



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105530113 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410571022. 3

(22) 申请日 2014. 10. 23

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 钟志伟 麦雪松

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 蒋雅洁 张颖玲

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

H04L 12/703(2013. 01)

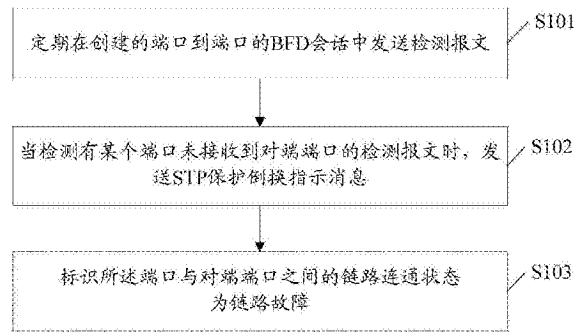
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种实现生成树协议保护倒换的方法和装置

(57) 摘要

本发明实施例提供一种实现生成树协议 STP 保护倒换的方法和装置, 定期在创建的端口到端口的双向转发检测 BFD 会话中发送检测报文; 当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时, 发送 STP 保护倒换指示消息。



1. 一种实现生成树协议 STP 保护倒换的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
定期在创建的端口到端口的双向转发检测 BFD 会话中发送检测报文;  
当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,所述方法还包括:  
标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为故障状态之后,所述方法还包括:  
当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。
4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
统计各个端口的异常性能值;根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价;根据所确定的各个端口的端口代价,在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。
5. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
当检测有用于指示所述软件运行环境的写心跳寄存器值未发生变化时,阻塞所有端口。
6. 一种实现生成树协议 STP 保护倒换的装置,其特征在于,所述装置包括第一发送模块和第二发送模块;其中,  
所述第一发送模块,用于定期在创建的端口到端口的双向转发检测 BFD 会话中发送检测报文;  
所述第二发送模块,用于当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。
7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括标识模块;  
所述标识模块,用于当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。
8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第三发送模块;  
所述第三发送模块,用于当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。
9. 根据权利要求 6 至 8 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括统计模块、确定模块和选择模块;  
所述统计模块,用于统计各个端口的异常性能值;  
所述确定模块,用于根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价;  
所述选择模块,用于根据所确定的各个端口的端口代价,在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。
10. 根据权利要求 6 至 8 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括阻塞模块;  
所述阻塞模块,用于当检测有用于指示所述软件运行环境的写心跳寄存器值未发生变化时,阻塞所有端口。

## 一种实现生成树协议保护倒换的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数据通信和传输技术领域,尤其涉及一种生成树协议 (Spanning Tree Protocol, STP) 保护倒换的方法和装置。

### 背景技术

[0002] STP 是一种二层网络管理协议。在数据通信领域,存在三种 STP 协议版本:STP、快速生成树协议 (Rapid Spanning Tree Protocol, RSTP),多生成树协议 (Multiple Spanning Tree Protocol, MSTP)。所述 STP 协议版本之间保持向下兼容。其中,RSTP 是在 STP 基础上的优化,极大的提升了 STP 性能,能够满足低延时、高可靠性的网络要求;MSTP 是在 RSTP 基础上的进一步改进,MSTP 允许多个虚拟局域网 (Virtual Local Area Network, VLAN) 捆绑到一个生成树实例中。

[0003] 相关技术中,虽然 STP 协议版本得到了逐步优化,但是目前 STP 仍然存在如下问题:

[0004] 1) 由于生成树是靠收发协议报文来判断链路是否正常,因此当物理链路中断,特别是当未启用生成树的某中间网络出现链路异常时,生成树无法及时获知链路故障,需要等待接收 STP 报文超时才启动协议重算,从而导致业务中断时间过长。

[0005] 2) 由于 STP 无法感知链路的性能状态,因此当某工作链路业务损伤严重,如存在大量误码,丢包时并不能触发 STP 倒换。

[0006] 3) 在设备的现实运行环境中,通常会出现软件层面程序运行异常而硬件层面业务转发正常的情况。在这种情况下,STP 报文被抓取到设备的中央处理器 (Central Processing Unit, CPU),CPU 无法正常处理 STP 报文并继续转发,使得 STP 报文被异常中止,从而产生广播风暴。

[0007] 对于上述问题,相关技术中并不存在有效的解决方案。

### 发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明实施例期望提供一种实现 STP 保护倒换的方法和装置,能够快速获知链路的故障状态,从而及时触发相应的 STP 保护倒换动作,进而减少因链路故障所导致的业务中断时间。

[0009] 为达到上述目的,本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0010] 本发明实施例提供一种实现 STP 保护倒换的方法,该方法还包括:

[0011] 定期在创建的端口到端口的双向转发检测 (Bidirectional Forwarding Detection, BFD) 会话中发送检测报文;

[0012] 当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0013] 上述方案中,当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,所述方法还包括:

[0014] 标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。

[0015] 上述方案中,所述标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为故障状态之后,所述方法还包括:

[0016] 当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0017] 上述方案中,所述方法还包括:

[0018] 统计各个端口的异常性能值;根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价;根据所确定的各个端口的端口代价,在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。

[0019] 上述方案中,所述方法还包括:

[0020] 当检测有用于指示所述软件运行环境的写心跳寄存器值未发生变化时,阻塞所有端口。

[0021] 本发明实施例还提供一种实现 STP 保护倒换的装置,该装置包括第一发送模块和第二发送模块;其中,

[0022] 所述第一发送模块,用于定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文;

[0023] 所述第二发送模块,用于当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0024] 上述方案中,所述装置还包括标识模块;

[0025] 所述标识模块,用于当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。

[0026] 上述方案中,所述装置还包括第三发送模块;

[0027] 所述第三发送模块,用于当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0028] 上述方案中,所述装置还包括统计模块、确定模块和选择模块;

[0029] 所述统计模块,用于统计各个端口的异常性能值;

[0030] 所述确定模块,用于根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价;

[0031] 所述选择模块,用于根据所确定的各个端口的端口代价,在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。

[0032] 上述方案中,所述装置还包括阻塞模块;

[0033] 所述阻塞模块,用于当检测有用于指示所述软件运行环境的写心跳寄存器值未发生变化时,阻塞所有端口。

[0034] 本发明实施例所提供的实现 STP 保护倒换的方法和装置,定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文;当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息,以实时通知 STP 进行保护倒换。如此,能够快速获知链路的故障状态,从而及时触发相应的 STP 保护倒换动作,进而减少因链路故障所导致的业务中断时间。

#### 附图说明

[0035] 图 1 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图一;

[0036] 图 2 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图二;

- [0037] 图 3 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图三；
- [0038] 图 4 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图四；
- [0039] 图 5 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置的组成结构示意图一；
- [0040] 图 6 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置的组成结构示意图二；
- [0041] 图 7 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置的组成结构示意图三；
- [0042] 图 8 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置的组成结构示意图四；
- [0043] 图 9 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置的组成结构示意图五。

### 具体实施方式

[0044] 在本发明实施例中,定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文;当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0045] 这里,需要说明的是,在本发明实施例中所涉及的端口均指代生成树协议实例端口,即 STP 实例端口。

[0046] 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。

[0047] 图 1 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图一,如图 1 所示,本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法包括:

[0048] 步骤 S101:定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文;

[0049] 具体地,通过每个端口中所配置的 BFD 检测模块定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文。

[0050] 在本发明实施例中,需要预先在 STP 的以太环网中分别为每个端口配置端口到端口的 BFD 检测模块。同时,在以太环网中的各链路两端建立 BFD 会话,即创建端口到端口的 BFD 会话。这样,当所述端口到端口的 BFD 会话建立之后,各端口中所配置的 BFD 检测模块之间可以通过协商,定期向对端发送 BFD 检测报文,来实现对链路连通状态的快速检测。

[0051] 这里,BFD 协议是一种路径连通性检测协议。BFD 协议可以快速检测到转发路径中的故障。BFD 协议通过三次握手机制,能提供链路来回两个方向的连通性检测。

[0052] 步骤 S102:当检测有某一端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0053] 具体地,当通过所述 BFD 检测模块检测有某一端口未接收到对端端口的检测报文时,向 STP 以太环网中的 STP 处理模块发送 STP 保护倒换指示消息。

[0054] 这里,在以太环网中的各链路两端建立 BFD 会话为例,两个端口中的 BFD 检测模块在其所建立 BFD 会话中周期性的发送检测报文,当所述 BFD 检测模块检测有某个端口未接收到对端的检测报文时,则可以确定所述端口与对端端口之间的链路连通状态发生了故障。此时,说明以太网拓扑发生变化,需要向 STP 以太环网中的 STP 处理模块发送 STP 保护倒换指示消息,以实时通知 STP 进行保护倒换。

[0055] 在本发明实施例中,所述方法进一步包括:

[0056] 步骤 S103:标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。

[0057] 具体地,所述 BFD 检测模块标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。

[0058] 需要说明的是,步骤 S102 和步骤 S103 在执行过程中并无先后顺序,在实际应用

中,两个步骤通常可以是同步执行的,即当检测有某一端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息,以实时通知 STP 进行保护倒换,同时,标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。

[0059] 如此,通过本发明实施例所述实现 STP 保护倒换的方法,能够快速获知链路的故障状态,从而及时触发相应的 STP 保护倒换动作,进而减少因链路故障所导致的业务中断时间。

[0060] 图 2 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图二,如图 2 所示,本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法包括:

[0061] 步骤 S101:定期在创建的端口到端口的双向转发检测 BFD 会话中发送检测报文;

[0062] 步骤 S102:当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息;

[0063] 步骤 S103:标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障;

[0064] 本发明实施例三中的步骤 S101 至步骤 S103 可以分别对应地参见实施例一中的步骤 S101 至步骤 S103,为节约篇幅,这里不再赘述。

[0065] 步骤 S201:当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0066] 具体地,当所述 BFD 检测模块检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,向 STP 以太环网中的 STP 处理模块发送 STP 保护倒换指示消息。

[0067] 这里,在以太网中的各链路两端建立 BFD 会话为例,在步骤 S102 ~ 103 中,当检测有某个端口未接收到对端的检测报文时,则可以确定所述端口与对端端口之间的链路连通状态发生了故障,故实时标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障,此时,说明以太环网拓扑发生了变化,需要发送 STP 保护倒换指示消息,以实时通知 STP 进行保护倒换。进一步地,在步骤 S201 中,当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,可以确定所述已标识的端口与对端端口之间的链路连通状态从链路故障恢复至正常工作状态,此时,说明以太环网拓扑发生了变化,需要再次发送 STP 保护倒换指示消息,以实时通知 STP 进行保护倒换。

[0068] 如此,通过本发明实施例所述实现 STP 保护倒换的方法,能够快速获知链路的故障状态,从而及时触发相应的 STP 保护倒换动作,进而减少因链路故障所导致的业务中断时间。

[0069] 图 3 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图三,如图 3 所示,本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法包括:

[0070] 步骤 S101:定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文;

[0071] 步骤 S102:当检测有某一端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息;

[0072] 本发明实施例三中的步骤 S101 至步骤 S102 可以分别对应地参见实施例一中的步骤 S101 至步骤 S102,为节约篇幅,这里不再赘述。

[0073] 步骤 S301:统计各个端口的异常性能值;

[0074] 这里,所述异常性能值可以包括丢包率、误码率、错误帧数等能反映链路性能劣化的性能项中的任何一种或多种的组合。相应的,统计各个端口的异常性能值包括统计各个

端口的丢包率、误码率、错误帧数等能反映链路性能劣化的性能项中的任何一种或多种的组合。

[0075] 在本发明实施例中,并不限定统计各个端口的异常性能值的方式。以误码率为例,可以简单的根据错误帧数/(正常帧数+错误帧数)的计算方式统计得到误码率,也可以通过操作维护管理(Operation Administration and Maintenance, OAM)协议检测链路误码率等业界通用手段统计得到误码率。

[0076] 另外,需要说明的是,在本发明实施例中,需要预先建立异常性能值和端口代价所对应的转换关系。当端口的异常性能值为零,即不存在异常性能时,所述端口的端口代价为生成树协议中所定义的端口代价,即正常端口代价。当端口的异常性能越差时,即异常性能值越高时,所述端口的端口代价则越高。以误码率为例,当端口的误码率为10%时,所述端口的端口代价可以设置为:(1+10%)\*正常端口代价,当端口的误码率为50%时,所述端口的端口代价可以设置为:(1+50%)\*正常端口代价。在实际应用中,异常性能值和端口代价所对应的转换关系可以根据实际的网络状况做出决定。

[0077] 步骤 S302:根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价;

[0078] 具体地,根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价包括:利用预先建立的异常性能值和端口代价所对应的转换关系,根据所统计的各个端口的异常性能值确定各端口所对应的端口代价。这里,如果预先所建立的异常性能值和端口代价所对应的转换关系为异常性能值和端口代价的对应关系转换表时,可以直接通过查找所统计的各个端口的异常性能值,得到所述端口的端口代价。

[0079] 步骤 S303:根据所确定的各个端口的端口代价,在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。

[0080] 具体地,根据所确定的各个端口的端口代价,重新计算网络拓扑中各链路的开销,以选择一条最优链路作为工作链路。

[0081] 如此,通过本发明实施例所述的实现 STP 保护倒换的方法,当某工作链路业务损伤严重,如存在大量误码的情况下,可以及时感知链路的性能状态,及时实施 STP 保护倒换,以在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。

[0082] 图4为本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法的流程示意图四,如图4所示,本发明实施例实现 STP 保护倒换的方法包括:

[0083] 步骤 S101:定期在创建的端口到端口的 BFD 会话中发送检测报文;

[0084] 步骤 S102:当检测有某一端口未接收到对端端口的检测报文时,实时通知 STP 进行保护倒换;

[0085] 本发明实施例三中的步骤 S101 至步骤 S102 可以分别对应地参见实施例一中的步骤 S101 至步骤 S102,为节约篇幅,这里不再赘述。

[0086] 步骤 S401:当检测有用于指示所述软件运行环境的写心跳寄存器值未发生变化时,阻塞所有端口。

[0087] 在本发明实施例中,可以预先通过指示 STP 的软件运行环境的写心跳寄存器来定时检测 STP 处理任务状态;当检测到存在 STP 处理任务异常挂起或内存不足等异常情况时,所述写心跳寄存器停止写心跳,即所述写心跳寄存器的值停止变化。此时,可以通过阻塞所有端口的方式来禁用所有端口,以使所述 STP 以太网环路从以太环网中隔离,从而防止广

播风暴产生。

[0088] 图 5 为本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置的组成结构示意图一,如图 5 所示,所述装置包括第一发送模块 501 和第二发送模块 502 ;其中,

[0089] 所述第一发送模块 501,用于定期在创建的端口到端口的双向转发检测 BFD 会话中发送检测报文;

[0090] 所述第二发送模块 502,用于当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0091] 在本发明实施例中,如图 6 所示,所述装置还包括标识模块 503 ;

[0092] 所述标识模块 503,用于当检测有某个端口未接收到对端端口的检测报文时,标识所述端口与对端端口之间的链路连通状态为链路故障。

[0093] 在本发明实施例中,如图 7 所示,所述装置还包括第三发送模块 504 ;

[0094] 所述第三发送模块 504,用于当检测有所述端口接收到对端端口的检测报文时,发送 STP 保护倒换指示消息。

[0095] 在本发明实施例中,如图 8 所示,所述装置还包括统计模块 505、确定模块 506 和选择模块 507 ;

[0096] 所述统计模块 505,用于统计各个端口的异常性能值;

[0097] 所述确定模块 506,用于根据所统计的各个端口的异常性能值确定当前各个端口的端口代价;

[0098] 所述选择模块 507,用于根据所确定的各个端口的端口代价,在网络拓扑中选择一条最优链路作为工作链路。

[0099] 在本发明实施例中,如图 9 所示,所述装置还包括阻塞模块 508 ;

[0100] 所述阻塞模块 508,用于当检测有用于指示所述软件运行环境的写心跳寄存器值未发生变化时,阻塞所有端口。

[0101] 在实际应用中,所述第一发送模块 501、第二发送模块 502、标识模块 503、第三发送模块 504、统计模块 505、确定模块 506、选择模块 507、以及阻塞模块 508 均可由本发明实施例实现 STP 保护倒换的装置中的中央处理器 (CPU)、微处理器 (MPU)、数字信号处理器 (DSP)、或现场可编程门阵列 (FPGA) 等实现。

[0102] 本发明实施例所记载的技术方案之间,在不冲突的情况下,可以任意组合。

[0103] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。



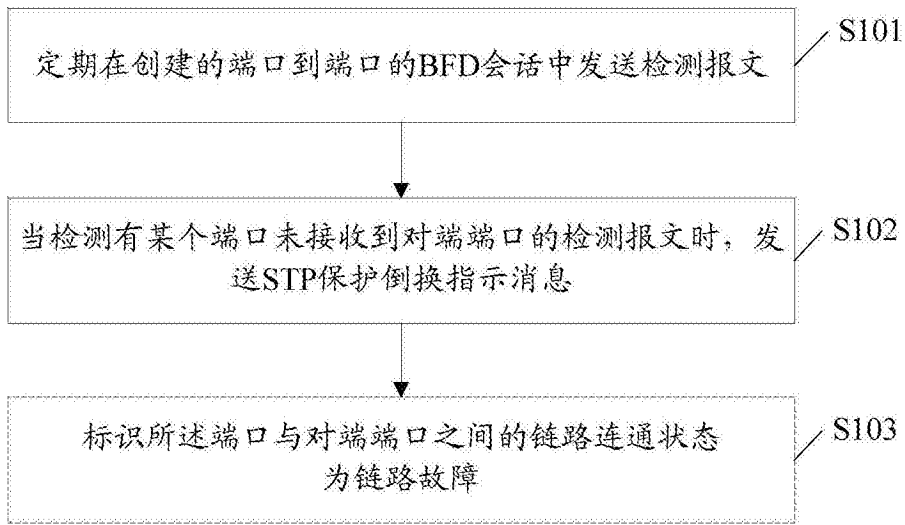


图 1

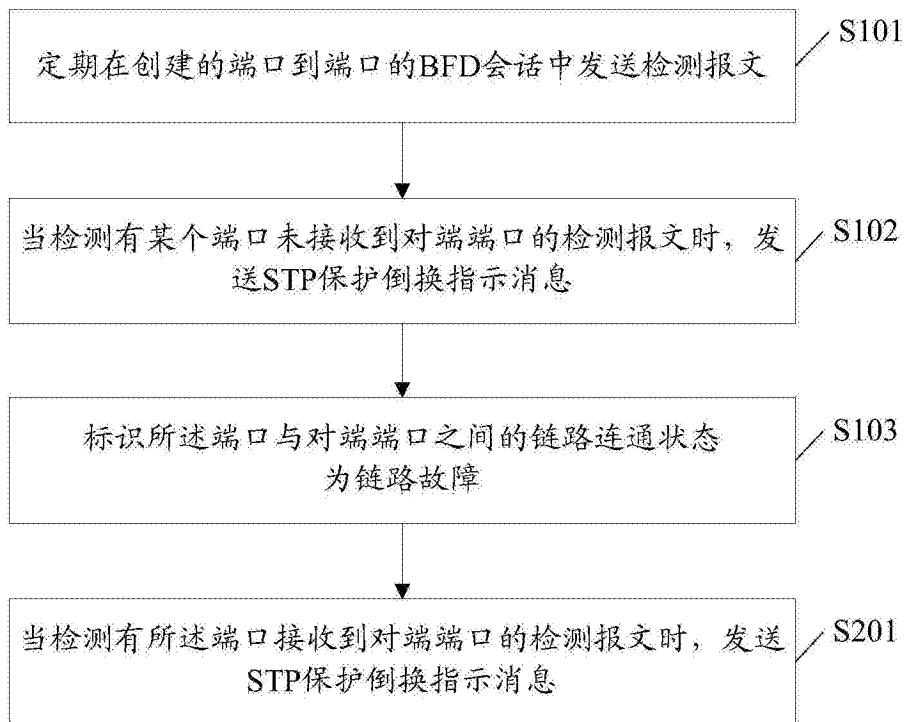


图 2

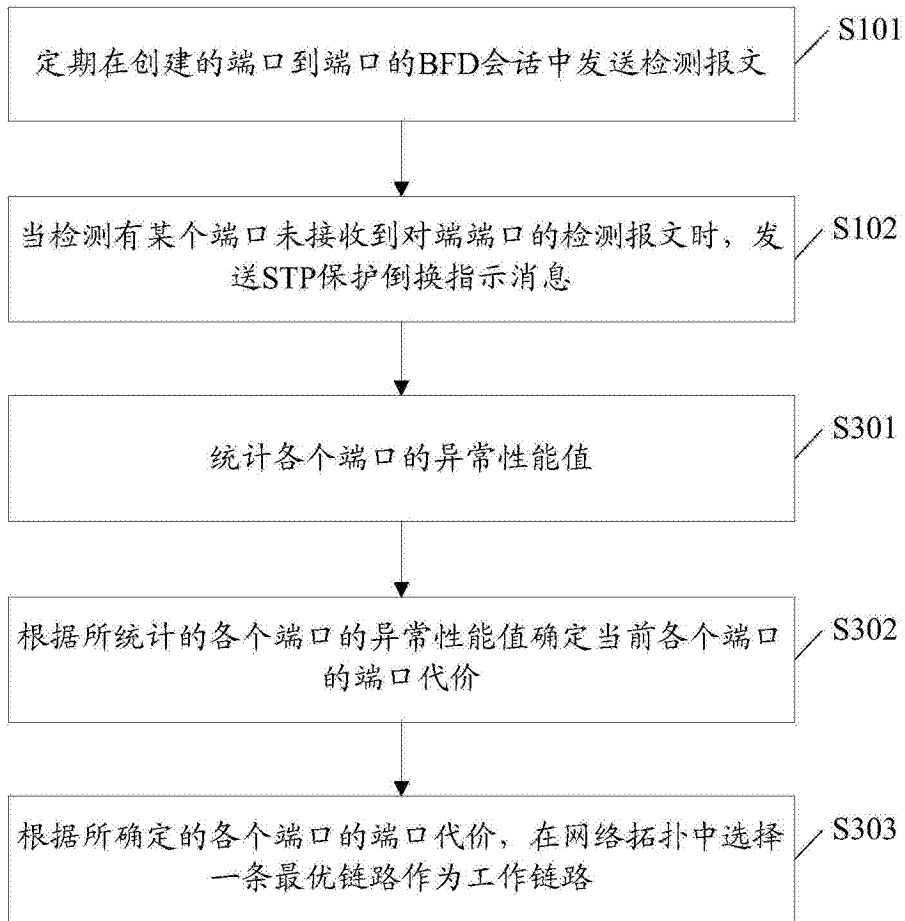


图 3

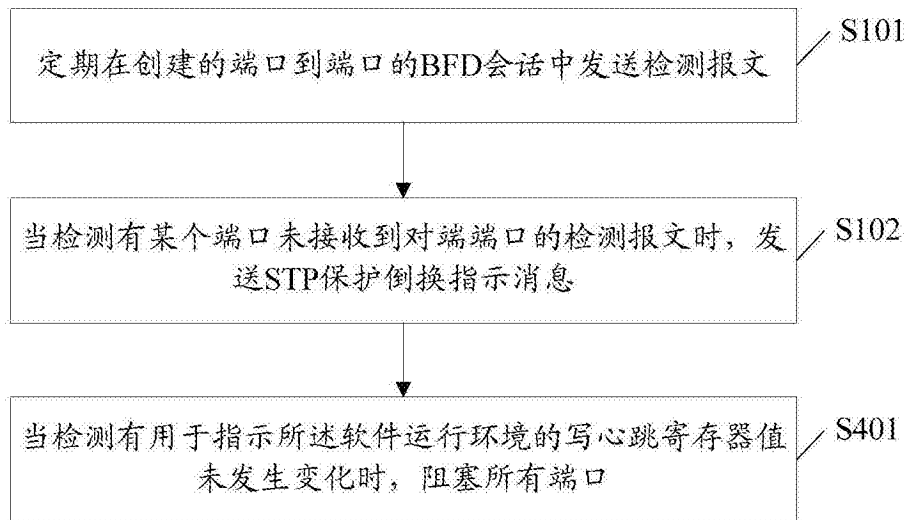


图 4

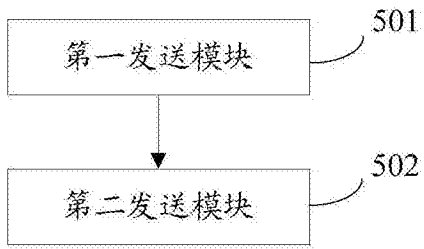


图 5

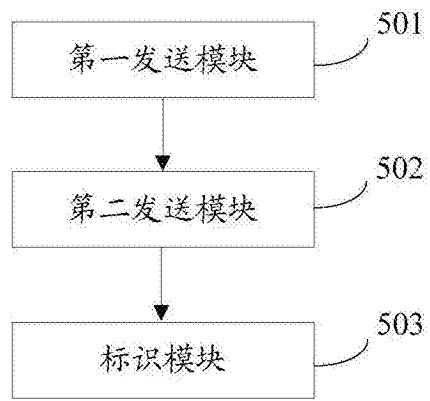


图 6

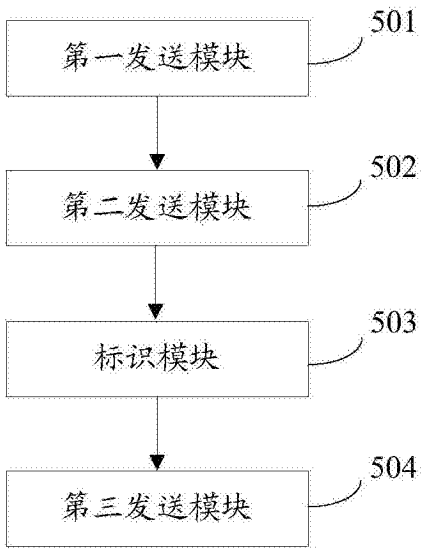


图 7

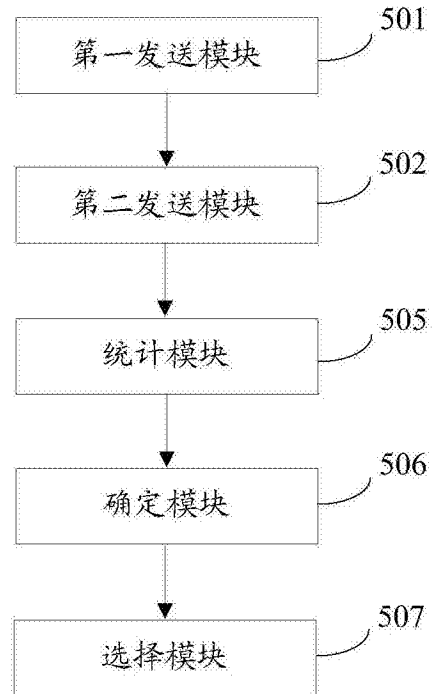


图 8

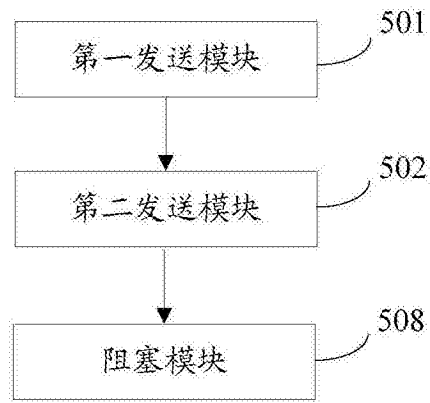


图 9