



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118509356 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202410802826.3

H04L 41/12 (2022.01)

(22) 申请日 2024.06.20

H04L 45/02 (2022.01)

(71) 申请人 浪潮思科网络科技有限公司

H04L 41/40 (2022.01)

地址 250101 山东省济南市高新区浪潮路
1036号S01-6楼

H04L 41/0894 (2022.01)

(72) 发明人 马章竞

(74) 专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务
所(普通合伙) 11716

专利代理师 肖鹏

(51) Int. Cl.

H04L 43/20 (2022.01)

H04L 43/0817 (2022.01)

H04L 43/045 (2022.01)

H04L 41/0677 (2022.01)

H04L 41/0631 (2022.01)

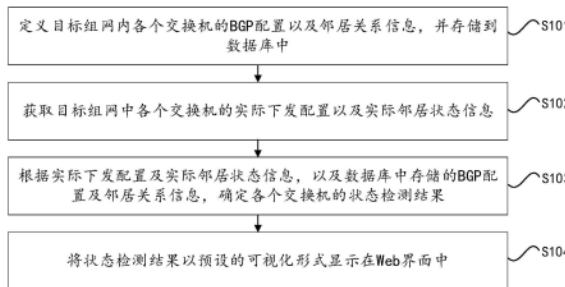
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种组网交换机配置与邻居状态检测方法、设备及介质

(57) 摘要

本发明公开了一种组网交换机配置与邻居状态检测方法、设备及介质,属于交换机状态检测技术领域,用于解决目前大型组网中通过手工检查交换机BGP配置及邻居关系的方式,定位问题的效率偏低,且手工修复可能导致与控制器自动下发的部署策略冲突,影响网络的稳定性的技术问题。方法包括:定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中;获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息;根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系信息,确定各个交换机的状态检测结果;将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中。



1. 一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,所述方法包括:
定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中;
获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息;
根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系信息,确定各个交换机的状态检测结果;
将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中。
2. 根据权利要求1所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中,具体包括:
基于所述目标组网的自动化部署策略,定义目标组网内各个交换机的BGP配置;其中,所述BGP配置至少包括:BGP基础配置、Loopback端口配置、Loopback端口状态、Underlay端口状态以及Multi-Pod交换机互联端口状态;
定义目标组网内各个交换机的邻居关系信息;其中,所述邻居关系信息至少包括:BGP邻居配置、BGP Underlay邻居关系状态以及BGP Overlay邻居关系状态;
将所述各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息存储到数据库中。
3. 根据权利要求2所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,所述BGP基础配置至少包括:AS号、RouterID、Loopback IP以及BGP通告;
所述Loopback端口配置至少包括:是否有Loopback 91与Loopback95环回端口、其是否配置了IP地址、地址是否和BGP通告的匹配;
所述Loopback端口状态至少包括:Loopback 91和Loopback 95环回端口的端口状态;
所述Underlay端口状态至少包括:各交换机连接到邻居的Underlay端口状态,以及Multi-Pod交换机互联端口状态。
4. 根据权利要求2所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,所述BGP邻居配置中至少包括:数据库邻居表的spine-leaf邻居关系、underlay与overlay的IP地址及AS号。
5. 根据权利要求1所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息,具体包括:
通过SDN控制器,根据所述数据库中记录的BGP配置以及邻居关系信息,分派不同交换机型号的实现类,将BGP配置及邻居关系信息下发到所述目标组网中的各个交换机;
基于预设时间间隔,通过实际下发命令获取各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息。
6. 根据权利要求1所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系,确定各个交换机的状态检测结果,具体包括:
通过预设解析工具,将所述实际下发配置与数据库中记录的BGP配置进行对比,得到各个交换机的BGP配置检测结果;其中,所述BGP配置检测结果至少包括:BGP配置是否缺失、BGP配置是否冗余;
将所述实际邻居状态信息与所述数据库中记录的邻居关系信息进行对比,得到各个交换机的邻居状态检测结果;其中,所述邻居状态检测结果包括:各个交换机的邻居状态是否异常。

7. 根据权利要求6所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中,具体包括:

若任一交换机的BGP配置检测结果为BGP配置缺失或BGP配置冗余,则在所述数据库中调取正确的BGP配置并发送到对应的交换机;

若任一交换机的邻居状态检测结果为邻居状态异常,则获取异常的邻居交换机的状态信息;其中,所述状态信息至少包括:物理接口、接口状态、管理状态以及IP地址;

将BGP配置缺失或冗余的交换机以及状态异常的邻居交换机,汇总为检测报告以及BGP拓扑图,并将所述BGP拓扑图显示呈现在Web界面中。

8. 根据权利要求1所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,其特征在于,在将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中之后,所述方法还包括:

读取数据库中的状态检测结果,并筛选所述状态检测结果中的异常结果;

获取所述异常结果对应的变更数据清单,保存到所述数据库中。

9. 一种组网交换机配置与邻居状态检测设备,其特征在于,所述设备包括:

至少一个处理器;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有能够被所述至少一个处理器执行的指令,以使所述至少一个处理器能够执行根据权利要求1-8任一项所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法。

10. 一种存储介质,其特征在于,所述存储介质为非易失性计算机可读存储介质,所述非易失性计算机可读存储介质存储有至少一个程序,每个所述程序包括指令,所述指令当被终端执行时,使所述终端执行根据权利要求1-8任一项所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法。

一种组网交换机配置与邻居状态检测方法、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及交换机状态检测领域,尤其涉及一种组网交换机配置与邻居状态检测方法、设备及介质。

背景技术

[0002] 网络虚拟化技术(Virtual Extensible LAN,VxLAN)用于在数据中心网络中创建逻辑隔离的网络。以太网VPN技术(Ethernet VPN,EVPN)用于在广域网和数据中心内实现以太网业务的灵活部署。路由协议(Border Gateway Protocol,BGP)通常用于在不同自治系统之间交换路由信息。将这三种技术结合起来,可以构建高效的数据中心网络架构,其中常见的是Spine-Leaf架构——Spine-Leaf架构是一种设计数据中心网络的模式,它将网络设备分为两个层级:脊柱(Spine)和叶片(Leaf)。Leaf交换机连接到服务器,而Spine交换机连接到Leaf交换机,形成一个网状的结构。这种架构提供了高度的可伸缩性和灵活性,可以支持大规模的数据中心网络。

[0003] 基于微服务架构的SDN控制器(OpenDayLight,ODL)支持广泛的网络协议,如OpenFlow、SNMP、NETCONF、OVSDB、BGP、LISP等。ODL具有良好的可编程性,采用OSGi Karaf作为底层实现服务模块化,并通过MD-SAL和yang模型暴露模块接口。此模型内嵌了LevelDB,包含了基于Akka Cluster的集群通信方案,功能丰富且开箱即用。

[0004] 基于Spine-Leaf组网的VxLAN EVPN BGP方案细节众多,网络管理需要较高水平的专业知识,基于ODL的SDN软件定义网络控制器能够自动化网络拓扑的部署过程,但对于运维的支持不够,包括且不限于网络扩容、缩容、变更导致的配置变动,以及因为端口连通性故障导致的邻居状态异常,这些问题通常需要运维工程师手动对可能出现问题的一台或多台交换机进行CLI交互,确认每台交换机的BGP配置是否完整、无缺失且无冗余以及BGP进程是否运行完整,此外还需要检查其邻居关系是否正常,生成的路由表是否通达。

[0005] 在大型组网中,这种手工检查和确认配置与状态的方式效率较低,且人工核对容易出错。如果每台交换机多个端口被分别用来组成邻居,那么手工核对的工作量将急剧上升,出错的概率大幅提高。在由SDN控制器监管的网络中,手工检查和确认配置需要频繁和SDN分配的邻居、AS号等资源进行一一核对,检查和确认配置所需要的时间更长,且手动修复可能和SDN自动化部署策略冲突,导致其他意外的问题,从而影响网络整体的稳定性。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种组网交换机配置与邻居状态检测方法、设备及介质,用于解决如下技术问题:目前大型组网中通过手工检查交换机BGP配置及邻居关系的方式,定位问题的效率偏低,且手工修复可能导致与控制器自动下发的部署策略冲突,影响网络的稳定性。

[0007] 本发明实施例采用下述技术方案:

[0008] 一方面,本发明实施例提供了一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,方法包

括:定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中;

[0009] 获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息;

[0010] 根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系信息,确定各个交换机的状态检测结果;

[0011] 将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中。

[0012] 在一种可行的实施方式中,定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中,具体包括:

[0013] 基于所述目标组网的自动化部署策略,定义目标组网内各个交换机的BGP配置;其中,所述BGP配置至少包括:BGP基础配置、Loopback端口配置、Loopback端口状态、Underlay端口状态以及Multi-Pod交换机互联端口状态;

[0014] 定义目标组网内各个交换机的邻居关系信息;其中,所述邻居关系信息至少包括:BGP邻居配置、BGP Underlay邻居关系状态以及BGP Overlay邻居关系状态;

[0015] 将所述各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息存储到数据库中。

[0016] 在一种可行的实施方式中,所述BGP基础配置至少包括:AS号、RouterID、Loopback IP以及BGP通告;

[0017] 所述Loopback端口配置至少包括:是否有Loopback 91与Loopback95环回端口、其是否配置了IP地址、地址是否和BGP通告的匹配;

[0018] 所述Loopback端口状态至少包括:Loopback 91和Loopback 95环回端口的端口状态;

[0019] 所述Underlay端口状态至少包括:各交换机连接到邻居的Underlay端口状态,以及Multi-Pod交换机互联端口状态。

[0020] 在一种可行的实施方式中,所述BGP邻居配置中至少包括:数据库邻居表的spine-leaf邻居关系、underlay与overlay的IP地址及AS号。

[0021] 在一种可行的实施方式中,获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息,具体包括:

[0022] 通过SDN控制器,根据所述数据库中记录的BGP配置以及邻居关系信息,分派不同交换机型号的实现类,将BGP配置及邻居关系信息下发到所述目标组网中的各个交换机;

[0023] 基于预设时间间隔,通过实际下发命令获取各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息。

[0024] 在一种可行的实施方式中,根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系,确定各个交换机的状态检测结果,具体包括:

[0025] 通过预设解析工具,将所述实际下发配置与数据库中记录的BGP配置进行对比,得到各个交换机的BGP配置检测结果;其中,所述BGP配置检测结果至少包括:BGP配置是否缺失、BGP配置是否冗余;

[0026] 将所述实际邻居状态信息与所述数据库中记录的邻居关系信息进行对比,得到各个交换机的邻居状态检测结果;其中,所述邻居状态检测结果包括:各个交换机的邻居状态是否异常。

[0027] 在一种可行的实施方式中,将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中,具体包括:

[0028] 若任一交换机的BGP配置检测结果为BGP配置缺失或BGP配置冗余,则在所述数据库中调取正确的BGP配置并发送到对应的交换机;

[0029] 若任一交换机的邻居状态检测结果为邻居状态异常,则获取异常的邻居交换机的状态信息;其中,所述状态信息至少包括:物理接口、接口状态、管理状态以及IP地址;

[0030] 将BGP配置缺失或冗余的交换机以及状态异常的邻居交换机,汇总为检测报告以及BGP拓扑图,并将所述BGP拓扑图显示呈现在Web界面中。

[0031] 在一种可行的实施方式中,在将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中之后,所述方法还包括:

[0032] 读取数据库中的状态检测结果,并筛选所述状态检测结果中的异常结果;

[0033] 获取所述异常结果对应的变更数据清单,保存到所述数据库中。

[0034] 另一方面,本发明实施例还提供了一种组网交换机配置与邻居状态检测设备,所述设备包括:

[0035] 至少一个处理器;以及,

[0036] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0037] 所述存储器存储有能够被所述至少一个处理器执行的指令,以使所述至少一个处理器能够执行所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法。

[0038] 另一方面,本发明实施例还提供了一种存储介质,所述存储介质为非易失性计算机可读存储介质,所述非易失性计算机可读存储介质存储有至少一个程序,每个所述程序包括指令,所述指令当被终端执行时,使所述终端执行所述的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法。

[0039] 与现有技术相比,本发明实施例提供的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法、设备及介质,具有如下有益效果:

[0040] 相比较人工CLI检查BGP配置和BGP邻居状态,本发明在复杂BGP组网环境下,基于SDN平台的目标BGP配置和邻居配置,实现了BGP配置检查和邻居关系、状态检查,使实际组网和平台意图保持一致。基于现有配置核查组网中各台交换机设备BGP配置和BGP邻居状态,不仅效率更高,且不容易出错。此外,由于巡检是SDN控制器发起的,因此可以很好的进行可视化和历史报告追溯,能够更好的符合数据核查的需求,且能够与SDN控制器自身的自动化功能更好的整合,避免手动修复BGP问题和SDN控制器记录的数据库数据冲突导致的后续问题,具有更好的可扩展性。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0042] 图1为本发明实施例提供的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法流程图;

[0043] 图2为本发明实施例提供的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法数据交互过程示意图;

[0044] 图3为本发明实施例提供的一种BGP拓扑图示意图;

[0045] 图4为本发明实施例提供的一种配置检测结果显示示意图；

[0046] 图5为本发明实施例提供的一种组网交换机配置与邻居状态检测设备的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明书实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0048] 本发明实施例提供了一种组网交换机配置与邻居状态检测方法,如图1所示,组网交换机配置与邻居状态检测方法具体包括步骤S101-S104:

[0049] S101、定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中。

[0050] 具体地,基于目标组网的自动化部署策略,定义目标组网内各个交换机的BGP配置。其中,BGP配置至少包括:BGP基础配置、Loopback端口配置、Loopback端口状态、Underlay端口状态以及Multi-Pod交换机互联端口状态。

[0051] 进一步地,定义目标组网内各个交换机的邻居关系信息;其中,邻居关系信息至少包括:BGP邻居配置、BGP Underlay邻居关系状态以及BGP Overlay邻居关系状态。

[0052] 最后,将各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息存储到数据库中。

[0053] 作为一种可行的实施方式,BGP基础配置至少包括:AS号、Router ID、Loopback IP以及BGP通告;Loopback端口配置至少包括:是否有Loopback 91与Loopback95环回端口、其是否配置了IP地址、地址是否和BGP通告的匹配;Loopback端口状态至少包括:Loopback 91和Loopback 95环回端口的端口状态;Underlay端口状态至少包括:各交换机连接到邻居的Underlay端口状态,以及Multi-Pod交换机互联端口状态。BGP邻居配置中至少包括:数据库邻居表的spine-leaf邻居关系、underlay与overlay的IP地址及AS号。

[0054] 作为进一步的实施方式,通过YANG结构定义以下BGP配置和邻居关系:

[0055] (1) -BGP_CONFIG("BGP基础配置","AS号和Router ID,Loopback IP正确通告");

[0056] (2) -BGP_NEIGHBOR("BGP邻居配置","完整包含数据库邻居表的spine-leaf邻居关系,包括underlay和overlay的ip地址和as号");

[0057] (3) -LOOPBACK_CONFIG("Loopback端口配置","是否有Loopback 91和95环回端口,其是否配置了IP地址,地址是否和BGP通告的匹配");

[0058] (4) -UNDERLAY_NEIGHBOR_STATE("BGP Underlay邻居关系状态","Underlay邻居关系状态");

[0059] (5) -OVERLAY_NEIGHBOR_STATE("BGP Overlay邻居关系状态","Overlay邻居关系状态");

[0060] (6) -LOOPBACK_INTERFACE_STATE("Loopback端口状态","Loopback91和95环回端口状态");

[0061] (7) -UNDERLAY_INTERFACE_STATE("Underlay端口状态","各交换机连接到邻居的

Underlay端口状态,以及Multi-Pod交换机互联端口状态”)。

[0062] S102、获取目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息。

[0063] 具体地,通过SDN控制器,根据数据库中记录的BGP配置以及邻居关系信息,分派不同交换机型号的实现类,将BGP配置及邻居关系信息下发到目标组网中的各个交换机。

[0064] 进一步地,基于预设时间间隔,通过实际下发命令获取各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息。

[0065] 作为一种可行的实施方式,基于ODL的SDN控制器定期根据上述数据库记录的BGP配置及其邻居关系信息,基于OOP面向对象的思想分派到不同交换机型号的实现类,并通过实际下发命令:show running-config bgp;show bgp evpn status;show bgp neighbor status;show ip route等方式获取交换机的实际下发配置和邻居状态信息。

[0066] S103、根据实际下发配置及实际邻居状态信息,以及数据库中存储的BGP配置及邻居关系信息,确定各个交换机的状态检测结果。

[0067] 具体地,通过预设解析工具,将实际下发配置与数据库中记录的BGP配置进行对比,得到各个交换机的BGP配置检测结果;其中,BGP配置检测结果至少包括:BGP配置是否缺失、BGP配置是否冗余。

[0068] 进一步地,将实际邻居状态信息与数据库中记录的邻居关系信息进行对比,得到各个交换机的邻居状态检测结果;其中,邻居状态检测结果包括:各个交换机的邻居状态是否异常。

[0069] 作为一种可行的实施方式,通过正则表达式等解析工具,对获取的实际下发配置及邻居状态信息与数据库中记录的数据进行比较,并得出实际交换机的BGP配置是否缺失或冗余,邻居状态是否异常。若比较结果一致则正常,若比较结果不一致则异常。

[0070] S104、将状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中。

[0071] 具体地,若任一交换机的BGP配置检测结果为BGP配置缺失或BGP配置冗余,则在数据库中调取正确的BGP配置并发送到对应的交换机。

[0072] 若任一交换机的邻居状态检测结果为邻居状态异常,则获取异常的邻居交换机的状态信息;其中,状态信息至少包括:物理接口、接口状态、管理状态以及IP地址。

[0073] 进一步地,将BGP配置缺失或冗余的交换机以及状态异常的邻居交换机,汇总为检测报告以及BGP拓扑图,并将BGP拓扑图显示呈现在Web界面中。

[0074] 进一步地,读取数据库中的状态检测结果,并筛选状态检测结果中的异常结果。获取异常结果对应的变更数据清单,保存到数据库中。

[0075] 作为一种可行的实施方式,结合SDN实际记录的数据,如果缺失配置则告知正确配置如何,如果邻居异常则告知异常的邻居物理接口以及其状态、管理状态和IP地址等信息,并最终将其详细汇总成一套报告和拓扑图,呈现在Web界面上。为了实现状态变更审查,自动检测结果会保存到数据库,为避免频繁自动检测导致数据库存储资源耗尽,每次自动检测结果一致时直接丢弃,仅保留检测结果不一致的清单,此设计能够尽可能高效的为运维人员提供状态变更信息,并且具有扩展性。

[0076] 图2为本发明实施例提供的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法数据交互过程示意图,如图2所示,本发明实施例提供的一种组网交换机配置与邻居状态检测方法的数据整体交互过程为:

[0077] 首先,集群定期巡检协调模块对组网进行自动巡检,用户通过Web界面对组网进行手动巡检。巡检执行模块在数据库中读取端口、BGP配置以及BGP邻居配置,生成交换机派生类对交换机进行BGP配置和邻居状态查询。然后通过配置解析模块对不同协议、格式的交换机返回数据解析对比,将结果发送到报告生成模块和拓扑生成模块,这两个模块在数据库中读取相关业务配置信息,并根据检测结果生成检测报告以及拓扑图,将检测结果保存到数据库。配置展示模块读取数据库中的检测结果进行展示,并显示在用户Web界面中。

[0078] 作为一种可行的实施方式,图3为本发明实施例提供的一种BGP拓扑图示意图,如图3所示,出现异常的交换机及其有邻居关系的交换机都会显示在拓扑图中。图4为本发明实施例提供的一种配置检测结果显示示意图,如图4所示,在拓扑图界面上可以进一步显示检测结果的详细数据,方便用户直观查看。

[0079] 另外,本发明实施例还提供了一种组网交换机配置与邻居状态检测设备,如图5所示,组网交换机配置与邻居状态检测设备具体包括:

[0080] 至少一个处理器;以及,与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0081] 存储器存储有能够被至少一个处理器执行的指令,以使至少一个处理器能够执行:

[0082] 定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中;

[0083] 获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息;

[0084] 根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系信息,确定各个交换机的状态检测结果;

[0085] 将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中。

[0086] 最后,本发明实施例还提供了一种存储介质,所述存储介质为非易失性计算机可读存储介质,所述非易失性计算机可读存储介质存储有至少一个程序,每个所述程序包括指令,所述指令当被终端执行时,使所述终端执行:

[0087] 定义目标组网内各个交换机的BGP配置以及邻居关系信息,并存储到数据库中;

[0088] 获取所述目标组网中各个交换机的实际下发配置以及实际邻居状态信息;

[0089] 根据所述实际下发配置及实际邻居状态信息,以及所述数据库中存储的BGP配置及邻居关系信息,确定各个交换机的状态检测结果;

[0090] 将所述状态检测结果以预设的可视化形式显示在Web界面中。

[0091] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的,计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[0092] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本说明书时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0093] 本领域内的技术人员应明白,本说明书实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本说明书实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本说明书实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实

施的计算机程序产品的形式。

[0094] 本说明书是参照根据本说明书实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0095] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0096] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0097] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0098] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0099] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0100] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0101] 本说明书可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0102] 本发明中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置、设备、非易失性计算机存储介质实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0103] 上述对本发明特定实施例进行了描述。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0104] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明。对于本领域技术人员来说,本发明的实施例可以有各种更改和变化。凡在本发明实施例的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

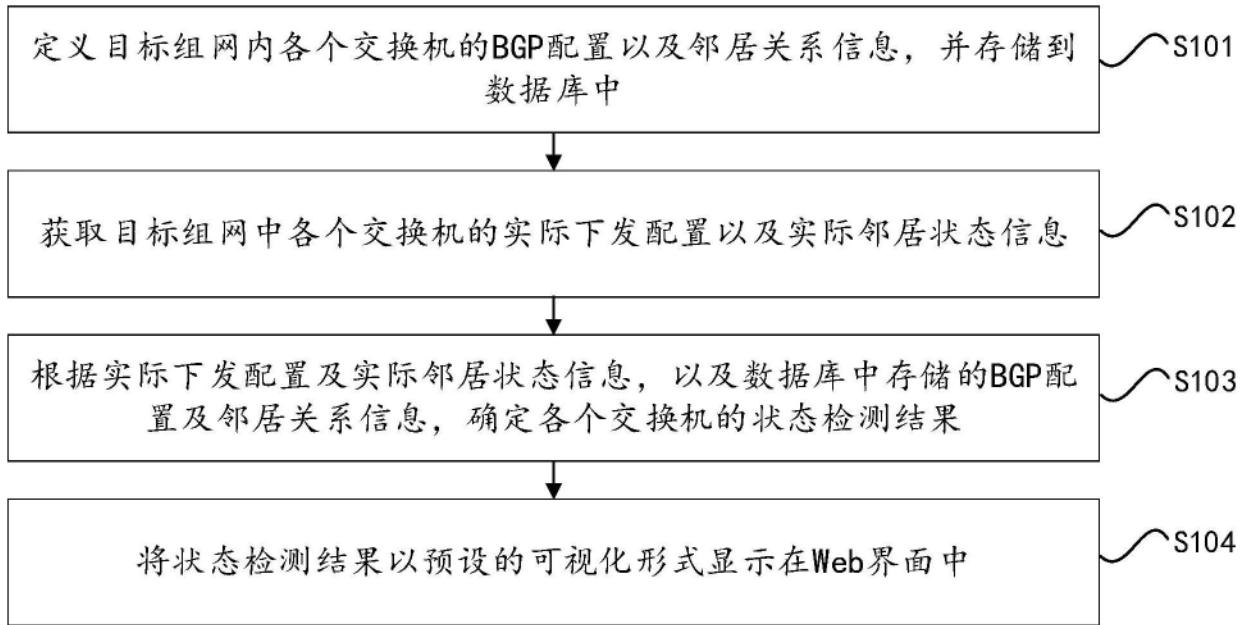


图1

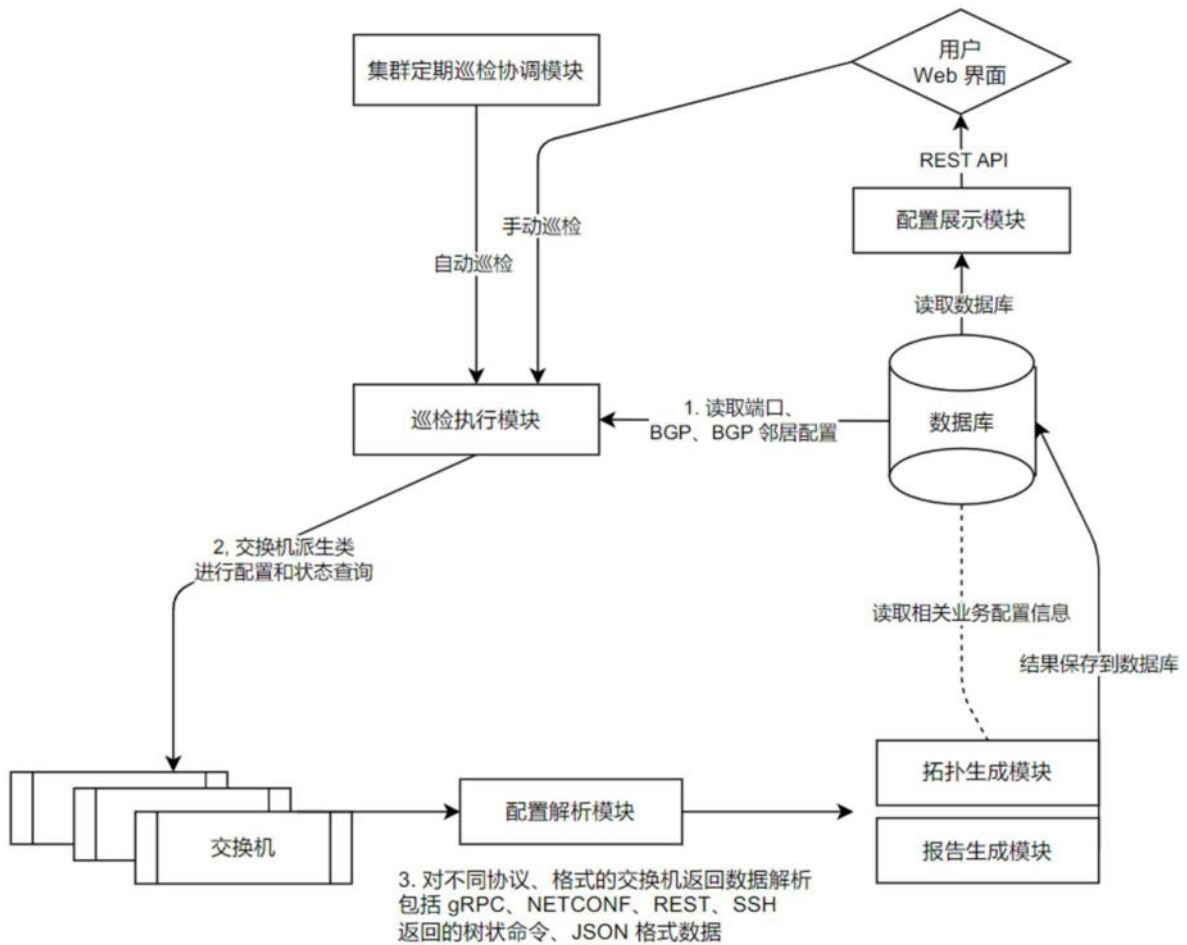


图2

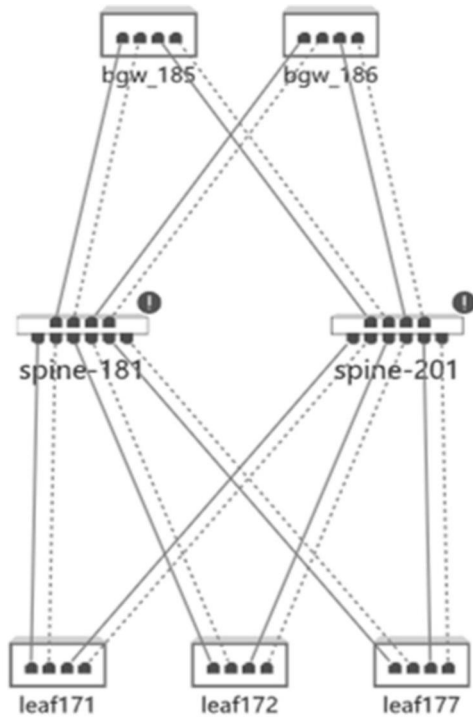


图3



图4

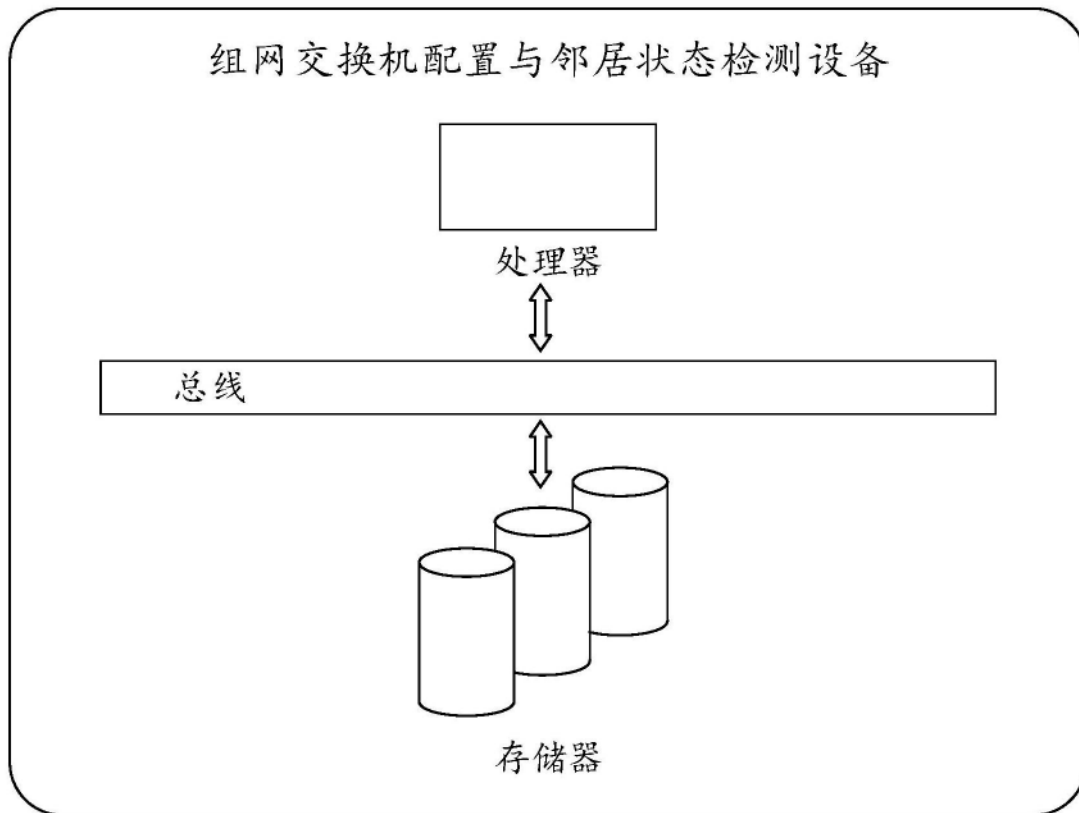


图5