



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104639348 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201310553904. 2

(22) 申请日 2013. 11. 07

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 王勇

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

H04L 29/12(2006. 01)

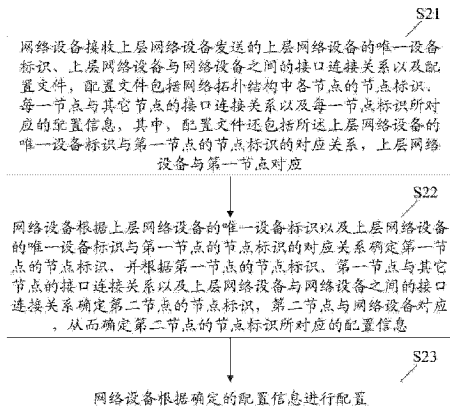
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

网络设备及其配置方法

(57) 摘要

本发明公开了一种网络设备及其配置方法。该方法包括:网络设备接收上层网络设备发送的上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系和配置文件,配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系、每一节点标识所对应的配置信息和上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系;网络设备根据上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系和配置文件确定第二节点的节点标识及其所对应的配置信息,第二节点与网络设备对应;网络设备根据确定的配置信息进行配置。实施本发明能够解决网络设备的自动配置过程受限制较大的问题。



1. 一种网络设备的配置方法,其特征在于,包括:

网络设备接收上层网络设备发送的所述上层网络设备的唯一设备标识、所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系以及配置文件,所述配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一所述节点标识所对应的配置信息,其中,所述配置文件还包括所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,所述上层网络设备与所述第一节点对应;

所述网络设备根据所述上层网络设备的唯一设备标识以及所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定所述第一节点的节点标识,并根据所述第一节点的节点标识、所述第一节点与其它节点的接口连接关系以及所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识,所述第二节点与所述网络设备对应,从而确定所述第二节点的节点标识所对应的配置信息;

所述网络设备根据所述确定的配置信息进行配置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络设备在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络设备将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述配置文件还包括用于区分不同所述配置文件的版本的识别信息,所述网络设备将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备的步骤之前,还包括:

所述网络设备接收所述下层网络设备定期发送的所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息;

所述网络设备将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述配置文件发送至所述下层网络设备的步骤具体为:

所述网络设备仅在所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息与所述修改后的配置文件的识别信息不一致时才将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与所述下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

5. 根据权利要求2至4任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络设备将所述第二节点的节点标识以及所述网络设备的唯一设备标识发送至所述上层网络设备,以使所述上层网络设备在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系。

6. 一种网络设备,其特征在于,所述网络设备包括第一接收模块、确定模块和配置模块,其中,

所述第一接收模块用于接收上层网络设备发送的所述上层网络设备的唯一设备标识、所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系以及配置文件,所述配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一所述节点标识所对应的配置信息,其中,所述配置文件还包括所述上层网络设备的唯一设备标识

与第一节点的节点标识的对应关系,所述上层网络设备与所述第一节点对应;

所述确定模块用于根据所述上层网络设备的唯一设备标识以及所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定所述第一节点的节点标识,并根据所述第一节点的节点标识、所述第一节点与其它节点的接口连接关系以及所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识,所述第二节点与所述网络设备对应,从而确定所述第二节点的节点标识所对应的配置信息;

所述配置模块用于根据所述确定的配置信息进行配置。

7. 根据权利要求6所述的网络设备,其特征在于,所述网络设备还包括关联模块,所述关联模块用于在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。

8. 根据权利要求7所述的网络设备,其特征在于,所述网络设备还包括第一发送模块,所述第一发送模块用于将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

9. 根据权利要求8所述的网络设备,其特征在于,所述配置文件还包括用于区分不同所述配置文件的版本的识别信息,所述网络设备还包括第二接收模块,所述第二接收模块用于在所述第一发送模块将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备之前,接收所述下层网络设备定期发送的所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息;

所述第一发送模块具体用于仅在所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息与所述修改后的配置文件的识别信息不一致时才将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与所述下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

10. 根据权利要求7至9任意一项所述的网络设备,其特征在于,所述网络设备还包括第二发送模块,所述第二发送模块用于将所述第二节点的节点标识以及所述网络设备的唯一设备标识发送至所述上层网络设备,以使所述上层网络设备在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系。

网络设备及其配置方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域，具体是涉及一种网络设备的配置方法，还涉及一种网络设备。

背景技术

[0002] 网络设备在出厂时没有配置网际协议(英文:Internet Protocol,缩写:IP)地址、网关、子网掩码等。这样的网络设备被称为空配置的设备。空配置的设备即使连接到网络也不能被访问。在进行网络部署时,需要由专门技术人员配置该空配置的设备。但是如果网络设备的数量较多而且分布较广,对每一台网络设备进行配置则需要花费大量的时间和精力,效率低、成本高,而且很容易出错。

[0003] 在通常的自动配置空配置的设备方案中,是在网络中部署动态主机配置协议(英文:Dynamic Host Configuration Protocol,缩写:DHCP)服务器和文件服务器,例如文件传输协议(英文:File Transfer Protocol,缩写:FTP)服务器,然后将每个空配置设备需要用到的配置文件保存在文件服务器,空配置的设备连接到网络后,在 DHCP 服务器的指示下到文件服务器获取配置文件完成配置。如图 1 所示,是通常的实现设备自动配置的组网示意图。DHCP 服务器 11 和 FTP 服务器 12 连接到 IP 网络 13,设备 14、设备 15 和设备 16 均为空配置的设备。FTP 服务器 12 保存有设备 14、设备 15 和设备 16 需要用到的配置文件,并且每个设备均由自己单独的配置文件。设备 14 连接到 IP 网络 13 后,首先与 DHCP 服务器 11 进行 DHCP 过程,获得 FTP 服务器 12 的 IP 地址、网络名称和登录密码以及配置文件的名称和保存路径,然后通过 FTP 服务器 12 的 IP 地址、网络名称和登录密码登录到 FTP 服务器 12,并根据配置文件的名称和保存路径下载配置文件,最后利用配置文件中的 IP 地址、网关、子网掩码等进行配置。设备 15 和设备 16 作为设备 14 的下层设备,在设备 14 配置完成后,就可以采用与设备 14 同样的配置过程进行配置。

[0004] 上述方案中,要求必须在网络中部署 DHCP 服务器和文件服务器,限制性较大,成本较高。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种网络设备及其配置方法,以解决网络设备的自动配置过程受限制较大的问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明第一方面提供一种网络设备的配置方法,包括:网络设备接收上层网络设备发送的所述上层网络设备的唯一设备标识、所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系以及配置文件,所述配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一所述节点标识所对应的配置信息,其中,所述配置文件还包括所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,所述上层网络设备与所述第一节点对应;所述网络设备根据所述上层网络设备的唯一设备标识以及所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系

确定所述第一节点的节点标识,并根据所述第一节点的节点标识、所述第一节点与其它节点的接口连接关系以及所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识,所述第二节点与所述网络设备对应,从而确定所述第二节点的节点标识所对应的配置信息;所述网络设备根据所述确定的配置信息进行配置。

[0007] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,方法还包括:所述网络设备在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。

[0008] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,方法还包括:所述网络设备将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

[0009] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述配置文件还包括用于区分不同所述配置文件的版本的识别信息,所述网络设备将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备的步骤之前,还包括:所述网络设备接收所述下层网络设备定期发送的所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息;所述网络设备将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述配置文件发送至所述下层网络设备的步骤具体为:所述网络设备仅在所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息与所述修改后的配置文件的识别信息不一致时才将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与所述下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

[0010] 结合第一方面的第一种可能的实现方式至第三种可能的实现方式中的任一种,在第一方面的第四种可能的实现方式中,方法还包括:所述网络设备将所述第二节点的节点标识以及所述网络设备的唯一设备标识发送至所述上层网络设备,以使所述上层网络设备在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系。

[0011] 为解决上述问题,本发明第二方面提供一种网络设备,网络设备包括第一接收模块、确定模块和配置模块,其中,所述第一接收模块用于接收上层网络设备发送的所述上层网络设备的唯一设备标识、所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系以及配置文件,所述配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一所述节点标识所对应的配置信息,其中,所述配置文件还包括所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,所述上层网络设备与所述第一节点对应;所述确定模块用于根据所述上层网络设备的唯一设备标识以及所述上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定所述第一节点的节点标识,并根据所述第一节点的节点标识、所述第一节点与其它节点的接口连接关系以及所述上层网络设备与所述网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识,所述第二节点与所述网络设备对应,从而确定所述第二节点的节点标识所对应的配置信息;所述配置模块用于根据所述确定的配置信息进行配置。

[0012] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,所述网络设备还包括关联模块,所述关联模块用于在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设

备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。

[0013] 结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第二方面的第二种可能的实现方式中,所述网络设备还包括第一发送模块,所述第一发送模块用于将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

[0014] 结合第二方面的第二种可能的实现方式,在第二方面的第三种可能的实现方式中,所述配置文件还包括用于区分不同所述配置文件的版本的识别信息,所述网络设备还包括第二接收模块,所述第二接收模块用于在所述第一发送模块将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备之前,接收所述下层网络设备定期发送的所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息;所述第一发送模块具体用于仅在所述下层网络设备已有的配置文件的识别信息与所述修改后的配置文件的识别信息不一致时才将所述网络设备的唯一设备标识、所述网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及所述修改后的配置文件发送至所述下层网络设备。

[0015] 结合第二方面的第一种可能的实现方式至第三种可能的实现方式中的任一种,在第二方面的第四种可能的实现方式中,所述网络设备还包括第二发送模块,所述第二发送模块用于将所述第二节点的节点标识以及所述网络设备的唯一设备标识发送至所述上层网络设备,以使所述上层网络设备在所述配置文件中添加所述第二节点的节点标识与所述网络设备的唯一设备标识的对应关系。

[0016] 本发明的网络设备及其配置方法通过接收上层网络设备发送的上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系以及配置文件,配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系、每一节点标识所对应的配置信息以及上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,上层网络设备与第一节点对应,再根据上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系确定网络设备对应的第二节点的节点标识,从而确定第二节点的节点标识所对应的配置文件以自动完成配置,由于配置文件来自于上层网络设备,因此无需在网络中部署服务器,从而解决了网络设备的自动配置过程受限制较大的问题,可以简化网络部署,提高配置效率,并且网络设备配置完成后无需调试。

附图说明

[0017] 图 1 是通常的实现设备自动配置的组网示意图;

[0018] 图 2 是本发明网络设备的配置方法第一实施例的流程示意图;

[0019] 图 3 是本发明预先规划的网络拓扑结构一种应用实例的示意图;

[0020] 图 4 是本发明网络设备的配置方法第二实施例的流程示意图;

[0021] 图 5 是本发明网络设备与上层网络设备及下层网络设备的信令交互示意图;

[0022] 图 6 是本发明网络设备第一实施例的结构示意图;

[0023] 图 7 是本发明网络设备第二实施例的结构示意图;

[0024] 图 8 是本发明网络设备第三实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0026] 下面结合附图和具体的实施例进行说明。

[0027] 本发明实施例提供一种网络设备的配置方法,具体流程如图 2 所示,包括:

[0028] S21:网络设备接收上层网络设备发送的上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系以及配置文件,配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一节点标识所对应的配置信息,其中,配置文件还包括上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,上层网络设备与第一节点对应。

[0029] 其中,本实施例中的网络设备通过另一台网络设备接入网络,该另一台网络设备称为上层网络设备。

[0030] 上层网络设备的唯一设备标识是将上层网络设备与其它网络设备相互区别的信息,具有唯一性。例如,唯一设备标识可以是媒体访问控制(英文:media access control,缩写:MAC)地址或者是序列号(英文:serial number,缩写:SN)。

[0031] 配置文件是根据预先设计的网络拓扑结构直接或间接得到的,网络拓扑结构体现了网络中各网络设备的物理布局和相互之间的连接关系等,配置文件可以利用特定装置或软件对网络拓扑结构的信息进行解析或转换得到,可以直接保存在上层网络设备,也可以通过其它网络设备发送给上层网络设备。

[0032] 预先设计的网络拓扑结构规定了网络中具有多少个节点,每个节点与其它节点的连接关系等,每个节点对应一台接入网络的网络设备。网络拓扑结构例如为图 3 所示,网络拓扑结构具有第一节点 N1、第二节点 N2、第三节点 N3、第四节点 N4、第五节点 N5 以及第六节点 N6。各节点在网络拓扑结构中都具有特定的节点标识,以与其它节点区分,节点标识可以是任意规定的,例如是任意的数字和字符串,只要保证任意两个节点的节点标识都不同即可。每一节点与其它节点的接口连接关系用于表明每一节点与其它节点所连接的接口,举例来说,第一节点 N1 与第二节点 N2 连接的是第一接口,第一节点 N1 与第四节点 N4 连接的是第二接口,本实施例的接口连接关系优选为接口号。每一节点标识所对应的配置信息包含各节点所对应的网络设备在接入网络时需要使用的配置,即该网络设备的 IP 地址、网关、子网掩码等。

[0033] 配置文件保存在上层网络设备之前,配置文件中并没有上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,需要上层网络设备确定其所对应是第一节点,然后在配置文件中添加上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系。

[0034] S22:网络设备根据上层网络设备的唯一设备标识以及上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定第一节点的节点标识,并根据第一节点的节点标识、第一节点与其它节点的接口连接关系以及上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识,第二节点与网络设备对应,从而确定第二节点的节点标识所对应的配置信息。

[0035] 其中,网络设备由上层网络设备的唯一设备标识查找到上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,从而确定该对应关系对应的是第一节点的节点标识,也就是说,网络设备确定其所连接的是对应第一节点的网络设备。然后根据第一节点的节点标识查找到第一节点与其它节点的接口连接关系,如图 3 所示,第一节点 N1 的接口连接关系有两个,并且其中一个接口连接关系与上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系相同,那么网络设备根据该相同的接口连接关系就可查找到第一节点 N1 所连接的第二节点 N2,由此确定第二节点 N2 的节点标识,从而确定第二节点 N2 的节点标识所对应的配置信息。

[0036] 需要注意的是,网络设备应当按照网络拓扑结构来进行部署。比如第三节点 N3、第五节点 N5 和第六节点 N6 所对应的网络设备应当接入第二节点 N2 对应的网络设备,而不是第四节点 N4 所对应的网络设备,否则第三节点 N3、第五节点 N5 和第六节点 N6 无法进行自动配置。

[0037] S23 :网络设备根据确定的配置信息进行配置。

[0038] 其中,网络设备根据配置信息包含的 IP 地址、网关、子网掩码等完成配置。

[0039] 本实施例的网络设备的配置方法中,将网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一节点标识所对应的配置信息保存在配置文件中,而配置文件通过上层网络设备发送给网络设备,并且上层网络设备还发送上层网络设备与网络设备的接口连接关系和上层网络设备的唯一设备标识,用于使网络设备根据上层网络设备与网络设备的接口连接关系和上层网络设备的唯一设备标识确定上层网络设备在网络拓扑结构中对应的节点,从而定位网络设备所对应的节点,由此确定网络设备需要的配置信息以完成配置,由于配置文件来自于上层网络设备,因此无需在网络中部署服务器,从而解决了网络设备的自动配置过程受限制较大的问题,可以简化网络部署,提高配置效率,并且网络设备配置完成后无需调试。

[0040] 参见图 4,是本发明网络设备的配置方法第二实施例的流程示意图。本实施例在图 2 所示的方法的基础上,还包括:

[0041] S31 :网络设备在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。

[0042] 其中,修改后的配置文件与上层网络设备发送的配置文件相比,多出了第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系这部分内容,其它未作改变。

[0043] S32 :网络设备将网络设备的唯一设备标识、网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及修改后的配置文件发送至下层网络设备。

[0044] 其中,网络设备还可能连接有下层网络设备,比如图 3 中的第二节点 N2 连接有第三节点 N3、第五节点 N5 和第六节点 N6。下层网络设备是指通过该网络设备接入网络的其他网络设备。那么网络设备进一步将修改后的配置文件以及该网络设备的唯一设备标识和该网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系发送至下层网络设备,下层网络设备可以采用图 2 所示的方法进行自动配置。以网络设备进一步发送修改后的配置文件至第三节点 N3 为例,该网络设备通过接口 1 发送将该网络设备的唯一设备标识和代表接口 1 的接口连接关系发送至第三节点 N3。

[0045] 可以理解,由于配置文件中包括网络拓扑结构中每一节点的节点标识对应的配置

信息,只要网络设备按照网络拓扑结构进行部署,则配置文件可以在网络设备上逐一向下传递,直至最后一台网络设备完成配置。

[0046] S33:网络设备将第二节点的节点标识以及网络设备的唯一设备标识发送至上层网络设备,以使上层网络设备在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系。

[0047] 其中,上层网络设备添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系后,在进行网络管理或维护时可以在上层网络设备上收集到网络设备的唯一设备标识,不需要人工上报。

[0048] 可选地,步骤 S33 可以与步骤 S32 同时进行。

[0049] 可选地,配置文件还包括用于区分不同配置文件的版本的识别信息。如果网络拓扑结构发生变化,则由此得到的配置文件与发生变化之前的配置文件为不同版本,其识别信息不同。如果仅是在配置文件中添加上述的对应关系,则配置文件仍然属于同一个版本。在步骤 S32 之前还包括:网络设备接收下层网络设备定期发送的下层网络设备已有的配置文件的识别信息。步骤 S32 具体为:网络设备仅在下层网络设备已有的配置文件的识别信息与修改后的配置文件的识别信息不一致时才将网络设备的唯一设备标识、网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及修改后的配置文件发送至下层网络设备。

[0050] 网络拓扑结构中所有节点对应的网络设备均根据同一个版本的配置文件完成配置后,由于网络拓扑结构发生了变化导致上层网络设备向网络设备再次发送不同版本的配置文件,当网络设备根据不同版本的配置文件完成配置后,网络设备不确定下层网络设备已有的配置文件的版本,因此,下层网络设备定期向网络设备上报识别信息,只要网络设备检测到两个配置文件的版本的识别信息不同,即认为下层网络设备需要根据配置文件重新配置。在本实施例中,识别信息可以是由配置文件中所有节点标识所对应的配置信息得到的循环冗余校验编码(英文:cyclic redundancy check,缩写: CRC)。只要配置文件中配置信息没有发生变化,即使在配置文件中添加上述的对应关系,识别信息仍然不会改变。

[0051] 本实施例的网络设备的配置方法中,网络设备根据配置文件完成配置后,还将配置文件发送至下层网络设备,使下层网络设备自动根据配置文件也完成配置,由此可以逐级推广,直至所有网络设备完成配置,由于配置文件由网络设备传送,因此无需在网络中部署服务器,从而解决了网络设备的自动配置过程受限制较大的问题,可以简化网络部署,提高配置效率,由于没有部署服务器,网络成本更低,并且所有网络设备的配置信息均保存于配置文件中,适应于更多网络场景。

[0052] 参见图 5,是本发明网络设备与上层网络设备及下层网络设备的信令交互示意图,信令交互过程如下:

[0053] S41:上层网络设备获取配置文件。

[0054] 其中,上层网络设备为已完成配置的设备。配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一节点标识所对应的配置信息,其中,配置文件还包括上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,上层网络设备与第一节点对应。

[0055] S42:上层网络设备在配置文件中添加上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系。

[0056] 其中,上层网络设备能够确定自己对应的是配置文件中的第一节点的节点标识,进而添加第一节点的节点标识与唯一设备标识的对应关系。

[0057] S43:上层网络设备发送上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系以及配置文件。

[0058] 其中,上层网络设备向网络设备发送的唯一设备标识、接口连接关系以及配置文件可以分别发送,也可以通过报文封装在一起发送。具体地,上层网络设备具有至少与第一节点同样数量的接口,当网络设备接入其中一个接口时,该接口就处于开启(UP)状态,上层网络设备就在该接口上发送唯一设备标识、接口连接关系以及配置文件,接口连接关系可以为该接口的接口号。

[0059] S44:网络设备根据上层网络设备的唯一设备标识以及上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定第一节点的节点标识。

[0060] 其中,由于配置文件中具有上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系,所以网络设备通过上层网络设备的唯一设备标识即可确定第一节点的节点标识,即上层网络设备对应第一节点。

[0061] S45:网络设备根据第一节点的节点标识、第一节点与其它节点的接口连接关系以及上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识。

[0062] 其中,确定第一节点的节点标识后,在第一节点与其它节点的接口连接关系中查找上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系相同的接口连接关系,即接口号,根据该相同的接口连接关系确定第一节点与第二节点连接,即确定第二节点的节点标识。

[0063] S46:网络设备确定第二节点的节点标识所对应的配置信息。

[0064] 其中,配置信息包括网络设备需要配置的 IP 地址、网关、子网掩码等。

[0065] S47:网络设备根据确定的配置信息进行配置。

[0066] S48:网络设备在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。

[0067] 其中,网络设备已经确定自己对应的是第二节点,从而添加第二节点的节点标识与唯一设备标识的对应关系。

[0068] S49:网络设备发送第二节点的节点标识以及网络设备的唯一设备标识。

[0069] 其中,上层网络设备接收第二节点的节点标识以及网络设备的唯一设备标识后,可以在配置文件中添加第二节点的节点标识以及网络设备的唯一设备标识的对应关系,以便于在进行网络管理和维护时收集各网络设备的唯一设备标识。

[0070] S410:下层网络设备定期发送下层网络设备已有的配置文件的识别信息。

[0071] 其中,如果网络设备在预定时间内没有接收到下层网络设备已有的配置文件的识别信息,那么即认为下层网络设备仍然是空配置的设备,将执行 S412。

[0072] S411:网络设备比对修改后的配置文件的识别信息与下层网络设备已有的配置文件的识别信息,如果比对到不一致,则执行 S412,如果比对到一致,则重复执行 S410 和 S411。

[0073] S412:网络设备发送网络设备的唯一设备标识、网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及修改后的配置文件。

[0074] 其中,下层网络设备将执行与网络设备同样的过程进行配置,此处不再详述。

[0075] 参见图 6, 是本发明网络设备第一实施例的结构示意图, 网络设备包括第一接收模块 51、确定模块 52 和配置模块 53。

[0076] 第一接收模块 51 用于接收上层网络设备(图未示)发送的上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系以及配置文件, 配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一节点标识所对应的配置信息, 其中, 配置文件还包括上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系, 上层网络设备与第一节点对应。

[0077] 其中, 网络设备通过另一台网络设备接入网络, 该另一台网络设备称为上层网络设备。上层网络设备的唯一设备标识是将上层网络设备与其它网络设备相互区别的信息, 具有唯一性。例如, 唯一设备标识可以是 MAC 地址或者是 SN。配置文件是根据预先设计的网络拓扑结构直接或间接得到的, 网络拓扑结构体现了网络中各网络设备的物理布局和相互之间的连接关系等, 配置文件可以利用特定装置或软件对网络拓扑结构的信息进行解析或转换得到, 可以直接保存在上层网络设备, 也可以通过其它网络设备发送给上层网络设备。预先设计的网络拓扑结构规定了网络中具有多少个节点, 每个节点与其它节点的连接关系等, 每个节点对应一台接入网络的网络设备。各节点在网络拓扑结构中都具有特定的节点标识, 以与其它节点区分, 节点标识可以是每个节点的网络名称。每一节点与其它节点的接口连接关系用于表明每一节点与其它节点所连接的接口, 每一节点标识所对应的配置信息包含各节点所对应的网络设备在接入网络时需要使用的配置, 即该网络设备的 IP 地址、网关、子网掩码等。

[0078] 配置文件保存在上层网络设备之前, 配置文件中并没有上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系, 需要上层网络设备确定其所对应是第一节点, 然后在配置文件中添加上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系。

[0079] 确定模块 52 用于根据上层网络设备的唯一设备标识以及上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定第一节点的节点标识, 并根据第一节点的节点标识、第一节点与其它节点的接口连接关系以及上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识, 第二节点与网络设备对应, 从而确定第二节点的节点标识所对应的配置信息。

[0080] 其中, 确定模块 52 由上层网络设备的唯一设备标识查找到上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系, 从而确定该对应关系对应的是第一节点的节点标识, 也就是说, 确定模块 52 确定网络设备所连接的是对应第一节点的网络设备。然后根据第一节点的节点标识查找到第一节点与其它节点的接口连接关系, 从第一节点与其它节点的接口连接关系中确定与上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系相同的接口连接关系, 根据该相同的接口连接关系确定网络设备对应的是第二节点的节点标识, 进而确定第二节点的节点标识所对应的配置信息。

[0081] 配置模块 53 用于根据确定的配置信息进行配置。

[0082] 其中, 配置模块 53 根据配置信息包含的 IP 地址、网关、子网掩码等完成配置。

[0083] 本实施例的网络设备中, 将网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一节点标识所对应的配置信息保存在配置文件中, 而配置文件通过上层网络设备发送给网络设备, 并且上层网络设备还发送上层网络设备与网络设备的

接口连接关系和上层网络设备的唯一设备标识,用于使网络设备根据上层网络设备与网络设备的接口连接关系和上层网络设备的唯一设备标识确定上层网络设备在网络拓扑结构中对应的节点,从而定位网络设备所对应的节点,由此确定网络设备需要的配置信息以完成配置,由于配置文件来自于上层网络设备,因此无需在网络中部署服务器,从而解决了网络设备的自动配置过程受限制较大的问题,可以简化网络部署,提高配置效率,并且由于网络设备的配置信息已经事先规划好,网络设备配置完成后无需再进行调试。

[0084] 参见图7,是本发明网络设备第二实施例的结构示意图。网络设备包括第一接收模块61、确定模块62、配置模块63、关联模块64、第二接收模块65、第一发送模块66和第二发送模块67。

[0085] 第一接收模块61、确定模块62、配置模块63具有与前述实施例的第一接收模块51、确定模块52、配置模块53同样的技术特征,不同之处在于配置文件还包括用于区分不同配置文件的版本的识别信息。

[0086] 关联模块54用于在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系,得到修改后的配置文件。其中,修改后的配置文件与上层网络设备(图未示)发送的配置文件相比,多出了第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系这部分内容,其它未作改变。

[0087] 第二接收模块65用于接收下层网络设备(图未示)定期发送的下层网络设备已有的配置文件的识别信息。如果网络拓扑结构发生变化,则由此得到的配置文件与发生变化之前的配置文件为不同版本,其识别信息不同。如果仅是在配置文件中添加上述的对应关系,则配置文件仍然属于同一个版本。网络拓扑结构中所有节点对应的网络设备均根据同一个版本的配置文件完成配置后,由于网络拓扑结构发生了变化导致上层网络设备向网络设备再次发送不同版本的配置文件,当网络设备根据不同版本的配置文件完成配置后,网络设备不确定下层网络设备已有的配置文件的版本,因此,下层网络设备定期向网络设备上报识别信息,只要网络设备检测到两个配置文件的版本的识别信息不同,即认为下层网络设备需要根据配置文件重新配置。

[0088] 第一发送模块66用于仅在下层网络设备已有的配置文件的识别信息与修改后的配置文件的识别信息不一致时才将网络设备的唯一设备标识、网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及修改后的配置文件发送至下层网络设备。

[0089] 可以理解,由于配置文件中包括网络拓扑结构中每一节点的节点标识对应的配置信息,只要网络设备按照网络拓扑结构进行部署,则配置文件可以在网络设备上逐一向下传递,直至最后一台网络设备完成配置。

[0090] 第二发送模块67用于将第二节点的节点标识以及网络设备的唯一设备标识发送至上层网络设备,以使上层网络设备在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系。其中,上层网络设备添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系后,在进行网络管理或维护时可以在上层网络设备上收集到网络设备的唯一设备标识,不需要人工上报。

[0091] 在其它一些实施例中,网络设备可以不包括第二接收模块65,则第一发送模块66在关联模块64添加对应关系后,即将网络设备的唯一设备标识、网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及修改后的配置文件发送至下层网络设备,使下层网络设备进行自

动配置。

[0092] 参见图 8, 是本发明网络设备第三实施例的结构示意图。网络设备包括处理器(processer) 71、存储器(memory) 72、总线 73 以及通信接口(communication interface) 74。其中, 处理器 71, 存储器 72 和通信接口 74 通过总线 73 相互连接。通信接口 74 用于与上层网络设备(图未示) 及下层网络设备(图未示) 连接。

[0093] 总线 73 可以是外设部件互连标准(英文:Peripheral Component Interconnect, 缩写:PCI)总线或扩展工业标准结构(英文:Extended Industry Standard Architecture, 缩写:EISA)总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 8 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0094] 存储器 72 用于存放程序。具体地, 程序可以包括程序代码, 所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 72 可能包含高速随机存取存储器(英文:random-access memory, 缩写:RAM) 存储器, 也可能还包括非易失性存储器(英文:non-volatile memory, 缩写:NVM), 例如至少一个磁盘存储器。

[0095] 处理器 71 可能是一个中央处理器(英文:centeral processing unit, 缩写:CPU)。

[0096] 处理器 71 执行存储器 72 所存放的程序, 用于实现本发明实施例提供的网络设备的配置方法, 包括:

[0097] 接收上层网络设备发送的上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系以及配置文件, 配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系以及每一节点标识所对应的配置信息, 其中, 配置文件还包括上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系, 上层网络设备与第一节点对应;

[0098] 根据上层网络设备的唯一设备标识以及上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系确定第一节点的节点标识, 并根据第一节点的节点标识、第一节点与其它节点的接口连接关系以及上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系确定第二节点的节点标识, 第二节点与网络设备对应, 从而确定第二节点的节点标识所对应的配置信息;

[0099] 根据确定的配置信息进行配置。

[0100] 其中, 接收配置文件后, 配置文件可以被处理器 71 存放在存储器 72 中。

[0101] 可选地, 在完成配置后, 还包括:

[0102] 在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系, 得到修改后的配置文件;

[0103] 接收下层网络设备定期发送的下层网络设备已有的配置文件的识别信息;

[0104] 仅在下层网络设备已有的配置文件的识别信息与修改后的配置文件的识别信息不一致时将网络设备的唯一设备标识、网络设备与下层网络设备之间的接口连接关系以及修改后的配置文件发送至下层网络设备。

[0105] 可选地, 在得到修改后的配置文件之后, 还包括:

[0106] 将第二节点的节点标识以及网络设备的唯一设备标识发送至上层网络设备, 以使上层网络设备在配置文件中添加第二节点的节点标识与网络设备的唯一设备标识的对应关系。

[0107] 处理器 71 的具体实现过程请参照前述实施例的网络设备的配置方法和网络设备, 此处不再赘述。

[0108] 通过上述方式, 本发明的网络设备及其配置方法通过接收上层网络设备发送的上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系以及配置文件, 配置文件包括网络拓扑结构中各节点的节点标识、每一节点与其它节点的接口连接关系、每一节点标识所对应的配置信息以及上层网络设备的唯一设备标识与第一节点的节点标识的对应关系, 再根据上层网络设备的唯一设备标识、上层网络设备与网络设备之间的接口连接关系确定网络设备对应的第二节点的节点标识, 从而确定第二节点的节点标识所对应的配置文件以自动完成配置, 由于配置文件来自于上层网络设备, 因此无需在网络中部署服务器, 从而解决了网络设备的自动配置过程受限制较大的问题, 可以简化网络部署, 提高配置效率, 相对于现有技术而言成本更低, 并且可以适应于多种网络场景, 更具有通用性。

[0109] 在本发明所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统, 装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述模块或单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通讯连接, 可以是电性或其它的形式。

[0110] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0111] 另外, 在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0112] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本发明的技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机, 管理服务器, 或者网络设备等)或处理器执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器(英文: read-only memory, 缩写: ROM)、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0113] 以上所述仅为本发明的实施例, 并非因此限制本发明的保护范围, 凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换, 或直接或间接运用在其他相关的技术领域, 均同理包括在本发明的专利保护范围内。

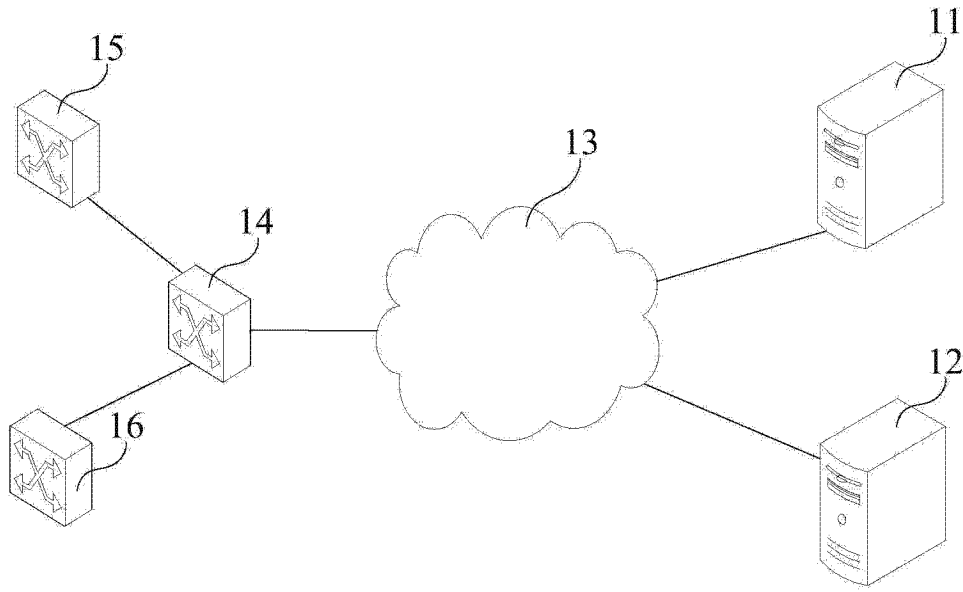


图 1

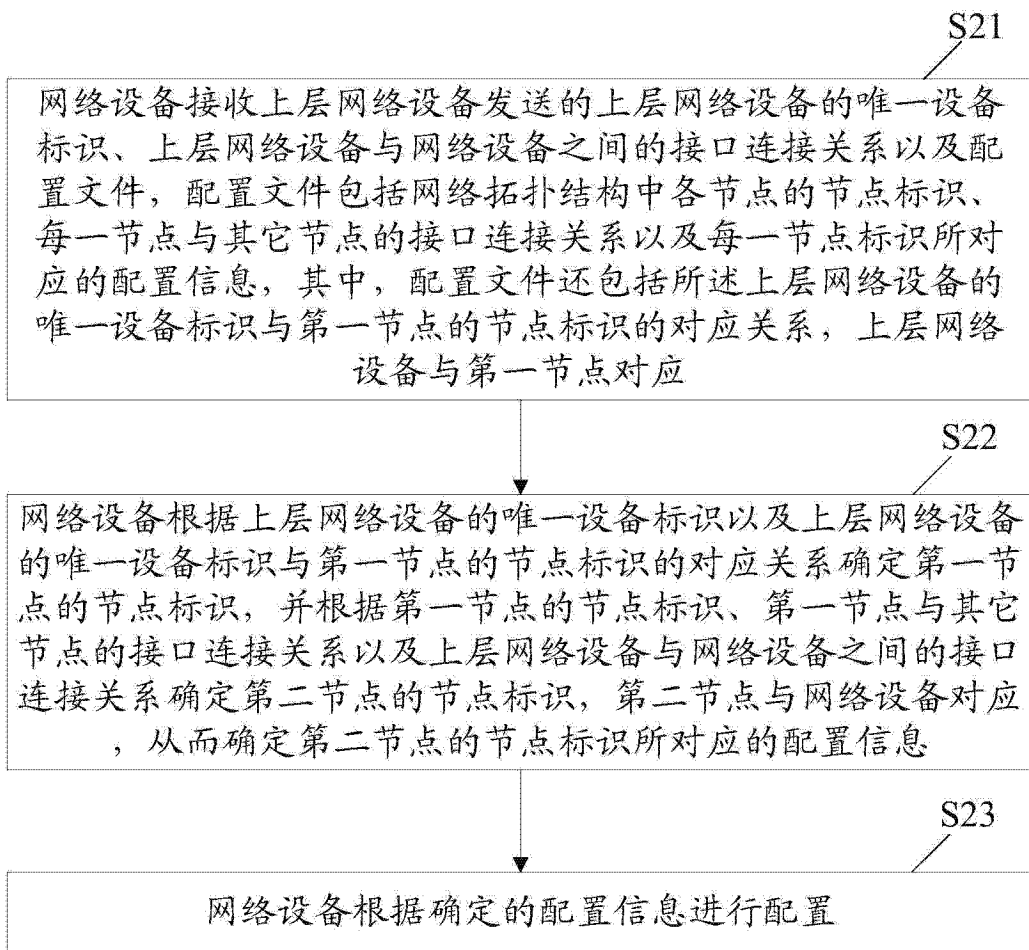


图 2

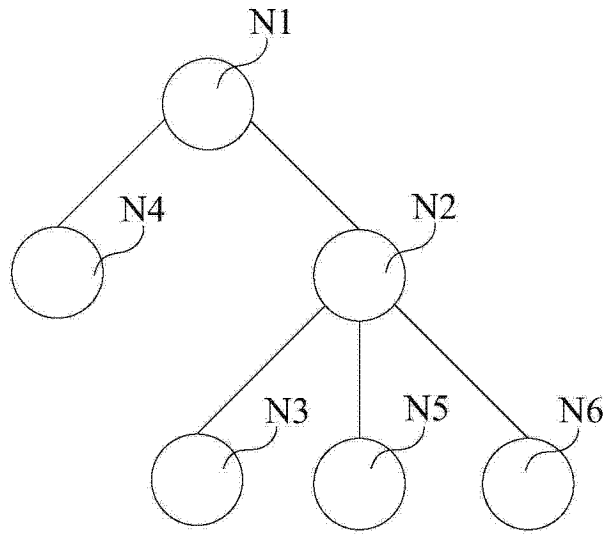


图 3

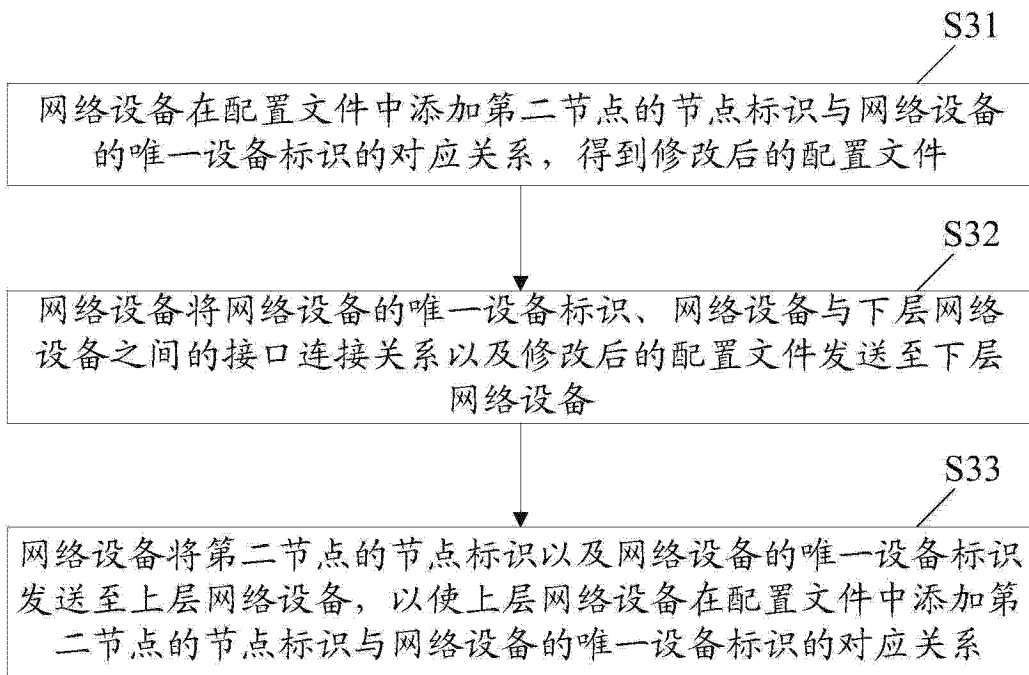


图 4



图 5

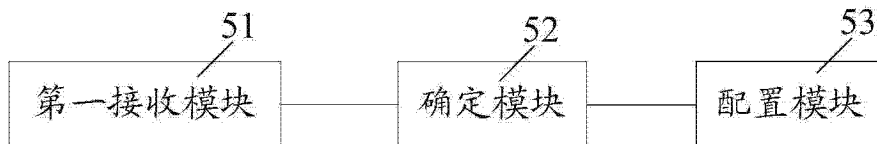


图 6

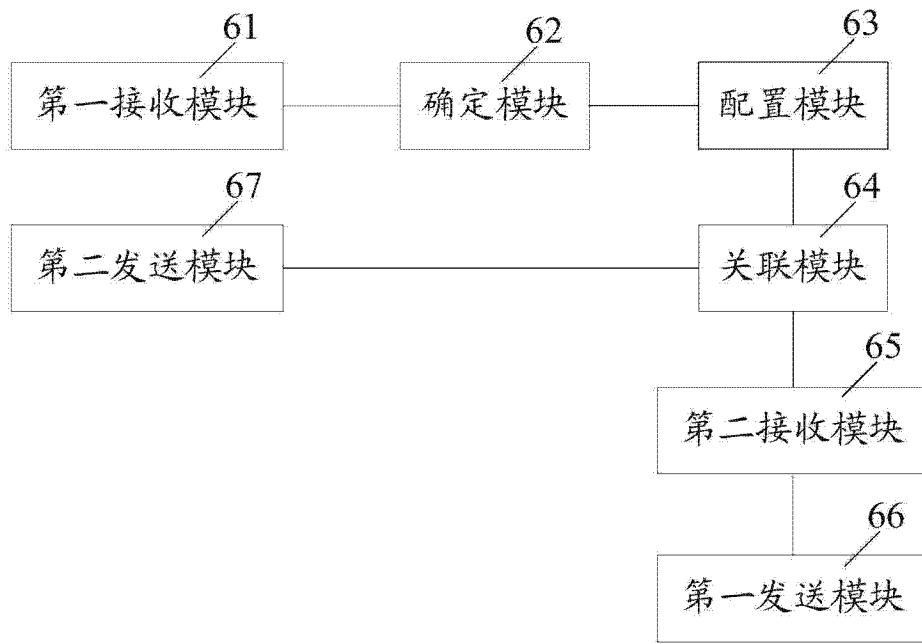


图 7

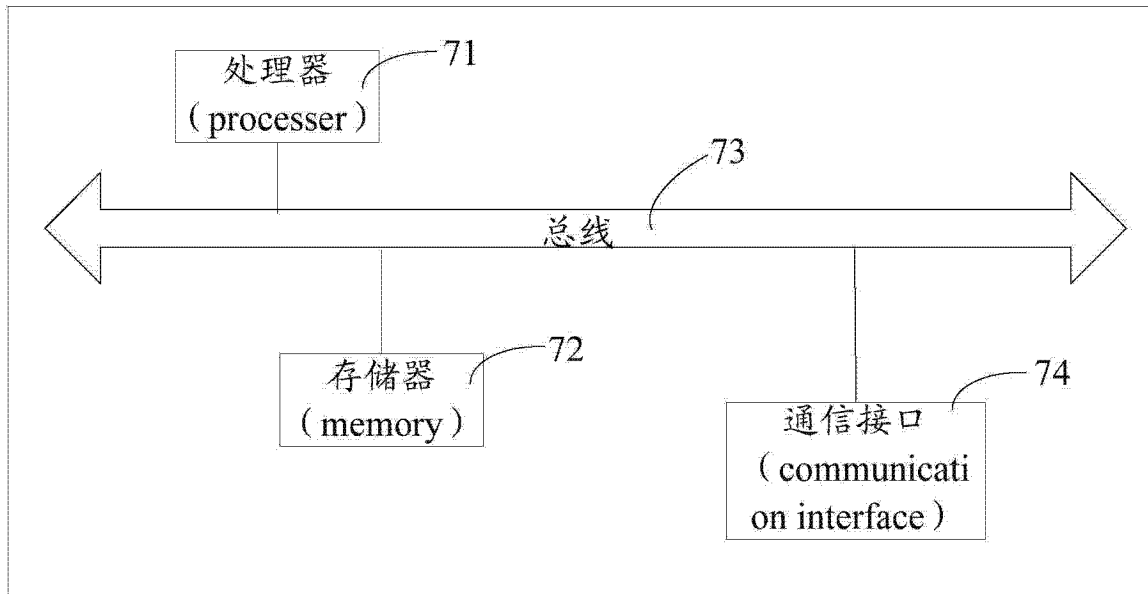


图 8