

NETCONF&YANG

什么是NETCONF&YANG?

NETCONF协议是一种网络设备管理协议，类似SNMP，提供一套新增、修改、删除网络设备配置，查询配置、状态和统计信息的框架机制。

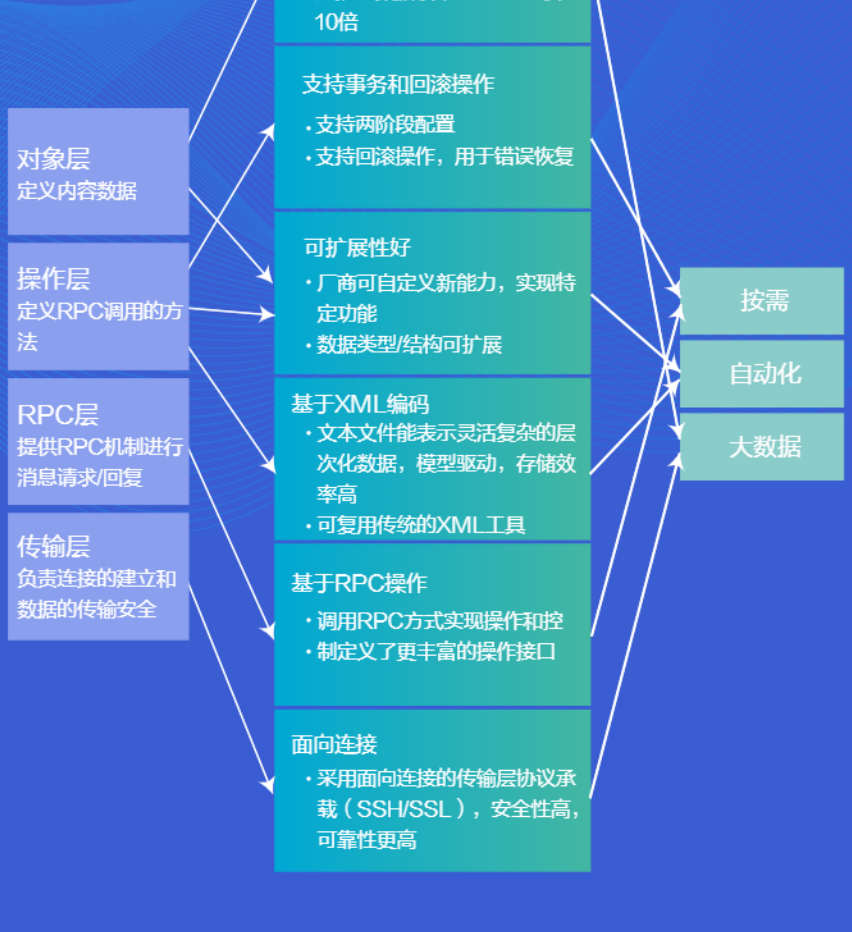


YANG是数据模型定义语言，可以用来描述基于NETCONF协议通信的客户端和服务端之间的交互模型，类似SNMP使用MIB文件作为数据模型。

对比维度	SNMP	NETCONF	命令行
定义的标准组织	IETF	IETF	无
资源形态	OID	XPATH	无
数据模型文件	.mib	.yang	无模型
建模语言	SMI	YANG	无
管理操作协议	SNMP	NETCONF	无
数码方式	BER	XML	纯文本
传输协议栈	UDP	SSH	TELNET/SSH

为什么需要NETCONF&YANG?

云时代对网络的关键诉求之一是网络自动化，包括业务快速按需自动发放，自动化运维等。传统的命令行和SNMP已经不适应云化网络的诉求。主要表现在：



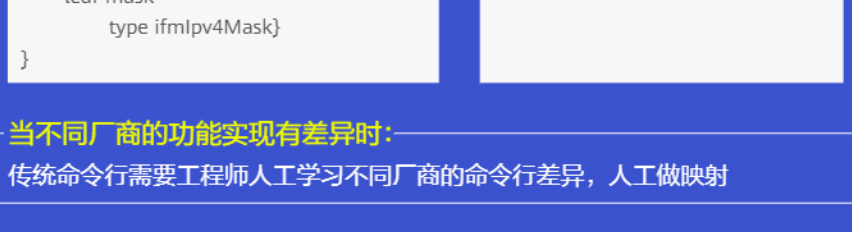
可读性差	数字索引 (1.3.6.1.2.1.2.2.1.4)
性能不足	基于属性逐个配置，数据读取慢，不适合大型网络
配置下发困难	支持write的MIB少
不支持事务机制	面向无状态的操作，配置失败不能中断
不支持配置回滚	配置失败不能回退到之前的配置
可编程性差	缺少复合类型数据结构，RPC接口少，调试耗时

1 NETCONF采用分层的协议框架，更适用云化网络按需、自动化、大数据的诉求。



2 NETCONF支持对数据的分类存储和迁移，支持分阶段提交和配置隔离。

<running/>：运行配置数据集，保存网络设备上当前处于活动状态的完整配置。
<candidate/>：备选配置数据集，存放设备将要提交到<running/>的各项配置数据的集合。对<candidate/>的任何改变不会直接影响网络设备。
<startup/>：启动配置数据集，存放设备启动时所加载的配置数据，相当于已保存的配置文件。



3 NETCONF定义了更丰富的操作接口，并支持基于能力集进行扩展。

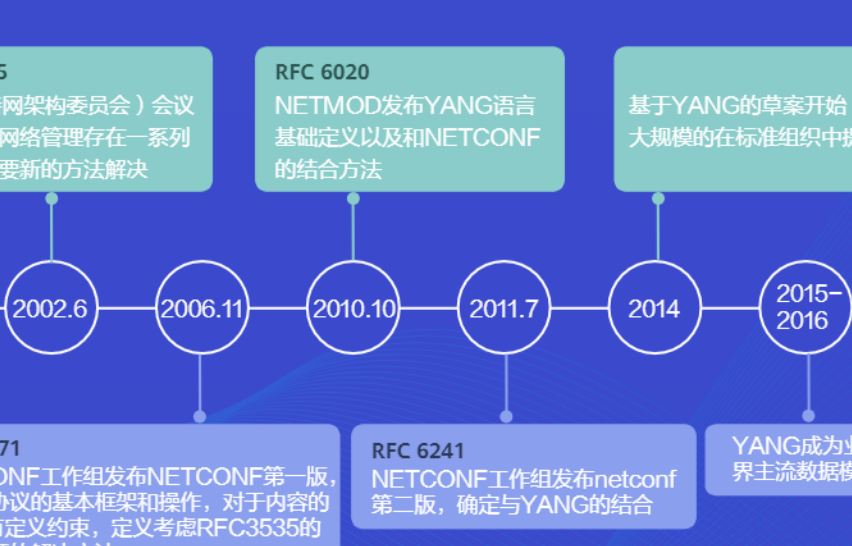
NETCONF支持的基本操作 (RFC6241)	
<get>	用来从<running/>中获取部分或全部运行配置数据和状态数据
<get-config>	用于获取配置信息
<edit-config>	用来修改、创建、删除配置数据
<copy-config>	用源配置数据集替换目标配置数据集
<delete-config>	用来删除非运行数据集的所有数据
<lock>	用来锁定设备的配置数据集，独占配置数据集的修改权
<unlock>	用来解锁配置数据集，取消独占
<close-session>	请求正常终止 NETCONF 会话
<kill-session>	用来强制关闭另一个 NETCONF 会话

可扩展能力	
RFC6241：	RFC 5277：
Writable-Running 能力	Notification 能力
Candidate Configuration 能力	Interleave 能力
Confirmed Commit 能力	
Rollback-on-Error能力	RFC 6243：
Validate能力	with-defaults 能力
Startup能力	
URL 能力	RFC 6022：
XPath能力	ietf-netconf-monitoring 能力

4 NETCONF协议基于YANG模型对设备进行操作。

YANG模型定义了设备功能的配置模板，和命令行相比，YANG模型具有如下优点：

- 定义丰富：支持丰富的基础数据类型定义和数据属性定义
- 机器语言：结构化定义，支持重用约束条件，机器直接识别，不需要人工干预
- 可扩展：支持grouping定义、refine重定义和augment扩展，且支持基于typedef扩展数据类型定义
- 易集成：IETF定义了多个标准类型定义和YANG模型，便于各厂商参考和引用



当不同厂商的功能实现有差异时：
传统命令需要工程师人工学习不同厂商的命令行差异，人工做映射



基于YANG模型时，配置工程师不需要关注YANG模型的具体定义和YANG模型差异，由APP自动适配解析，从而将人的关注重点从设备本身和功能差异转移到了用户需求上。工程师只要操作图形化界面的APP，就可以实现自动化的配置。



NETCONF & YANG的发展

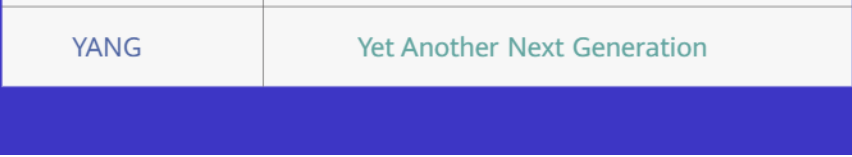


YANG的出现推动了NETCONF的发展

- 基于YANG定义了通用的模型打破了原先通过封装命令行的NETCONF的一些实现，能够为各厂商实现通用的模型奠定基础
- 通过YANG定义的网络模型在多厂商实现也推动NETCONF的发展到了更新的阶段

NETCONF会话基本流程示例

场景描述：介绍最基本的通过客户端修改设备的IP地址的过程，并采用两阶段生效模式。
前提条件：客户端触发NETCONF会话建立，完成SSH连接、完成认证和授权。



Step 1 建立NETCONF会话，并通过<hello>消息进行能力通告

hello, 我支持的能力如下:

hello, 我支持的能力如下:

Step 2 锁定运行数据集，避免和其他客户端冲突

申请锁定运行数据集，确保别人不影响我的操作

好的

Step 3 复制运行数据集配置到备选数据集，保证修改前配置同步到最新状态

申请复制

好的

Step 4 编辑备选数据集的配置

请求配置接口GE1/0/0的IP地址为1.1.1.1

好的

Step 5 提交备选数据集配置到运行数据集

申请提交配置

OK, 已提交

Step 6 解锁运行数据集

我的配置完成了，可以解锁了

好的

(后续处理) 关闭NETCONF会话，关闭SSH连接

缩略语

缩略语	英文
NETCONF	Network Configuration Protocol
XML	Extensible Markup Language
RPC	Remote Procedure Call
YANG	Yet Another Next Generation