



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114629822 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(21) 申请号 202210406869.0

H04L 61/4511 (2022.01)

(22) 申请日 2022.04.18

(71) 申请人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33  
号院6号楼8层018号

(72) 发明人 田娜 郭韶龙 刘涛 杨凯

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447

专利代理师 卢夏子

(51) Int. Cl.

H04L 43/0817 (2022.01)

H04L 43/0876 (2022.01)

H04L 43/16 (2022.01)

H04L 45/00 (2022.01)

H04L 45/28 (2022.01)

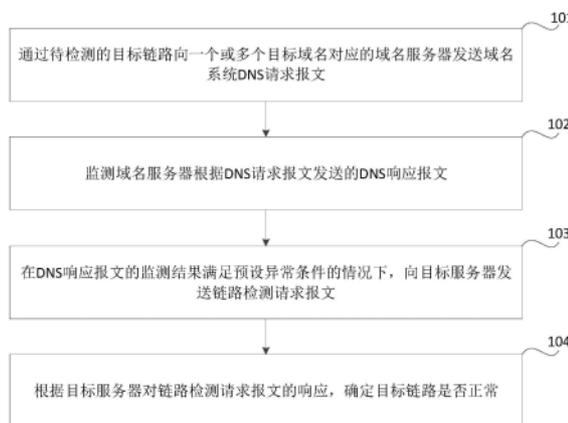
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

## (54) 发明名称

链路检测方法、装置、电子设备及存储介质

## (57) 摘要

本公开涉及一种链路检测方法、装置、电子设备及存储介质,涉及通信技术领域,应用于路由器,路由器对应一个或多个链路,该方法包括:通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,目标链路为一个或多个链路中的任一链路。监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文。根据目标服务器对链路检测请求报文的响应,确定目标链路是否正常。本公开能够在进行链路检测的过程中,保证链路的正常通信功能,并提高链路检测的准确性。



1. 一种链路检测方法,其特征在于,应用于路由器,所述路由器对应一个或多个链路;所述方法包括:

通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,所述目标链路为所述一个或多个链路中的任一链路;

监测所述域名服务器根据所述DNS请求报文发送的DNS响应报文;

在所述DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文;

根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述一个或多个链路包括一个链路,所述预设异常条件包括:

在达到第一预设时间段后,接收到所述DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值;或者,

在所述第一预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第二预设数量阈值。

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:

在所述第一预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路正常。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述一个或多个链路包括多个链路,所述预设异常条件包括:

在第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且所述DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路正常;或者,

在所述第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路异常。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述目标链路异常的情况下,从所述多个链路中确定正常链路,并将所述目标链路上的目标流量转移至所述正常链路,以使所述目标链路停止进行数据传输。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述目标链路由异常切换为正常的情况下,将所述正常链路上的所述目标流量转移至所述目标链路,以使所述目标链路按照所述目标流量进行数据传输。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常包括:

在第三预设时间段内接收到所述目标服务器根据所述链路检测请求报文发送的链路检测响应报文的情况下,确定所述目标链路正常;或者,

在达到所述第三预设时间段后,若未接收到所述目标服务器发送的所述链路检测响应报文的情况下,确定所述目标链路异常。

9. 一种链路检测装置,其特征在于,应用于路由器,所述路由器对应一个或多个链路;

所述装置包括：

第一发送模块，被配置为通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文，所述目标链路为所述一个或多个链路中的任一链路；

监测模块，被配置为监测所述域名服务器根据所述DNS请求报文发送的DNS响应报文；

第二发送模块，被配置为在所述DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下，向目标服务器发送链路检测请求报文；

第一确定模块，被配置为根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应，确定所述目标链路是否正常。

10. 一种电子设备，其特征在于，应用于路由器，所述路由器对应一个或多个链路；包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文，所述目标链路为所述一个或多个链路中的任一链路；

监测所述域名服务器根据所述DNS请求报文发送的DNS响应报文；

在所述DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下，向目标服务器发送链路检测请求报文；

根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应，确定所述目标链路是否正常。

11. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，其特征在于，该程序指令被处理器执行时实现权利要求1至8中任一项所述方法的步骤。

## 链路检测方法、装置、电子设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及通信技术领域,尤其涉及一种链路检测方法、装置、电子设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 路由器是家庭常用上网设备,随着带宽和技术的发展,路由器不仅仅可以使用单一链路进行上网,可以使用多链路进行连接互联网,使得带宽加倍,给用户带来更便捷快速的体验。目前,通常通过发送ICMP(英文:Internet Control Message Protocol,中文:因特网控制报文协议)报文来判断链路状态。但是,如果长期且高频率发送ICMP报文,服务器可能会将路由器的动作认定为一种“攻击”行为,从而采取不响应、拒绝服务等动作,影响正常的网络通信功能。并且,通过发送ICMP报文得到的检测结果正常的情况下,链路不一定是正常的,因此可能会造成误判,影响链路检测的准确性。

### 发明内容

[0003] 为克服相关技术中存在的问题,本公开提供一种链路检测方法、装置、电子设备及存储介质。

[0004] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种链路检测方法,应用于路由器,所述路由器对应一个或多个链路;所述方法包括:

[0005] 通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,所述目标链路为所述一个或多个链路中的任一链路;

[0006] 监测所述域名服务器根据所述DNS请求报文发送的DNS响应报文;

[0007] 在所述DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文;

[0008] 根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。

[0009] 可选地,所述一个或多个链路包括一个链路,所述预设异常条件包括:

[0010] 在达到第一预设时间段后,接收到所述DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值;或者,

[0011] 在所述第一预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第二预设数量阈值。

[0012] 可选地,所述方法还包括:

[0013] 在所述第一预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路正常。

[0014] 可选地,所述一个或多个链路包括多个链路,所述预设异常条件包括:

[0015] 在第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中异

常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值。

[0016] 可选地,所述方法还包括:

[0017] 在所述第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且所述DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路正常;或者,

[0018] 在所述第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路异常。

[0019] 可选地,所述方法还包括:

[0020] 在所述目标链路异常的情况下,从所述多个链路中确定正常链路,并将所述目标链路上的目标流量转移至所述正常链路,以使所述目标链路停止进行数据传输。

[0021] 可选地,所述方法还包括:

[0022] 在所述目标链路由异常切换为正常的情况下,将所述正常链路上的所述目标流量转移至所述目标链路,以使所述目标链路按照所述目标流量进行数据传输。

[0023] 可选地,所述根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常包括:

[0024] 在第三预设时间段内接收到所述目标服务器根据所述链路检测请求报文发送的链路检测响应报文的情况下,确定所述目标链路正常;或者,

[0025] 在达到所述第三预设时间段后,若未接收到所述目标服务器发送的所述链路检测响应报文的情况下,确定所述目标链路异常。

[0026] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种链路检测装置,应用于路由器,所述路由器对应一个或多个链路;所述装置包括:

[0027] 第一发送模块,被配置为通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,所述目标链路为所述一个或多个链路中的任一链路;

[0028] 监测模块,被配置为监测所述域名服务器根据所述DNS请求报文发送的DNS响应报文;

[0029] 第二发送模块,被配置为在所述DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文;

[0030] 第一确定模块,被配置为根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。

[0031] 可选地,所述一个或多个链路包括一个链路,所述预设异常条件包括:

[0032] 在达到第一预设时间段后,接收到所述DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值;或者,

[0033] 在所述第一预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第二预设数量阈值。

[0034] 可选地,所述装置还包括:

[0035] 第二确定模块,被配置为在所述第一预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路正常。

[0036] 可选地,所述一个或多个链路包括多个链路,所述预设异常条件包括:

[0037] 在第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且接收到的所述DNS响应报文中异

常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值。

[0038] 可选地,所述第二确定模块,还被配置为:

[0039] 在所述第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文,且所述DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路正常;或者,

[0040] 在所述第二预设时间段内接收到所述DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值的情况下,确定所述目标链路异常。

[0041] 可选地,所述装置还包括:

[0042] 转移模块,被配置为在所述目标链路异常的情况下,从所述多个链路中确定正常链路,并将所述目标链路上的目标流量转移至所述正常链路,以使所述目标链路停止进行数据传输。

[0043] 可选地,所述转移模块,还被配置为:

[0044] 在所述目标链路由异常切换为正常的情况下,将所述正常链路上的所述目标流量转移至所述目标链路,以使所述目标链路按照所述目标流量进行数据传输。

[0045] 可选地,所述第一确定模块被配置为:

[0046] 在第三预设时间段内接收到所述目标服务器根据所述链路检测请求报文发送的链路检测响应报文的情况下,确定所述目标链路正常;或者,

[0047] 在达到所述第三预设时间段后,若未接收到所述目标服务器发送的所述链路检测响应报文的情况下,确定所述目标链路异常。

[0048] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种电子设备,应用于路由器,所述路由器对应一个或多个链路;包括:

[0049] 处理器;

[0050] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0051] 其中,所述处理器被配置为:

[0052] 通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,所述目标链路为所述一个或多个链路中的任一链路;

[0053] 监测所述域名服务器根据所述DNS请求报文发送的DNS响应报文;

[0054] 在所述DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文;

[0055] 根据所述目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。

[0056] 根据本公开实施例的第四方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现本公开第一方面所提供的链路检测方法的步骤。

[0057] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0058] 本公开应用于路由器,路由器对应一个或多个链路,该方法首先通过待检测的目标链路向目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,其中目标链路为一个或多个链路中的任一链路。之后监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文,并根据目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。本公开

先通过待检测的目标链路发送DNS请求报文,在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,再向目标服务器发送链路检测请求报文,从而确定所述目标链路是否正常,能够在进行链路检测的过程中,保证链路的正常通信功能,并提高链路检测的准确性。

[0059] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

## 附图说明

[0060] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0061] 图1是根据一示例性实施例示出的一种链路检测方法的流程图;

[0062] 图2是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图;

[0063] 图3是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图;

[0064] 图4是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图;

[0065] 图5是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图;

[0066] 图6是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图;

[0067] 图7是根据一示例性实施例示出的一种链路检测装置的框图;

[0068] 图8是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测装置的框图;

[0069] 图9是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测装置的框图;

[0070] 图10是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0071] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0072] 需要说明的是,本申请中所有获取信号、信息或数据的动作都是在遵照所在地国家相应的数据保护法规政策的前提下,并获得由相应装置所有者给予授权的情况下进行的。

[0073] 在介绍本公开所示出的一种链路检测方法、装置、电子设备及存储介质之前,首先对本公开的应用场景进行介绍。

[0074] 本公开的应用场景可以是路由器的链路检测过程,由于在长期且高频率发送ICMP报文的情况下,服务器可能会将路由器的动作认定为一种“攻击”行为,从而采取不响应、拒绝服务等动作,影响正常的网络通信功能。并且,在域名服务器异常的情况下,即使网络为正常,用户也无法正常使用网络,例如无法打开网页等常用服务。因此,通过发送ICMP报文得到的检测结果正常的情况下,网络是不一定是正常的,因此可能会造成误判,影响链路检测的准确性。

[0075] 图1是根据一示例性实施例示出的一种链路检测方法的流程图,如图1所示,该方法用于路由器,路由器对应一个或多个链路,可以包括以下步骤:

[0076] 在步骤S101中,通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器

发送域名系统DNS (英文:Domain Name System,中文:域名系统) 请求报文,目标链路为一个或多个链路中的任一链路。

[0077] 举例来说,路由器可以包括一个或多个端口,端口例如可以为WAN (英文:Wide Area Network,中文:广域网) 口,每个端口可以对应一个链路,每个链路可以分别与网络连接。当路由器对应一个链路时,可以重复对每条链路进行检测,当路由器对应多个链路时,可以周期性地对路由器的所有链路或指定的多个链路进行检测。首先可以在预设的域名列表中确定一个或多个目标域名,并通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送DNS请求报文,其中,目标链路为一个或多个链路中的任一链路。如果目标域名为一个,可以重复向该目标域名对应的域名服务器发送DNS请求报文。如果目标域名为多个,可以依次向多个目标域名对应的域名服务器发送DNS请求报文,其中,每个目标域名对应的域名服务器可以相同也可以不同,即多个目标域名对应的一个域名服务器,也可以对应多个域名服务器,本公开对此不作具体限定。

[0078] 在步骤S102中,监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。

[0079] 在步骤S103中,在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文。

[0080] 示例的,在向每个目标域名对应的域名服务器发送DNS请求报文之后,可以监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。由于域名服务器可以根据DNS请求报文,按照DNS协议生成DNS响应报文,因此可以根据DNS响应报文是否正常来确定目标链路是否为正常。如果DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件,表示路由器无法通过目标链路 with 域名服务器进行正常通信,目标链路可能出现异常,那么可以向目标服务器发送链路检测请求报文,再次检测目标链路的状态。

[0081] 在路由器包括一个链路的情况下,预设异常条件可以是在达到第一预设时间段后,接收到DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值。预设异常条件也可以是在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第二预设数量阈值。预设异常条件还可以是上述两个条件的结合,本公开对此不作具体限定。如果DNS响应报文的监测结果不满足预设异常条件,例如在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值,那么可以确定目标链路正常。

[0082] 在路由器包括多个链路的情况下,预设异常条件可以是在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值。如果DNS响应报文的监测结果不满足预设异常条件,例如,在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值,那么确定目标链路正常。又例如,如果在第二预设时间段内接收到DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值,那么可以确定目标链路异常。

[0083] 在步骤S104中,根据目标服务器对链路检测请求报文的响应,确定目标链路是否正常。

[0084] 示例的,在向目标服务器发送链路检测请求报文之后,可以根据目标服务器对链路检测请求报文的响应,确定目标链路是否正常。具体的,如果在第三预设时间段内接收到目标服务器发送的链路,表示路由器与目标服务器之间的网络畅通,那么可以确定目标链

路正常,其中,链路检测响应报文可以理解为链路检测请求报文对应的响应报文。如果在达到第三预设时间段后,未接收到链路检测响应报文,表示路由器与目标服务器之间的网络不通,那么可以确定目标链路异常。

[0085] 需要说明的是,如果在第三预设时间段内接收到所述目标服务器根据所述链路检测请求报文发送的链路检测响应报文,表示目标链路的网络通信功能正常,那么可以确定目标域名对应的域名服务器异常,导致域名服务器无法接收DNS响应报文,或接收到的DNS响应报文异常。

[0086] 这样,先向目标域名对应的域名服务器发送DNS请求报文,在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,再向目标服务器发送链路检测请求报文,从而确定所述目标链路是否正常,能够避免长期且高频率发送ICMP报文,导致服务器不响应、拒绝服务的问题,使得在进行链路检测的过程中,可以保证链路的正常通信功能。并且通过发送DNS请求报文和发送ICMP报文两种检测方式对链路进行检测,能够提高链路检测的准确性。

[0087] 综上所述,本公开应用于路由器,路由器对应一个或多个链路,该方法首先通过待检测的目标链路向目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,其中目标链路为一个或多个链路中的任一链路。之后监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文,并根据目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。本公开先通过待检测的目标链路发送DNS请求报文,在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,再向目标服务器发送链路检测请求报文,从而确定所述目标链路是否正常,能够在进行链路检测的过程中,保证链路的正常通信功能,并提高链路检测的准确性。

[0088] 在一种应用场景中,一个或多个链路包括一个链路,预设异常条件包括:

[0089] 在达到第一预设时间段后,接收到DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值。或者,

[0090] 在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第二预设数量阈值。

[0091] 示例的,路由器可以包括一个链路,如果在达到第一预设时间段后,接收到DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值,那么可以确定满足预设异常条件。以目标域名为1个为例,第一预设数量阈值可以是1,在达到第一预设时间段后,如果未接收到DNS响应报文,即接收到DNS响应报文的数量为0,那么可以确定满足预设异常条件,如果接收到1个DNS响应报文,那么可以确定不满足预设异常条件。以目标域名为10个为例,第一预设数量阈值例如可以是8,在达到第一预设时间段后,如果接收到的DNS响应报文的数量小于或等于8,那么可以确定满足预设异常条件,如果接收到的DNS响应报文的数量大于8,那么可以确定不满足预设异常条件。

[0092] 或者,如果在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第二预设数量阈值,那么也可以确定满足预设异常条件,其中,异常响应报文可以理解为,不符合DNS协议的DNS响应报文。以目标域名为1个为例,第二预设数量阈值可以是1,在第一预设时间段内接收到1个异常响应报文,那么可以确定满足预设异常条件,在第一预设时间段内未接收到异常响应报文,即接收到的异常响应报文的数量为0,那么可以确定不满足预设异常条件。以目标域名为20个为例,第二预设数

量阈值例如可以是3,在达到第一预设时间段后,如果接收到的异常响应报文的数量大于或等于3,那么可以确定满足预设异常条件,如果接收到的异常响应报文的数量小于3,那么可以确定不满足预设异常条件。例如,如果接收到5个异常响应报文,那么可以确定满足预设异常条件,如果接收到1个异常响应报文,那么可以确定不满足预设异常条件。

[0093] 图2是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图,如图2所示,该方法还可以包括:

[0094] 在步骤S105中,在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值的情况下,确定目标链路正常。

[0095] 示例的,在路由器包括一个链路的情况下,如果在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值,那么可以确定目标链路正常,其中,正常响应报文可以理解为,符合DNS协议的DNS响应报文。以目标域名为1个为例,第三预设数量阈值可以是1,在第一预设时间段内接收到1个正常响应报文,那么可以确定目标链路正常。以目标域名为20个为例,第三预设数量阈值例如可以是18,在达到第一预设时间段后,如果接收到正常响应报文的数量大于或等于18,那么可以确定目标链路正常。例如,如果接收到19个正常响应报文,那么可以确定目标链路正常。

[0096] 在另一种应用场景中,一个或多个链路包括多个链路,预设异常条件包括:

[0097] 在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值。

[0098] 示例的,路由器可以包括多个链路,在路由器包括多个链路的情况下,如果在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值,那么可以确定满足预设异常条件。以目标域名为1个为例,第二预设数量阈值可以是1,在第二预设时间段内接收到1个异常响应报文,那么可以确定满足预设异常条件,在第二预设时间段内未接收到异常响应报文,那么可以确定不满足预设异常条件。以目标域名为15个为例,第二预设数量阈值例如可以是2,在达到第一预设时间段后,如果接收到的异常响应报文大于或等于2,那么可以确定满足预设异常条件,如果接收到的异常响应报文小于2,那么可以确定不满足预设异常条件。例如,如果接收到3个异常响应报文,那么可以确定满足预设异常条件,如果接收到1个异常响应报文,那么可以确定不满足预设异常条件。

[0099] 图3是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图,如图3所示,该方法还可以包括:

[0100] 在步骤S106中,在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值的情况下,确定目标链路正常。或者,

[0101] 在步骤S107中,在第二预设时间段内接收到DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值的情况下,确定目标链路异常。

[0102] 示例的,在路由器包括多个链路的情况下,如果在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值,那么确定目标链路正常。以目标域名为1个为例,第五预设数量阈值可以是1,在第二预设时间段内接收到1个正常响应报文,那么可以确定目标链路正常。以目标域名为18个为例,第五预设数

量阈值例如可以是16,在达到第二预设时间段后,如果接收到的正常响应报文大于或等于16,那么可以确定目标链路正常。例如,在达到第二预设时间段后,如果接收到17个正常响应报文,那么可以确定目标链路正常。

[0103] 如果在第二预设时间段内接收到DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值,表示目标链路无法正常进行数据传输,由于在路由器包括多个链路的情况下,如果一条链路无法正常进行数据传输,会导致网络卡顿或数据丢失,因此可以直接将目标链路确定为异常。以目标域名为1个为例,第六预设数量阈值可以是1,在达到第二预设时间段后,如果未接收到DNS响应报文,那么可以确定目标链路异常。以目标域名为12个为例,第六预设数量阈值例如可以是10,在达到第二预设时间段后,如果接收到的DNS响应报文的数量小于或等于10,那么可以确定目标链路异常。例如,在达到第二预设时间段后,如果接收到8个正常响应报文,那么可以确定目标链路异常。

[0104] 图4是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图,如图4所示,该方法还可以包括:

[0105] 在步骤S108中,在目标链路异常的情况下,从多个链路中确定正常链路,并将目标链路上的目标流量转移至正常链路,以使目标链路停止进行数据传输。

[0106] 示例的,在路由器包括多个链路的情况下,如果确定目标链路异常,表示目标链路无法进行数据传输,在多链路传输的过程中,可能会产生数据丢失并影响用户正常使用网络的问题,因此可以从多个链路中确定正常链路,并将目标链路上的目标流量转移至正常链路,从而使得目标链路停止进行数据传输,并且使得路由器的其它正常链路可以传输原本在目标链路上传输的数据,保证在目标链路发生异常的时候,用户仍然可以正常使用网络,避免了出现网络卡顿或数据丢失的情况。可以将目标链路上的目标流量平均分配给多个正常链路,以目标流量为W、正常链路为3个为例,可以将给每个正常链路分配W/3的流量。也可以预先指定分配给每个正常链路的比例,按照指定的比例将目标流量分配给每个正常链路,本公开对此不作具体限定。

[0107] 需要说明的是,可以对路由器的多个链路进行周期性检测,在每个检测周期内,可以对所有链路依次进行检测,也可以对指定链路进行检测。可以在确定目标链路异常之后,立即将目标链路上的流量转移至正常链路,其中,正常链路为在当前时刻之前最近一次的检测结果为正常的链路。也可以在每个检测周期结束之后,将当前检测周期内检测出的异常的链路上的流量转移至正常链路,其中,正常链路为当前检测周期内检测结果为正常的链路。本公开对此不作具体限定。

[0108] 图5是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图,如图5所示,该方法还可以包括:

[0109] 在步骤S109中,在目标链路由异常切换为正常的情况下,将正常链路上的目标流量转移至目标链路,以使目标链路按照目标流量进行数据传输。

[0110] 示例的,在确定目标链路为正常的情况下,获取目标链路上一次的检测结果。如果目标链路上一次的检测结果为异常,表示目标链路由异常切换为正常,那么可以将之前转移到正常链路上的目标流量转移回目标链路,使得目标链路可以重新按照目标流量进行数据传输。这样,在目标链路由异常切换为正常之后,目标链路对应的目标流量能够自动转移到目标链路,使得目标链路可以自动恢复正常通信。

[0111] 图6是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测方法的流程图,如图6所示,步骤104可以通过以下步骤来实现:

[0112] 在步骤S1041中,在第三预设时间段内接收到目标服务器根据链路检测请求报文发送的链路检测响应报文的情况下,确定目标链路正常。或者,

[0113] 在步骤S1042中,在达到第三预设时间段后,若未接收到目标服务器发送的链路检测响应报文的情况下,确定目标链路异常。

[0114] 示例的,在将链路检测请求报文发送到目标服务器之后,可以确定在第三预设时间段内,是否接收到目标服务器根据链路检测请求报文发送的链路检测响应报文。如果在第三预设时间段内接收到链路检测响应报文,表示路由器与目标服务器之间的网络畅通,那么可以确定目标链路正常。如果在达到第三预设时间段后,未接收到链路检测响应报文,表示路由器与目标服务器之间的网络不通,那么可以确定目标链路异常。

[0115] 需要说明的是,目标服务器是预先指定的服务器,目标服务器可以为一个,也可以为多个。如果目标服务器为多个,那么可以在第三预设时间段内接收到的链路检测响应报文的数量大于或等于第七预设数量阈值的情况下,确定目标链路正常。并在第三预设时间段内接收到的链路检测响应报文的数量小于第七预设数量阈值的情况下,确定目标链路异常。以目标服务器的数量为10个、第七预设数量阈值为8个为例,如果在第三预设时间段内接收到的链路检测响应报文的数量大于或等于8,那么可以确定目标链路正常。如果在第三预设时间段内接收到的链路检测响应报文的数量小于8,那么可以确定目标链路异常。

[0116] 综上所述,本公开应用于路由器,路由器对应一个或多个链路,该方法首先通过待检测的目标链路向目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,其中目标链路为一个或多个链路中的任一链路。之后监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文,并根据目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。本公开先通过待检测的目标链路发送DNS请求报文,在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,再向目标服务器发送链路检测请求报文,从而确定所述目标链路是否正常,能够在进行链路检测的过程中,保证链路的正常通信功能,并提高链路检测的准确性。

[0117] 图7是根据一示例性实施例示出的一种链路检测装置的框图,如图7所示,应用于路由器,路由器对应一个或多个链路。该装置200包括:

[0118] 第一发送模块201,被配置为通过待检测的目标链路向一个或多个目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,目标链路为一个或多个链路中的任一链路。

[0119] 监测模块202,被配置为监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。

[0120] 第二发送模块203,被配置为在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文。

[0121] 第一确定模块204,被配置为根据目标服务器对链路检测请求报文的响应,确定目标链路是否正常。

[0122] 在一种应用场景中,一个或多个链路包括一个链路,预设异常条件包括:

[0123] 在达到第一预设时间段后,接收到DNS响应报文的数量小于或等于第一预设数量阈值。或者,

[0124] 在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报

文的数量大于或者等于第二预设数量阈值。

[0125] 图8是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测装置的框图,如图8所示,该装置200还包括:

[0126] 第二确定模块205,被配置为在第一预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第三预设数量阈值的情况下,确定目标链路正常。

[0127] 在另一种应用场景中,一个或多个链路包括多个链路,预设异常条件包括:

[0128] 在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且接收到的DNS响应报文中异常响应报文的数量大于或者等于第四预设数量阈值。

[0129] 在另一种应用场景中,第二确定模块205,还被配置为:

[0130] 在第二预设时间段内接收到DNS响应报文,且DNS响应报文中正常响应报文的数量大于或者等于第五预设数量阈值的情况下,确定目标链路正常。或者,

[0131] 在第二预设时间段内接收到DNS响应报文的数量小于或等于第六预设数量阈值的情况下,确定目标链路异常。

[0132] 图9是根据一示例性实施例示出的另一种链路检测装置的框图,如图9所示,该装置200还包括:

[0133] 转移模块206,被配置为在目标链路异常的情况下,从多个链路中确定正常链路,并将目标链路上的目标流量转移至正常链路,以使目标链路停止进行数据传输。

[0134] 在另一种应用场景中,转移模块206,还被配置为:

[0135] 在目标链路由异常切换为正常的情况下,将正常链路上的目标流量转移至目标链路,以使目标链路按照目标流量进行数据传输。

[0136] 在另一种应用场景中,第一确定模块204被配置为:

[0137] 在第三预设时间段内接收到目标服务器根据链路检测请求报文发送的链路检测响应报文的情况下,确定目标链路正常。或者,

[0138] 在达到第三预设时间段后,若未接收到目标服务器发送的链路检测响应报文的情况下,确定目标链路异常。

[0139] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0140] 综上所述,本公开应用于路由器,路由器对应一个或多个链路,该方法首先通过待检测的目标链路向目标域名对应的域名服务器发送域名系统DNS请求报文,其中目标链路为一个或多个链路中的任一链路。之后监测域名服务器根据DNS请求报文发送的DNS响应报文。在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,向目标服务器发送链路检测请求报文,并根据目标服务器对所述链路检测请求报文的响应,确定所述目标链路是否正常。本公开先通过待检测的目标链路发送DNS请求报文,在DNS响应报文的监测结果满足预设异常条件的情况下,再向目标服务器发送链路检测请求报文,从而确定所述目标链路是否正常,能够在进行链路检测的过程中,保证链路的正常通信功能,并提高链路检测的准确性。

[0141] 本公开还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现本公开提供的链路检测方法的步骤。

[0142] 图10是根据一示例性实施例示出的一种电子设备300的框图。例如,电子设备300

可以被提供为一服务器。参照图10,电子设备300包括处理组件322,其进一步包括一个或多个处理器,以及由存储器332所代表的存储器资源,用于存储可由处理组件322的执行的指令,例如应用程序。存储器332中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外,处理组件322被配置为执行指令,以执行上述链路检测方法。

[0143] 电子设备300还可以包括一个电源组件326被配置为执行电子设备300的电源管理,一个有线或无线网络接口350被配置为将电子设备300连接到网络,和一个输入输出(I/O)接口358。电子设备300可以操作基于存储在存储器332的操作系统,例如Windows Server™,Mac OS X™,Unix™,Linux™,FreeBSD™或类似。

[0144] 在另一示例性实施例中,还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序,该计算机程序具有当由该可编程的装置执行时用于执行上述的链路检测方法的代码部分。

[0145] 本领域技术人员在考虑说明书及实践本公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0146] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

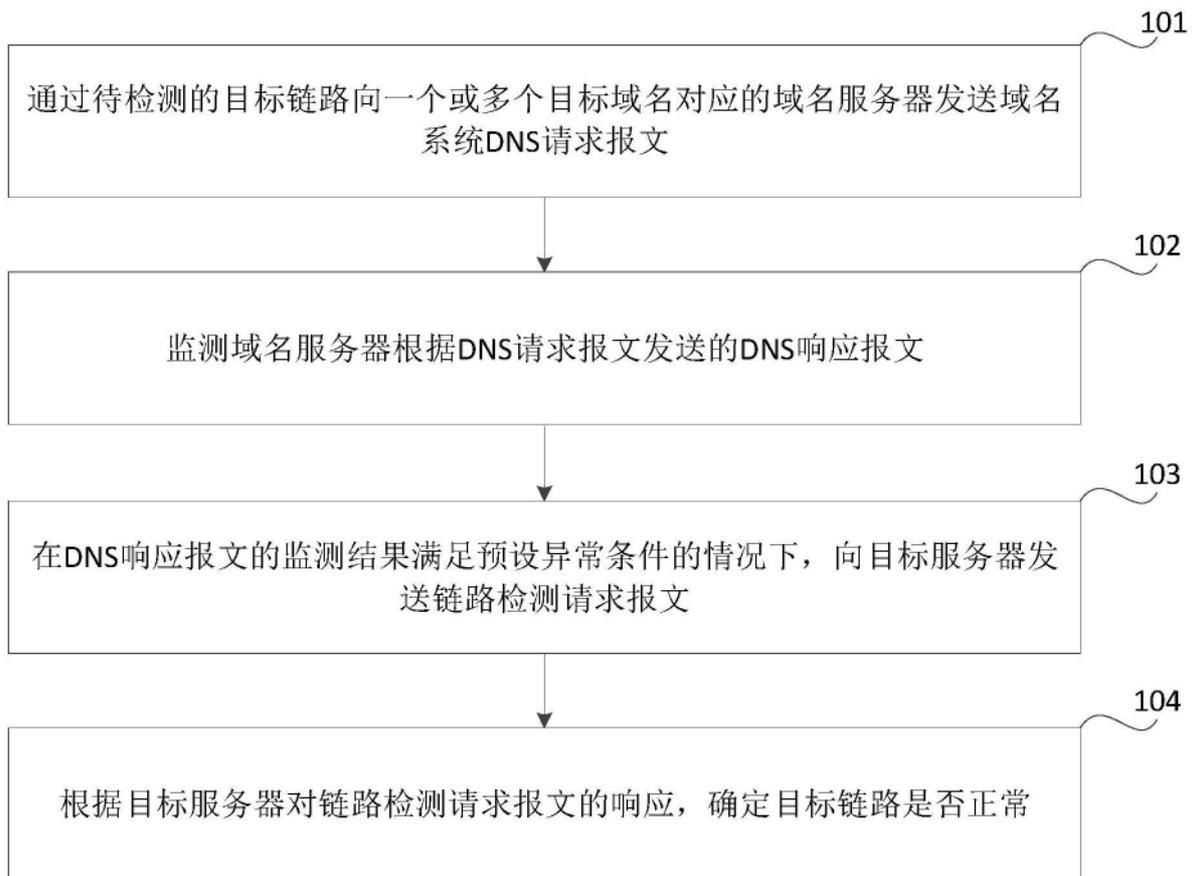


图1

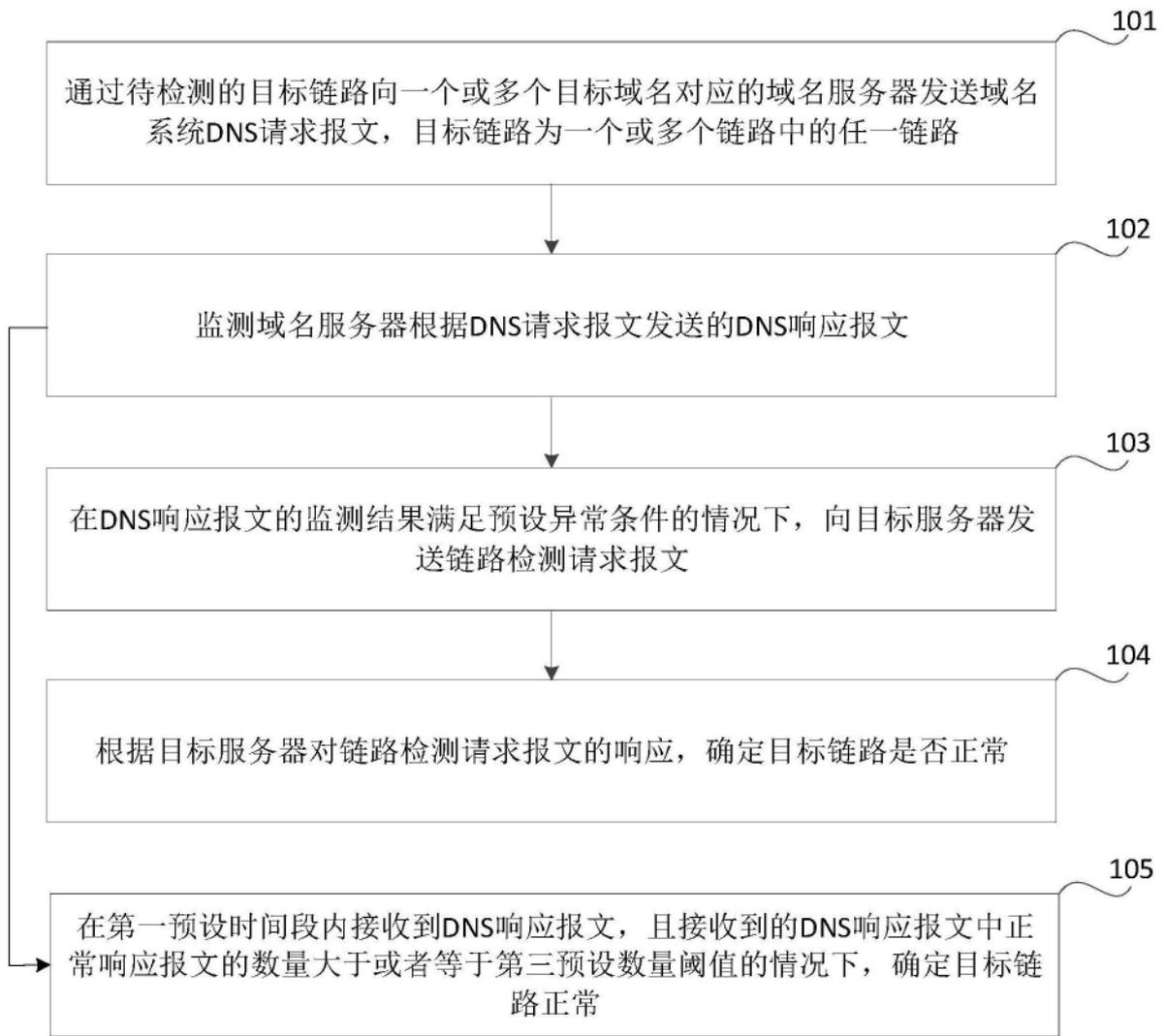


图2

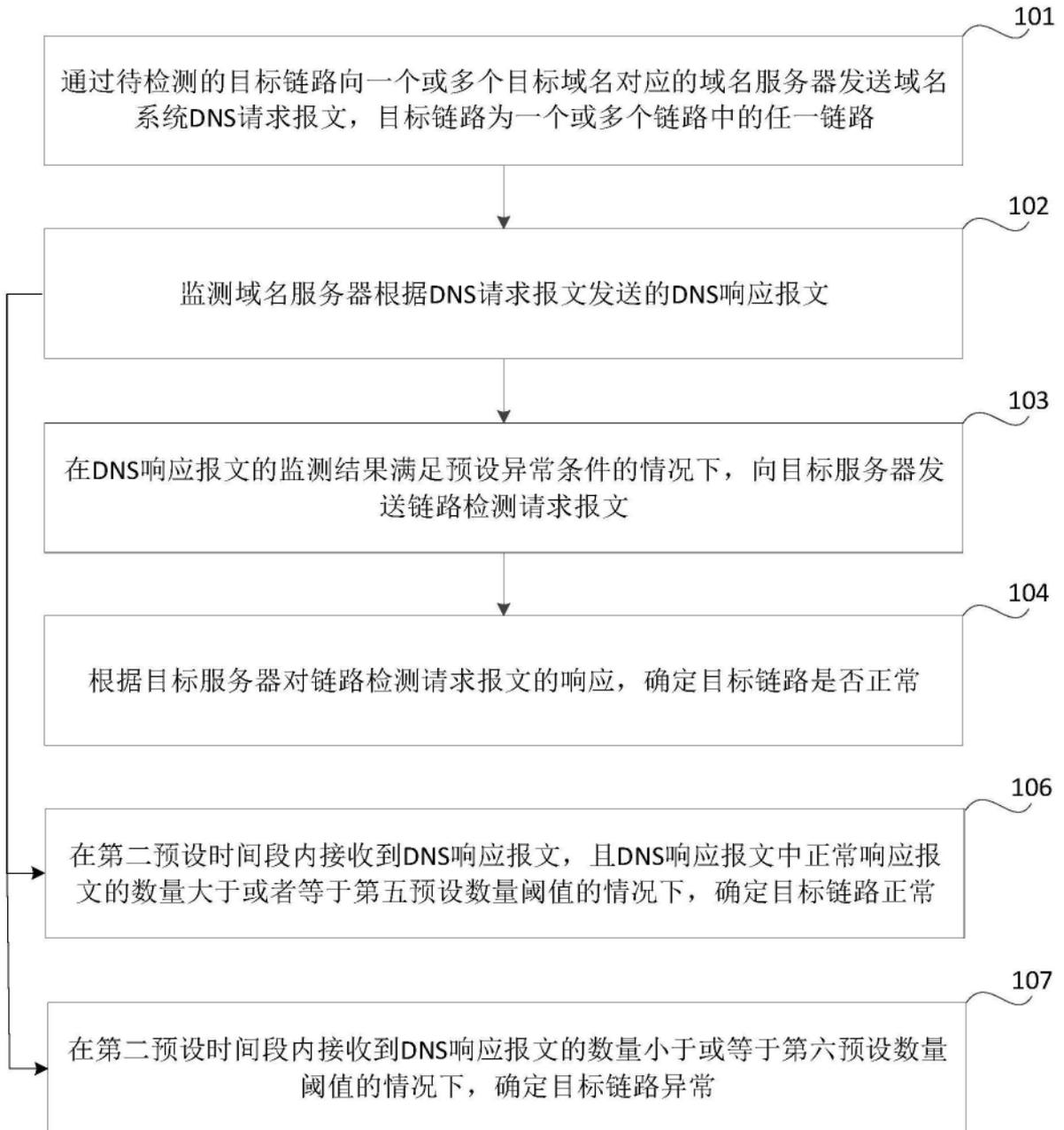


图3

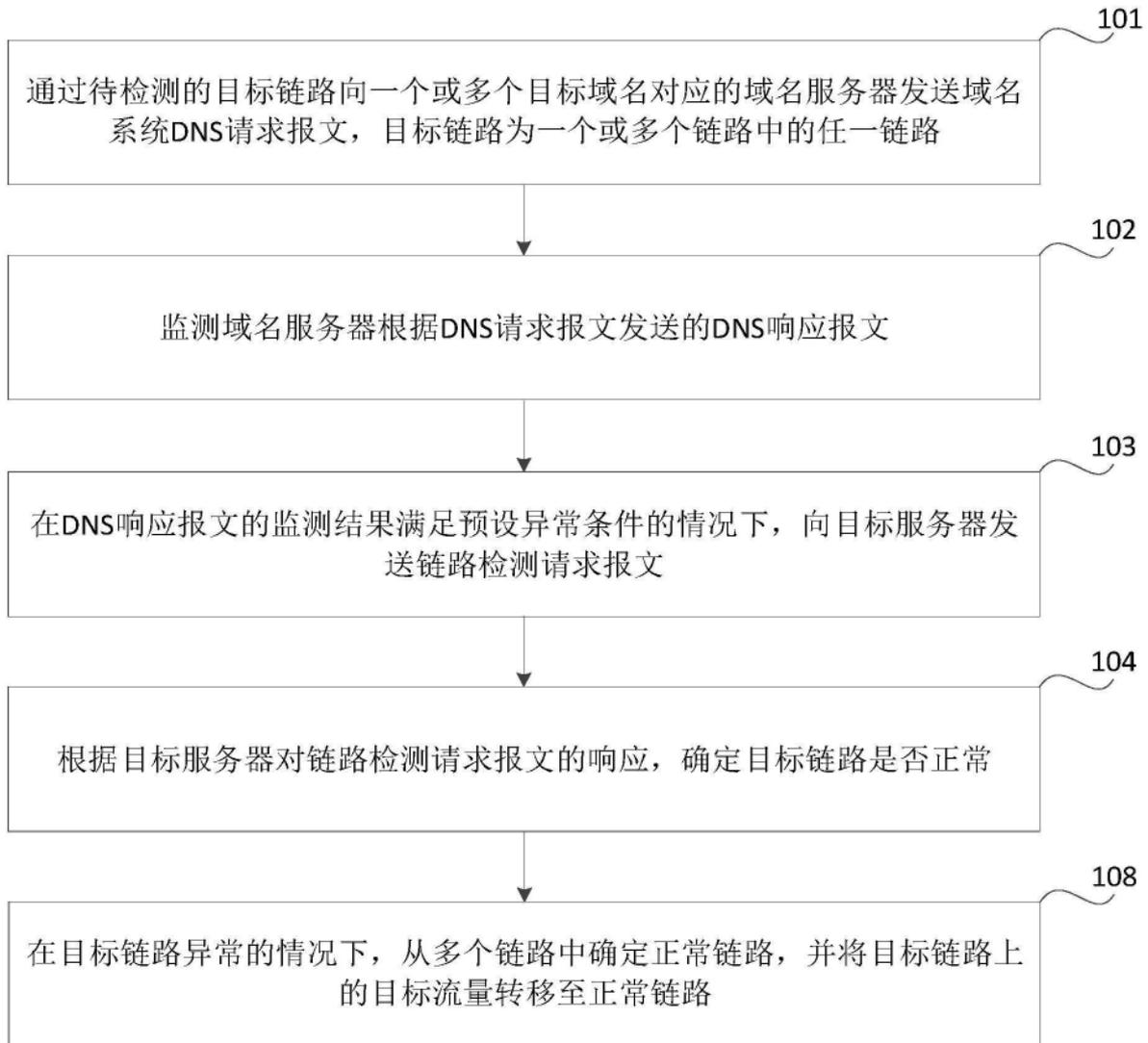


图4

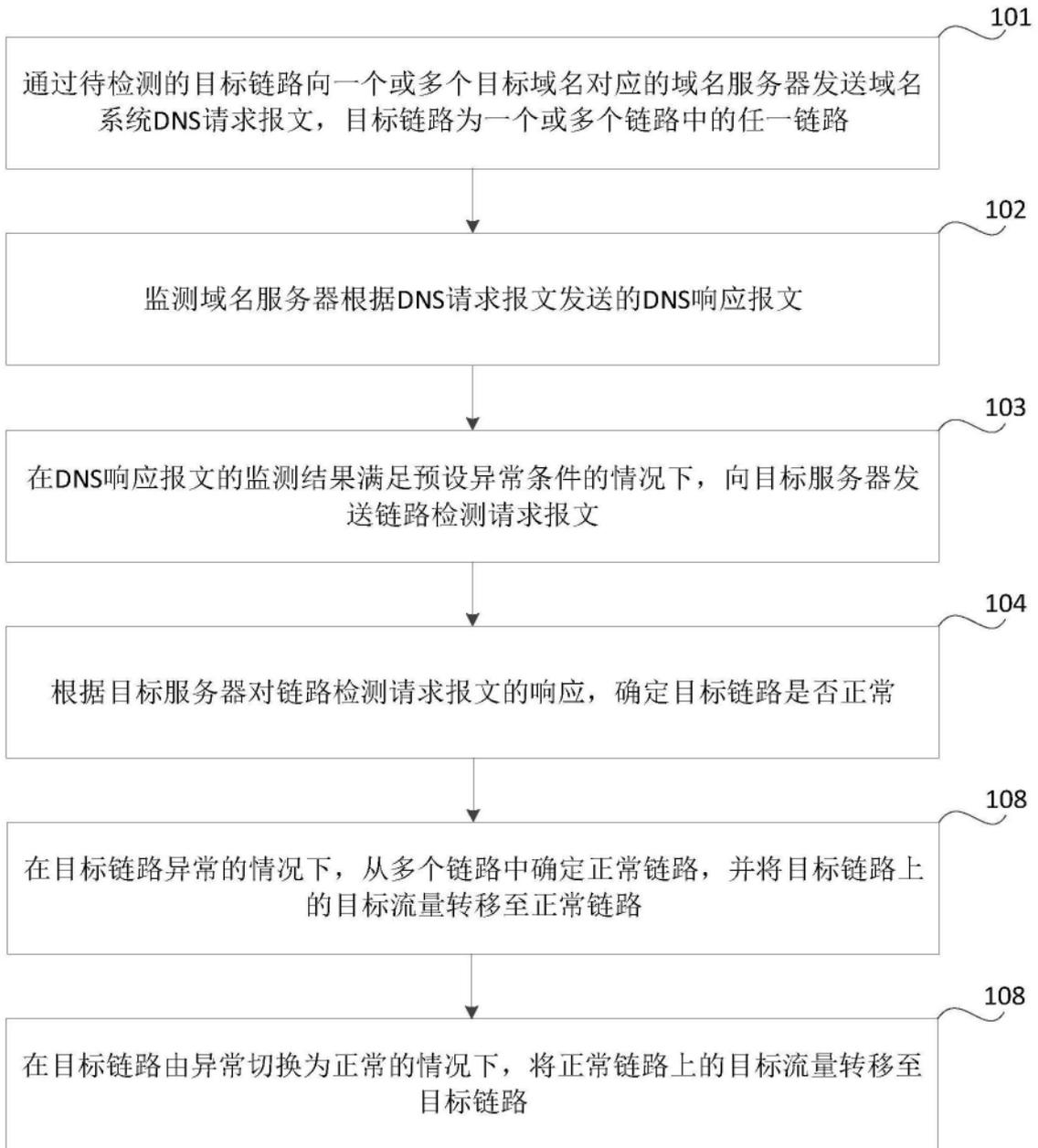


图5

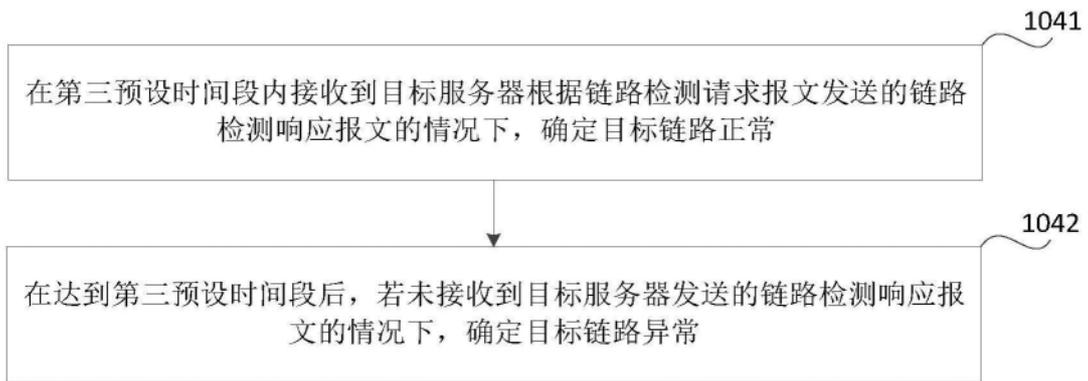


图6

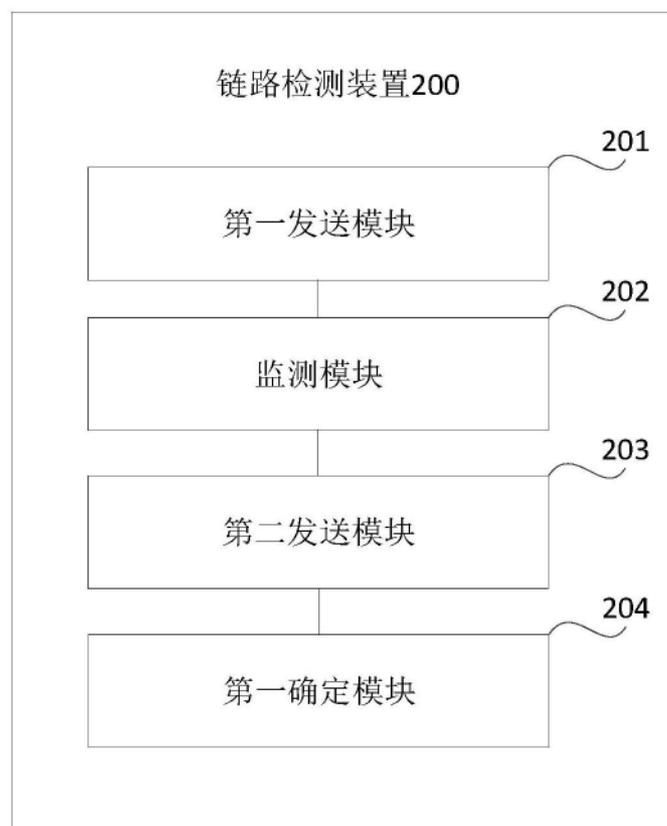


图7

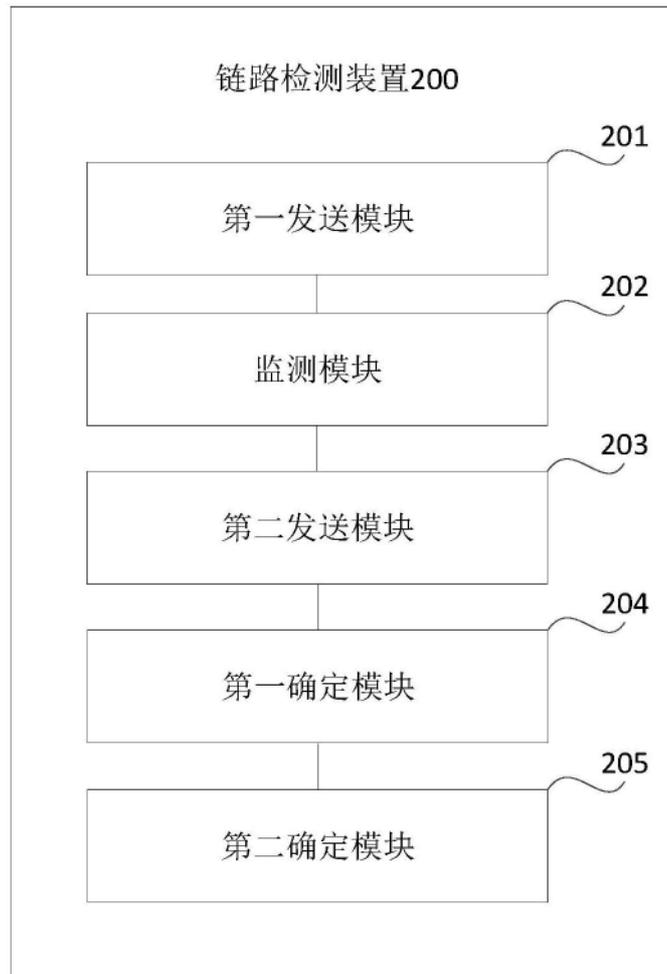


图8

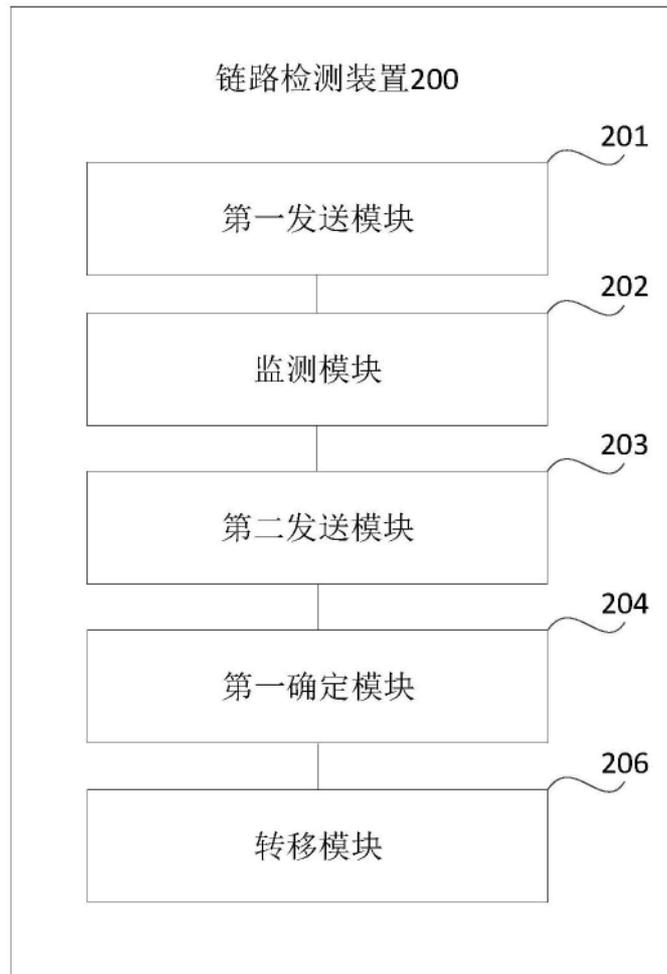


图9

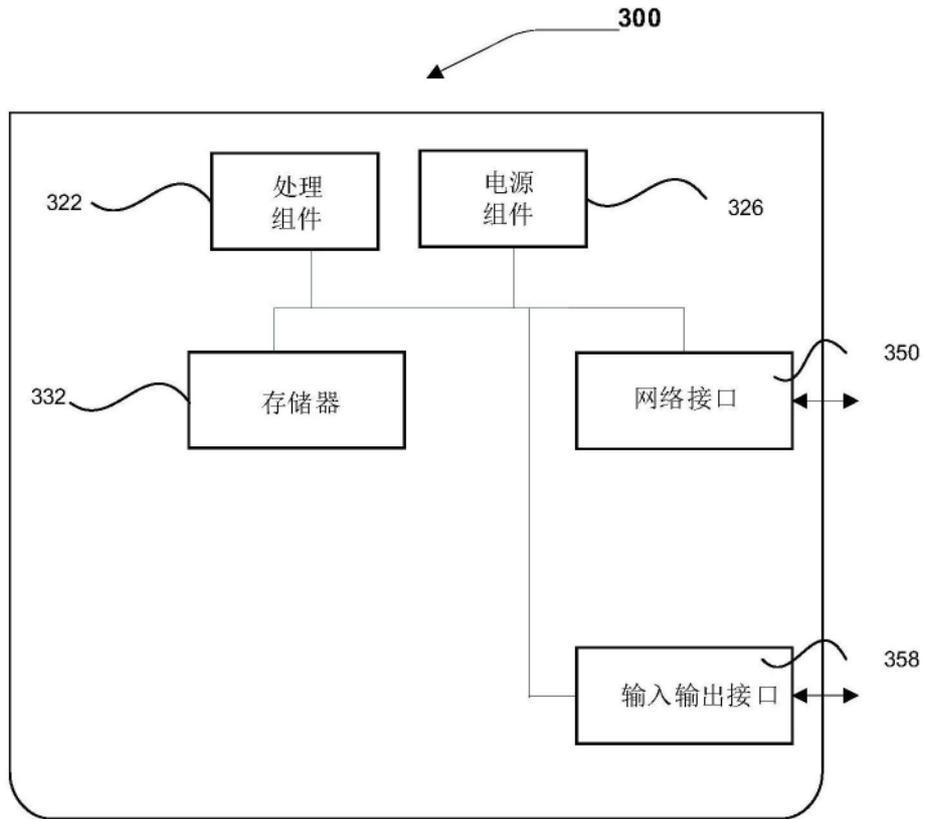


图10