cisco IOS XE 16.x 플랫폼에도 적용됩니다.

데이터 모델 - 프로그래밍 및 표준 기반 설정 및 모니터링

데이터 모델은 CLI(Cisco Command Line Interface) 또는 SNMP(Simple Network Management

Protocol)를 사용하는 대신 Cisco 디바이스를 구성하고 Cisco 디바이스에서 작동 데이터(show 명령)를 수집하는 중앙 집중화된 다른 방법을 제공합니다. 데이터 모델은 동일한 절차를 기반으로 하는 표준이며 Cisco 이외의 디바이스에서도 데이터를 구성하거나 수집하는 데 사용할 수 있으므로 여러 공급업체를 지원하는 고객에게 이상적입니다. 중앙 집중식 관리 플랫폼(예: 랩톱)을 사용하여 여러 Cisco 디바이스에서 데이터를 구성하거나 수집할 수 있으며, 데이터 모델 아키텍처를 통해 Python 스크립팅을 통해 이러한 절차를 자동화할 수 있습니다(두 가지 추가적인 주요 이점).

### YANG(Yet Another Next Generation) 데이터 모델링 언어(RFC 6020)

YANG은 디바이스 설정 요청 또는 작동 (show 명령) 데이터 요청을 생성하는 데 사용되는 표준 기 반 데이터 모델링 언어입니다. 판독 가능한 컴퓨터 프로그램과 유사한 구조화된 형식입니다. 중앙 집중식 관리 플랫폼(예: 랩톱)에서 실행할 수 있는 몇 가지 애플리케이션을 사용하여 이러한 구성 및 운영 데이터 요청을 생성할 수 있습니다.

모든 공급업체에 적용되는 표준(공통) YANG 데이터 모델(예: 이더넷 인터페이스 비활성화 또는 종 료 요청은 Cisco 및 타사 장치 모두에 대해 동일할 수 있음)은 물론 독점 공급업체 기능과 관련된 운 영 데이터를 구성하거나 수집하는 데 도움이 되는 장치(네이티브, 공급업체별) 데이터 모델이 있습 니다.

#### NETCONF(Network Configuration) 프로토콜(RFC 6241)

NETCONF는 표준 기반 XML(Extensible Markup Language) 인코딩 프로토콜로서, 사용자가 운영 (show command) 데이터를 구성하거나 요청하려는 중앙 집중식 관리 플랫폼(예: 랩톱)에서 실행되 는 애플리케이션에서 Cisco 디바이스로 YANG 형식의 컨피그레이션 또는 운영 데이터 요청을 전달 하는 전송을 제공합니다. 해당 설정 요청의 일부가 실패할 경우 전체 설정 요청을 중단하는 등 트랜 잭션 기반 서비스를 제공합니다. NETCONF는 간단한 RPF(Remote Procedure Call) 기반 메커니즘 을 사용하여 클라이언트(중앙 집중식 관리 플랫폼 스크립트 또는 애플리케이션)와 서버(Cisco 스위 치 또는 라우터) 간의 커뮤니케이션을 지원합니다. SSH(Secure Shell)를 네트워크 디바이스 전체에 서 전송 레이어로 사용합니다. 일부 NETCONF 작업에는 get, get-config, edit-config, rpc가 포함됩 니다.

## 구성

### 1. NETCONF/YANG 데이터 모델링을 지원하는 Cisco XE 16.3.3 소프트웨어를 실행 하는 Catalyst 3850의 기본 구성

3850-1# show running-config

netconf-yang ------ Enable NETCONF/YANG globally. It may take up to 90

username cisco1 privilege 15 password 0 cisco1 ---> Username/password used for NETCONF-SSH access

✤ 참고: NETCONF/YANG 데이터 모델링을 지원하기 위해 Catalyst 3850에 필요한 전체 구성이 지만, aaa 새 모델도 전역으로 구성되지 않은 것으로 가정합니다(기본값). aaa new-model을

✤ 구성하여 AAA(인증, 권한 부여 및 계정 관리)를 활성화하려는 경우 이 컨피그레이션도 최소한 필요합니다. TACACS+ 또는 RADIUS 컨피그레이션과 함께 AAA를 사용하도록 이 기능을 확 장할 수도 있지만, 이는 이 예의 범위를 벗어납니다.

aaa new-model

aaa authorization exec default local -----> Required for NETCONF-SSH connectivity and edit-conf

#### 2. NETCONF/YANG 시스템 로그 및 SNMP 이벤트 모니터링을 허용하는 추가(선택 사항) 설정

Syslog 메시지에 대한 NETCONF 알림(RFC 5277 - <u>Tools 5277</u>)의 생성 및 구성된 SNMP 트랩이 NETCONF 알림을 생성하도록 하려면 이러한 snmp-server 컨피그레이션이 있어야 합니다.



참고: 최소 필수 항목이지만 snmp-server 활성화 항목이 추가로 포함될 수도 있습니다. 클

라이언트(중앙 집중식 관리 플랫폼)는 서버(Catalyst 3850)로부터 NETCONF 알림 스트림 을 수신하고 특정 구독 RPC를 전송하도록 등록합니다(중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱) 구성 의 섹션 3 참조).

3850-1# show running-config

snmp-server community <string> RW ------> SNMP gateway in DMI requires community
netconf-yang cisco-ia snmp-community-string <string> -----> Configure the same community string
snmp-server trap link ietf -----> enable traps for IETF link up/down
snmp-server enable traps snmp authentication linkdown linkup ---> enable traps for link up/down
snmp-server enable traps syslog ------> enable traps for Syslog so notificat
snmp-server manager -----> enable snmp-server

Syslog의 경우, Catalyst 3850에서 Ciscod에 의해 Syslog 메시지가 생성될 때 RFC 5277에 정의된 NETCONF 알림을 생성할 수 있도록 Catalyst 3850의 DMI(Data Model Interface)에 이 컨피그레이 션이 있어야 합니다.

logging history debugging ------> required for the generation of any NETCONF notification messages fo logging snmp-trap emergencies ---> configure 1 or more of the following to control which levels of Sys logging snmp-trap alerts logging snmp-trap critical logging snmp-trap errors logging snmp-trap warnings logging snmp-trap notifications logging snmp-trap informational logging snmp-trap debugging

SNMP 트랩의 경우 NETCONF 알림을 생성하려면 이러한 설정이 필요합니다. Cisco XE 16.3.1 소 프트웨어에서는 NETCONF 알림을 생성하도록 최대 10개의 SNMP 트랩을 구성할 수 있지만, 향후 릴리스에서는 이 제한을 제거할 수 있습니다. SNMP 트랩에 대한 알림 생성은 기본적으로 활성화되 어 있습니다. SNMP 트랩 알림 생성을 비활성화하려면 netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control global-forwarding이 없는 이 CLI를 사용합니다.

netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control trap-list 10.3.6.1.6.3.1.1.5.3 -----> LinkDown trap netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control trap-list 10.3.6.1.6.3.1.1.5.4 ----> LinkUp trap netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control trap-list 10.3.6.1.4.1.9.9.41.2.0.1 ---> Syslog generated noti

3. 이 예에서 사용된 Catalyst 3850의 네트워크 연결 설정

이 예에서는 Catalyst 3850 관리 인터페이스 GigabitEthernet0/0을 사용하여 네트워크 및 중앙 집중 식 관리 플랫폼(랩톱을 사용할 수 있음)에 연결합니다. DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)는 이 인터페이스에 IP 주소 172.16.167.175를 할당하는 데 사용되었습니다. 노트북 컴퓨 터가 네트워크의 Catalyst 3850에 연결될 수 있는 한 Catalyst 3850에서 대체 설정을 사용할 수 있습니다.

```
3850-1# show running-config
vrf definition Mgmt-vrf
 1
 address-family ipv4
 exit-address-family
 I
 address-family ipv6
 exit-address-family
interface GigabitEthernet0/0
 vrf forwarding Mgmt-vrf
 ip address dhcp
 negotiation auto
ip route vrf Mgmt-vrf 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.167.161
3850-1# show ip interface brief
Interface
                       IP-Address
                                       OK? Method Status Protocol
Vlan1
                       10.1.1.1
                                        YES NVRAM up
                                                          up
Vlan10
                       10.10.10.1
                                       YES NVRAM up
                                                         up
Vlan20
                       10.20.20.1
                                       YES NVRAM
                                                  up
                                                         up
GigabitEthernet0/0
                       172.16.167.175 YES DHCP
                                                  up
                                                         up
Fo1/1/1
                                       YES unset down
                       unassigned
                                                         down
Fo1/1/2
                       unassigned
                                       YES unset down
                                                         down
GigabitEthernet1/0/1
                                       YES manual up
                       unassigned
                                                         up
GigabitEthernet1/0/2
                                       YES unset up
                       unassigned
                                                         up
                                       YES unset down
GigabitEthernet1/0/3
                       unassigned
                                                         down
GigabitEthernet1/0/4
                       unassigned
                                       YES unset down
                                                         down
GigabitEthernet1/0/5
                       unassigned
                                       YES unset down
                                                         down
```

## Catalyst 3850에서 NETCONF/YANG 확인

1. netconf-yang이 구성되면 Catalyst 3850의 명령줄 인터페이스(CLI)에서 이 명령을 사용하여 Catalyst 3850에서 DMI(Data Model Interface)를 지원하는 데 필요한 소프트웨어 프로세스를 실행 할 수 있습니다.

3850-1# show platform software yang-management process

confd : Running nesd : Running syncfd : Running ncsshd : Running dmiauthd : Running vtyserverutild : Running opdatamgrd : Running ngnix : Running 다음 단계는 중앙 집중식 관리 플랫폼에서 수행됩니다. 이 예에서는 Catalyst 3850에 대한 네트워크 액세스 권한이 있는 노트북 컴퓨터(macOS Sierra 10.12.2를 실행하는 Apple Macbook Pro)가 사용 됩니다. 명령은 노트북 컴퓨터의 터미널 프롬프트에서 실행됩니다. 현재 노트북 컴퓨터에 특수 애 플리케이션이 로드되지 않았습니다.

2. 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)이 네트워크의 Catalyst 3850(172.16.167.175)에 연결될 수 있는지 확인합니다.

<#root>

USER1-M-902T:~ USER1\$ ping 172.16.167.175

PING 172.16.167.175 (172.16.167.175): 56 data bytes 64 bytes from 172.16.167.175: icmp\_seq=0 ttl=247 time=3.912 ms 64 bytes from 172.16.167.175: icmp\_seq=1 ttl=247 time=6.917 ms 64 bytes from 172.16.167.175: icmp\_seq=2 ttl=247 time=4.063 ms 64 bytes from 172.16.167.175: icmp\_seq=3 ttl=247 time=4.371 ms

^C

3. 이 Catalyst 3850 구성의 사용자 이름과 비밀번호(cisco1/cisco1)를 사용하여 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)에서 Catalyst 3850(이 예에서는 172.16.167.175)에 대한 SSH 연결을 확인합니다. 이 응답은 Catalyst 3850의 NETCONF 기능에 대한 긴 목록 다음에 hello 메시지가 올 수 있습니다. TCP 포트 830 = netconf-ssh.

✓ 팁: 이 SSH 테스트가 작동하지 않을 경우 랩톱과 Catalyst 3850 사이의 방화벽에서 TCP 포트 830을 허용하는지 확인하십시오(RFC 4742 참조: <u>Tools 4742</u>).

```
USER1-M-902T:~ USER1$ ssh -s cisco1@172.16.167.175 -p 830 netconf
cisco1@172.16.167.175's password: cisco1
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<hello xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
<capabilities>
<capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:writable-running:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:xpath:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:rollback-on-error:1.0</capability
--snip--
</capabilities>
<session-id>2870</session-id></ hello>]]>]]>
```

Use <  $\wedge C$  > to exit

## 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터) 설정

#### 1. 노트북 컴퓨터에 Yang Explorer 애플리케이션 설치

이 예에서 Yang Explorer 애플리케이션은 중앙 집중식 관리 플랫폼으로 작동하기 위해 노트북 컴퓨 터(macOS Sierra 10.12.2, Google Chrome 브라우저를 실행하는 Apple MacBook Pro)에서 사용됩 니다. Yang Explorer를 사용하여 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 사용자 인터페이스 또는 명령줄에서 YANG 데이터 모델 업로드/컴파일
- NETCONF RPC(Remote Procedure Call) 구축
- 실제 NETCONF 서버(Catalyst 3850)에 대해 RPC 실행
- 생성된 RPC를 나중에 사용할 수 있도록 컬렉션에 저장
- •데이터 모델 트리 찾아보기 및 YANG 속성 검사

≫ 참고: YANG Explore 애플리케이션은 Linux 시스템에서도 지원됩니다.

#### 2. Yang Explorer 애플리케이션 사용

Yang Explorer 응용 프로그램 시작 - 랩톱의 터미널 프롬프트에서 yang-explorer 디렉토리에서 ./start.sh 및 명령을 실행합니다.

참고: 이 터미널 세션을 계속 열어 두십시오. 그렇지 않으면 Yang Explorer 응용 프로그램을 종료할 수 있으므로 다시 시작해야 합니다. 또한 애플리케이션 작업의 콘솔 로그로 사용할 수 도 있습니다.

USER1-M-902T:~ USER1\$ cd yang-explorer

```
USER1-M-902T:yang-explorer USER1$ ./start.sh &
```

Starting YangExplorer server ..
Use http://localhost:8088/static/YangExplorer.html

Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced). January 19, 2017 - 23:12:20 Django version 1.8.3, using settings 'server.settings' Starting development server at http://localhost:8088/ Quit the server with CONTROL-C.

Yang Explorer GUI 시작 - Yang Explorer 애플리케이션 GUI를 시작하고 애플리케이션 GUI 주 메뉴 의 오른쪽 상단 모서리에 게스트/게스트로 Yang Explorer 애플리케이션 GUI에 로그인합니다(화면 캡처 참조).

Catalyst 3850에서 기능을 검색합니다. Catalyst 3850 세부사항(IP 주소, 사용자 이름/비밀번호, ssh-netconf용 TCP 포트 830)을 입력하고 Capabilities(기능)를 클릭하여 Catalyst 3850 소프트웨어에서 YANG operational capabilities(YANG 운영 기능) 목록을 검색합니다.

✤ 팁: 이 테스트는 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)의 Yang Explorer 애플리케이션과 Catalyst 3850 간에 NETCONF 통신이 작동하는지 확인하는 데에도 유용합니다.

$\leftarrow \rightarrow C$ (i) localhost:8088/stat	tic/YangExplorer.html			\$ Y
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		🔿 Help 🛛 😤 Admin	C Refresh	💄 guest
Explorer search	Values Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces		Operations Device Settings	Name	phys- address
		Profile Creste device profile	Node Type	leaf
		Platform other	Data Type	yang:phys- address
		Host 172.10.107.175 Con 830	Access	read-only
		Username cisco1 Password cisco1	Presence	
		NetConf     RestConf     RestConf     Capabilities	Кеу	
		Encoding Console	Mandatory	
		urn:ietf:params:netconf:base:1.0	Default	
		<pre>urnief:params:netconf:base:l.1 urnief:params:netconf:capability:interleave:l.0 urnief:params:netconf:capability:notification:l.0 urnief:params:netconf:capability:validate:l.0 urnief:params:netconf:capability:validate:l.0 urnief:params:netconf:capability:with-defaults:l.0?basic- mode=report-all urn:ief:params:netconf:capability:writable=running:l.0 urnief:params:netconf:capability:xpath:l.0 http://cisco.com/ns/yang/ned/ios/switching/augs?module=ned-</pre>	Path	ietf- interfaces/ interfaces- state/ interface/ phys- address
		switching-augs&revision=2016-09-01 http://cisco.com/ns/yang/ned/ios?	Description	The
Config O Oper	+ Add - Delete C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		interface's address at

YANG 데이터 모델 로드 - 다양한 YANG 데이터 모델을 Manage Models(모델 관리) 아래에서 구독 할 수 있습니다. 구독하면 왼쪽의 Explorer 상자에 나타납니다. 이러한 YANG 모델을 사용하면 Yang Explorer 애플리케이션에서 YANG 전문 지식이 없어도 YANG 형식의 NETCONF RPC(Remote Procedure Call) 메시지를 생성할 수 있습니다. 이 메시지는 Catalyst 3850으로 전송 되어 구성하거나 Catalyst 3850에서 데이터를 검색할 수 있습니다. 이 방법에 대한 예는 다음 섹션 Basic NETCONF/YANG Operational(기본 NETCONF/YANG 운영)에서 다룹니다

예:

$\leftarrow \rightarrow \mathbb{C}$ (i) localhost:80	88/static/YangExplorer.html			☆ 🕅
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			elp 🔮 Admin	🔁 Refresh 🛛 🛔 guest
Config Oper	Values	Build Collection Manage Models      Workspace Device      Select All Showing 5 models filter      ina-if-type@2014-01-15.yang     ietf-interfaces@2013-12-23.yang [subscribed]     ietf-netconf-monitoring@2010-16-04.yang     ietf-yang-types.yang      ietf-yang-types.yang	Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Value         statistics         container         read-only         read-only         letf-netconf-monitoring/ netconf-state/statistics         Statistical data pertainin to the NETCONF server.Statistical data pertaining to the NETCONF server.None         letf-netConF server.None

#### 3. NETCONF 알림 구독(선택 사항)

클라이언트(중앙 집중식 관리 플랫폼)는 이 YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지를 전송하여 서버 (Catalyst 3850)에서 NETCONF 알림 스트림을 수신하도록 등록합니다 Catalyst 3850은 구독하는 각 클라이언트에 NETCONF 알림을 비동기식으로 전송합니다. 이 작업을 완료하기 전에 Catalyst 3850에서 NETCONF/YANG 설정의 NETCONF 알림(섹션 2 참조)을 지원하도록 Catalyst 3850에 올바른 설정이 있는지 확인하십시오. 이벤트가 시스템 내에서 발생하면 NETCONF 서버(Catalyst 3850)가 NETCONF 클라이언트(중앙 집중식 관리 플랫폼)에 이벤트 알림 전송을 시작합니다. 이러 한 이벤트 알림은 NETCONF 세션이 종료되거나 다른 이유로 서브스크립션이 종료될 때까지 계속 전송될 수 있습니다. 서브스크립션 옵션 툴 5277과 관련된 자세한 내용은 RFC 5277을 참조하십시 오.

이렇게 하려면 이를 잘라내어 Yang Explorer 애플리케이션 GUI에 사용자 지정 RPC로 붙여넣어야 합니다.

• • • • Iocalhost:8088	/static/YangExp ×		Mike
$\leftrightarrow$ $\Rightarrow$ C (i) localhost:80	088/static/YangExplorer.html		☆ 🛙 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		•	Help 🏾 🎽 Admin 🧲 Refresh 🔹 guest
Explorer search	Values	Build Colections Manage Models	Property Value
► Rietf-interfaces		Operations Device Settings	Name statistics
		Create device profile	Node Type container
		Prote	Data Type
		Platform •	Access read-only
		Host 172.16.167.175 Port 830	Presence
		Username cisco1 Password cisco1	Key
			Mandatory
		NetConf O RestConf	Default
		Encoding Console	Path ietf-netconf-monitoring/
		<pre><pre><pre><pre><pre><pre><pre><pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre>	Lon: 1> Description Statistical data pertaining to the NETCONF server. Statistical data pertaining to the NETCONF server. None
Config Oper	+ Add - Dele	te C Reset Custom RPC Run Save Cléar	Сору
Status : Clear completed			IETF 93

다음으로, NETCONF를 통해 사용자 지정 RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실 행)을 선택합니다. Catalyst 3850은 사용자에게 작업이 성공했음을 알리는 확인 메시지로 응답합니 다.

Iccalhost:8088/static	c/YangExp ×			Mike
$\leftarrow$ $\rightarrow$ C $\bigcirc$ localhost:8088/s	static/YangExplorer.html			☆ 🛛 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		O Help	😁 Admin	🔁 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer search	Values	Build Collections Manage Models	Property	Value
▶ Rietf-interfaces		Operations Device Settings	Name	statistics
		Create device profile	Node Type	container
		PTOTING	Data Type	
		Platform other	Access	read-only
		Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
		Username cisco1 Password cisco1	Key	
			Mandatory	
		NetConf RestConf	Default	
		Encoding Console	Path	ietf-netconf-monitoring/ netconf-state/statistics
		<pre><rpc-reply message-id="urn:uuid:8a3329b6-e30a-4407-91f2-c094fba2a4db" usr.ietf:parama:xml:ns:netconf:base1.0"="" write"="" xalns:no="urr!letf:parama:xml:ns:netconf:base1.0"> </rpc-reply></pre>	Description	Statistical data pertaining to the NETCONF server.Statistical data pertaining to the NETCONF server.None
O Config O Oper	+ Add - Delete C Re	et Custom RPC Run Save Clear Copy		
Status : Recieved HTTP Result for reques	st: run-rpc			IETF 93

≫ 참고: 이 예에서 사용된 Yang Explorer의 현재 버전에는 수신된 NETCONF 알림을 볼 수 있는

✤ 옵션이 없습니다. 일반적으로 애플리케이션의 메인 메뉴에서 클릭 가능한 알림 로그에 저장됩 니다.

## 기본 NETCONF/YANG 작동 예

이제 Catalyst 3850과 중앙 집중식 관리 플랫폼이 구성되었고 통신이 시작되었으므로 몇 가지 기본 적인 운영 예를 살펴보겠습니다.

이 예에서는 NETCONF를 통해 Centralized Management Platform(Laptop) Yang Explorer 애플리 케이션에서 Catalyst 3850으로 전송된 YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지가 Catalyst 3850의 confd 소프트웨어 프로세스에 의해 표준 Cisco IOS CLI로 변환됨을 보여줍니다. 또한 Cisco IOS CLI 데이터(show 명령 데이터)는 NETCONF RPC 메시지로 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨 터)의 Yang Explorer 애플리케이션에 전송되기 전에 Catalyst 3850에서 설정된 소프트웨어 프로세 스에 의해 YANG 형식의 데이터로 변환됩니다. 즉, Catalyst 3850에서 일반 CLI를 계속 사용하여 스 위치를 설정하고 show 명령 데이터를 수집할 수 있으며 NETCONF/YANG을 사용하여 동일한 작업 을 수행할 수 있습니다.

1. 데이터 검색 예

Catalyst 3850에서 인터페이스 이름 목록 요청

Yang Explorer 애플리케이션 GUI의 왼쪽 Explorer 섹션에서 원하는 작업을 선택할 수 있습니다. 이 경우, 인터페이스 이름 데이터는 Catalyst 3850에서 검색되므로 Oper(작업의 경우)을 선택한 다음 인터페이스 이름 드롭다운 아래에서 get-config를 선택합니다. Catalyst 3850에서 이 데이터를 검색 하기 위해 NETCONF를 통해 Catalyst 3850으로 전송해야 하는 YANG 형식(판독 가능)의 NETCONF RPC를 생성하기 위해 RPC를 다음에 선택합니다.

Iccalhost	×			Mil
$\leftrightarrow$ $\ni$ C (i) localhost:8088/static/Ya	angExplorer.html			☆ 🕅
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🔿 Help 🛛 🚰 Admin 🖉 Refresh	🐣 guest
Explorer Strich	Values	Operation	Build Collections Manage Models Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings Name	name
V Cinterfaces			Profile Create device profile	leaf
interface			Data Type	string
/ name	<get-config></get-config>		Platform other  Access	read-write
/ type			Host 172.16.167.175 Port 830	
🔎 enabled			Username cisco1 Password cisco1 Key	true
link-up-down-trap-enable			Mandatory	true
interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities     Default	
			Encoding Console	ietf-
			<pre><rpc message-id="101" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc></pre>	interfaces/ interfaces/ interface/ name
			<pre></pre>	The name of the interface.
Config Oper	+ Add - Delete	C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy	A device MAY restrict the

YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지가 생성된 후 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택합니다. Catalyst 3850은 Catalyst 3850 인터페이스 이름(GigabitEthernet1/1/1, GigabitEthernet1/1/2 등)의 YANG 형식(사람이 읽을 수 있는) 목록으로 회신합니다.

← → C (i) localhost:8088/static/	YangExplorer.html			☆ 🕅 🗄
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🕜 Help 🛛 😁 Admin 🖉 Refresh	💄 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings Name	name
T interfaces			Profile Create device profile	leaf
interface	1		Data Type	string
/ name	<get-config></get-config>		Platform other  Access	read-write
≠ uesciption			Host 172.16.167.175 Port 830	
🔎 enabled			Username cisco1 Password cisco1 Key	true
link-up-down-trap-enable			Wandatory	true
interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities     Default	
			Encoding Console	ietf-
	_		<pre>&lt;rpc-reply message-id="urn:uuid:a9bbdb2d-05c9-49ff-a34d-&lt;/td&gt;<td>interfaces/ interfaces/ interface/ name</td></pre>	interfaces/ interfaces/ interface/ name
			<pre>//interface&gt; <interface> <interface> </interface> </interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface> <interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></interface></pre>	The name of the interface.

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

### 2. 컨피그레이션 예시

Catalyst 3850에서 이더넷 인터페이스 종료

원하는 작업은 Yang Explorer 애플리케이션 GUI의 Explorer 섹션 왼쪽에서 선택됩니다. 이 경우, Catalyst 3850에서 인터페이스를 구성하려면(인터페이스를 종료하려면) Config를 선택해야 합니다 . 그러면 Config(컨피그레이션)가 선택된 다음, 인터페이스 드롭다운 메뉴에서 필요한 작동 매개변 수를 선택합니다. 설정 작업을 실행하기 위해 NETCONF를 통해 Catalyst 3850으로 전송해야 하는 (판독 가능한) YANG 형식의 NETCONF RPC를 생성하기 위해 RPC를 다음에 선택합니다.



YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지가 생성된 후 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택합니다. Catalyst 3850은 설정 작업이 성공적으로 수행되었음을 알리는 (판독 가능한) YANG 형식 메시지로 응답합니다.

← → C ① localhost:8088/static/	YangExplorer.html									\$
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)							🗘 Help	😁 Admin	C Refresh	🔒 guest
Explorer search	Values	0	Build	Collections N	lanage Mode	els			Property	Value
Rietf-interfaces			Operations	Device Settings					Name	enabled
🕈 🛅 interfaces						Create device prof	ile.	<b>A</b>	Node Type	leaf
🔻 🤤 interface			Profile		•	Create device pro			Data Type	boolean
₽ name	GigabitEthernet1/0/16	_	Platform	other	•				Access	read-write
description	ianaift:ethernetCsmacd		Host	172.16.167	7.175	Port 830		=	Presence	
/ enabled	false		Useranne	cisco1		Password cisco			Key	
link-up-down-trap-enable			Osername	ciscor		Cisco.		Ŧ	Mandatory	
▶ 🚈 interfaces-state			NetCon	f 🔿 RestCo	onf	RPC	Script	Capabilities	Default	true
		_	Encoding (	Console					Path	ietf-
			<rpc-reply xmlns="urn: xmlns:nc="u <ok></ok> <td>message-id ietf:param rn:ietf:pa</td><td>="urn:uui s:xml:ns: rams:xml:</td><td>d:de6c4a21-da0c netconf:base:1. ns:netconf:base</td><td>-4bd7-aa08-983 0" :1.0"&gt;</td><td>360ed8b663"</td><td></td><td>interfaces interfaces interface/ enabled</td></rpc-reply 	message-id ietf:param rn:ietf:pa	="urn:uui s:xml:ns: rams:xml:	d:de6c4a21-da0c netconf:base:1. ns:netconf:base	-4bd7-aa08-983 0" :1.0">	360ed8b663"		interfaces interfaces interface/ enabled
									Description	This leaf contains the configure desired
Config Oper	+ Add - Delete C R	leset	Custom	RPC	Run	Save	Clear	Сору		state of th

변경이 이루어졌는지 확인하기 위해 컨피그레이션을 확인할 수 있습니다. Catalyst 3850에서 인터 페이스 GigabitEthernet 1/0/16 컨피그레이션이 활성화되었다고 응답하면 Oper(get-config operation)를 사용할 수 있습니다. 즉, 인터페이스가 종료되었음을 의미합니다.

✔ 팁: 일반적으로 Yang Explorer 애플리케이션의 Explorer 섹션에서 값이 어떤 형식인지 명확하지 않은 경우, 그림과 같이 YANG 형식의 Catalyst 3850 컨피그레이션을 덤프하면 수정하기 전에 값을 확인할 수 있습니다. 다음 화면의 오른쪽에는 이러한 값에 대한 설명과 종속성이 Property(등록 정보) 및 Value(값) 열에 표시됩니다.

I localhost	×				Mike
$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C ( ) localhost:8088/static/Ya	ngExplorer.html				☆ 🛛 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🕥 Help 🛛 👹 Admin	C Refresh	💄 guest
Explorer search	Values	0	Build Collections Manage Models	Property	Value
▼ Sietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	interface
🔻 🚰 interfaces				Node Type	list
▼	<get-config></get-config>		Profile	Data Type	
₽ name	GigabitEthernet1/0/16		Platform other	Access	read-write
escription	ianaift:ethernetCsmacd		Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
<i>■</i> enabled				Key	
link-up-down-trap-enable			Username CISCO1 Password CISCO1	Mandatory	
▶ 🚰 interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Default	
			Encoding Console	Path	iotf.
			<pre><rpc message-id="101" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc></pre>	Description	interfaces/ interfaces/ interface The list of configured
Config Oper	+ Add - Delete C Reso	et	<pre><interface></interface></pre>		on the device. The
Status : Recieved HTTP Result for request type rpc					IETF 93

YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지가 생성된 후 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택합니다. Catalyst 3850이 인터페이스 GigabitEthernet 1/0/16 설정이 enabled = false임을 나타 내는 YANG 형식의 메시지로 응답하는데 이는 인터페이스가 종료되었음을 의미합니다.

•••/	localhost	×			Mike
← ⇒ C	localhost:8088/static/	YangExplorer.html			☆ 🔟 🗄
Yang Expl	lorer 0.6.0 (Beta)			🕥 Help 🛛 😤 Admin 🖉 Refres	h 🐣 guest
Explorer	search	Values	0	Build Collections Manage Models Property	Value
🔻 🥵 ietf-inter	faces			Operations Device Settings Name	interface
🔻 🚰 interfa	aces			Create device profile	e list
▼	erface	<get-config></get-config>		Data Type	
~	name	GigabitEthernet1/0/16		Platform other  Access	read-write
	description	ianaift:ethernetCsmacd		Host 172.16.167.175 Port 830	
<b>P</b> (	enabled			Key	
<b>P</b> 1	link-up-down-trap-enable			Mandatory	/
🕨 🚰 interfa	aces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	
				Encoding Console	ietf-
			<pre><rpc-reply message-id="urn:uuid:od8460c3-7be3-447a-9940-8305113bf3cb" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc-reply></pre>	interfaces/ interfaces/ interface	
				<pre><interface></interface></pre>	n The list of configured interfaces on the device.
O Config	Oper	+ Add - Delete C F	Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy	The

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

Catalyst 3850 CLI 이전 NETCONF/YANG 구성 변경 전후의 인터페이스 구성 표시

이전 Yang Explorer 설정 변경 작업의 경우에는 Catalyst 3850의 CLI에서 출력됩니다. Catalyst 3850의 로그 메시지에 표시된 대로 NETCONF RPC 메시지가 수신될 때까지 인터페이스 GigabitEthernet 1/0/16은 기본적으로 종료 상태가 아니었습니다. 인터페이스를 종료하기 위한 YANG 형식의 요청이 포함된 NETCONF RPC 메시지가 수신되면 작업이 완료되고 인터페이스가 종료되며 실행 중인 설정이 수정되어 이 내용을 반영합니다. 또한 Catalyst 3850의 설정 소프트웨어 프로세스가 수신된 YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지를 표준 Cisco IOS CLI로 변환하는 방법 도 보여줍니다. 즉, 사용자는 동일한 작업을 수행하기 위해 NETCONF/YANG을 사용하는 것 이외에 도 여전히 일반 Cisco IOS CLI를 사용하여 설정을 수정하고 show 명령을 실행할 수 있습니다.

```
3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16 \Box
Building configuration...
Current configuration : 39 bytes
interface GigabitEthernet1/0/16
□end
3850-1# show startup-config | begin 1/0/16
□interface GigabitEthernet1/0/16 □
I
```

\*Jan 5 17:05:55.345: %DMI-5-CONFIG\_I:Switch 1 RO/0: nesd: Configured from NETCONF/RESTCONF by cisco1, t \*Jan 5 17:05:57.335: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/16, changed state to administrativel

3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16 □Building configuration...

Current configuration : 49 bytes 🗆 □interface GigabitEthernet1/0/16 □ shutdown -----> the interface is shutdown now □end

3850-1#



🦠 참고: Catalyst 3850에서 컨피그레이션이 아직 저장되지 않았습니다(실행 중인 컨피그레이션 에서 시작 컨피그레이션으로 복사됨).

```
3850-1# show startup-config | begin 1/0/16
 interface GigabitEthernet1/0/16
 I
```

Catalyst 3850에 설정 저장

NETCONF를 통해 이 YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지를 Catalyst 3850에 전송하여 실행 중

```
인 설정을 Catalyst 3850의 시작 설정에 저장할 수 있습니다.
```

이 작업은 사용자 지정 RPC로 Yang Explorer 애플리케이션에 잘라 붙여넣을 때 수행됩니다.

← → C () localhost:8088/static	/YangExplorer.html				<b>☆</b> ⊠
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	🈂 Admin	🕂 Refresh 🔹 guest
			Duild Collections Manage Media		
Explorer	Values	41	buig collectoris manage models	Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	enabled
▼ 🚰 interfaces			Contraction and in	Node Type	leaf
▼			Profile	Data Type	boolean
🎤 name			Platform v	Access	read-write
description					Too or white
🔎 type			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
nabled			Username cisco1 Password cisco1	Key	
link-up-down-trap-enable				Mandatory	
► C interfaces-state				Default	true
Kietf-netconf-monitoring			NetConf      RestConf     RPC     Script     Capabilities	Path	iatf-interfaces/
			Encoding Gonsole		interfaces/interface/
			xml version="1.0" encoding="utf-8"?		enabled
			<pre><rpc message-id="" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc></pre>	Description	This leaf contains the
					configured, desired
					state of the
					interface.
					Sustame that implement
					the IE-MIB use the
					value of this
					leaf in the 'running'
				-11	datastore to set
Config Oper	+ Add - Delete	C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy	(     -	IF-MIB.ifAdminStatus to

NETCONF를 통해 사용자 지정 RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택 합니다. Catalyst 3850이 성공 메시지로 응답합니다.

$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C (i) localhost:8088/static	/YangExplorer.html				☆ 🖬 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	😁 Admin	😷 Refresh 🛛 💧 guest
Explorer search	Values	0.7	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces	/	1-1	Operations Device Settings	Name	enabled
🔻 🚰 interfaces				Node Type	leaf
🔻 🚍 interface			Profile Create device profile	Data Type	boolean
🔎 name			Platform other 👻	Access	read-write
description				Access	read-write
🗖 type			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
<pre>enabled</pre>			Username cisco1 Password cisco1	Key	
link-up-down-trap-enable				Mandatory	
► interfaces-state				Default	true
* 【Kietf-netconf-monitoring			NetConf RestConf RPC Script Capabilities      Encoding Console <pre></pre>	Path	ietf-interfaces/ interfaces/interface/ enabled
		<	<pre>xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:nctconf:base:1.0" ymlns="urn:ufn:ietf:params:xml:ns:nctconf:base:1.0"&gt; <result xmlns="http://cisco.com/yang/cisco-ia">Save running-config successful</result> </pre>	Description	This leaf contains the configured, desired state of the interface.
					Systems that implement the IF-MIB use the value of this leaf in the 'running' datastore to set
Config O Oper	+ Add - Delete	C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		IF-MIB.ifAdminStatus to

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

이전 NETCONF/YANG 컨피그레이션 저장 작업 후 저장된 시작 컨피그레이션의 Catalyst 3850 CLI 표시

이제 시작 설정이 실행 중인 설정에 일치합니다.

```
3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16
Building configuration...
Current configuration : 49 bytes
!
interface GigabitEthernet1/0/16
shutdown
end
3850-1# show startup-config | begin 1/0/16
interface GigabitEthernet1/0/16
shutdown
!
```

CLI에서 Catalyst 3850 설정

앞에서 언급한 대로 동일한 작업을 수행하기 위해 NETCONF/YANG을 사용하는 것 이외에도 여전 히 일반 Catalyst 3850 CLI를 사용하여 스위치를 설정하고 show 명령 데이터를 수집할 수 있습니다 . Catalyst 3850 CLI를 NETCONF/YANG 대신 사용하여 스위치를 구성하는 경우, 새로운 runningconfig는 syncfd 소프트웨어 프로세스를 통해 Catalyst 3850의 DMI(Data Model Interface)와 동기화 됩니다. 3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16 Building configuration... Current configuration : 49 bytes interface GigabitEthernet1/0/16 shutdown end 3850-1# config t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. 3850-1(config)# interface gigabitEthernet 1/0/16 3850-1(config-if)#no shutdown 3850-1(config-if)# exit 3850-1(config)# exit 3850-1# \*Jan 24 16:39:09.968: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0/16, changed state to down \*Jan 24 16:39:13.479: %SYS-5-CONFIG\_I: Configured from console by console \*Jan 24 16:39:15.208: %DMI-5-SYNC\_START:Switch 1 R0/0: syncfd: External change to running configuratio \*Jan 24 16:39:43.290: %DMI-5-SYNC\_COMPLETE:Switch 1 R0/0: syncfd: The running configuration has been s 3850-1#

다음에 Yang Explorer 애플리케이션이 CLI 변경 후 인터페이스 설정의 복사본을 요청하면 변경 사 항이 YANG 출력에 올바르게 반영됩니다.



NETCONF를 통해 GigabitEthernet1/0/16에 대한 RPC get-config 메시지를 Catalyst 3850으로 전송 하기 위해 Run(실행)을 선택합니다. Catalyst 3850이 GigabitEthernet1/0/16 인터페이스 설정으로 응답하면 enabled = true로 표시됩니다.

← → C () localhost:8088/static/Yang	Explorer.html				\$
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	嶜 Admin	🔁 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer search	Values	Oner 4		Property	Value
► 🥵 cisco-process-cpu		4	abreed price security	Name	interface
Rcisco-process-memory			Profile Create device profile	Node Type	list
▶ 🥵 cisco-pw				Data Tuna	
Rcisco-self-mgmt			Platform other	Data Type	
Rcisco-table-map			Host 172.16.167.178 Port 830	Access	read-write
Rcisco-virtual-service				Presence	
Acommon-mpls-static			Username cisco1 Password cisco1	Key	
Rietf-diffserv-classifier		_		Mandatory	
Rietf-diffserv-policy				Default	
▼ 👫 ietf-interfaces			RPC Script Capabilitie	Delaure	-
🔻 🏧 interfaces			Encoding Console	-≡ Path	ietf-interfaces/
🖲 interface	<get-config></get-config>		<pre><rpc-reply message-id="urn:uuid:832c3b3c-71fe-4e63-8bf4-6ec981131991&lt;/pre&gt;&lt;/td&gt;&lt;td&gt;4   ¶&lt;/td&gt;&lt;td&gt;interfaces/interface&lt;/td&gt;&lt;/tr&gt;&lt;tr&gt;&lt;td&gt;🔎 name&lt;/td&gt;&lt;td&gt;GigabitEthernet1/0/16&lt;/td&gt;&lt;td&gt;=&lt;/td&gt;&lt;td&gt;&lt;pre&gt;xmins=" urn:iet:params:xml:ns:netconf:base:1.0"<br="">xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"&gt;</rpc-reply></pre>	Description	The list of configured
description			<pre><data>     <interfaces xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces"></interfaces></data></pre>		interfaces on the
/ type			<interface> <pre></pre> <pre>&lt;</pre></interface>		device.
/ enabled		(	<pre><type xmlns:ianaift="urn:iotf:params:xml:ns:yang:iana-if-&lt;br&gt;type">ianaift:ethernetCsmacd</type></pre>		The operational state of
link-up-down-trap-enable			<pre><enabled>false</enabled> </pre> <pre>cipu4 ymlns="uyn-idtf:params:xml:ns:yang:ietf-ip"/&gt;</pre>		an interface is available
► 🏧 interfaces-state			<pre><ipv6 xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-ip"></ipv6> </pre>		in the
Rietf-key-chain					/interfaces-state/
Rietf-netconf-monitoring					interface list. If the
▶ Rietf-routing		T			configuration of a
			Custom RPC Run Save Clear Copy	41	system-controlled

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

3. GET 요청 작업을 통해 사용 가능한 SNMP MIB 작동 데이터 확인

NETCONF GET 작업으로 반환할 수 있는 SNMP MIB 데이터는 사용자가 구성할 수 없습니다. YANG 데이터 모델에 의해 정의된 구조화된 데이터로 변환되는 지원되는 모든 SNMP MIB는 Catalyst 3850의 Cisco XE 소프트웨어에 포함되어 있습니다. GET 요청에서 사용할 수 있는 MIB 데 이터를 검색하려면 세 가지 옵션이 있습니다. 지원되는 모든 MIB는 기능 응답에 smiv2를 포함할 수 있습니다.

옵션 1. Capabilities(기능) 버튼은 Yang Explorer 애플리케이션 GUI에서 선택할 수 있습니다. Catalyst 3850은 smiv2 MIB 항목이 포함된 기능 목록으로 응답합니다.

$\leftarrow \rightarrow \mathbb{C}$ ( localhost:808	88/static/YangExplorer.ht	tml			☆ 🛙 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	]		O Help	😁 Admin	🔁 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	name
			Craste device scrifte	Node Type	leaf
			Profile Create Sevice profile	Data Type	netconf-datastore-type
			Platform •	Access	read-only
			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
			Herman circo1 Password circo1	Key	true
			Username CISCOI	Mandatory	true
				Default	
			NetConf RPC Scrip Capabilities	Path	ietf-netconf-monitoring/
			Encoding Console	4	netconf-state/datastores/
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:SNMP-FRAMEWORK-MIB?module=SNMP-FRAMEWORK- MIB&:revision=2002-10-14		datastore/name
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:SNMP-PROXY-MIB?module=SNMP-PROXY- MIB&revision=2002-10-14	Description	Name of the datastore
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:SNMP-TARGET-MIB?module=SNMP-TARGET- MIB&:revision=1998-08-04		entry.Name of the
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:SNMPv2-MIB?module=SNMPv2-		datastore associated with
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:SNMPv2-TC?module=SNMPv2-TC		this list entry.None
			urn:ietf:params:xml:ns:yacg:smiv2:TCP-MIB?module=TCP- MIB&revision=2005-02-18		
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:TUNNEL-MIB?module=TUNNEL-		
			urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:UDP-MIB?module=UDP-		
			MIBsamp;revision=2005-05-20 urn;ietf:params;xml:ns;vang:smiv2;VPN-TC-STD-MIB?module=VPN-TC-STD-		
			MIBsamp;revision=2005-11-15		
Config O Oper	- A44	- Dalata C Dava	Custom RPC Run Save Clear Copy		

Status : Recieved HTTP Result for request: get-cap

옵션 2. 사용 가능한 smiv2 MIB 모델이 포함된 기능 목록을 검색하기 위해 이 YANG 형식의 NETCONF RPC 메시지를 NETCONF를 통해 Catalyst 3850으로 전송할 수 있습니다.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
   <get>
     <filter type="subtree">
       <ncm:netconf-state xmlns:ncm="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-netconf-monitoring">
         <ncm:capabilities/>
       </ncm:netconf-state>
    </filter>
   </get>
 </rpc>
```

이 작업은 사용자 지정 RPC로 Yang Explorer 애플리케이션에 잘라 붙여넣을 때 수행됩니다.

← → C ① localhost:8088/st	8/static/YangExp ×	l.			
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	of order of the second of the		Q Help	🚰 Admin 👔	🕆 🔜 🖬 י
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
► Sietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	name
			Contraction of the	Node Type	leaf
			Profile Create device pronie	Data Type	netconf-datastore-type
		Platform other	Access	read-only	
			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
			Username cisco1 Password cisco1	Key	true
				Mandatory	true
			NetConf RestConf	Default	
			Encoding Console	Path	ietf-netconf-monitoring/ netconf-state/datastores/ datastore/name
			<pre><rpc message-id="" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base1.0">     cget&gt;</rpc></pre>	Description	Name of the datastore associated with this list entry.Name of the datastore associated with this list entry.None
Config Oper	+ Add -	Delete C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		

Status : Clear completed

NETCONF를 통해 사용자 지정 RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택 합니다. Catalyst 3850은 지원되는 smiv2 MIB를 포함하는 기능 목록으로 응답합니다.

	oo/static/rangexploter.n	um			<u>भ</u> ॥ ः
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	😁 Admin	🔁 Refresh 🛛 🛔 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	name
			Create device profile	Node Type	leaf
			Profile	Data Type	netconf-datastore-type
			Platform other -	Access	read-only
			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
			Hamme circo1 Password circo1	Key	true
				Mandatory	true
				Default	
			NetConf RPC Script Capabilities     Encoding Console     attrsamp:revision=2015=04=21	Path	ietf-netconf-monitoring/ netconf-state/datastores datastore/name
			<pre>MIB&amp;:revision=194-05-05/capability</pre>	Description	Name of the datastore associated with this list entry.Name of the datastore associated with this list entry.None

옵션 3.사용 가능한 MIB 모델 목록은 NETCONF 기능에서 확인할 수 있으며, 중앙 집중식 관리 플 랫폼(노트북 컴퓨터)에서 SSH 연결에 대한 응답으로 Catalyst 3850에서 반환된 Hello 메시지가 표 시됩니다.

```
USER1-M-902T:~ USER1$ ssh -s cisco1@172.16.167.175 -p 830 netconf
cisco1@172.16.167.175's password: cisco1
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<hello xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
<capabilities>
<capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:writable-running:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:xpath:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:rollback-on-error:1.0</capability
--snip--
<capability>urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:CISCO-CONFIG-MAN-MIB?module=CISCO-CONFIG-MAN-MIB&amp;revi
<capability>urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:CISCO-CONTEXT-MAPPING-MIB?module=CISCO-CONTEXT-MAPPING-MI
<capability>urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:CISCO-DATA-COLLECTION-MIB?module=CISCO-DATA-COLLECTION-MI
--snip--
</capabilities>
<session-id>2870</session-id></ hello >]]>]]>
```

```
Use < \wedgeC > to exit
```

## 추가 YANG 데이터 모델 로드

이 링크에는 추가 YANG 데이터 모델 파일이 포함되어 있습니다. 이러한 파일을 사용하면 IPv4 유 니캐스트 라우팅 구성, QoS 등 다른 Catalyst 3850 기능과 관련된 NETCONF/YANG을 통해 추가 작업을 실행할 수 있습니다.

#### <u> 깃허브 양 모델</u>

모든 공급업체에 적용되는 표준(일반, IETF(Internet Engineering Task Force)) 모델은 standard, ietf, rfc를 선택하여 찾을 수 있습니다. IETF 표준 기관의 RFC 게시물에서 가져온 표준 기반 YANG 데이터 모델을 제공합니다.

#### <u>GitHub Yang 모델 트리 마스터 표준</u>

Cisco 기본(디바이스, 벤더별) 모델은 벤더, cisco, xe, 1632를 선택하여 찾을 수 있습니다. Catalyst 3850용 Cisco IOS XE 소프트웨어 버전 16.3.2용 전용 YANG 데이터 모델을 제공합니다.

<u>GitHub Yang Models Yang Tree 마스터 벤더</u>

ic. (US)   https://github.com/YangModels/yang/tree/mail	ster/vendor/cisco/xe/1632 C C cis	sco yang models → ☆ 🗉 💟 🖡
↔ Code ① Issues 11 ① Pull requ	ests 1 🗉 Projects 0 4- Pulse 🔝 Graphs	
Branch: master - yang / vendor / cisco	/ xe / 1632 /	Create new file Find file History
<b>gohite</b> Cisco IOS XE 16.3.2 Felease Yang	Models	Latest commit 55bd294 on Nov 28, 2016
MIBS	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
README.md	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	a month ago
Cat3k-netconf-capability.xml	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
Check-models.sh	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
E cisco-acl-oper.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
i cisco-bfd-state.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
i cisco-bgp-state.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
i cisco-bridge-common.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
cisco-bridge-domain.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
i cisco-cfm-stats-dev.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
E cisco-cfm-stats.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago
cisco-checkpoint-archive.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yang Models	2 months ago

• etc...

이러한 파일은 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)에 다운로드한 다음 Yang Explorer 애플리케이션에 로드할 수 있습니다. 두 가지 방법으로 이 작업을 수행할 수 있습니다. 첫 번째는 다양한 YANG 데이 터 모델 파일을 개별적으로 로드하는 것이고, 두 번째는 모든 파일을 대량으로 로드하는 것입니다.

1. 다양한 YANG 데이터 모델 파일을 개별적으로 로드

✔ 팁: rawgit는 Github에서 파일을 다운로드하는 데 필요할 수 있습니다. Github에서 파일을 다 운로드하려면 YANG 파일과 연결된 Raw 버튼을 선택합니다. 파일 다운로드 옵션 대신 URL을 지정한 경우, URL을 rawgit에 붙여넣으면 프로덕션 URL을 제공할 수 <u>있습니다</u>. 이 새 프로덕션 URL을 브라우저에 붙여넣으면 파일 다운로드 옵션을 제공할 수 있습니다.

이 예에서 cisco-ethernet.yang은 github에서 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)으로 이미 다운로드되 었습니다. 다음은 파일을 Yang Explorer 애플리케이션 GUI에 로드한 다음 Subscribe(구독)하여 툴 의 Explorer 섹션에 로드되도록 하는 단계입니다.

✤ 팁: NETCONF 기능을 사용하여 Catalyst 3850 소프트웨어에서 지원하는 데이터 모델을 결정 할 수 있습니다. 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터) 설정의 섹션 2를 참조하십시오.

$\leftarrow \rightarrow \mathbb{C}$ (i) localhost:8088/st	atic/YangExplorer.html				☆ 🔛
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			Q Help	😁 Admin	🕄 Refresh 💦 💄 guest
Explorer Search Rietf-interfaces	Values	Operation	Build       Collection       Manage Models         Workspace       Device         Select All       Showing 5 models         iana-if-type@2014-01-15.yang       ietf-interfaces@2013-12-23.yang       ietf-interfaces@2013-12-23.yang         ietf-interfaces@2010-10-04.yang       ietf-yang-types.yang       ietf-yang-types.yang         ietf-yang-types.yang       ietf-yang-types.yang       ietf-yang-types.yang	Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Value

City Contracts: Display: static; Mangbepterer. Method     City So doward, hold to see history     City So doward, hold to see history     Name     Statius     Name     Statius     Display: City So doward, hold to see history     Name     Statius     Browney     Upload     City So doward, hold to see history     Statius     Browney     Upload     City So doward, hold to see history	Iocalhost:8088/static/Y	fangExp ×						Mike
	$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C (i) localhost:8088/sta	tic/YangExplorer.htm	1					☆ 🖬 :
Marine Marine Marine Marine Marine Marine Marine	Click to go forward, hold to see history	2				O <sup>treip</sup>	(C)2223) (	9120at ( - Charait - )
Marked and a base								
<ul> <li>Ander AM</li> <li>Beau of agreed and the agreed</li> <li>Beau of agreed and the agreed</li> <li>Beau of agreed and the agreed</li> <li>Beau of agreed agreed and the agreed</li> <li>Beau of agreed agreed</li></ul>								
Carrier Conservation of A distribution of A dist								
And and a second								
Name Status     Name Status     Name Status     Name Status     Clear Status     Browse Upload     Browse Upload     Clear Status     Status Status        Status Status                                       <								
Vpload Yang X Nme Status Browse Upload Clear Browse Upload Cl								
Name Status     Ame				Upload Yang		*		
Default Def				Name	St	atus		
Park Addressed by the sub- Browse Upload Clear								
<ul> <li>Browse</li> <li>Upload</li> <li>Clear</li> <li>Browse</li> <li>Upload</li> <li>Clear</li> <li>Browse</li> <li>Browse</li> <li>Upload</li> <li>Clear</li> <li>Browse</li> <li>Browse</li></ul>								
Browse Upload Clear Clea								
Description of package Browse Upload Clear								
Browse Upload Clear which we not be able to								
Browse Upload Clear Clea								
Browse Upload Clear Upload Clear					$\frown$			
addressed to a multicast or broadcast and and addressed to a multicast or broadcast a					Browse	pload Clear		

• • • Iccalhost:8088/static/YangExp x		Mike
← → C O localhost:8088/static/YangExplorer.html		☆ 🕅 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	elp 📑 Admin	🔁 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer       Sarch       Values       Operation       Build       Collection       Manage Models         Image Models       Workspace       Device       Schort All       Showing 6 models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Image Models       Filter       Image Models       Filter         Image Models       Image Models	Aph	Value

#### 2. 모든 YANG 데이터 모델 파일을 한 번에 대량 로드

이 절차는 5.2.2절 github에서도 <u>언급됩니다</u>.

중앙 집중식 관리 플랫폼의 터미널 프롬프트(노트북 컴퓨터 - macOS Sierra 10.12.2를 실행하는 Apple Macbook Pro)에서 다음을 수행합니다.

```
USER1-M-902T:~ USER1$ cd yang-explorer □
USER1-M-902T:yang-explorer USER1$ cd server □
USER1-M-902T:server USER1$ python manage.py bulkupload --user guest --git https://github.com/YangModels
Git upload .. □
Cloning into '/Users/USER1/yang-explorer/server/data/session/tmpk7V406'...
□remote: Counting objects: 5610, done. □
remote: Total 5610 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 5610 🗆
Receiving objects: 100% (5610/5610), 11.80 MiB | 2.34 MiB/s, done. □
Resolving deltas: 100% (3159/3159), done. □
Checking out files: 100% (3529/3529), done.
□Cleaning up /Users/USER1/yang-explorer/server/data/session/tmpk7V406 □
Compiling : user: guest, file: /Users/USER1/yang-explorer/server/data/session/tmpHTAEP3/cisco-acl-oper.
DEBUG:root:Compiling session dependency ...
\Box//anaconda/bin/pyang \Box
DEBUG:root:Rebuilding dependencies for user guest
□--snip--
```

이제 모든 YANG 데이터 모델이 Yang Explorer 애플리케이션 GUI에 표시됩니다. Subscribe(구독)를 클릭하면 관심 기능과 관련된 파일을 선택할 수 있습니다. 그러면 해당 파일이 툴의 Explorer 섹 션에 추가됩니다. ✤ 팁: NETCONF 기능을 사용하여 Catalyst 소프트웨어에서 지원하는 데이터 모델을 결정할 수 있습니다. 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터) 설정의 섹션 2를 참조하십시오.

localhost:8088/static/YangExp	× \							Mike
$\leftrightarrow$ $\supset$ $\bigcirc$	gExplorer.html							☆ :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)				O Help	E	Admin	🛛 Refrest	💄 guest
Explorer search	Values	Operation		Build Collections Manage Models	_	Property	Value	
				Workspace Device		Name		
			(	Salact All	-1	Node Type		
				Showing / modes // modes	닖	Node Type		
			ъ	✓ cisco-acl-oper.yang	-	Data Type		
				Cisco-bfd-state.yang		Access		
			Т	Cisco-bgp-state.yang	=	Presence		
				Cisco-bridge-common.yang		Key		
			1	✓ cisco-cfm-stats-dev.yang	H	Mandatory		
				✓ cisco-cfm-stats.yang		Default		
				✓ cisco-checkpoint-archive.yang		Delaure		
				✓ cisco-efp-stats.yang	Ш.	Path		
			1	✓ cisco-environment.yang	11	Description		
				✓ cisco-ethernet.yang				
				✓ cisco-flow-monitor.yang				
				Cisco-ia.yang				
				Cisco-ip-sia-stats-dev.yang				
				V cisco-Ip-sia-stats.yang				
				✓ cisco-memory-stats,yang				
				✓ cisco-mpls-fwd.yang				
				✓ cisco-odm.yang				
				I clean seal dans usan	¥			
Status : Received HTTP Result for module request	×							Mike
$\leftrightarrow \rightarrow \mathbb{C}$ (i) localhost:8088/static/Yan	gExplorer.html						<b>~</b> D (	☆ :
Tang Explorer 0.0.0 (Beta)			_	Q Help		Admin	C Refresi	guest
Explorer search	Values	Operation		Build Collections Manage Models	_	Property	Value	
▶ 名cisco-bfd-state			4	Workspace Device	_	Name		
▶ Kcisco-bgp-state			Н	Select All Showing 79 models filter	7	Node Type		
Rcisco-bridge-domain			Н			Data Type		
► Pacisco-cfm-stats			Н	cisco-acl-oper.yang	F.	Data Type		
Rcisco-checkpoint-archive			Ш	cisco-bro-state vang (subscribed)		Access		
Preisco-efp-stats				cisco-bridge-common.yang	=	Presence		
Rcisco-environment			Ш	cisco-bridge-domain.yang [subscribed]		Key		
▶ Rcisco-flow-monitor			=	cisco-cfm-stats-dev.yang	н	Mandatory		
▶ R cisco-ia				cisco-cfm-stats.yang [subscribed]		Default		
► 🕏 cisco-ip-sla-stats				cisco-checkpoint-archive.xang [subscribed]		Dath		
▶ Kacisco-Ildp-state			Ц	cisco-efp-stats.yang (subscribed)		rau		
K cisco-memory-stats			Ш	cisco-environment.yang [subscribed]		Description		
▶ Kicisco-mpls-fwd			Ш	cisco-ethernet.yang				
Kisco-platform-software			Н	cisco-now-monitor.yang (subscribed)				
K cisco-process-cpu				cisco-io-sla-stats-dev.vang				
* ** cisco-process-memory				cisco-ip-sla-stats.yang [subscribed]				
* this cisco-pw				cisco-Ildp-state.yang [subscribed]				
The cisco-self-mgmt				cisco-memory-stats.yang [subscribed]				
Th cisco-table-map				cisco-mpls-fwd.yang [subscribed]				
recisco-virtual-service				cisco-odm.yang				
- m common-mpis-static			٣	Ciero arat dave usan	*			
O Config O Oper	+ Add 🛛 — Del	ete 📿 C Reset	:	Add Subscribe Un-Subscribe Delete Graph				

Status : Received HTTP Result for module request

IETF 93

이제 Catalyst 3850에 설정을 저장하는 데 필요한 NETCONF/YANG RPC를 생성하는 등의 기타 작 업을 완료할 수 있습니다. 이 작업은 Yang Explorer 애플리케이션 왼쪽의 Explorer(탐색기) 섹션에 서 save-conf RPC를 선택하면 수행됩니다. 그런 다음 RPC를 선택하여 NETCONF를 통해 Catalyst 3850으로 전송하여 Catalyst 3850에 컨피그레이션을 저장할 수 있는 YANG 형식의 NETCONF RPC를 생성합니다.

Iccalhost:8088/static/YangE	o x G how to che	ck "netconf notifica ×								Mike
$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C (i) localhost:8088/static/Ya	angExplorer.html									☆ :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)								O Help	🔮 Admin	😷 Refresh 🛛 🛔 guest
Explorer search	Values	Operation	Build	Collections	Manage Models				Property	Value
▶ R cisco-bfd-state	-	A	Operations	Device Settin	igs				Name	save-config
▶ 🕏 cisco-bgp-state				_					Node Type	rpc
Rcisco-bridge-domain			Profile		•	Create device profile			Data Type	
Cisco-cfm-stats			Platform	other	-				America	
R cisco-checkpoint-archive									Access	write
▶ ▲ cisco-efp-stats		=	Host	172.16.1	L67.178 P	830			Presence	
▶ ▲ cisco-environment			Usernan	cisco1	P	assword cisco1			Key	
<ul> <li>Cisco-flow-monitor</li> </ul>									Mandatory	
▼ & cisco-ia							$\frown$		Default	
P an cync-from			<ol> <li>NetC</li> </ol>	Conf 🔘 Res	tConf	(	RPC Scrip	Capabilities	Deth	alaan la fanua anafa
▶ 🚰 save-config	<rpc></rpc>		Encoding	Console					rath	cisco-ia/save-config
► Checkpoint			<rpc mess<="" td=""><td>age-id="10</td><td>1" xmlns="urn</td><td>:ietf:params:xml</td><td>l:ns:netconf:base:</td><td>1.0"&gt;</td><td>Description</td><td>Copy the running-config</td></rpc>	age-id="10	1" xmlns="urn	:ietf:params:xml	l:ns:netconf:base:	1.0">	Description	Copy the running-config
► 🔤 revert		$\langle$	<save-o< td=""><td>config xmln</td><td>s="http://cis</td><td>co.com/yang/cisc</td><td>co-ia"/&gt;</td><td></td><td></td><td>to</td></save-o<>	config xmln	s="http://cis	co.com/yang/cisc	co-ia"/>			to
▶ 🔤 rollback			1/ 1001							Network
► 🔤 reset										Element.Copy the
R cisco-ip-sla-stats										running-config to
▶ 🥵 cisco-lldp-state										startup-config on the
Rcisco-memory-stats										Network
▶ 🥵 cisco-mpls-fwd										Element.None
R cisco-platform-software										
Rcisco-process-cpu		v								
O Config O Oper	+ Add - Del	lete C Reset	Custo	om RPC	R	un Save	Clear	Сору		
Status : Recieved HTTP Result for request type rp	c									IETF 93

NETCONF를 통해 사용자 지정 RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택 합니다. Catalyst 3850이 성공 메시지로 응답합니다.

C - C U localnost:8088/sta	iic/rangexplorer.num				ਸ
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			<b>O</b> Help	嶜 Admin	🕻 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
► 🕏 cisco-bfd-state		<u> </u>	Operations Device Settings	Name	save-config
🗠 🥵 cisco-bgp-state				Node Type	rpc
🖻 🥵 cisco-bridge-domain			Profile Create device profile	Data Type	
🖻 🕵 cisco-cfm-stats			Platform other 👻	-	
Rcisco-checkpoint-archive				Access	write
🖻 🕵 cisco-efp-stats		=	Host 172.16.167.178 Port 830	Presence	
Rcisco-environment			Herenana cisco1	Key	
Rcisco-flow-monitor				Mandatory	
🖲 cisco-ia				Default	
sync-from			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Delaure	
▶ 🚰 save-config	<rpc></rpc>		Encoding Console	Path	cisco-ia/save-config
checkpoint				Description	Copy the running-config
▶ 🚰 revert			<pre>xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"</pre>		to
▶ 🚰 rollback			<pre>xmlns:nc="rn:let1:params:xmlins:netconf:base1.0"&gt;</pre>		startup-config on the
▶ 🚰 reset			successful 		Flement Conv the
Acisco-ip-sla-stats					running-config to
► 🥵 cisco-lldp-state					startup-config on the
Acisco-memory-stats					Network
► 🕏 cisco-mpls-fwd					Element.None
Rcisco-platform-software					
🖌 🥵 cisco-process-cpu		-			

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

## 주요 YANG 데이터 모델

cisco-ia.yang 데이터 모델

다음은 cisco-ia.yang 데이터 모델의 몇 가지 RPC 예입니다. Catalyst 3850 컨피그레이션을 저장하고, Catalyst 3850 running-config를 로컬 DMI(Data Model Interface) 데이터 저장소에 동기화하고, Catalyst 3850에서 DMI 인터페이스를 재설정하는 등의 작업이 포함된다는 점에서 주목할 만하다.

첫 번째 단계는 cisco-ia.yang 데이터 모델을 Subscribe(구독)하여 Yang Explorer 애플리케이션 GUI의 왼쪽에 있는 Explorer(탐색기) 섹션에 표시하는 것입니다.



YANG Explorer 애플리케이션 GUI 왼쪽의 Explorer 섹션에서 cisco-ia 데이터 모델이 확장되면 다양 한 운영 옵션이 표시됩니다. 예를 들어 사용 가능한 cisco-ia.yang 데이터 모델 옵션 중 하나를 사용 하려면 save-config 작업이 선택되고 RPC 버튼을 선택하면 관련 RPC가 생성됩니다.

$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C $\textcircled{O}$ localhost:8088/sta	atic/YangExplorer.html			☆ :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		O Help	😁 Admin	🔁 Refresh 🛛 🔮 guest
Explorer search	Values Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
▶ 🔒 cisco-bfd-state		Operations Device Settings	Name	save-config
Rcisco-bgp-state			Node Type	rpc
Rcisco-bridge-domain		Profile Create device profile	Data Tuna	
▶ 🕏 cisco-cfm-stats		Platform other -	Data Type	
Rcisco-checkpoint-archive			Access	write
▶ 🕏 cisco-efp-stats		E Host 172.16.167.178 Port 830	Presence	
▶ Kcisco-environment		Harrow ciscol Password ciscol	Key	
Cisco-flow monitor		Username Ciscol	Mandatory	
▼ 🕏 cisco-ia			Default	
Per eync-from		NetConf RestConf RPC Script Capabilities		
► 🚰 save-config	<rpc></rpc>	Facadian Cansole	Path	cisco-ia/save-config
► Checkpoint		from message_ide=101# ymlns="uvn:ietf:narams:yml:ns:natconf:hasa:1 (#2	Description	Copy the running-config
► 📅 revert		<pre>cipc messageide for Anno- United.palame.Anno- Save Control Anno- cisave-config xmlns="http://cisco.com/yang/cisco-ia"/&gt;</pre>		to
rollback				startup-config on the
▶ 🚋 reset				Element Copy the
Rcisco-ip-sla-stats				running-config to
Rcisco-Ildp-state				startup-config on the
Rcisco-memory-stats				Network
R cisco-mpls-fwd				Element.None
Rcisco-platform-software				
Rcisco-process-cpu		T I I I I I I I I I I I I I I I I I I I		
O Config O Oper	+ Add - Delete C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		
Status : Recieved HTTP Result for request t	type rpc			IETF 93

다음으로, NETCONF를 통해 RPC 메시지를 Catalyst 385으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택합 니다. Catalyst 3850은 사용자에게 작업이 성공했음을 알리는 성공 메시지로 응답합니다.

Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rcisco-bfd-state		A	Operations Device Settings	Name	save-config
Rcisco-bgp-state				Node Type	rpc
Rcisco-bridge-domain			Profile Create device profile	Data Tura	
Rcisco-cfm-stats			Platform other	Data Type	
Rcisco-checkpoint-archive				Access	write
Rcisco-efp-stats			Host 172.16.167.178 Port 830	Presence	
Rcisco-environment			u Risset Risset	Key	
Rcisco-flow-monitor				Mandatory	
R cisco-ia				a ( )	
▶ 🍜 sync-from			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Default	
▶ 🚰 save-config	<rpc></rpc>		foundary of the state	Path	cisco-ia/save-config
▶ 🚰 checkpoint			Encoding Console	Description	Copy the running-con
► 🔤 revert			<rpc-reply <br="" message-id="urn:uuid:df9a8485-e635-406e-899f-052c15615ad7">xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"</rpc-reply>		to
▶ 🚰 rollback			<pre>xmlns:nc= wrn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"&gt;     <result xmlxs="http://cisco.com/yang/cisco-ia">Save running-config</result></pre>		startup-config on the
► 🚰 reset			successful 		Network
Rcisco-ip-sla-stats					Element.Copy the
Rcisco-Ildp-state					startup-config on the
R cisco-memory-stats					Network
Rcisco-mpls-fwd					Element.None
Rcisco-platform-software					
Rcisco-process-cpu					

모든 다양한 cisco-ia.yang 데이터 모델 작업은 다음과 같습니다.

sync-from - 이 RPC는 Catalyst 3850의 NETCONF 인터페이스가 설정을 실행 중인 디바이스의 NETCONF 데이터 저장소 표현을 디바이스에서 실행 중인 설정과 동기화하도록 합니다. 이 두 가지 모두 Catalyst 3850에 존재합니다.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
<cisco-ia:sync-from xmlns:cisco-ia
</rpc>
```

이 RPC의 기본 동작은 sync-defaults 없이 동기화를 수행하는 것으로, 디바이스로 전송된 show running-config 명령을 출력하여 NETCONF 데이터 저장소와 동기화됩니다. sync-defaults가 있으면 NETCONF 인터페이스는 기능 코드에서 제공하는 기본 설정 정보도 읽습니다. 대부분의 경우 이 옵 션은 사용되지 않습니다. 일반적으로 NETCONF 인터페이스 사용자가 NETCONF replace 명령을 사용하여 디바이스 설정의 전체 섹션을 교체하려는 경우에만 이 옵션을 사용합니다.

save-config - 이 RPC는 write memory(copy running-config startup-config) 명령을 실행하여 현재 디 바이스 실행 설정을 디바이스 시작 설정에 저장합니다.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
<cisco-ia:save-config xmlns:cisco-ia
</rpc>
```

checkpoint - 이 RPC는 NETCONF 인터페이스가 Cisco IOSd 기본 제공 컨피그레이션 아카이브 기 능을 사용하여 실행 중인 컨피그레이션을 비휘발성 스토리지에 저장하도록 합니다.

rollback - 이 RPC는 NETCONF 인터페이스가 디바이스의 실행 구성을 체크포인트 RPC 또는 디바 이스에 저장된 다른 유효한 실행 설정과 함께 저장된 실행 설정으로 롤백하도록 합니다.

target-urlstring (name of the saved checkpoint file)verbose?Boolean (show detail during rollback process)nolock?Boolean (lock configuration)revert-on-error?Empty (if error occurs during rollback, leave running unchanged)

revert - 이 RPC는 NETCONF 인터페이스에서 롤백 RPC의 revert-timer를 변경합니다. 이렇게 하면 시간 초과된 롤백이 취소되고 롤백이 즉시 트리거되거나 시간 초과된 롤백에 대한 매개변수가 재설 정됩니다.

now? empty
timer? int16
idle? int16

reset - 이 RPC로 NETCONF 인터페이스를 재시작할 수 있습니다. 재초기화가 true인 경우, NETCONF 인터페이스는 writable-running(쓰기 가능 실행) 데이터 저장소에 있는 모든 상태 정보를 지웁니다. false(기본값)인 경우 NETCONF 설정 데이터 저장소 상태 정보가 유지됩니다.

▲ 니다. 예를 들어 IOS 16.3.3을 실행하는 Catalyst 3850에 이전 재설정을 전송하면 Catalyst 3850에서 RPC 응답으로서 "Reset not supported(재설정 지원되지 않음)" 오류가 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)에 반환됩니다.

```
<nc:rpc-error xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
    <nc:error-type>application</nc:error-type>
    <nc:error-tag>operation-failed</nc:error-tag>
    <nc:error-severity>error</nc:error-severity>
    <nc:error-path xmlns:cisco-ia
    <nc:error-message lang="en" xmlns="<u>https://www.w3.org/XML/1998/namespace</u>">Reset not supported</nc:er
    <nc:error-info>
        <nc:error-info>
        <nc:error-info>
        </nc:error-info>
        </nc>
```

ned.yang 데이터 모델

ned.yang과 같은 NED(Network Elements Driver) 데이터 모델은 Cisco 디바이스(Catalyst 3850) 설 정 측면에서 가장 강력한 기능을 제공합니다. 여기 이것을 보여주는 몇 가지 화면들이 있습니다.

첫 번째 단계는 ned.yang 데이터 모델을 Subscribe(구독)하여 Yang Explorer 애플리케이션 GUI의 왼쪽에 있는 Explorer 섹션에 표시하는 것입니다.

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			C) Help	Admin 3	Refresh 🔒 guest
Explorer (search	Values	Operation	Build Collections (Manage Models)	Property	Value
Rcisco-la			Workspace Device	Name	ospf
Rietf-interfaces			Select All     Showing 79 models     Ither	Node Type	list
Breil-oetconf-monitoring				Data Type	
Red			mpsidp.yang	Access	readuring
~ ~	_		and a witching, augs yang	Provens	read white
			ned-switching.deys.yang	Presence	
			2 ned.yang (starited)	Key	
			avo devs.yang	Mandatory	
			nvo.yang	Default	
			pim.yang	Parts	nadioativalmutariou
			policy-attryang	1 raus	necensorenousenos
			policy-types.yang	Description	Open Shortest Path
			□ tai⊮-acm.yang		First (USPP)Open
			tal#-di-extensions.yang		Increase rate prat
			talf-common-monitoring.yang		(correlatione)
			tailf-common.yang		
			tailf-confd-monitoring.yang		
			🗋 tal#-meta-extensions.yang		
			tallf-netconf-monitoring.yang		
			tal#-webulyang	1	

Yang Explorer 애플리케이션의 왼쪽에 있는 Explorer(탐색기) 섹션에서 사용 가능한 옵션을 스크롤 하면 GUI에 ned.yang 데이터 모델의 설정 가능한 Catalyst 3850 기능의 긴 목록이 표시됩니다.

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	Admin 💭	Refresh 🔒 guest
Explorer Jacardo	Values	- One ratio	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rcisco-ia		4	Operations Device Settings.	Name	native
Rietf-interfaces				Node Type	container
Biat optionf-monitoring			Profile Course device previe	Data Type	
Rned			Platform other	Access	read-write
Device-model-version			Heat 172.16.167.174 Port 830	Presence	
P version				Key	
boot-start-marker			Username cisco1 Password cisco1	Mandatone	
+ 2 boot				manuarty	
Doot-end-marker		+	NetConf RestConf Rec Script Capabilities	Default	
* Call-home			Encoding Console	I Path	ned/native
* Er service-list				Description	
• C memory					
▶ Cation					
▶ 🔁 hw-module					
• 🚔 cisp				-	
• E module					
* domain					
► 🗗 parser					
► C service		*			

예를 들어, 이러한 화면에서는 YANG Explorer 애플리케이션 GUI의 왼쪽에 있는 Explorer 섹션에서 사용 가능한 end.yang 데이터 모델 컨피그레이션 옵션 목록을 아래로 스크롤한 후 Catalyst 3850의 OSPF 라우팅 컨피그레이션을 표시하는 방법을 보여줍니다. ospf 하위 옵션은 router 옵션 내부에 있습니다. RPC 버튼을 선택하면 관련 get-config RPC가 생성됩니다.

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	and million and		0	Help 🏘 Admin 📿 P	tefresh
Explorer Leasts	Values	One ratio	Build Collections Manage Models	Property	Value
► Cresmc			Operations Device Settings	Name	ospf
* 🖻 setup				Node Type	Sat
* Frod-clock			Profile Create device profile	Data Type	
* Thetwork-clock			Platform other 💌	A	cond-mite
► i2vpn				Access	read-write
► Config-I2vpn			Host 172.16.167.174 Point 830	Presence	
► 📴 (3vpn			Username cisco1 Pessword cisco1	Key	
* Empla				Mandatory	
(* Er router)			NetCorl      RestCorl	Default	
bgp				But	
* coptv3	$\frown$		Encoding Console	Pasn	neornativerrouserros
(*=ospl	( <get-config>)</get-config>		<pre>%rpc message-id="101" xmlna="urniletf:parama:xmlins:retconf:bas %pet-config&gt;</pre>	e:1.0*> Description	Open Shortest Path
1 d	-	-	<pre>caouroe&gt;</pre>		First (OSPP)Open
# vrf	-				(CSPFINone
* address-family			<native xmlns="http://cisco.com/ns/yang/ned/los"></native>		(asi i) asia
* area			<oapf></oapf>		
► auto-cost			 		
* event-log			 		
▶ 🖻 bfd					
* Dinterface-id					
Config Oper	A	Contract	Custom RPC Run Save Clear	Copy	

다음으로, NETCONF를 통해 RPC 메시지를 Catalyst 385으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택합 니다. Catalyst 3850은 OSPF 라우팅 컨피그레이션으로 회신합니다.

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	Admin 🕄	Refresh 🛓 guest
Explorer	Values	Qneratine*	Build Collections Manage Models	Property	Value
► 🔐 esmc			Operations Device Settings	Name	ospf
* 🖶 setup				Node Type	lat
► Cod-clock			Profile Create device profile		
* Cnetwork-clock			Ratiam other	Data Type	
► Di2vpn				Access	read-write
► Config-I2vpn			Host 172.16.167,174 Port 830	Presence	
► 🔐 l3vpn			in fairs and fairs	Key	
► 🖻 mpls			Username CISCO1 Passwork CISCO1	Mandatory	
* D router				-	
▶ 🔐 bgp			NetConf () RestConf     RPC Script Capabilities	Detault	
► 🔤 ospfv3		-	Encoding Console	Path	ned/native/router/os
* cspł	<get-config></get-config>	1	Crpc-reply measage-id="urn:uuid:De2c04cf=9119-4e6a-8c05-238ee7f25208"	Description	Open Shortest Path
₽id			whine="urnitetf:paramaixml:ne:netconf:base11.0" whine:ne="urnitetf:paramaixml:ne:netconf:base11.0">		Finit (OSPF)Open
Purt			<pre><data>     <native mins="http://ciaco.com/ns/yang/med/ios"> </native></data></pre>		Shortest Path First
* address-family			<router></router>	H	(OSPF)None
* 🚍 area			<id>l00</id>		
► 🔤 auto-cost			<pre></pre>		
* arevent-log			<pre>subseta/&gt; c/red(st-ont/orac)</pre>		
► 🗗 bíd					
* Enterface-id		*	<networko< td=""><td></td><td></td></networko<>		

다음은 get-config RPC 작업에 대한 응답으로 Catalyst 3850에서 반환되는 OSPF 라우팅 설정의 확 장입니다.

```
<rpc-reply message-id="urn:uuid:0e2c04cf-9119-4e6a-8c05-238ee7f25208" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:net</pre>
  <data>
    <native xmlns>
      <router>
        <ospf>
          <id>100</id>
          <redistribute>
            <connected>
              <redist-options>
                <subnets/>
              </redist-options>
            </connected>
          </redistribute>
          <network>
            <ip>10.10.0.0</ip>
            <mask>0.0.255.255</mask>
            <area>0</area>
          </network>
          <network>
            <ip>10.20.0.0</ip>
            <mask>0.0.255.255</mask>
            <area>0</area>
          </network>
          <network>
            <ip>10.100.0.0</ip>
            <mask>0.0.255.255</mask>
            <area>0</area>
          </network>
        </ospf>
      </router>
    </native>
```

NETCONF를 통해 Catalyst 3850에서 검색한 YANG 형식의 OSPF 라우팅 컨피그레이션은 사람이 읽을 수 있으며 Catalyst 3850의 CLI를 통해 Catalyst 3850 컨피그레이션을 볼 때 보이는 것과 일치 합니다.

<#root>

3850-1#

show running-config | section ospf

router ospf 100 redistribute connected subnets network 10.10.0.0 0.0.255.255 area 0 network 10.20.0.0 0.0.255.255 area 0 network 10.100.0.0 0.0.255.255 area 0 3850-1#

필요한 경우 ned.yang 데이터 모델을 사용하여 OSPF 라우팅 설정을 수정할 수도 있습니다. 이 예 에서는 왼쪽의 Yang Explorer 애플리케이션 GUI의 Explorer 섹션에 원하는 매개변수를 먼저 입력 한 다음(OSPF 라우터 ID 100도 입력되었지만 Explorer 화면 스크롤링으로 인해 표시되지 않음) 관 련 YANG 형식의 RPC를 생성하고 RPC 버튼을 눌러 Catalyst 3850의 기존 OSPF 라우팅 컨피그레 이션에 새 네트워크 매개변수를 추가합니다.



다음으로, NETCONF를 통해 RPC 메시지를 Catalyst 385으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택합

니다. Catalyst 3850은 사용자에게 작업이 성공적으로 완료되었음을 알리는 확인 메시지로 응답합 니다.

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	Admin 🕄	Refresh 🔒 guest
xplorer (search	Values	Oneration	Build Collections Manage Models	Property	Value
domain-tag			Operations Device Settings	Name	ы
* Efast-reroute				Node Type	leaf
* graceful-restart			Profile Create device profile		
* E ignore			Platform other	Deta Type	uncio
# ispl				Access	read-write
* Et limit			Host 172.16.167.174 Pert 830	Presence	
• 🗗 local-rib-criteria				Key	true
* amicroloop			Username CISCO1 Pessword CISCO1	Mandatory	true
► 🖻 mpis					
▶ 🔤 neighbor			NetConf      RestConf     RestConf     RestConf     Capabilities	Default	
* = network			Encoding Console	Path	ned/native/router/
Plp	30.30.30.0		<pre>crpc-reply message-id="urn:uuid)db43b46e-2e77-4808-8fd5-4d58128d3485"</pre>	1	osp6/id
J <sup>0</sup> mask	0.0.255.255		<pre>xnlna="urn:letf:parama:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:nc="urn:letf:parama:xml:ns:netconf:base:1.0"&gt;</pre>	Description	
P area	0		<pre><cx></cx></pre>		
> at rat					
* Prefix-priority		~			
Prefix-suppression				-	
/ priority					
• Process-min-time					
# shutdown					

ned.yang 데이터 모델을 통해 OSPF 라우팅 설정을 수정하는 이 NETCONF/YANG RPC 작업은 Catalyst 3850의 CLI를 통해 표시되는 Catalyst 3850 설정에 반영됩니다. 또한 Catalyst 3850에는 NETCONF를 통해 설정이 변경되었음을 나타내는 시스템 로그 메시지도 있습니다.

3850-1#

\*Jan 30 14:13:41.659: %DMI-5-CONFIG\_I:Switch 1 R0/0: nesd: Configured from NETCONF/RESTCONF by ciscol, 3850-1# show running-config | section ospf router ospf 100 redistribute connected subnets network 10.10.0.0 0.0.255.255 area 0 network 10.20.0.0 0.0.255.255 area 0 network 10.30.0.0 0.0.255.255 area 0 -----> new line added to OSPF configuration network 10.100.0.0 0.0.255.255 area 0 3850-1#

NETCONF/YANG을 통해 running-config을 Catalyst 3850의 startup-config에 저장하는 방법에 대한 자세한 내용은 이전 섹션 cisco-ia.yang 데이터 모델에서 언급한 save-config 작업을 참조하십시오.

## Python 스크립팅

YANG Explorer 애플리케이션 GUI에서 Python 스크립트 생성

Yang Explorer 애플리케이션 GUI를 사용하여 지정된 NETCONF/YANG 작업에 대한 Python 스크 립트를 생성할 수도 있습니다. Python 스크립팅의 주요 이점은 이를 통해 NETCONF/YANG 작업의 오케스트레이션 및 자동화가 가능하다는 것입니다.

이 예에서는 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)의 Yang Explorer 애플리케이션 GUI 왼쪽에 있는 Explorer 창에서 save-config 작업을 선택합니다. 그런 다음, Script(스크립트) 버튼을 선택하여 Python 스크립트를 생성합니다. Copy(복사) 버튼을 선택하여 스크립트를 복사하면 Python.py 파일 확장명으로 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)에 저장할 수 있는 파일에 붙여넣을 수 있습니 다. 이 예에서 (표시되지 않음) 이 파일의 이름은 example.py입니다.

✤ 참고: 다음 예에서 GUI의 Platform type other를 사용하는 경우 Python 스크립트를 실행할 때 오류가 발생했습니다. 그 결과 Cisco CSR 라우터도 Catalyst 3850과 마찬가지로 Cisco IOS XE 소프트웨어를 실행하므로 "플랫폼 유형이 csr로 변경되었습니다. 이렇게 하면 오류가 발생 하지 않습니다.



다음은 생성한 후 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)에서 example.py 파일에 복사하여 붙여 넣은 Python 스크립트의 확장입니다.

✤ 참고: Yang Explorer 애플리케이션 GUI에서 생성된 example.py 파일의 시작 부분에 있는 주 석에는 Python 스크립트를 실행하는 데 필요한 단계가 포함됩니다. 페이로드에는 스크립트가 실행할 수 있는 NETCONF/YANG 작업이 포함됩니다. 이 예에서는 save-config 작업입니다.

""" 🗆

Netconf python example by yang-explorer (https://github.com/CiscoDevNet/yang-explorer)

Installing python dependencies:

```
> pip install lxml ncclient
   Running script: (save as example.py)
  > python example.py -a 172.16.167.174 -u ciscol -p ciscol --port 830 🗆
.....
import lxml.etree as ET □
from argparse import ArgumentParser 🗆
from ncclient import manager
□from ncclient.operations import RPCError
payload = """ □<save-config xmlns</pre>
""
if _____name___ == '____main___':
    parser = ArgumentParser(description='Usage:')
    # script arguments 🗆
    parser.add_argument('-a', '--host', type=str, required=True, □
               help="Device IP address or Hostname")
    parser.add_argument('-u', '--username', type=str, required=True, □
               help="Device Username (netconf agent username)")
    parser.add_argument('-p', '--password', type=str, required=True, □
               help="Device Password (netconf agent password)") 

    parser.add_argument('--port', type=int, default=830, □
               help="Netconf agent port") □
    args = parser.parse_args()
    # connect to netconf agent □
    with manager.connect(host=args.host, □
                port=args.port, □
                username=args.username, □
                password=args.password, □
                timeout=90, □
                hostkey_verify=False, □
                device_params={'name': 'csr'}) as m:
# execute netconf operation
□try: □
   response = m.dispatch(ET.fromstring(payload)).xml 
   data = ET.fromstring(response) □
except RPCError as e: \Box
   data = e._raw
# beautify output
□print(ET.tostring(data, pretty_print=True))
```

#### 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)에서 Python 스크립트 실행

다음은 running-config를 startup-config에 저장할 수 있는 Python 스크립트 example.py를 실행하기 전 Catalyst 3850 CLI 검사입니다. 이 시점에서 shutdown 명령은 running-config에 있지만 인터페이 스 GigabitEthernet1/0/10의 startup-config에는 없습니다.

3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/10 Building configuration...

Current configuration : 49 bytes !

```
interface GigabitEthernet1/0/10
shutdown
end
3850-1# show startup-config | begin 1/0/10
interface GigabitEthernet1/0/10
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!
```

중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)의 일반 터미널 프롬프트에서, Yang Explorer 애플리케이 션 GUI에서 생성된 Python 파일 example.py가 노트북 컴퓨터의 yang-explore 디렉토리에 먼저 복 사됩니다.

USER1-M-902T:~ USER1\$ pwd /Users/USER1 USER1-M-902T:~ USER1\$ cp /Users/USER1/Desktop/example.py /Users/USER1/yang-explorer USER1-M-902T:~ USER1\$ cd yang-explorer USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$ ls -1 total 112 -rw-r--r-- 1 USER1 staff 11358 Jan 4 17:59 LICENSE -rw-r--r-- 1 USER1 staff 13635 Jan 4 17:59 README.md drwxr-xr-x 12 USER1 staff 408 Jan 4 17:59 YangExplorer drwxr-xr-x 7 USER1 staff 238 Jan 4 17:59 default-models drwxr-xr-x 3 USER1 staff 102 Jan 4 17:59 docs -rw-r--r-- 1 USER1 staff 72 Jan 4 17:59 env.sh -rw-r--r-@ 1 USER1 staff 1990 Jan 30 17:50 example.py -rw-r--r-- 1 USER1 staff 207 Jan 4 17:59 requirements.txt drwxr-xr-x 11 USER1 staff 374 Jan 5 14:37 server -rwxr-xr-x 1 USER1 staff 4038 Jan 4 17:59 setup.sh -rwxr-xr-x 1 USER1 staff 640 Jan 4 17:59 start.sh drwxr-xr-x 5 USER1 staff 170 Jan 4 18:00 v USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$

그런 다음 중앙 집중식 관리 플랫폼(랩톱)의 일반 터미널 프롬프트에서 Yang Explorer 애플리케이 션 GUI에서 생성한 example.py 파일의 시작 부분에 있는 설명 섹션에서 제공된 두 명령이 실행됩니 다(이전 섹션에서 Yang Explorer 애플리케이션 GUI에서 Python 스크립트 생성 참조).

USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$ pip install lxml ncclient Collecting lxml Downloading lxml-3.7.2.tar.gz (3.8MB) 100% [\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_] 3.8MB 328kB/s Collecting ncclient Downloading ncclient-0.5.3.tar.gz (63kB) 100% [\_\_\_\_\_\_\_\_] 71kB 3.5MB/s Requirement already satisfied: setuptools>0.6 in /Library/Frameworks/Python.framework/Versions/2.7/lib Collecting paramiko>=1.15.0 (from ncclient)

Downloading paramiko-2.1.1-py2.py3-none-any.whl (172kB) 100% | | 174kB 3.1MB/s Collecting six (from ncclient) Using cached six-1.10.0-py2.py3-none-any.whl Collecting cryptography>=1.1 (from paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached cryptography-1.7.2-cp27-cp27m-macosx\_10\_6\_intel.whl Collecting pyasn1>=0.1.7 (from paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached pyasn1-0.1.9-py2.py3-none-any.wh1 Collecting cffi>=1.4.1 (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached cffi-1.9.1-cp27-cp27m-macosx\_10\_10\_intel.whl Collecting enum34 (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached enum34-1.1.6-py2-none-any.whl Collecting ipaddress (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached ipaddress-1.0.18-py2-none-any.whl Collecting idna>=2.0 (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached idna-2.2-py2.py3-none-any.whl Collecting pycparser (from cffi>=1.4.1->cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Downloading pycparser-2.17.tar.gz (231kB) | 235kB 2.6MB/s 100% | Installing collected packages: lxml, six, pycparser, cffi, pyasn1, enum34, ipaddress, idna, cryptograp Running setup.py install for lxml ... done Running setup.py install for pycparser ... done Running setup.py install for ncclient ... done Successfully installed cffi-1.9.1 cryptography-1.7.2 enum34-1.1.6 idna-2.2 ipaddress-1.0.18 lxml-3.7.2 USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$

두 번째 명령은 TCP 포트 830(netconf-ssh)을 통해 사용자 이름/비밀번호가 cisco1/cisco1인 IP 주 소 172.16.167.174에서 Catalyst 3850에 대해 Python 스크립트 example.py를 실행합니다. Catalyst 3850은 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터)으로 save-config 작업이 성공했다는 RPC 응답을 전송합니다.

USER1-M-902T: yang-explorer USER1\$ python example.py -a 172.16.167.174 -u cisco1 -p cisco1 --port 830

<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:bas
</result>
</rpc-reply>

USER1-M-902T:yang-explorer USER1

다음은 running-config를 start-up config에 저장한 Python 스크립트 example.py를 실행한 후의 Catalyst 3850 CLI 확인입니다. shutdown 명령은 성공적인 save-config NETCONF/YANG 작업으로 인해 인터페이스 GigabitEthernet1/0/10의 running-config 및 startup-config에 모두 표시됩니다.

```
3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/10
Building configuration...
Current configuration : 49 bytes
!
interface GigabitEthernet1/0/10
shutdown
end
```

```
3850-1# show startup-config | begin 1/0/10
interface GigabitEthernet1/0/10
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!
```

## 문제 해결

이 섹션에서는 설정 문제 해결에 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

NETCONF 오류 메시지

NETCONF 프로토콜은 NETCONF 클라이언트(중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터))와 서버 디 바이스(Catalyst 3850)의 NETCONF 구현 간에 교환되는 작업 및 메시지 집합을 정의합니다. 일반 적으로 사용되는 NETCONF 작업은 다음과 같습니다.

<get>, <get-config>, <edit-config>, <rpc>

NETCONF 메시지 콘텐츠의 형식 및 기타 제약 조건은 YANG 데이터 모델에 의해 정의됩니다. NETCONF 클라이언트와 서버는 RPC를 전송하여 상호 작용합니다.

NETCONF 메시지 형식에 오류가 있거나 메시지 내용이 디바이스에서 구현한 YANG 데이터 모델 의 정의와 일치하지 않는 경우 디바이스의 NETCONF 서버는 RPC 오류를 반환할 수 있습니다.

<error-type>application</error-type>

이러한 RPC 오류가 NETCONF 인터페이스가 작동하지 않음을 나타내지는 않습니다. 이러한 오류 는 클라이언트가 서버 디바이스에 구현된 YANG 데이터 모델에서 지원하지 않는 작업을 수행하려 고 시도하고 있음을 나타냅니다. 사용자는 서버 디바이스에 구현된 YANG 데이터 모델을 검토하여 이러한 오류의 원인을 파악하고 해결해야 합니다.

RPC 오류 예

이 예에서는 잘못된 인터페이스 유형 ianaift:fastEtherFX를 사용하여 NETCONF를 통해 Catalyst 3850으로 전송할 YANG 형식의 <edit-config>NETCONF RPC 메시지를 생성합니다.

(- C O localhost:8088/static/Yang	Explorer.html							介
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)						O Help	M Admin	😋 Refresh 🛛 🛔 guest
Explorer Search	Values	Oper V	Build	Collections   Manage !	Models	-	* Property	Value
Rcisco-process-cpu		4	Operations	Device Settings			Name	enabled
Cisco-process-memory							Node Type	leaf
Rcisco-pw			Profile		Create device profile		Data Tuna	honipan
Rcisco-self-mgmt			Matform	other	-		toota (jpo	COULT -
Relaco-table-map			2402030				Access	read-write
Rcisco-virtual-service			Hest	172.16.167.178	Port 830		Presence	
Rcommon-mpla-static			University	ciscol	Persword cisco1		Key	
Rietf-diffserv-classifier		-	Currian	- unor			Mandatory	
Rietf-differv-policy					$\frown$		Delade	11.00
Rietf-interfaces			<ul> <li>NetCo</li> </ul>	nf 🔘 RestCord	( RPC )	Script Capabilities	-	
* 🚔 interfaces		8	I Facadas	Consula			Path	ieth-interfaces/
* 🥁 interface			Cont mass	menter*101* min	- Point of an Friday and a set in a	and south that and the	1	enabled
Prane	GigabitEthernet1/0/16		<edit-co< td=""><td>nfig&gt;</td><td>- sentence (parama constitu</td><td>The cost measure of</td><td>200602000</td><td></td></edit-co<>	nfig>	- sentence (parama constitu	The cost measure of	200602000	
description	$\frown$		<zun< td=""><td>ning/&gt;</td><td></td><td></td><td>Description</td><td>This leat contains the</td></zun<>	ning/>			Description	This leat contains the
🔎 type	(ianailt:fastEtherFX)		<ponfi< td=""><td>g&gt;</td><td></td><td></td><td></td><td>state of the</td></ponfi<>	g>				state of the
Fenabled	latte	2	<[41]	erfaces xmins-"up nterface>	rn:letf:parama:xml:ns:yar	giletf-interfaces"		interface.
Ink-up-down-trap-enable				<name>GigabitEthe <type td="" xmlnarianai<=""><td>ernet1/0/16</td></type></name> ift="urniletfiperame:enl;	ernet1/0/16	naiyangilana-lf-		
* Cinterfaces-state			type">iana	ift:fastEtherFX </td <td>/type&gt; enabled&gt;</td> <td>011291250005125125052</td> <td></td> <td>Systems that implement</td>	/type> enabled>	011291250005125125052		Systems that implement
Rietf-key-chain			1<br 10</td <td>interface&gt;</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>the IF-MIB use the</td>	interface>				the IF-MIB use the
Sied-netconf-monitoring			«/coef	Lg>				value of this
Rietf-routing								leaf in the 'running'
	and the second s	-	III Custo	and the second				datastore to set

RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택하면 Catalyst 3850이 오류 메시 지로 응답합니다.

← → O ( ) localhost BOBBratatic/Yang	gExplorec.html									Ĥ
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)							O Help	E	Admin	🕆 Refresh 💦 🛔 guest
Explorer search	Values	Oper	Build 0	Collections   Manage M	odeis			4	Property	Value
Reisco-process-cpu		4	Operations	Device Settings					Name	enabled
Rcisco-process-memory								H	Node Type	leaf
Reisco-pw			Profile		Create	device profile			Date Trees	haidese
Rcisco-sell-mgmt.			Platform	other				HF	Data Type	opolean
Rcisco-table-map					-			112	Access	read-write
Reisco-virtual-service			Host	172.16.167.178	Port	330		112	Presence	
Rcommon-mpls-static			1.1	cheen 1	Partners	d cleast		1	Key	
Rietf-diffserv-classifier		-	Username	USCOT		* [ 68601		115	Mandatory	
Rietf-diffserv-policy			-						Defects	No. of Concession, No. of Conces
Rietf-interfaces			NetCor	nf 🔘 RestConf		RPC	Script Capabilitie		Deteor	tibe.
* 🗊 interfaces			d Econolina	Consulta 1				٢IJ٢	Path	ietf-interfaces/
* 🔤 interface			Constant 1	Constre				11		interfaces/interface/
Prana	GigabitEthernet1/0/16		ticretro	r-typ applicatio	vi/noterr	or-type>	ong (base 11, 0">	TH:		enabled
/ description			Khdierro	r-tag>ceration-1 r-seventy>error<	ho:error	-aeverity>			Description	This leaf contains the
≠ type	ianalft:fastEtherFX		interfaces	r-path walns/if+" ">/pac/edit-confi	whiletfi p/conflg/	parana xmlinsiy if:interfaces/i	angiletf- filmterface	111		configured, desired
#enabled	false		Cificane- C	lqabitEthernet1/	1/16*]/1f * amine-	type"http://www.w3.	-path> org/XML/1998/	111		interface.
link-up-down-trap-enable			namespace"	<pre>&gt;/interfaces/inte ed = value mist b</pre>	face[nam	e-'GigabitEther	<pre>net1/0/16*]/type: wareLoopback*<!--/pre--></pre>			
* 🚰 interfaces-state			neierror-m	essage>				111		Systems that implement
Rietf-key-chain			<nc:ba< td=""><td>d-element&gt;type<td>rbad-ele</td><td>nent&gt;</td><td></td><td>111</td><td></td><td>the IF-MIB use the</td></td></nc:ba<>	d-element>type <td>rbad-ele</td> <td>nent&gt;</td> <td></td> <td>111</td> <td></td> <td>the IF-MIB use the</td>	rbad-ele	nent>		111		the IF-MIB use the
Rietf-netconf-manitoring			<td>&lt;101-1110-2 1012-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>111</td> <td></td> <td>value of this</td>	<101-1110-2 1012-2				111		value of this
Rieff-routing										leaf in the 'running'
			III outur	and the second	1					datastore to set

다음은 Catalyst 3850에서 반환된 오류입니다. 오류 태그인 "operation-failed"가 표시되고 오류에 대 해 자세히 설명하는 "Unsupported - value must be ethernetCsmacd or softwareLoopback"</nc:error-message>"이 표시됩니다.

"Unsupported - value must be ethernetCsmacd or softwareLoopback"</nc:error-message>

```
<nc:error-info>
<nc:bad-element>type</nc:bad-element>
</nc:error-info>
</nc:rpc-error>
```

# 이제 오류를 수정하고 올바른 인터페이스 유형 ianaift:ethernetCsmacd를 Catalyst 3850에 보내진 RPC 메시지에서 지정하여 Catalyst 3850이 오류 대신 확인 메시지로 응답하도록 합니다.



이번에는 RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택하면 Catalyst 3850은 작업이 성공했음을 나타내는 확인 메시지로 응답합니다.

← → C ① localhost 8088/static/Yang	gExplorer.html							\$
Varig Explorer 0.6.0 (Beta)						O Help	Madmin	C Refresh
Explorer Jugarda	Values	Oper 7	Build	Collections Manage N	lodels	4	Property	Value
Rcisco-process-cpu			Operations	Device Settings			Name	type
Rcisco-process-memory							Node Type	leaf
Rcisco-pw			Profile		Create device profile		Data Tuna	Identity and Introduces
Rcisco-self-mgmt			Platform	other			Data type	Identityrerintertade-
Rcisco-table-map				-			18667.0	ditra
Rcisco-virtual-service			Heet	172.16.167.178	Port 830		Access	reed-write
Rcommon-mpls-static			316	( dame t	Present laborat	1	Presence	
Rietf-diffserv-classifier			Username	ciscol	Family Ciscol		Key	
Ried-diffserv-policy							Mandatory	tue
Rietf-interfaces			<ul> <li>NetCo</li> </ul>	nf 🔘 RestConf	RPC S	ript Capabilitie	Default	
▼ 🔤 interfaces			d Sector II	Frank 1				1.000
* 🚍 interface			I noond IS	Contente			Path	lett-interfaces/
<i>₽</i> name	GigabitEthernet1/0/16		crpc-seply	ietf(parama(xml)	uuid:0342d5a3-b2e7-4ad0-8 nainetoonfibaseil.0*	Tb-a2256ac6eaf3*		Intertaces/intertace/
e description		1	Applasino-*	G lietfiparame is	mlinsinetconfibeseil.0">		44 N.94	Obe
/ type	lana?t:ethemetCsmacd	(	<td>42</td> <td></td> <td></td> <td>Description</td> <td>The type of the</td>	42			Description	The type of the
# enabled	false							incerta ce.
Ink-up-down-trap-enable								When an interface entry
* 🚰 interfaces-state								is created, a server
Rief-key-chain			1					MAY
Riedinetconf-monitoring								initialize the type leaf
Ried-routing								with a valid value, e.g.,
Oper	+ And - Delete	C'Reset	Custon	n RPC Run	Save Chur	Copy		if it is possible to derive the

✔ 팁: 정확한 Explorer Values 형식을 확인할 수 없는 경우, 매개변수의 변경을 시도하기 전에 기 존 컨피그레이션을 확인할 수 있습니다. 이것은 그림과 같이 get-config 작업(Oper)으로 수행 할 수 있습니다.

← C O localhost:8088/static/Yang	Explorer.html				☆ 1
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	Marin Admin	C Refresh
Explorer search	Values	Oper 7	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rcisco-process-cpu			Operations Device Settings	Name	interface
Rcisco-process-memory				Node Type	Bat
&cisco-pw			Profile Create device profile	Data Turne	
Rcisco-self-mgmt			Platform other 🛩	Cars the	
Rcisco-table-map				Access	read-write
Rcisco-virtual-service			Hest 172.16.167.178 Port 830	Presence	
Rcommon-mpls-static			Itania alicet Paravel direct	Key	
Rietf-differv-classifier			Circo I	Mandatory	6
Rief-differv-policy			$\frown$	Part In	
Rietf-interfaces			NetCorf () RestCorf     RestCorf     Capabilities	- Second	
* Dinterfaces	-		Enotes Course	Path	ietf-interfaces/
*interface	<get-config></get-config>	1		1000000000	intertaces/intertace
Prame	GigabitEthemet1/0/	16	<pre><pre>cipc message-id="idi" whine="initetriparamerkmlineinetcontibase11.0" <pre>idit=config&gt;</pre></pre></pre>	Description	The list of configured
description	1		<pre><source/> <running></running></pre>		interfaces on the
🔎 type					device.
/ enabled			<pre><isterfaces <interface="" wnina="urn:letf:parama:wslins:yang:letf-interfaces"></isterfaces></pre>		The operational state of
Fink-up-down-trap-enable		-	<pre><rame>GlgabitEthernet1/D/16</rame> </pre>		an interface is available
> 🗗 interfaces-state	-				in the
Rietf-key-chain					/interfaces-state/
Ried-netconf-monitoring			e/apca		interface list, if the
Ried-routing					configuration of a
	-				system-controlled

RPC 메시지를 Catalyst 3850으로 전송하기 위해 Run(실행)을 선택하면 Catalyst 3850은 인터페이 스 유형이 ianaift:ethernetCsmacd임을 보여주는 YANG 형식의 인터페이스 설정으로 응답합니다.

← C @ localhost:8088/static/Yang	gExplorer.html				章	
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Hetp	👹 Admin 🔀 Refresh 🔒 gu		
Explorer Learch	Values	Oper	Constitue   Paris Sature	Property	Value	
R cisco-process-cpu			Character Transfer	Name	interface	
Rcisco-process-memory			Profile Create device profile	Node Type	Est	
Rcisco-pw				Data Tuna		
Rcisco-self-mgmt			Platform other	Cess type		
Rcisco-table-map			Heat 172.16.167.178 Port 830	Access	read-write	
Rciaco-virtual-service				Presence		
R common-mpla-static			Username cisco1 Paseword cisco1	Key		
Rietf-diffserv-classifier				Mandatory		
Rief-differv-policy				0.0.0		
Ried-interfaces			NetConf () RestConf (RPC) Solut Capitolities	Detaut		
* Tinterfaces			Entoding Console	Path	ietf-interfaces/	
* 🥁 interface	<get-config></get-config>		<pre>crpc-reply message-id="urn:uuid:832c3b3c-71fe-4e63-8bf4-6ec981131991"</pre>		interfaces/interface	
🔎 name	GigabitEthernet1/0/16		<pre>kmlns="urnitetf:params:xmlins:netconf:base11.0" kmlns:nc="urnitetf:params:xmlins:netconf:base11.0"&gt;</pre>	Description	The list of configured	
edescription 🖉			<pre><data> <iinterfaces xmlns="urn:letf:parama:xml:ns:yang:letf-interfaces"></iinterfaces></data></pre>		interfaces on the	
🖉 type			<interface> (name&gt;GigabitEthernet1/0/16</interface>		device.	
enabled			<pre>(type xmlns:istalft= 0tm+intf:parama:xml:ns:yang:iana-if- type"&gt;ianaift:ethernetf:smandc/type&gt;</pre>		The operational state of	
Ink-up-down-trap-enable			<enabled>false</enabled>		an interface is available	
* 🗗 interfaces-state			<pre><ipv6 wnins="urn:letf:parame:wnline:yang:letf-ip"></ipv6></pre>		in the	
Ried-key-chain					/interfaces-state/	
Ried-netconf-monitoring			<td></td> <td>interface list. If the</td>		interface list. If the	
Ried-routing					configuration of a	
			Custom RPC Run Save Clear Cooy		system-controlled	

기타 RPC 오류 유형 예

1. "사용 중"(config-locked) RPC 오류 응답 메시지

<edit-config> 요청에 대한 NETCONF 오류 응답입니다. <error-tag>는 "사용 중"을 나타냅니다. 응 답은 서버 디바이스(Catalyst 3850)의 NETCONF 실행 데이터 저장소가 현재 잠겨 있고 NETCONF <edit-config> 작업을 수행할 수 없음을 나타냅니다. 그러나 이것이 NETCONF 인터페이스 구현 오 류를 나타내는 것은 아닙니다. 데이터 저장소가 사용 중일 때 NETCONF 클라이언트가 NETCONF 실행 데이터 저장소에 쓰기를 시도하면 클라이언트는 이 RPC 응답을 수신합니다. NETCONF 클라 이언트는 NETCONF edit-config 메시지를 재시도할 수 있습니다. 이 응답은 디바이스가 NETCONF 실행 데이터 저장소를 디바이스 IOSd 컨피그레이션과 동기화하기 위해 디바이스 간 동기화 내부 작업을 수행할 때 수신할 수 있습니다.

서버(Catalyst 3850)에서 클라이언트(중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터))로의 NETCONF 응 답

2. "데이터-누락" RPC 오류 응답 메시지

이 예에서는 <edit-config> RPC가 구성되지 않은 루프백 인터페이스에 대해 Catalyst 3850으로 전 송되었습니다. Catalyst 3850에 없는 인터페이스를 구성할 수 없으므로 오류가 반환되었습니다.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="3">
<rpc-error>
<rpc-error>
<rpc-error>
<error-type>application</error-type>
<error-tag>data-missing</error-tag>
<error-severity>error</error-severity>
<error-path xmlns:if="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces">/rpc/edit-config/config/if:inte
<error-message xml:lang="en">/interfaces/interface[name='Loopback1111']/type is not configured</er
</error-info>
<//rpc-error>
<//rpc-error>
<//rpc-reply>
```

#### 3. "데이터 모델 누락" RPC 오류 응답 메시지

Catalyst 3850에 없는 데이터 모델을 요청하거나 데이터 모델에 구현되지 않은 leaf를 요청하면 서 버(Catalyst 3850)는 빈 데이터 응답으로 응답합니다. 이는 정상적인 동작입니다.

퇴: NETCONF 기능 기능을 사용하여 Catalyst 소프트웨어에서 지원하는 데이터 모델을 결정 합니다. 중앙 집중식 관리 플랫폼(노트북 컴퓨터) 설정의 섹션 2를 참조하십시오.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <data xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"/>

4. "유효하지 않은 값" RPC 오류 응답 메시지

경우에 따라 NETCONF 메시지에 YANG 데이터 모델을 기반으로 유효한 콘텐츠가 포함될 수 있지 만 디바이스(Catalyst 3850)가 요청된 내용을 구현할 수 없습니다. Catalyst 3850의 NETCONF 인터 페이스가 IOSd에서 성공적으로 적용할 수 없는 설정을 IOSd로 전송하면 특정 RPC 오류 응답이 NETCONF 클라이언트로 반환됩니다.

이 예에서는 잘못된 로깅 버퍼링 가짜 값이 RPC 메시지에서 Catalyst 3850으로 전송됩니다. Catalyst 3850의 응답에 있는 오류 태그는 유효하지 않은 값을 나타냅니다. 오류 메시지는 Catalyst 3850 IOS Parser가 유효한 값이 아니기 때문에 로깅 버퍼링 심각도 수준을 가짜로 설정할 수 없음 을 나타냅니다.

```
<pror-type>application</pror-type>
<pror-tag>invalid-value</pror-tag>
<pror-severity>error</pror-severity>
<pror-message xml:lang="en">inconsistent value: Device refused command "logging buffered bogus" a
</rpc-error>
</rpc-reply>
```

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번 역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.