



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL NORTE DE GUANAJUATO

Tecnologías de la Información y Comunicación
Programa educativo:

TSU en Infraestructura de Redes Digitales
Área académica:

Programación de Redes
Asignatura:

Unidad III: Programación de Redes

Grupo: GIR0441

Explore YANG Models Using the pyang Tool
Laboratorio 2:

Venado Soria German Emiliano
Alumno:

Gabriel Barrón Rodríguez
Docente:

Dolores Hidalgo, C.I.N., Gto., Miércoles 14 de Diciembre de 2022
Lugar y fecha:

Lab – Explore YANG Models Using the pyang Tool

Objectives

Part 1: Install the pyang Python module

Part 2: Download YANG models for the IOS XE

Part 3: Use the pyang command line tool to transform the YANG models

Background / Scenario

Los modelos YANG definen la estructura exacta, los tipos de datos, la sintaxis y las reglas de validación del contenido de los mensajes intercambiados entre un dispositivo administrado y otro sistema que se comunica con el dispositivo. Trabajar con archivos que usan el lenguaje YANG puede ser un poco abrumador por el nivel de detalles de estos archivos.

En esta práctica de laboratorio, aprenderá a utilizar la herramienta pyang de código abierto para transformar modelos de datos YANG a partir de archivos que utilicen el lenguaje YANG, en un formato mucho más fácil de leer para los humanos. Usando la transformación de vista de "árbol", identificará cuáles son los elementos clave del modelo YANG de interfaces ietf.

Recursos necesarios

- Acceso a Internet
- Entorno Python 3.x

Instrucciones

Part 1: Instalar el módulo Python de pyang

En esta parte, instalará el módulo Pyang en su entorno de Python. Pyang es un módulo de Python que simplifica el trabajo con archivos YANG. El módulo Pyang Python viene con un ejecutable de línea de comando Pyang que transforma los archivos YANG en un formato más legible para los humanos (árbol, html, etc.).

Step 1: Usa pip para instalar pyang.

1. Inicie un nuevo símbolo del sistema de Windows (cmd).
2. Instale pyang usando pip en el símbolo del sistema de Windows:

```
pip install --no-binary pyang pyang
```

NOTE: on mac or linux you can simply "pip install pyang" but temporarily on Windows the binary WHL file won't include the Windows executable pyang file.

```
german@vensor:~$ pip install pyang
Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable
Collecting pyang
  Downloading pyang-2.5.3-py2.py3-none-any.whl (592 kB)
    |#####| 592.9/592.9 KB 1.1 MB/s eta 0:00:00
Collecting lxml
  Downloading lxml-4.9.2-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.man
ylinux_2_24_x86_64.whl (7.1 MB)
    |#####| 7.1/7.1 MB 1.3 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: lxml, pyang
Successfully installed lxml-4.9.2 pyang-2.5.3
german@vensor:~$ pyang --version
pyang 2.5.3
```

3. Verifique que pyang se haya instalado correctamente. En el símbolo del sistema, escriba:

```
pyang -v
```

para mostrar la versión de pyang instalada.

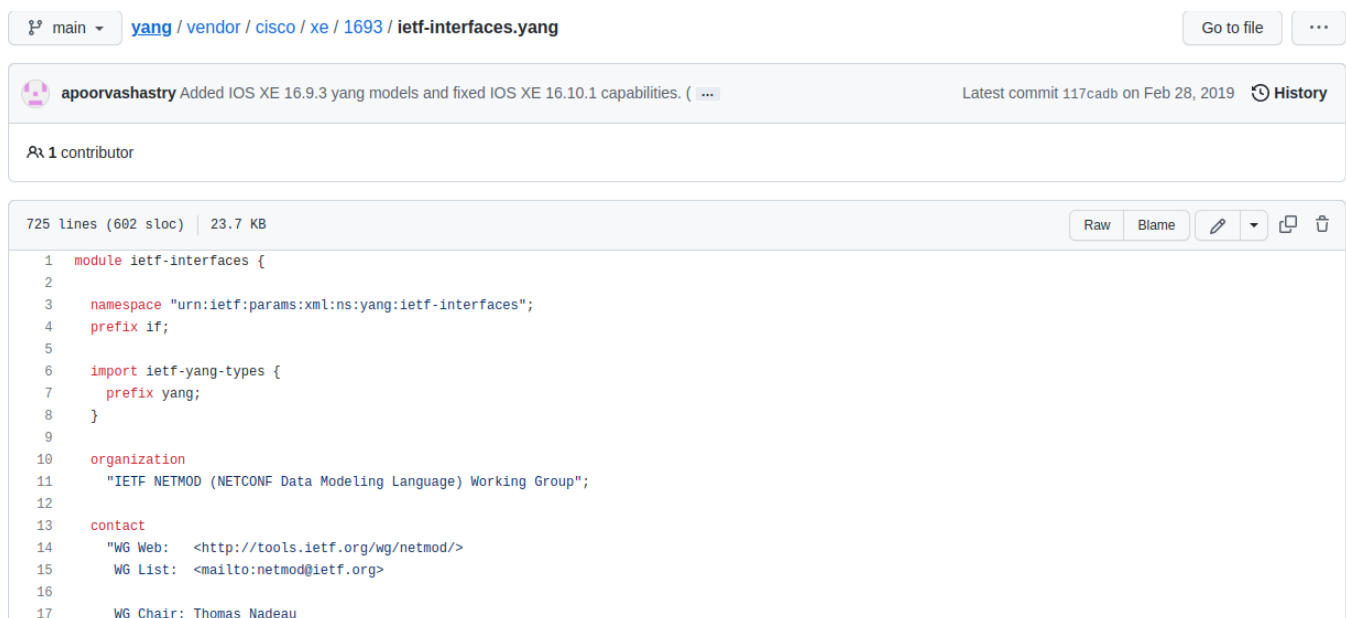
En el primer paso se requiere instalar el módulo Pyang para el entorno Python, y posteriormente verificar la versión del módulo instalado con los comandos compartidos anteriormente.

Descargar modelos YANG para IOS XE

Explore los modelos YANG en el repositorio YangModels/yang GitHub.

Usando un navegador web, navegue hasta <https://github.com/YangModels/yang>:

- Vaya al directorio proveedor -> cisco -> xe -> 1693. Este directorio representa todos los modelos YANG que son compatibles con el sistema operativo Cisco IOS XE en la versión 16.9.3.
- Explore el modelo ietf-interfaces.yang.



The screenshot shows the GitHub web interface for the repository `YangModels/yang`. The breadcrumb navigation at the top indicates the path: `yang / vendor / cisco / xe / 1693 / ietf-interfaces.yang`. Below the repository name, a commit message by `apoorvashastry` is visible: "Added IOS XE 16.9.3 yang models and fixed IOS XE 16.10.1 capabilities." The file `ietf-interfaces.yang` is selected, showing its content in a code editor. The file has 725 lines, 602 SLOC, and is 23.7 KB. The code content is as follows:

```
1 module ietf-interfaces {
2
3   namespace "urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces";
4   prefix if;
5
6   import ietf-yang-types {
7     prefix yang;
8   }
9
10  organization
11    "IETF NETMOD (NETCONF Data Modeling Language) Working Group";
12
13  contact
14    "WG Web: <http://tools.ietf.org/wg/netmod/>
15    WG List: <mailto:netmod@ietf.org>
16
17    WG Chair: Thomas Nadeau
```

Aquí simplemente nos pide echar un vistazo a lo que incluye el modelo “ietf-interfaces.yang”, y a lo que entendí fue que integra

Step 2: Descargue los modelos YANG para la máquina virtual IOS XE

- Descomprima los modelos YANG del repositorio oficial de GitHub para el archivo de almacenamiento `cisco-xe-1693.zip` que contiene una instantánea de los archivos en el repositorio de GitHub.

Part 2: Use la herramienta de línea de comando pyang para transformar los modelos YANG

Inicie un símbolo del sistema de Windows y navegue hasta el directorio con el archivo comprimido extraído.

- Use la herramienta `pyang` para transformar archivos YANG a un formato legible por humanos, por ejemplo, usando la transformación de formato de “árbol”:

```
pyang -f tree ietf-interfaces.yang
```

```
german@vensor:~/Documentos/Programación de Redes/Unidad III$ pyang -f tree ietf-interfaces.yang
ietf-interfaces.yang:6: error: module "ietf-yang-types" not found in search path
module: ietf-interfaces
+--rw interfaces
|   +--rw interface* [name]
|   |   +--rw name                string
|   |   +--rw description?        string
|   |   +--rw type                identityref
|   |   +--rw enabled?            boolean
|   |   +--rw link-up-down-trap-enable? enumeration {if-mib}?
+--ro interfaces-state
|   +--ro interface* [name]
|   |   +--ro name                string
|   |   +--ro type                identityref
|   |   +--ro admin-status        enumeration {if-mib}?
|   |   +--ro oper-status        enumeration
|   |   +--ro last-change?        yang:date-and-time
|   |   +--ro if-index            int32 {if-mib}?
|   |   +--ro phys-address?       yang:phys-address
|   |   +--ro higher-layer-if*    interface-state-ref
|   |   +--ro lower-layer-if*    interface-state-ref
|   |   +--ro speed?              yang:gauge64
|   +--ro statistics
|   |   +--ro discontinuity-time  yang:date-and-time
|   |   +--ro in-octets?          yang:counter64
|   |   +--ro in-unicast-pkts?    yang:counter64
|   |   +--ro in-broadcast-pkts?  yang:counter64
|   |   +--ro in-multicast-pkts?  yang:counter64
|   |   +--ro in-discards?        yang:counter32
|   |   +--ro in-errors?          yang:counter32
|   |   +--ro in-unknown-protos?  yang:counter32
|   |   +--ro out-octets?         yang:counter64
|   |   +--ro out-unicast-pkts?   yang:counter64
|   |   +--ro out-broadcast-pkts? yang:counter64
|   |   +--ro out-multicast-pkts? yang:counter64
|   |   +--ro out-discards?       yang:counter32
|   |   +--ro out-errors?         yang:counter32
german@vensor:~/Documentos/Programación de Redes/Unidad III$
```

Esta es la salida respecto al comando que nos brindan, como las instrucciones nos dicen, es una herramienta que sirve para estructurar y presentar mejor la información a los usuarios de los archivos yang, en manera de escala de árbol, como el comando lo indica por sus siglas en inglés.

- c. Explore otros módulos YANG, por ejemplo, el modelo nativo de Cisco para CDP: `Cisco-IOS-XE-cdp.yang`

- d. ¿Hay datos de operación de "solo lectura" en el modelo `Cisco-IOS-XE-cdp.yang`?

R= **Solamente lectura no hay, pero si hay datos con permisos de lectura y otros (otros usuarios externos).**

- e. ¿Hay algún otro modelo YANG que incluya datos CDP operativos?

R=

Investigaciones

- **¿Qué es el modelo YANG?**

El modelo YANG es un lenguaje de modelado de datos que se utiliza para modelar los datos de configuración y los datos de estado del protocolo NETCONF, las llamadas a procedimientos remotos (RPC) NETCONF y las operaciones de notificación NETCONF.

- **Características del modelo YANG:**

- Modelar datos en formato XML y proporcionar funciones por elementos del controlador: Tiene su propio formato gramatical, que se puede convertir a formato XML sin ninguna diferencia, y al mismo tiempo, se puede generar la interfaz, clase y método java correspondiente a través del complemento yangtools, que son los datos internos de OpenDaylight (Elemento controlador) proporciona conveniencia para procesar la programación.
- Defina elementos semánticos y sus relaciones, y simule todos los elementos como un sistema. El modelo YANG es un lenguaje de modelado estructurado en árbol. Se pueden usar la sintaxis y las relaciones semánticas del modelo YANG. Vea la flexibilidad de su definición.
- La función XML del modelo de datos YANG proporciona una forma de autorrepresentación de los datos. Los elementos del controlador y las aplicaciones que utilizan la API de la interfaz en dirección norte del controlador se pueden llamar junto con el modelo de datos en un formato nativo.
- Utilice un lenguaje de patrones para simplificar el desarrollo de elementos y aplicaciones del controlador. Los desarrolladores que proporcionan funciones en un módulo pueden definir un modelo para poder crear API de tipo de datos más simples para las funciones proporcionadas. Por lo tanto, se reduce la interacción de errores de la estructura de datos proporcionada por la capa de abstracción de servicios.

Conclusiones

Realmente el procedimiento de la ejecución de este modelo fue bastante sencillo, pero no me quedo muy claro a la primera, por lo que tuve que investigar un poco más a fondo para lograr entender lo que estaba realizando. Me di cuenta que fue un lenguaje y una herramienta para substraer información de una forma estructurada para facilitar la lectura a los usuarios, en el cual representa parámetros del dispositivo remoto.