



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104883266 B

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201410070524.8

(22)申请日 2014.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104883266 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(73)专利权人 新华三技术有限公司
地址 310052 浙江省杭州市滨江区长河路
466号

(72)发明人 刘梦雯

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 衣淑凤 宋志强

(51)Int.Cl.
H04L 12/24(2006.01)
H04L 29/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 102355374 A,2012.02.15,
CN 102891768 A,2013.01.23,
EP 2166699 A1,2010.03.24,

审查员 全红红

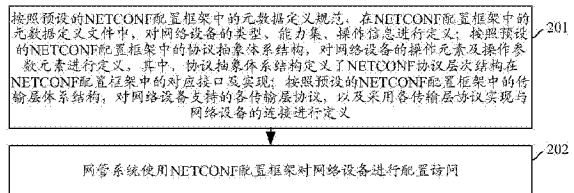
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

网络配置访问方法及装置

(57)摘要

本发明提出网络配置访问方法及装置。方法包括:按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采用各传输层协议实现与该设备的连接进行定义;网管系统使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问。本发明使得NETCONF配置访问过程更加简明、高效。



1. 一种网络配置访问方法,其特征在于,该方法包括:

网管系统根据网络设备的类型信息,在自身的NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话;

会话建立过程中,网管系统将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集;

网管系统根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网管系统根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问包括:

网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网管系统与该设备建立NETCONF会话之前进一步包括:

按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义,其中,协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型信息、或者支持的能力集,或者支持的操作信息进行扩展;

或者,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展;

或者,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:

网管系统保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系;

网管系统接收用户输入的针对一网络设备的配置访问请求,根据所述映射关系,确定该网络设备的本地网管系统,若该本地网管系统为自己,则直接对该网络设备进行配置访问;否则,向该本地网管系统转发该配置访问请求,以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问。

6. 一种网络配置访问装置,其特征在于,该装置包括:

用于根据网络设备的类型信息,在NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对

应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话的第一模块;

用于在会话建立过程中,将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集的第二模块;

用于根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问的第三模块。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述第三模块根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问包括:

网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置进一步包括:

用于按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义,其中,协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义的第四模块。

9. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置进一步包括:

用于按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型信息、或者支持的能力集,或者支持的操作信息进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展的第五模块。

10. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置进一步包括:用于保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系,且,当接收到用户输入的针对一网络设备的配置访问请求时,根据所述映射关系,确定该网络设备的本地网管系统,若该本地网管系统为自己,则直接对该网络设备进行配置访问;否则,向该本地网管系统转发该配置访问请求,以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问的模块。

网络配置访问方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及网络通信技术领域,尤其涉及网络管理系统中的网络配置访问方法及装置。

背景技术

[0002] NETCONF (Network Configuration Protocol,网络配置协议)是一种基于XML(可扩展标记语言)的网络管理协议,它提供了一种对网络设备进行配置和管理的方法。该协议允许网络设备对外提供一系列完整、规范化的编程接口。应用程序或用户可以通过该接口对网络设备设置参数、获取参数值、获取统计信息。

[0003] NETCONF协议的配置及信息交互基于XML,相对于命令行、SNMP (Simple Network Management Protocol,简单网络管理协议)等方式,更易于数据及信息的解析。NETCONF协议的传输层独立于协议本身,支持的连接方式多,包括TELNET、SSH (Secure Shell,安全外壳)、CONSOLE、SOAP (Simple Object Access Protocol,简单对象访问协议)、BEEP (Blocks Extensible Exchange Protocol,块可扩展交换协议)等。

[0004] 在RFC 6241中定义的NETCONF协议层次结构如图1所示:

[0005] 其中,第(1)层为Secure Transport层,即NETCONF传输层。传输层协议和NETCONF协议本身相对独立,其作用为在网络设备和管理节点之间提供对应的会话(Session)载体。

[0006] NETCONF传输层支持的协议包含但不限于如下类型:

[0007] 1) SSH;

[0008] 2) SOAP;

[0009] 3) BEEP。

[0010] 应用不同类型的传输层协议建立NETCONF会话时所需配置的参数各异,即使是同一种传输层协议,在不同厂商的网络设备中进行NETCONF连接的方式也有很大差别。

[0011] 例如:

[0012] 1)应用Telnet传输层协议与A公司的网络设备建立NETCONF会话,需要在网络设备命令行终端的用户视图下以命令[xml]进入xml视图。

[0013] 2)应用SSH传输层协议与B公司的网络设备建立NETCONF会话,需要在SSH登录时以子系统[netconf]进行登录。

[0014] 3)应用SOAP传输层协议与C公司的网络设备建立NETCONF会话,需要使用HTTP/HTTPS协议在连接URL (Uniform Resource Locator,统一资源标识符)中以路径[/soap/netconf/]进行HTTP请求。

[0015] 传输层负责会话管理模式的维护,RFC规范中要求网络设备必须至少支持一个NETCONF会话,并应该支持多个。

[0016] 不同厂商的网络设备对NETCONF会话管理模式的实现各异,例如:A公司的网络设备同时最多能建立5个NETCONF会话,用户数超过上限后,新登录的用户将登录失败。而其他厂商设备的并发NETCONF会话数量与管理模式并不与此策略完全一致。

[0017] 第(2)层为Messages层,即NETCONF消息层。消息层为NETCONF配置协议提供了一个简洁的、传输协议无关的消息编码机制。

[0018] 消息层使用<rpc>元素来表示一个从客户端到服务器的NETCONF请求,使用<rpc-reply>元素来表示一个从服务器到客户端的NETCONF响应,<ok>元素作为<rpc-reply>响应子元素表示操作成功,<rpc-error>元素作为<rpc-reply>响应子元素反馈操作失败信息。

[0019] 第(3)层为Operations层,即NETCONF操作层。操作层定义了一系列在RPC中应用的基本的原语操作集,这些操作将组成NETCONF的基本能力。

[0020] NETCONF协议定义了九种基础操作,功能主要包括取值操作(<get>)、配置操作(<get-config>/<edit-config>)、锁操作(<lock>/<unlock>)和会话(<close-session>/<kill-session>)操作。

[0021] 操作被根据功能及使用语义划分为能力集进行管理。建立NETCONF连接过程中,客户端必须给设备发送<hello>信息,完成能力集的交互后,设备才会建立会话并处理客户端发送的后续请求。

[0022] RFC规范中定义的主要能力集如下:

[0023] base:基本能力集;

[0024] writable-running:运行配置变更能力集;

[0025] candidate-configuration:备选配置能力集;

[0026] confirmed-commit:确认提交能力集;

[0027] rollback-on-error:错误回滚能力集。

[0028] 下表中列出了主流设备厂商实现对NETCONF能力集的支持状况,包括:完全支持(用“++”表示)、部分支持(用“+”表示)和不支持(用“-”表示)。

[0029]

能力集名称	A Comware V7	B JUNOS NETCONF API	C E-DI
base	++	++	++
writable-running	++	-	++
candidate	++	++	++
confirmed-commit	++	++	-
rollback-on-error	++	++	-
validate	++	++	+
startup	++	-	++
url	++	++	-
xpath	++	-	-
notification	+	-	-

[0030] 表1主流设备厂商实现对NETCONF能力集的支持状况

[0031] 由表1可见,不同厂商的实现对于RFC标准能力集的支持状况有很大差异。而且,不同厂商定义了一系列所属设备支持的专有扩展能力集,提供附加的NETCONF配置操作功能。

[0032] 第(4)层为Content层,即NETCONF内容层。内容层表示的是被管对象的集合,可以是配置数据、状态数据、统计信息等。内容层具体可读写的的数据规范需要参阅各个厂商实现

产品的XSD定义,并无规范化的统一标准。

[0033] 由NETCONF协议的(1)、(3)、(4)层的分析中可以看出,不同生产厂商的网络设备在传输层协议支持及使用方式、操作层实现及扩展的操作原语、内容层中数据信息的表示模式实现均各不相同,与不同厂商的网络设备进行NETCONF协议交互时需要知晓和运用上述信息和模式。

[0034] 因而,NETCONF协议使用者通过SOAP客户端、Telnet/SSH客户端进行NETCONF配置时,需要自行根据不同传输层协议构建传输信道,建立和维护会话,编写和解析<rpc>和<rpc-reply>协议区域内容,理解和填充操作及内容层的数据。与不同厂商的网络设备进行NETCONF协议交互时需要知晓和运用的差异化的配置策略和配置内容存在较大的管理复杂度。

[0035] 因此,NETCONF协议会话、操作及内容的维护和管理成为了NETCONF协议在网络管理中广泛使用时所需细加考量的地方。

发明内容

[0036] 本发明提供网络配置访问方法及装置,以使得NETCONF配置访问过程更加简明、高效。

[0037] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0038] 一种网络配置访问方法,该方法包括:

[0039] 按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义,其中,协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义;

[0040] 网管系统使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问。

[0041] 所述网管系统使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问包括:

[0042] 网管系统根据网络设备的类型信息,在自身的NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话;

[0043] 会话建立过程中,网管系统将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集;

[0044] 网管系统根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问。

[0045] 所述网管系统根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问包括:

[0046] 网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后

通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0047] 按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型信息、或者支持的能力集,或者支持的操作信息进行扩展;

[0048] 或者,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展;

[0049] 或者,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展。

[0050] 所述方法进一步包括:

[0051] 网管系统保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系;

[0052] 所述网管系统使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问包括:

[0053] 网管系统接收用户输入的针对一网络设备的配置访问请求,根据所述映射关系,确定该网络设备的本地网管系统,若该本地网管系统为自己,则直接对该网络设备进行配置访问;否则,向该本地网管系统转发该配置访问请求,以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问。

[0054] 一种网络配置访问装置,该装置包括:

[0055] NETCONF配置框架维护模块:按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义,其中,协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义;

[0056] 配置访问模块:使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问。

[0057] 所述配置访问模块使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问包括:

[0058] 根据网络设备的类型信息,在NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话;会话建立过程中,将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集;根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问。

[0059] 所述配置访问模块根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问包括:

[0060] 网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0061] 所述NETCONF配置框架维护模块进一步用于,

[0062] 按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型信息、或者支持的能力集,或者支持的操作信息进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩

展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展。

[0063] 所述配置访问模块进一步用于,保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系,且,

[0064] 所述配置访问模块使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问包括:

[0065] 当接收到用户输入的针对一网络设备的配置访问请求时,根据所述映射关系,确定该网络设备的本地网管系统,若该本地网管系统为自己,则直接对该网络设备进行配置访问;否则,向该本地网管系统转发该配置访问请求,以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问。

[0066] 可见,本发明中通过定义NETCONF配置框架,封装了NETCONF协议中能力集、操作等在全球网络设备实现中差异化的协议元素,对不同传输层协议能力进行一致化的实现,并基于NETCONF配置时的各项功能建立层次化的职责体系,使得NETCONF配置访问过程更加简明、高效,并提升了NETCONF协议在网管系统中的使用价值及应用范围。

附图说明

[0067] 图1为现有的RFC 6241中定义的NETCONF协议层次结构示意图;

[0068] 图2为本发明一实施例提供的网络配置访问方法流程图;

[0069] 图3为本发明另一实施例提供的网络配置访问方法流程图;

[0070] 图4为本发明实施例提供的NETCONF配置框架实现方法流程图;

[0071] 图5为本发明实施例采用Java语言定义和实现的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构;

[0072] 图6为本发明实施例提供的NETCONF配置框架扩展方法流程图;

[0073] 图7为本发明实施例提供的采用NETCONF协议对网络设备进行配置访问的方法流程图;

[0074] 图8为本发明一实施例提供的网络配置访问装置的组成示意图;

[0075] 图9为本发明另一实施例提供的网络配置访问装置的组成示意图。

具体实施方式

[0076] 下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。

[0077] 图2为本发明一实施例提供的网络配置访问方法流程图,其具体步骤如下:

[0078] 步骤201:网管系统根据网络设备的类型信息,在自身的NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话。

[0079] 步骤202:会话建立过程中,网管系统将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集。

[0080] 步骤203:网管系统根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问。

[0081] 优选地,步骤203中,网管系统根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问

包括：

[0082] 网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找找到对应的接口，根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例，将操作实例组装成查询实例，然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性，根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容，然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0083] 优选地，步骤201中，网管系统与该设备建立NETCONF会话之前进一步包括：

[0084] 按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范，在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中，对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义；按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构，对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义，其中，协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现；按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构，对网络设备支持的各传输层协议，以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义。

[0085] 优选地，按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范，在元数据定义文件中，对网络设备的类型信息、或者支持的能力集，或者支持的操作信息进行扩展；

[0086] 或者，按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构，对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展；

[0087] 或者，按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构，对网络设备支持的传输层协议，以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展。

[0088] 优选地，网管系统保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系；

[0089] 网管系统接收用户输入的针对一网络设备的配置访问请求，根据所述映射关系，确定该网络设备的本地网管系统，若该本地网管系统为自己，则直接对该网络设备进行配置访问；否则，向该本地网管系统转发该配置访问请求，以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问。

[0090] 图3为本发明另一实施例提供的网络配置访问方法流程图，其具体步骤如下：

[0091] 步骤301：按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范，在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中，对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义；按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构，对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义，其中，协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现；按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构，对网络设备支持的各传输层协议，以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义。

[0092] 步骤302：网管系统使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问。

[0093] 具体地，网管系统使用网络设备的类型信息，在自身的NETCONF配置框架中的传输层体系结构中，查找到对应的传输层协议，以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息，根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息，与该设备建立NETCONF会话；会话建立过程中，网管系统将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较，将两者的交集作为本会话的活动能力集；网管系统根据本会话的活动能力集，对该设备进行配置访问。

[0094] 其中，网管系统使用本会话的活动能力集，对该设备进行配置访问包括：

[0095] 网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0096] 申请人需要说明的是,通过本发明实施例描述的“网管系统使用NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问”的具体过程,可以得知:在实际应用中,NETCONF配置框架是可以预先配置在网管系统上的。

[0097] 图4为本发明实施例提供的NETCONF配置框架实现方法流程图,其具体步骤如下:

[0098] 步骤401:按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型信息进行定义。

[0099] 本步骤中的网络设备指的是已知的支持NETCONF协议的网络设备。

[0100] 这里,网络设备的类型信息通常指厂商或者型号信息。

[0101] NETCONF配置框架中的元数据定义文件主要对NETCONF配置框架的协议实现厂商(Vendor)、能力集(Capability)、操作(Operation)进行定义及关系组织。需要预先设定NETCONF配置框架元数据定义文件规范,例如:可采用XML格式。

[0102] 步骤402:按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的能力集进行定义。

[0103] 步骤403:按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备支持的操作及其所属能力集及其实现类名进行定义。

[0104] 在具体实现时,上述步骤401~403中的NETCONF配置框架中的元数据定义文件可以采取任意格式进行描述,以下以XML格式举例说明。

[0105] 1) 厂商信息

[0106] 定义了NETCONF配置框架的协议实现厂商,RFC中定义的能力集的实现厂商为Common,其余各厂商自行实现的能力集的实现厂商标注为其厂商名称。

[0107] <vendors>

[0108] <vendor>

[0109] <vendorName>Common</vendorName>

[0110] </vendor>

[0111] <vendor>

[0112] <vendorName>A</vendorName>

[0113] </vendor>

[0114] <vendor>

[0115] <vendorName>B</vendorName>

[0116] </vendor>

[0117] <vendor>

[0118] <vendorName>C</vendorName>

[0119] </vendor>

[0120] <vendor>

- [0121] <vendorName>D</vendorName>
 [0122] </vendor>
 [0123] </vendors>
 [0124] 属性说明：
 [0125] vendorName:厂商名称,唯一
 [0126] 2) 能力集信息
 [0127] 定义了NETCONF配置框架支持的能力集,其中,需要定义每种能力集的实现厂商。
 [0128]

<capabilities>

<capability>

<capabilityId>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capabilityId>

<capabilityXmlns>urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0</capabilityX
mlns>

<capabilityDesc>netconf.capability.base.desc</capabilityDesc>

<capabilityVendor>Common</capabilityVendor>

<capabilitySupported>>true</capabilitySupported>

</capability>

<capability>

<capabilityId>

urn:ietf:params:netconf:capability:A-netconf-ext:1.0</capabilityId>

<capabilityXmlns>urn:ietf:params:xml:ns:netconf:capability:A-netconf-e
xt:1.0</capabilityXmlns>

<capabilityVendor>A</capabilityVendor>

- [0129] <capabilitySupported>true</capabilitySupported>

</capability>

</capabilities>

- [0130] 属性说明：
 [0131] capabilityId:能力集ID,唯一
 [0132] capabilityXmlns:能力集XML命名空间
 [0133] capabilityDesc:能力集描述,可选
 [0134] capabilityVendor:能力集实现厂商
 [0135] capabilitySupported:NETCONF配置框架是否支持该能力集,缺省为false
 [0136] 3) 操作信息

[0137] 定义了NETCONF配置框架支持的操作及其所属的能力集与其实现类名。

[0138]

```
<operations>
```

```
  <operation>
```

```
    <operationId>commonGet</operationId>
```

```
    <operationName>get</operationName>
```

```
    <operationCapabilities>
```

```
      <capabilityId>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capabilityId>
```

```
      <capabilityId>urn:ietf:params:netconf:base:1.1</capabilityId>
```

```
    </operationCapabilities>
```

```
    <operationClass>com.A.imc.netconf.protocol.operation.common.Get</op
```

```
erationClass>
```

```
  </operation>
```

```
  <operation>
```

```
    <operationId>AMockOperation</operationId>
```

```
    <operationName>A-mock-operation</operationName>
```

```
    <operationCapabilities>
```

[0139]

```
      <capabilityId>urn:ietf:params:netconf:capability:A-netconf-ext:1.0</capabilit
```

```
yId>
```

```
    </operationCapabilities>
```

```
    <operationClass>com.A.imc.netconf.protocol.operation.A.AMockOperati
```

```
on</operationClass>
```

```
  </operation>
```

```
</operations>
```

[0140] 属性说明：

[0141] operationId:操作ID,唯一

[0142] operationName:操作名称,操作的标签名

[0143] operationCapabilities:支持该操作的能力集,可以包含多个capabilityId

[0144] operationClass:操作实现类的全限定类名

[0145] 步骤404:按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义。

[0146] NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构定义了RFC中定义的NETCONF协议层次结

构(如图1所示)在NETCONF配置框架中的对应接口及实现。RFC中定义的NETCONF协议层次结构中的操作及各个厂商扩展实现的操作等协议元素通过实现或继承NETCONF配置框架中的对应接口进行扩展。

[0147] NETCONF配置框架中的协议抽象可以采用任意适合的面向对象程序设计语言进行定义和实现,图5给出了采用Java语言定义和实现的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构。其中,各NETCONF配置框架中的协议抽象接口的含义如下:

[0148] NFElement接口:NETCONF配置框架中的协议元素的实现接口。

[0149] NFMessage接口:NETCONF配置框架对于RFC Level 2消息层协议元素的封装接口。Message类为其基本实现。

[0150] NFOperation接口:NETCONF配置框架对于RFC Level 3操作层协议元素的封装接口。Operation类为其基本实现。

[0151] NFOperationParameter接口:NETCONF配置框架对于RFC Level 3操作层协议操作参数元素的封装接口。

[0152] NFContent接口:NETCONF配置框架对于RFC Level 4内容层协议元素的封装接口。Content类为其基本实现。

[0153] 图中的“A”为厂商名称(Vendor name)。

[0154] 步骤405:按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各种传输层协议,以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义。

[0155] 这里,对采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义包括:对于每类传输层协议,定义采用该传输层协议与网络设备建立连接所需的配置参数、以及上述参数在该传输层协议下进行连接时所采用的方式、以及针对该网络设备的适配器,配置参数如:设备的访问地址、端口、用户名及口令等。

[0156] 图4给出的是NETCONF配置框架的初始实现流程,在实际应用中,在其它情况下,例如:当有新类型的网络设备加入网管系统时,或者,当一类网络设备支持的NETCONF能力集扩展时,也需要对NETCONF配置框架进行扩展。

[0157] 图6为本发明实施例提供的NETCONF配置框架扩展方法流程图,其具体步骤如下:

[0158] 步骤601:网管系统根据需要,按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架的元数据定义文件中,对网络设备的类型信息进行扩展。

[0159] 本步骤主要针对有新的厂商或型号的设备加入网管系统时的处理。

[0160] 步骤602:网管系统根据需要,按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架的元数据定义文件中,对网络设备支持的能力集进行扩展。

[0161] 例如:当已加入网管系统的网络设备的能力集发生更新时,需要对该设备对应的能力集进行更新。

[0162] 步骤603:网管系统根据需要,按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架的元数据定义文件中,对网络设备支持的操作及其所属能力集与其实现类名进行扩展。

[0163] 例如:当已加入网管系统的网络设备的能力集支持的操作更新时,需要增加新的操作及其所属能力集及其实现类名。

[0164] 步骤604:网管系统根据需要,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结

构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展。

[0165] 例如:当已加入网管系统的网络设备的能力集支持的操作更新时,需要在NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构中增加对应的操作元素及操作参数元素。

[0166] 步骤605:网管系统根据需要,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展。

[0167] 例如:当已加入网管系统的网络设备支持的传输层协议发生更新,或者支持的传输层协议的连接实现发生更新,此时需要在NETCONF配置框架的传输层体系结构中对支持的传输层协议,或者传输层协议的连接实现定义进行更新。

[0168] 图7为本发明实施例提供的采用NETCONF协议对网络设备进行配置访问的方法流程图,其具体步骤如下:

[0169] 步骤701:网管系统需要采用NETCONF协议对网络设备进行配置访问。

[0170] 配置访问的触发者为用户,当用户要对一个网络设备进行配置访问时,会向网管系统输入针对该设备的配置访问请求。

[0171] 配置访问可以是向网络设备下发配置,或者在完成对网络设备的配置下发后根据管理需要向网络设备获取配置,例如:网管系统要管理网络设备时,可能需要获取网络设备的接口配置(如:接口索引、接口描述等)、启动配置、运行配置等。

[0172] 步骤702:网管系统根据该网络设备的类型,在自身的NETCONF配置框架的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息。

[0173] 步骤703:网管系统根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话。

[0174] 步骤704:会话建立过程中,该设备将自身支持的NETCONF能力集发送给网管系统,网管系统将该NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集。

[0175] 步骤705:网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置访问。

[0176] 例如:网管系统在进行配置访问时,首先根据配置访问的操作名称(如“get”),在NETCONF配置框架元数据定义文件中查找对应的operationClass(如“getClass”),然后在NETCONF配置框架协议抽象体系结构中查找到operationClass对应的接口,根据本会话的活动能力集(如:网络设备的厂商信息、支持的NETCONF协议版本号等)并结合NETCONF配置框架元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口下创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0177] 步骤706:配置访问完毕,网管系统关闭与该设备间的NETCONF会话。

[0178] 需要说明的是,在实际应用中,用户访问的网络设备可能是远程设备,为了向用户

屏蔽远程访问过程,可以在每个网管系统上都配置各网络设备标识信息与其本地网络内的网管系统标识信息之间的映射关系,当用户向网管系统输入针对一个网络设备的配置访问请求时,该网管系统首先根据该网络设备的标识信息查找到其本地网络内的网管系统标识信息,若查找到的网管系统标识信息指向自己,则自己执行步骤701~706,若不指向自己,则将该配置访问请求转发给查找到的网管系统,由该查找到网管系统完成步骤701~706。

[0179] 从本发明实施例可以看出,本发明的优势如下:

[0180] 1) 低使用复杂度:NETCONF协议的使用者或第三方开发者通过NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中的接口进行配置访问及操作信息扩展,无需关注使用者或第三方开发者的位置、会话的创建方式及维护策略、不同传输层协议的使用差异等细节,最小化使用复杂度。

[0181] 2) 高可扩展性:提供NETCONF协议能力集及操作扩展的框架性支持。可进行厂商、能力集、操作等NETCONF配置框架的元数据定义的扩展,操作元素及操作参数元素实现等协议抽象的扩展。

[0182] 3) 一致的信道建立模式:SOAP (HTTP/HTTPS)、SSH、BEEP等多种传输层协议信道采取统一的构筑策略建立。第三方实现者可以根据NETCONF配置框架的传输层接口扩展实现其它的传输层协议适配支持。

[0183] 4) 透明的会话管理机制:由NETCONF配置框架进行NETCONF会话的建立的维护。使用者只需要关注操作等协议配置信息,无需关注会话、传输层等交互和实现细节。

[0184] 图8为本发明一实施例提供的网络配置访问装置的组成示意图,该装置主要包括:

[0185] 用于根据网络设备的类型信息,在NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话的第一模块;

[0186] 用于在会话建立过程中,将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集的第二模块;

[0187] 用于根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问的第三模块。

[0188] 优选地,第三模块根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问包括:

[0189] 网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0190] 优选地,所述装置进一步包括:

[0191] 用于按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义,其中,协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采

用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义的第四模块。

[0192] 优选地,所述装置进一步包括:

[0193] 用于按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型信息、或者支持的能力集,或者支持的操作信息进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展的第五模块。

[0194] 优选地,所述装置进一步包括:用于保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系,且,当接收到用户输入的针对一网络设备的配置访问请求时,根据所述映射关系,确定该网络设备的本地网管系统,若该本地网管系统为自己,则直接对该网络设备进行配置访问;否则,向该本地网管系统转发该配置访问请求,以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问的模块。

[0195] 图9为本发明另一实施例提供的网络配置访问装置的组成示意图,该装置主要包括:NETCONF配置框架维护模块91和配置访问模块92,其中:

[0196] NETCONF配置框架维护模块91:按照预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在NETCONF配置框架中的元数据定义文件中,对网络设备的类型、能力集、操作信息进行定义;按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,对网络设备的操作元素及操作参数元素进行定义,其中,协议抽象体系结构定义了NETCONF协议层次结构在NETCONF配置框架中的对应接口及实现;按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的各传输层协议,以及采用各传输层协议实现与网络设备的连接进行定义。

[0197] 配置访问模块92:使用NETCONF配置框架维护模块91维护的NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问。

[0198] 其中,配置访问模块92使用NETCONF配置框架维护模块91维护的NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问可包括:

[0199] 根据网络设备的类型信息,在NETCONF配置框架中的传输层体系结构中,查找到对应的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,根据该设备支持的传输层协议以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义信息,与该设备建立NETCONF会话;会话建立过程中,将从该设备获取的NETCONF能力集与NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的能力集进行比较,将两者的交集作为本会话的活动能力集;根据本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问。

[0200] 其中,配置访问模块92使用本会话的活动能力集,对该设备进行配置访问可包括:

[0201] 网管系统根据配置访问的操作名称在NETCONF配置框架的协议抽象体系结构中查找到对应的接口,根据本会话的活动能力集并结合NETCONF配置框架的元数据定义文件中定义的该设备的操作信息在该接口中创建操作实例,将操作实例组装成查询实例,然后设置查询实例中的各操作实例的各项属性,根据查询实例生成实际的NETCONF配置内容,然后通过建立的NETCONF会话对该设备执行配置查询。

[0202] 其中,NETCONF配置框架维护模块91进一步用于,使用预设的NETCONF配置框架中的元数据定义规范,在元数据定义文件中,对网络设备的类型信息、或者支持的能力集,或者支持的操作信息进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的协议抽象体系结构,

对网络设备的操作元素及操作参数元素进行扩展;或者,按照预设的NETCONF配置框架中的传输层体系结构,对网络设备支持的传输层协议,以及采用传输层协议实现与该设备的连接的定义进行扩展。

[0203] 其中,配置访问模块92进一步用于,保存各网络设备与该网络设备的本地网管系统的映射关系,且,配置访问模块92使用NETCONF配置框架维护模块91维护的NETCONF配置框架对网络设备进行配置访问包括:当接收到用户输入的针对一网络设备的配置访问请求时,根据所述映射关系,确定该网络设备的本地网管系统,若该本地网管系统为自己,则直接对该网络设备进行配置访问;否则,向该本地网管系统转发该配置访问请求,以便由该本地网管系统执行对该网络设备的配置访问。

[0204] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

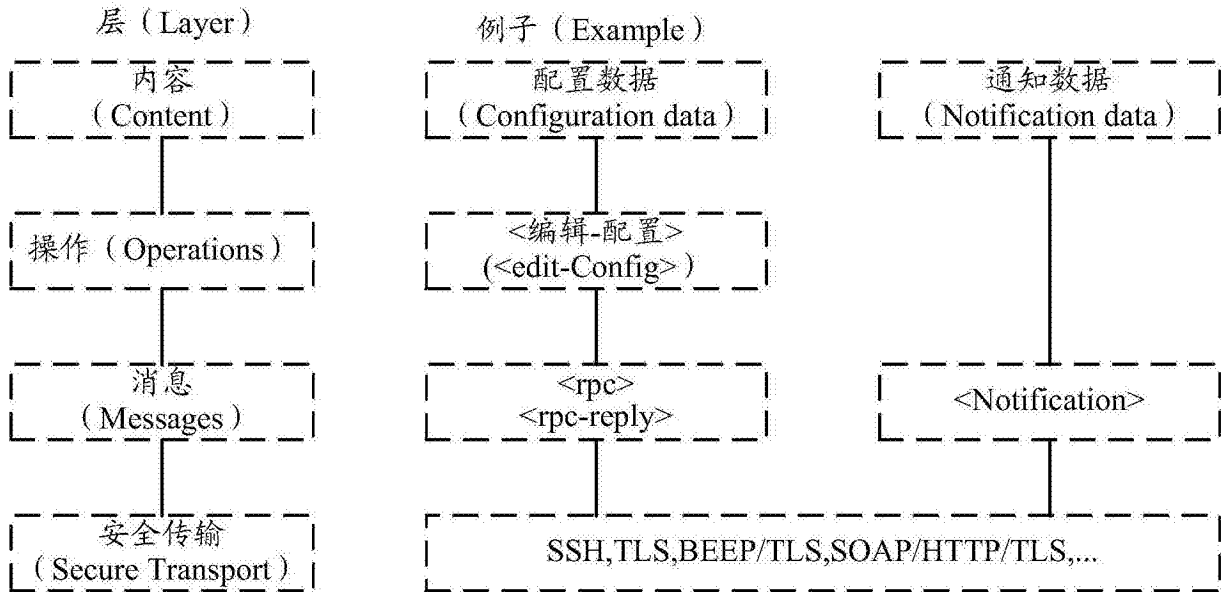


图1

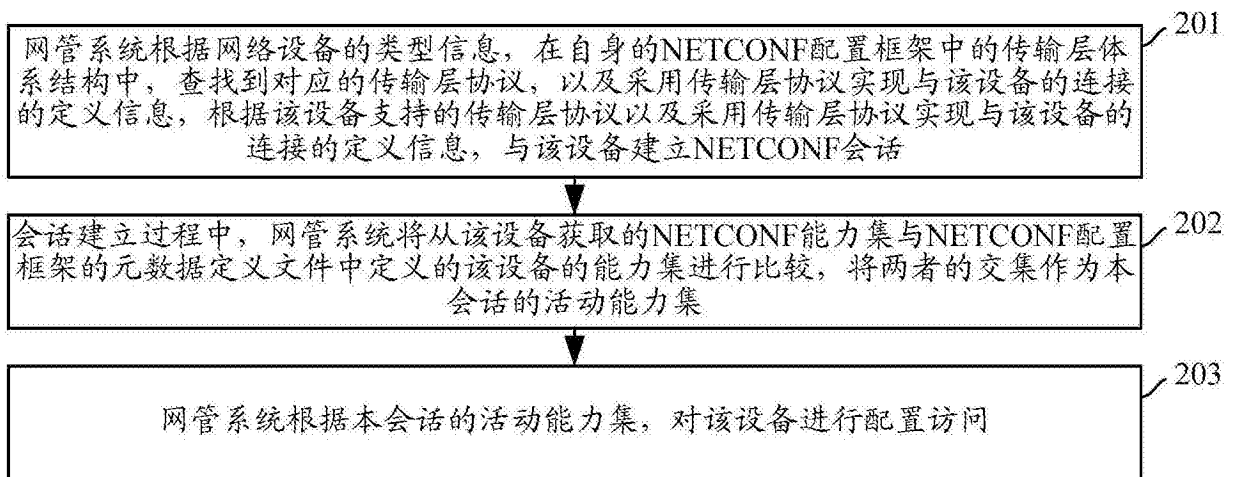


图2

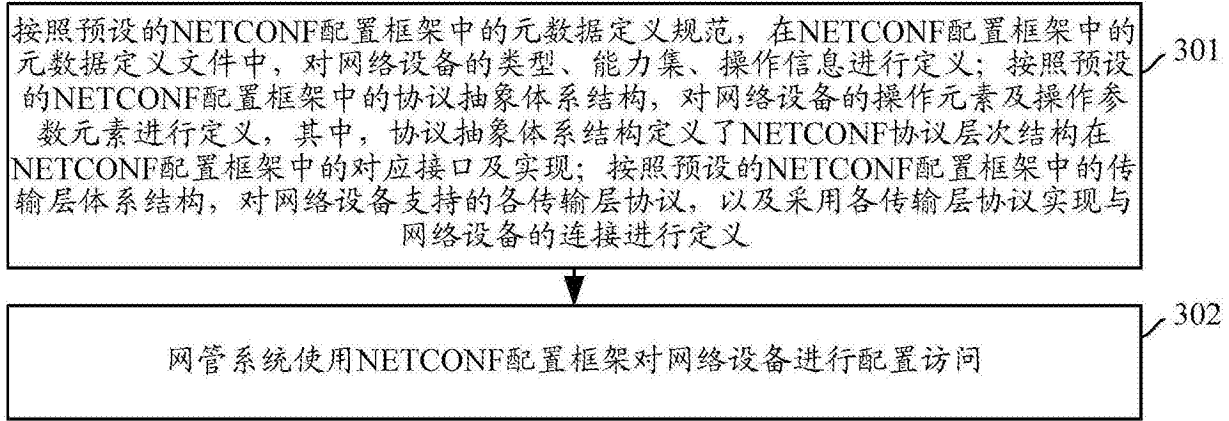


图3

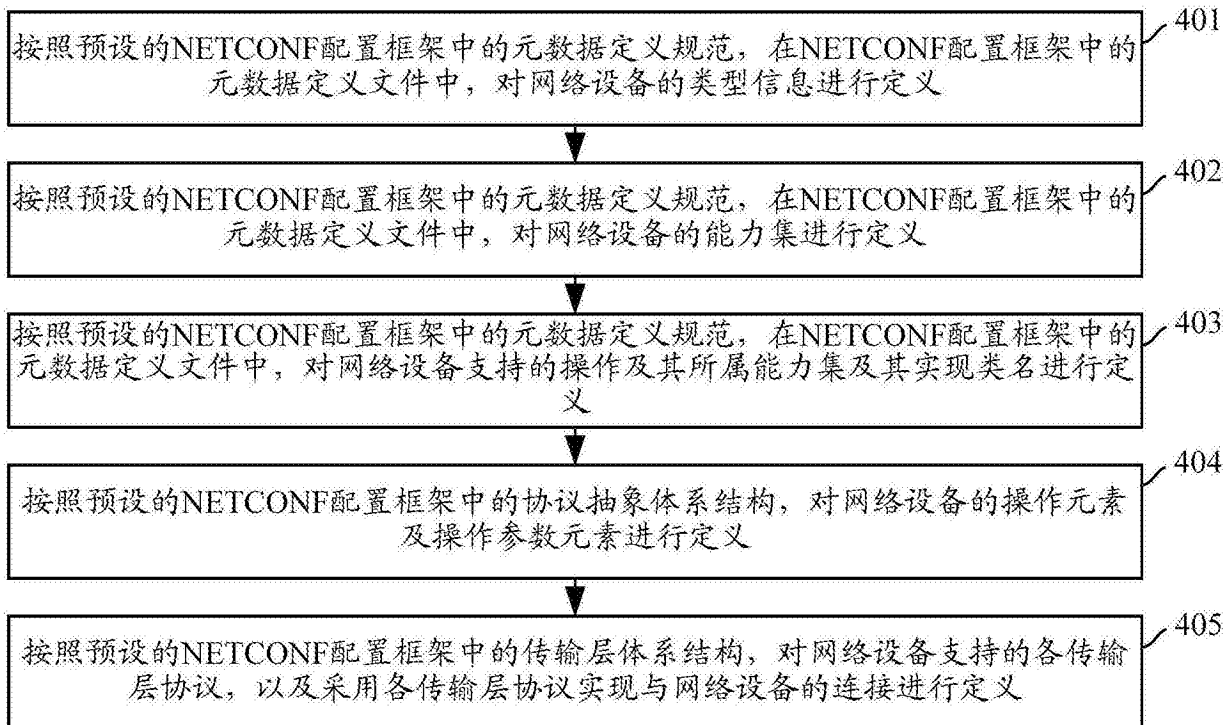


图4

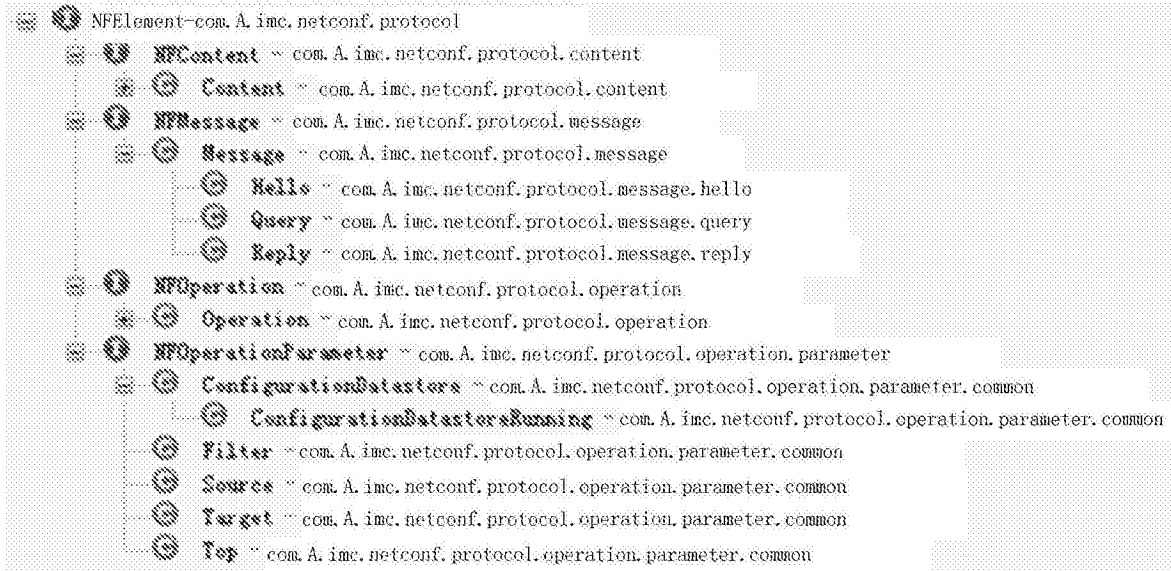


图5

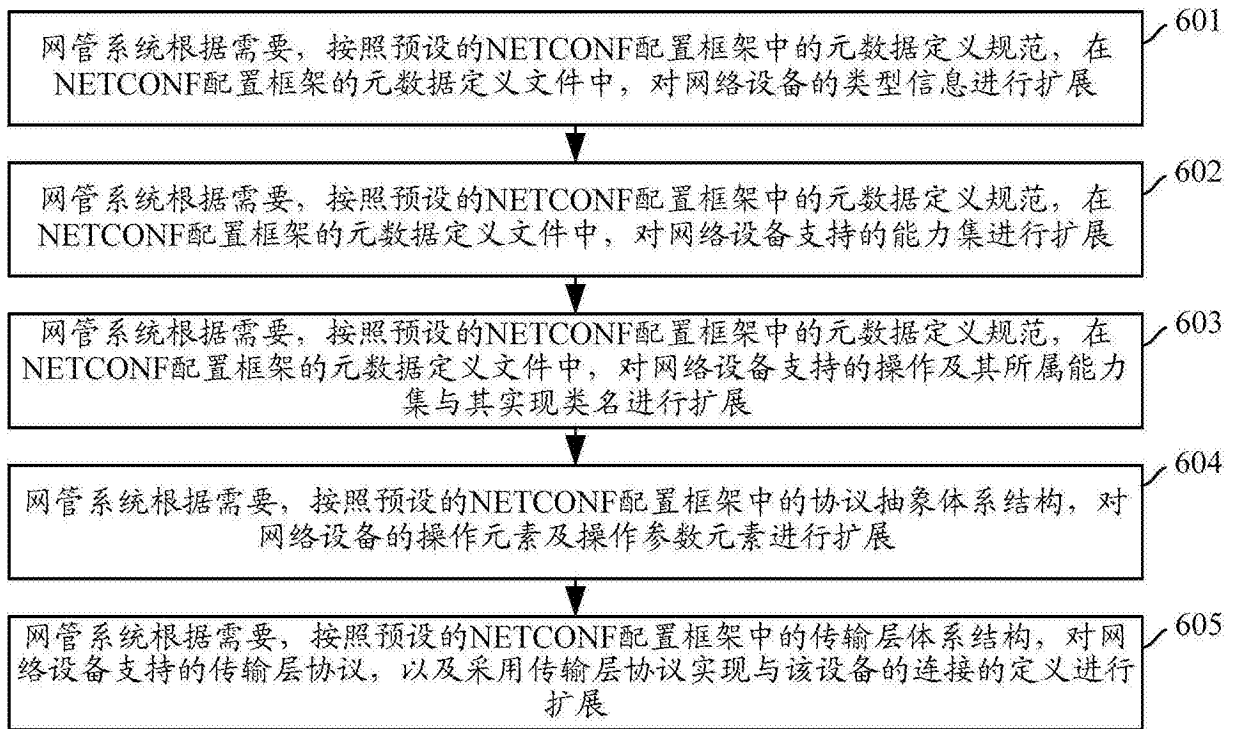


图6

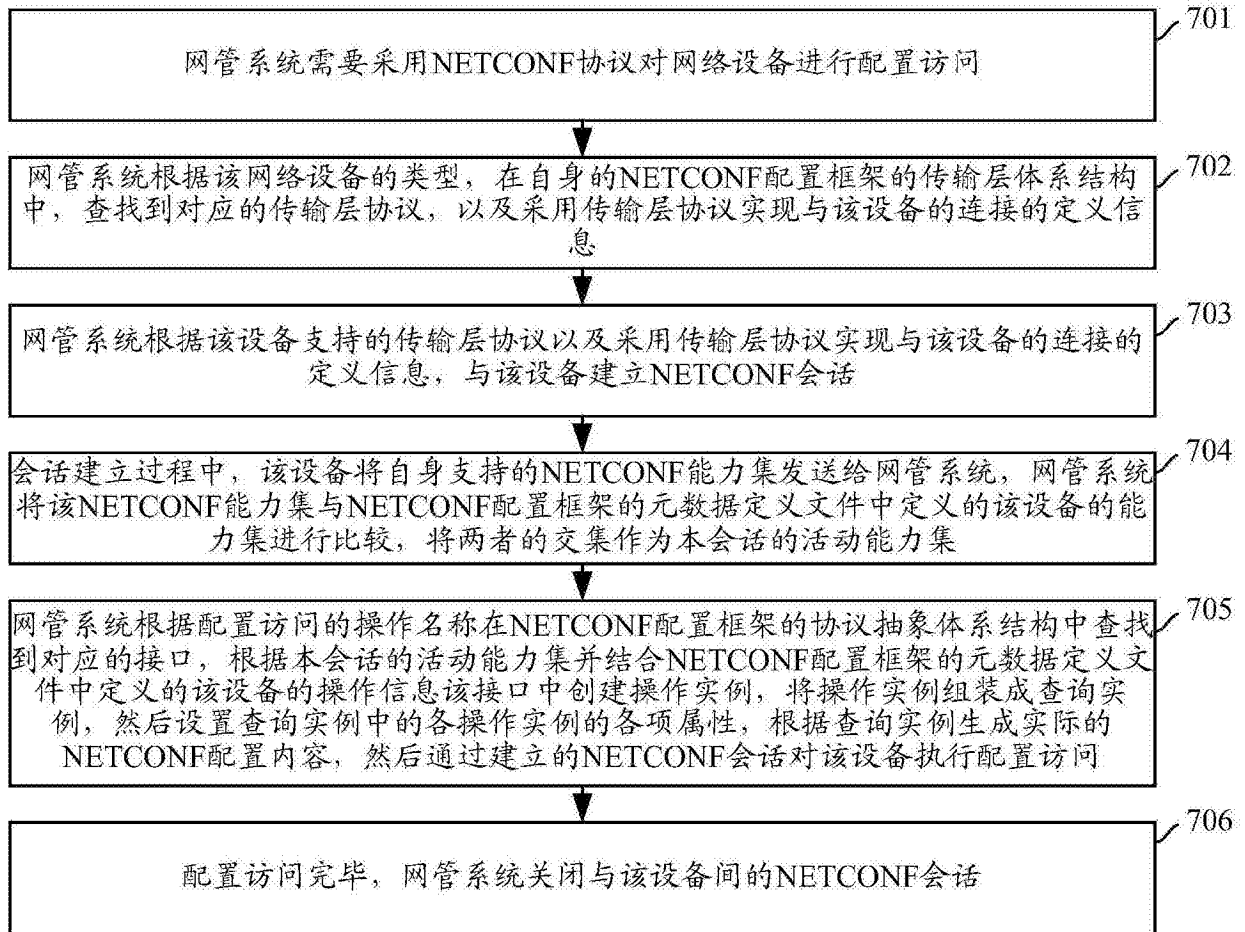


图7

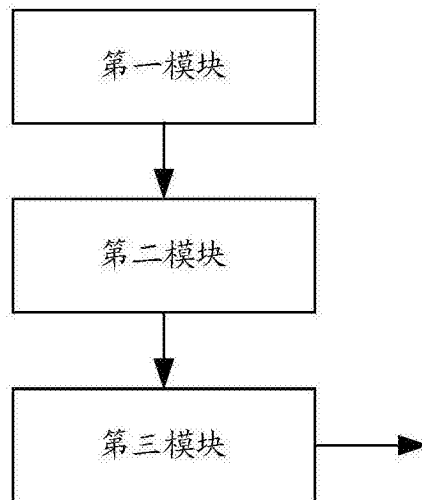


图8

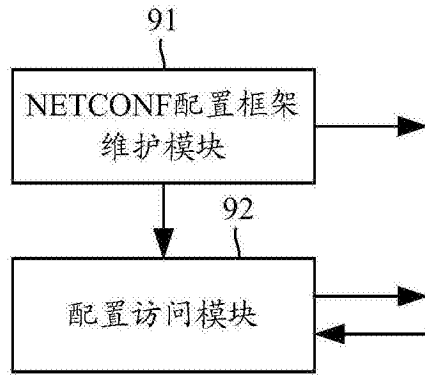


图9