



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112751767 B

(45) 授权公告日 2024.04.16

(21) 申请号 201911048108.7

(22) 申请日 2019.10.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112751767 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(73) 专利权人 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 孙跃卓 谢莹 高远

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

专利代理师 颜晶

(51) Int. Cl.

H04L 45/745 (2022.01)

H04L 12/46 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102510404 A, 2012.06.20

CN 107787571 A, 2018.03.09

CN 108512737 A, 2018.09.07

CN 109728926 A, 2019.05.07

US 10243834 B1, 2019.03.26

WO 2019164907 A1, 2019.08.29

审查员 李晓利

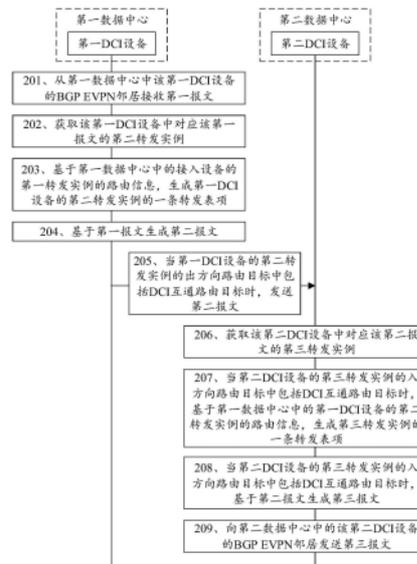
权利要求书4页 说明书16页 附图5页

(54) 发明名称

路由信息传输方法及装置、数据中心互联网络

(57) 摘要

本申请公开了一种路由信息传输方法及装置、数据中心互联网络,属于网络技术领域。第一DCI设备先从第一DCI设备的BGP EVPN邻居接收第一报文,该第一报文包括第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息以及第一转发实例的出方向路由目标。第一DCI设备获取该第一DCI设备中对应第一报文的第二转发实例,该第二转发实例的入方向路由目标与第一转发实例的出方向路由目标匹配。该第一DCI设备基于该第一报文生成第二报文,该第二报文中包括第二转发实例的路由信息以及第二转发实例的出方向路由目标。当第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,第一DCI设备向第二DCI设备发送第二报文。



1. 一种路由信息传输方法,其特征在于,应用于数据中心互联DCI网络,所述方法包括:

第一数据中心中的第一DCI设备从所述第一数据中心中的所述第一DCI设备的边界网关协议以太虚拟专用网BGP EVPN邻居接收第一报文,所述第一报文包括所述第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息以及所述第一转发实例的出方向路由目标;

所述第一DCI设备获取所述第一DCI设备中对应所述第一报文的第二转发实例,所述第二转发实例的入方向路由目标与所述第一转发实例的出方向路由目标匹配;

所述第一DCI设备基于所述第一报文生成第二报文,所述第二报文中包括所述第二转发实例的路由信息以及所述第二转发实例的出方向路由目标;

当所述第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,所述第一DCI设备向第二数据中心中的第二DCI设备发送所述第二报文,所述第二DCI设备为所述第一DCI设备的BGP EVPN邻居,所述DCI互通路由目标用于所述第一数据中心与所述第二数据中心之间实现DCI互通。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二转发实例的出方向路由目标中还包括本地互通路由目标;

所述第一DCI设备向位于第二数据中心的第二DCI设备发送所述第二报文,包括:

所述第一DCI设备从所述第二报文中删除所述本地互通路由目标后,向所述第二DCI设备发送所述第二报文。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一DCI设备基于所述第一转发实例的路由信息生成所述第二转发实例的一条转发表项。

4. 一种路由信息传输方法,其特征在于,应用于数据中心互联DCI网络,所述方法包括:

第二数据中心中的第二DCI设备接收第一数据中心中的第一DCI设备发送的第一报文,所述第一报文中包括所述第一DCI设备的第一转发实例的路由信息以及所述第一转发实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,所述第二DCI设备为所述第一DCI设备的边界网关协议以太虚拟专用网BGP EVPN邻居,所述DCI互通路由目标用于所述第一数据中心与所述第二数据中心之间实现DCI互通;

当所述第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括所述DCI互通路由目标时,所述第二DCI设备基于所述第一报文生成第二报文,所述第二报文中包括所述第二转发实例的路由信息以及所述第二转发实例的出方向路由目标;

所述第二DCI设备向所述第二数据中心中的所述第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送所述第二报文。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一报文中还包括所述第一转发实例的出方向路由目标中的所述第一数据中心的本地互通路由目标,所述方法还包括:

在所述第二DCI设备接收到所述第一DCI设备发送的所述第一报文之后,所述第二DCI设备获取所述第二DCI设备中的第三转发实例,所述第三转发实例的入方向路由目标中包括所述第一数据中心的本地互通路由目标;

所述第二DCI设备基于所述第一报文生成第三报文,所述第三报文中包括所述第三转发实例的路由信息以及所述第三转发实例的出方向路由目标;

所述第二DCI设备向所述第二数据中心中的所述第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送所

述第三报文。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一报文中还包括所述第一转发实例的出方向路由目标中的所述第一数据中心的本地互通路由目标,所述方法还包括:

在所述第二DCI设备接收到所述第一DCI设备发送的所述第一报文之后,所述第二DCI设备获取所述第二DCI设备中的第三转发实例,所述第三转发实例的入方向路由目标中包括所述第一数据中心的本地互通路由目标;

当所述第三转发实例的入方向路由目标中不包括所述DCI互通路由目标时,所述第二DCI设备确定所述第三转发实例与所述第一报文无关。

7. 根据权利要求4至6任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括所述DCI互通路由目标时,所述第二DCI设备基于所述第一转发实例的路由信息生成所述第二转发实例的一条转发表项。

8. 一种路由信息传输装置,其特征在于,应用于数据中心互联DCI网络的第一数据中心中的第一DCI设备,所述装置包括:

接收模块,用于从所述第一数据中心中的所述第一DCI设备的边界网关协议以太虚拟专用网BGP EVPN邻居接收第一报文,所述第一报文包括所述第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息以及所述第一转发实例的出方向路由目标;

获取模块,用于获取所述第一DCI设备中对应所述第一报文的第二转发实例,所述第二转发实例的入方向路由目标与所述第一转发实例的出方向路由目标匹配;

第一生成模块,用于基于所述第一报文生成第二报文,所述第二报文中包括所述第二转发实例的路由信息以及所述第二转发实例的出方向路由目标;

发送模块,用于当所述第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,向第二数据中心中的第二DCI设备发送所述第二报文,所述第二DCI设备为所述第一DCI设备的BGP EVPN邻居,所述DCI互通路由目标用于所述第一数据中心与所述第二数据中心之间实现DCI互通。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第二转发实例的出方向路由目标中还包括本地互通路由目标;所述发送模块,用于:

从所述第二报文中删除所述本地互通路由目标后,向所述第二DCI设备发送所述第二报文。

10. 根据权利要求8或9所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二生成模块,用于基于所述第一转发实例的路由信息生成所述第二转发实例的一条转发表项。

11. 一种路由信息传输装置,其特征在于,应用于数据中心互联DCI网络的第二数据中心的第二DCI设备,所述装置包括:

接收模块,用于接收第一数据中心中的第一DCI设备发送的第一报文,所述第一报文中包括所述第一DCI设备的第一转发实例的路由信息以及所述第一转发实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,所述第二DCI设备为所述第一DCI设备的边界网关协议以太虚拟专用网BGP EVPN邻居,所述DCI互通路由目标用于所述第一数据中心与所述第二数据中心之间实现DCI互通;

第一生成模块,用于当所述第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括所述DCI互通路由目标时,基于所述第一报文生成第二报文,所述第二报文中包括所述第二转发实例的路由信息以及所述第二转发实例的出方向路由目标;

发送模块,用于向所述第二数据中心中的所述第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送所述第二报文。

12.根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述第一报文中还包括所述第一转发实例的出方向路由目标中的所述第一数据中心的本地互通路由目标,所述装置还包括:

获取模块,用于在所述第二DCI设备接收到所述第一DCI设备发送的所述第一报文之后,获取所述第二DCI设备中的第三转发实例,所述第三转发实例的入方向路由目标中包括所述第一数据中心的本地互通路由目标;

第二生成模块,用于基于所述第一报文生成第三报文,所述第三报文中包括所述第三转发实例的路由信息以及所述第三转发实例的出方向路由目标;

所述发送模块,还用于向所述第二数据中心中的所述第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送所述第三报文。

13.根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述第一报文中还包括所述第一转发实例的出方向路由目标中的所述第一数据中心的本地互通路由目标,所述装置还包括:

获取模块,用于在所述第二DCI设备接收到所述第一DCI设备发送的所述第一报文之后,获取所述第二DCI设备中的第三转发实例,所述第三转发实例的入方向路由目标中包括所述第一数据中心的本地互通路由目标;

确定模块,用于当所述第三转发实例的入方向路由目标中不包括所述DCI互通路由目标时,确定所述第三转发实例与所述第一报文无关。

14.根据权利要求11至13任一所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第三生成模块,用于当所述第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括所述DCI互通路由目标时,基于所述第一转发实例的路由信息生成所述第二转发实例的一条转发表项。

15.一种数据中心互联DCI网络,其特征在于,所述DCI网络中包括:互联的第一数据中心和第二数据中心,所述第一数据中心的中心包括第一DCI设备,所述第二数据中心的中心包括第二DCI设备,所述第一DCI设备和所述第二DCI设备互为边界网关协议以太虚拟专用网BGP EVPN邻居;

所述第一DCI设备包括如权利要求8至10任一所述的路由信息传输装置,所述第二DCI设备包括如权利要求11至14任一所述的路由信息传输装置。

16.一种路由信息传输装置,其特征在于,包括:处理器和存储器;

所述存储器,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令;

所述处理器,用于调用所述计算机程序,实现如权利要求1至3任一所述的路由信息传输方法。

17.一种路由信息传输装置,其特征在于,包括:处理器和存储器;

所述存储器,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令;

所述处理器,用于调用所述计算机程序,实现如权利要求4至7任一所述的路由信息传输方法。

18.一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质上存储有指令,当所述指令被处理器执行时,实现如权利要求1至7任一所述的路由信息传输方法。

## 路由信息传输方法及装置、数据中心互连网络

### 技术领域

[0001] 本申请涉及网络技术领域,特别涉及一种路由信息传输方法及装置、数据中心互连网络。

### 背景技术

[0002] 当前企业为满足跨地域运营、用户接入和异地灾备等场景,通常在地域部署多个数据中心。为了实现不同数据中心中的虚拟机(virtual machine,VM)之间的通信,提出了数据中心互联(data center interconnection,DCI)的解决方案。目前可以通过端到端虚拟可扩展局域网(virtual extensible local area network,VXLAN)、虚拟局域网(virtual local area network,VLAN)背靠背(VLAN hand-off)或分段式VXLAN(segment VXLAN)实现数据中心互联。

[0003] 通过分段式VXLAN实现数据中心互联是指在两个数据中心内部各建立一段VXLAN隧道,并在两个数据中心之间再建立一段VXLAN隧道。数据中心内部的VXLAN隧道的两个VXLAN隧道端点(VXLAN Tunnel End Point,VTEP)分别设置在该数据中心的接入设备(连接服务器的交换机,可称为server-leaf)和DCI设备(作为数据中心的边缘设备连接其他数据中心的交换机,可称为DCI-leaf)上,即该数据中心的接入设备和DCI设备之间建立有边界网关协议(Border Gateway Protocol,BGP)以太虚拟专用网(Ethernet virtual private network,EVPN)对等关系。两个数据中心之间的VXLAN隧道的两个VTEP分别设置在两个数据中心的DCI设备上,即两个数据中心的DCI设备之间建立有BGP EVPN对等关系。当一个数据中心的DCI设备接收到该数据中心的接入设备发送的路由信息后,会将接收到的路由信息传输给另一数据中心的DCI设备。

[0004] 但是,由于接入设备发送给DCI设备的路由信息可能不用于DCI转发,而DCI设备会将接收到的全部路由信息均发送至对端DCI设备,不仅造成传输资源浪费,还会浪费对端DCI设备的内存资源和计算资源。

### 发明内容

[0005] 本申请提供了一种路由信息传输方法及装置、数据中心互连网络,可以解决目前在路由信息传输过程中导致的传输资源浪费,以及对端DCI设备的内存资源和计算资源浪费的问题。

[0006] 第一方面,提供了一种路由信息传输方法,该方法应用于DCI网络。第一数据中心中的第一DCI设备从第一数据中心中的第一DCI设备的BGP EVPN邻居接收第一报文,该第一报文包括第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息以及第一转发实例的出方向路由目标。第一DCI设备获取第一DCI设备中对应第一报文的第二转发实例,该第二转发实例的入方向路由目标与第一转发实例的出方向路由目标匹配。第一DCI设备基于第一报文生成第二报文,该第二报文中包括第二转发实例的路由信息以及第二转发实例的出方向路由目标。当第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,第一DCI设备

向第二数据中心中的第二DCI设备发送第二报文,第二DCI设备为第一DCI设备的BGP EVPN邻居。

[0007] 其中,当第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,该第二转发实例即第一DCI设备中的DCI互通实例。

[0008] 本申请中,通过在第一DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在第一DCI设备的配置信息中标识出DCI互通路由目标,使第一DCI设备仅向第二DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,不仅可以避免发送多组重复的路由信息,而且可以避免将数据中心内传递的路由信息发送至其它数据中心,进而减少传输资源的浪费以及第二DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。

[0009] 可选地,第二转发实例的出方向路由目标中还包括本地互通路由目标。则第一DCI设备向位于第二数据中心的第二DCI设备发送第二报文的实现过程,可以包括:

[0010] 第一DCI设备从第二报文中删除本地互通路由目标后,向第二DCI设备发送第二报文。

[0011] 本申请中,由于第一DCI设备向第二DCI设备发送的报文中仅携带DCI互通实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,可以避免当第二DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与第一数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,从而保证了网络安全。

[0012] 可选地,第一DCI设备还基于第一转发实例的路由信息生成第二转发实例的一条转发表项。

[0013] 第二方面,提供了一种路由信息传输方法,该方法应用于DCI网络。第二数据中心中的第二DCI设备接收第一数据中心中的第一DCI设备发送的第一报文,该第一报文中包括第一DCI设备的第一转发实例的路由信息以及该第一转发实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,第二DCI设备为第一DCI设备的BGP EVPN邻居。当第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备基于第一报文生成第二报文,该第二报文中包括第二转发实例的路由信息以及第二转发实例的出方向路由目标。第二DCI设备向第二数据中心中的该第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第二报文。

[0014] 在一种可实现方式中,第一报文中还包括第一转发实例的出方向路由目标中的第一数据中心的本地互通路由目标。在第二DCI设备接收到第一DCI设备发送的第一报文之后,第二DCI设备还可以获取第二DCI设备中的第三转发实例,该第三转发实例的入方向路由目标中包括第一数据中心的本地互通路由目标。第二DCI设备基于第一报文生成第三报文,该第三报文中包括第三转发实例的路由信息以及第三转发实例的出方向路由目标。第二DCI设备向第二数据中心中的第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第三报文。

[0015] 在另一种可实现方式中,第一报文中还包括第一转发实例的出方向路由目标中的第一数据中心的本地互通路由目标。在第二DCI设备接收到第一DCI设备发送的第一报文之后,第二DCI设备还获取第二DCI设备中的第三转发实例,该第三转发实例的入方向路由目标中包括第一数据中心的本地互通路由目标。当第三转发实例的入方向路由目标中不包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备确定第三转发实例与第一报文无关。也即是,第二DCI设备确定第二DCI设备中,入方向路由目标中不包括DCI互通路由目标的转发实例均为DC内互通实例,不用于处理跨数据中心接收到的报文。

[0016] 本申请中,通过在第二DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在第二DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使第二DCI设备仅针对DCI互通实例处理第一DCI设备发送的包括DCI互通路由目标的报文,在接收端实现了对路由信息的过滤,避免当第二DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与第一数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,保证了网络安全。

[0017] 可选地,当第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备还基于第一转发实例的路由信息生成第二转发实例的一条转发表项。

[0018] 第三方面,提供了一种路由信息传输装置。所述装置包括多个功能模块,所述多个功能模块相互作用,实现上述第一方面及其各实施方式中的方法。所述多个功能模块可以基于软件、硬件或软件和硬件的结合实现,且所述多个功能模块可以基于具体实现进行任意组合或分割。

[0019] 第四方面,提供了一种路由信息传输装置。所述装置包括多个功能模块,所述多个功能模块相互作用,实现上述第二方面及其各实施方式中的方法。所述多个功能模块可以基于软件、硬件或软件和硬件的结合实现,且所述多个功能模块可以基于具体实现进行任意组合或分割。

[0020] 第五方面,提供了一种路由信息传输装置,包括:处理器和存储器;

[0021] 所述存储器,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令;

[0022] 所述处理器,用于调用所述计算机程序,实现如第一方面任一所述的路由信息传输方法。

[0023] 第六方面,提供了一种路由信息传输装置,包括:处理器和存储器;

[0024] 所述存储器,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令;

[0025] 所述处理器,用于调用所述计算机程序,实现如第二方面任一所述的路由信息传输方法。

[0026] 第七方面,提供了一种计算机存储介质,所述计算机存储介质上存储有指令,当所述指令被处理器执行时,实现如第一方面或第二方面任一所述的路由信息传输方法。

[0027] 第八方面,提供了一种芯片,芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令,当芯片运行时,实现上述第一方面及其各实施方式中的方法。

[0028] 本申请提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0029] 通过在DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使DCI设备仅向对端DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,可以避免发送多组重复的路由信息以及不用于DCI互通的路由信息,进而减少传输资源的浪费以及对端DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。通过在DCI设备向对端DCI设备发送的报文中仅携带DCI互通实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,和/或,通过对端DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在对端DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使对端DCI设备仅针对DCI互通实例处理包括DCI互通路由目标的报文,在接收端实现了对路由信息的过滤,可以避免当对端DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与该DCI设备所在的数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,保证了网络安全。

[0030] 另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,因此无需改变BGP EVPN协

议,实现简单,普适性较高。

### 附图说明

- [0031] 图1是本申请实施例提供的一种DCI网络的结构示意图;
- [0032] 图2是本申请实施例提供的一种路由信息传输方法的流程示意图;
- [0033] 图3是本申请实施例提供的一种路由信息传输装置的结构示意图;
- [0034] 图4是本申请实施例提供的另一种路由信息传输装置的结构示意图;
- [0035] 图5是本申请另一实施例提供的一种路由信息传输装置的结构示意图;
- [0036] 图6是本申请另一实施例提供的另一种路由信息传输装置的结构示意图;
- [0037] 图7是本申请另一实施例提供的又一种路由信息传输装置的结构示意图;
- [0038] 图8是本申请另一实施例提供的再一种路由信息传输装置的结构示意图;
- [0039] 图9是本申请实施例提供的一种路由信息传输装置的框图。

### 具体实施方式

[0040] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0041] 图1是本申请实施例提供的一种DCI网络的结构示意图。如图1所示,该DCI网络中包括互联的第一数据中心DC1和第二数据中心DC2。第一数据中心DC1中包括第一DCI设备101A和第一接入设备101B。第二数据中心DC2中包括第二DCI设备102A和第二接入设备102B。第一DCI设备101A与第二DCI设备102A之间建立有BGP EVPN对等关系,即第一DCI设备101A与第二DCI设备102A互为BGP EVPN邻居。图1中DCI网络的各个数据中心中的DCI设备和接入设备的数量仅用作示例性说明,不作为对本申请实施例提供的DCI网络的限定。DCI设备和接入设备可以是交换机或路由器等。

[0042] 可选地,参见图1,第一DCI设备101A与第一接入设备101B之间建立有BGP EVPN对等关系,即第一DCI设备101A与第一接入设备101B互为BGP EVPN邻居。第二DCI设备102A与第二接入设备102B之间建立有BGP EVPN对等关系,即第二DCI设备102A与第二接入设备102B互为BGP EVPN邻居。

[0043] 可选地,第一数据中心DC1中还可以包括路由反射器。第一DCI设备101A和第一接入设备101B分别与第一数据中心DC1中的路由反射器建立BGP EVPN对等关系,第一DCI设备101A与第一接入设备101B之间通过该路由反射器间接通信连接。第二数据中心DC2中也可以包括路由反射器。第二DCI设备102A和第二接入设备102B分别与第二数据中心DC2中的路由反射器建立BGP EVPN对等关系,第二DCI设备102A与第二接入设备102B之间通过该路由反射器间接通信连接。

[0044] 本申请实施例中,接入设备指用于连接服务器的交换机,可称为server-leaf。DCI设备作为数据中心的边缘设备,用于连接其它数据中心的交换机,可称为DCI-leaf。路由反射器用于转发接入设备与DCI设备之间传递的路由信息(路由反射器在转发过程中不修改接收的路由信息)。

[0045] 可选地,接入设备中配置有一个或多个转发实例,一个转发实例对应该设备上本地有效的一个转发表。DCI设备中配置有多个转发实例。DCI设备中的一些转发实例可以用

于不同数据中心间的数据转发(即用于DCI互通),另一些转发实例可以用于数据中心内的数据转发(即用于DC内互通)。同一设备中的各个转发实例独立工作,用于实现路由隔离。本申请实施例中,接入设备和DCI设备中的转发实例可以是二层转发实例(L2VPN实例),也可以是三层转发实例(L3VPN实例)。L2VPN实例也可称为桥接域(bridge domain,BD)实例(对应二层转发域)。L3VPN实例也可称为虚拟路由转发(virtual routing forwarding,VRF)实例(对应三层转发域)。其中,每个转发实例均配置有路由目标(route target),也可以称为vpn-target。Route target是一种BGP扩展团体属性,每个转发实例均需要配置出方向和入方向两类route target。本端转发实例配置的出方向route target值与对端转发实例配置的入方向route target值相等时,本端和对端才能相互交换BGP EVPN路由。本申请实施例中,将入方向route target简称为iRT,将出方向route target简称为eRT。

[0046] 可选地,一个转发实例配置有一个或多个route target。示例地,请继续参见图1,第一数据中心DC1内的第一DCI设备101A中包括转发实例A、转发实例B和转发实例AA'。第一接入设备101B中包括转发实例A和转发实例B。转发实例A的iRT和eRT均为1:100,转发实例B的iRT和eRT均为1:1000,转发实例AA'的iRT和eRT均包括1:100和66:66。第二数据中心DC2内的第二DCI设备102A中包括转发实例A'、转发实例C和转发实例A'A。第二接入设备102B中包括转发实例A'和转发实例C。转发实例A'A的iRT和eRT均包括2:100和66:66,转发实例A'的iRT和eRT均为2:100,转发实例C的iRT和eRT均为1:100。其中,转发实例A、转发实例B、转发实例A'以及转发实例C分别配置有一个route target,转发实例AA'和转发实例A'A分别配置有两个route target。

[0047] 由于不同数据中心通常都是独立规划的,因此不同数据中心中的转发实例可能配置有相同的route target。例如第一数据中心DC1中的转发实例A的route target与第二数据中心DC2中的转发实例C的route target相同。

[0048] 假设在如图1所示的DCI网络中,第一接入设备101B下挂的虚拟机VM1a对应转发实例A,虚拟机VM1b对应转发实例B。第二接入设备102B下挂的虚拟机VM2a对应转发实例A',虚拟机VM2b对应转发实例C。其中,虚拟机VM1a和虚拟机VM2a部署在同一VLAN中,虚拟机VM1a和虚拟机VM2b部署在不同VLAN中。此时需要实现第一接入设备101B的转发实例A与第二接入设备102B的转发实例A'之间的互通,也即是,第一接入设备101B的转发实例A与第二接入设备102B的转发实例A'之间需要传递路由信息。

[0049] 按照目前的路由传递方式,实现第一接入设备101B的转发实例A与第二接入设备102B的转发实例A'之间的互通的过程包括:

[0050] 第一接入设备101B学习到虚拟机VM1a的主机地址后生成路由表项保存在转发实例A的路由表中,并生成转发实例A对应的BGP EVPN路由,然后向第一DCI设备101A发送包含第一接入设备101B的转发实例A的路由信息以及该转发实例A的eRT(1:100)的报文。由于第一接入设备101B中转发实例A的eRT(1:100)与第一DCI设备101A中转发实例A的iRT(1:100)以及转发实例AA'的iRT(1:100 66:66)均匹配,因此第一DCI设备101A会根据第一接入设备101B发送的报文生成两个报文,一个报文中包括第一DCI设备101A的转发实例A的路由信息以及该转发实例A的eRT(1:100),另一个报文中包括第一DCI设备101A的转发实例AA'的路由信息以及该转发实例AA'的eRT(1:100 66:66)。然后第一DCI设备101A向第二DCI设备102A发送该两个报文。但是,第一DCI设备101A的转发实例A的路由信息和转发实例AA'的路

由信息相同,均包括虚拟机VM1a的主机地址以及第一DCI设备101A的VTEP地址,第一DCI设备101A向第二DCI设备102A发送两个报文会造成路由信息的重复传递,造成传输资源的浪费。另外,第一DCI设备101A还会将接收到的第一接入设备101B发送的报文直接转发给第二DCI设备102A,会导致第一DCI设备101A向第二DCI设备传输大量无用的路由信息,也会造成传输资源浪费。第二DCI设备102A接收到第一DCI设备101A发送的报文后,需要对各个报文分别进行处理,当第二DCI设备102A接收到包括携带重复路由信息的多个报文和/或携带无用路由信息的报文时,对这些报文进行处理,会造成第二DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。

[0051] 以第二DCI设备102A接收到包括第一DCI设备101A的转发实例A的路由信息以及第一DCI设备101A的转发实例AA'的eRT(1:100 66:66)的报文为例。由于第一DCI设备101A的转发实例AA'的eRT(1:100 66:66)与第二DCI设备102A中转发实例A'的iRT(2:10066:66)以及转发实例C的iRT(1:100)均匹配,因此第二DCI设备102A会生成两个报文,一个报文中包括第二DCI设备102A的转发实例A'的路由信息以及该转发实例A'的eRT(2:100 66:66),另一个报文中包括第二DCI设备102A的转发实例C的路由信息以及该转发实例C的eRT(1:100)。然后第二DCI设备102A向第二接入设备102B发送该两个报文。

[0052] 当第二接入设备102B接收到包括第二DCI设备102A的转发实例A'的路由信息以及该转发实例A'的eRT(2:100 66:66)时,可以匹配到第二接入设备102B中iRT为(2:100)的转发实例A',实现第一接入设备101B的转发实例A与第二接入设备102B的转发实例A'的互通,进而实现虚拟机VM1a和虚拟机VM2a之间的通信。但是,当第二接入设备102B接收到包括第二DCI设备102A的转发实例C的路由信息以及该转发实例C的eRT(1:100)时,可以匹配到第二接入设备102B中iRT为(1:100)的转发实例C,会导致第一接入设备101B的转发实例A与第二接入设备102B的转发实例C之间错误互通,进而导致不属于同一VLAN的虚拟机VM1a与虚拟机VM2b之间错误通信,造成网络安全隐患。

[0053] 另外,按照目前的路由传递方式,当第一接入设备101B向第一DCI设备101A发送包含第一接入设备101B的转发实例B的路由信息以及该转发实例B的eRT(1:1000)的报文后,第一DCI设备101A可以匹配到第一DCI设备101A中iRT为(1:1000)的转发实例B,并生成包括该转发实例B的路由信息以及该转发实例B的eRT(1:1000)的报文,然后向第二DCI设备102A发送该报文。但是,由于第一接入设备101B中的转发实例B无需与第二数据中心中的设备互通,因此该过程造成了传输资源的浪费,且第二DCI设备102A接收到该报文后,还需要对该报文进行处理,也浪费了第二DCI设备的内存资源和计算资源。

[0054] 图2是本申请实施例提供的一种路由信息传输方法的流程示意图。可以应用于如图1所示的DCI网络。如图2所示,该方法包括:

[0055] 步骤201、第一数据中心中的第一DCI设备从第一数据中心中该第一DCI设备的BGP EVPN邻居接收第一报文。

[0056] 该第一报文包括第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息以及该第一转发实例的出方向路由目标。该第一报文中还包括扩展团体属性。本申请实施例中报文的扩展团体属性取值为VXLAN隧道的类型号,扩展团体属性的具体取值可参考征求意见稿(request for comments,RFC)4271中对BGP update报文中路径属性(path attributes)的相关解释,在此不做赘述。

[0057] 本申请实施例中,接入设备和DCI设备的转发实例的路由信息包括该转发实例对应的BGP EVPN路由以及下一跳。其中,下一跳为接入设备的VTEP地址。

[0058] 可选地,第一数据中心中的接入设备学习到本地VM的主机互联网协议(Internet Protocol,IP)地址和/或主机媒体访问控制(media access control,MAC)地址后,生成路由表项保存在第一转发实例的路由表中,并生成第一转发实例对应的BGP EVPN路由。

[0059] 接入设备的转发实例对应的BGP EVPN路由包括该接入设备学习到的本地VM的主机IP地址和/或主机MAC地址。接入设备的转发实例对应的BGP EVPN路由可以是BGP网络层可达信息(network layer reachability information,NLRI)中定义的Type2路由(MAC路由/IP路由)、Type3路由(inclusive multicast路由)或Type5路由(IP前缀路由)。其中,Type2路由用于通告主机MAC地址、主机地址解析协议(Address Resolution Protocol,ARP)映射(即IP地址和MAC地址的对应关系)或主机IP地址,也即是,Type2路由可用于通告二层路由信息和/或三层路由信息。当Type2路由用于通告主机ARP映射时,Type2路由也可称为ARP类型路由。当Type2路由用于通告主机IP地址时,Type2路由也可称为集成路由和桥接(integrated routing and bridge,IRB)类型路由。Type3路由用于传递二层VXLAN网络标识(VXLAN network identifier,VNI)和VTEP地址。Type5路由用于通告主机IP地址或网段地址,即Type5路由可用于通告三层路由信息。当然,上述BGP EVPN路由也可以是Type6路由、Type7路由或Type8路由,或者还可以是后续演变的其它类型路由,本申请实施例对BGP EVPN路由的类型不作限定。

[0060] 可选地,本申请实施例中用于传递路由信息的报文包括表1中的内容。

[0061] 表1

[0062]	BGP EVPN路由
	下一跳
	扩展团体属性
	eRT

[0063] 示例地,第一数据中心的接入设备为如图1所示的DCI网络中的第一接入设备101B,第一转发实例为第一接入设备101B中的转发实例A。假设第一接入设备101B的VTEP地址为1.1.1.1,对应转发实例A的虚拟机VM1a的主机IP地址为192.102.11.1,则第一报文包括的内容可以参见表2。

[0064] 表2

[0065]	BGP EVPN路由	192.102.11.1
	下一跳	1.1.1.1
	扩展团体属性	VXLAN隧道类型号
	eRT	1:100

[0066] 可选地,第一DCI设备的BGP EVPN邻居可以是第一数据中心中的接入设备,也可以是第一数据中心中的路由反射器。当第一DCI设备的BGP EVPN邻居为路由反射器时,路由反射器将接入设备发送给该路由反射器的第一报文转发给第一DCI设备。

[0067] 步骤202、第一DCI设备获取该第一DCI设备中对应该第一报文的第二转发实例。

[0068] 第一DCI设备中的该第二转发实例的入方向路由目标与上述第一接入设备的第一转发实例的出方向路由目标匹配。一个转发实例的入方向路由目标与另一转发实例的出方

向路由目标匹配,指该转发实例配置的一个或多个入方向路由目标与另一转发实例配置的一个或多个出方向路由目标存在交集。

[0069] 示例地,第一DCI设备为如图1所示的DCI网络中的第一DCI设备101A,结合步骤201中的例子,第一DCI设备101A中的转发实例A的iRT(1:100)以及转发实例AA'的iRT(1:10066:66)与第一接入设备101B的转发实例A的eRT(1:100)匹配。则在步骤202中,第一DCI设备101A获取的对应第一报文的第二转发实例包括转发实例A和转发实例AA'。

[0070] 步骤203、第一DCI设备基于第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息,生成第一DCI设备的第二转发实例的一条转发表项。

[0071] 可选地,第一DCI设备接收到第一报文后,将该第一报文发送给该第一DCI设备的各个转发实例。每个转发实例分别判断自己是否与第一报文对应,也即是判断自己的入方向路由目标与第一报文中携带的出方向路由目标是否匹配。如果转发实例与第一报文对应,第一DCI设备生成该转发实例的转发表项。如果转发实例与第一报文不对应,则该转发实例直接丢弃该第一报文。

[0072] 示例地,参考步骤202中的例子,第一DCI设备101A基于第一接入设备101B的转发实例A的路由信息生成的第一DCI设备101A中的转发实例A的转发表项和转发实例AA'的转发表项均可以如表3所示。

[0073] 表3

目的IP地址	下一跳	出接口
192.102.11.1	1.1.1.1	VXLAN隧道

[0075] 步骤204、第一DCI设备基于第一报文生成第二报文。

[0076] 该第二报文中包括第一DCI设备的第二转发实例的路由信息以及该第二转发实例的出方向路由目标。第一DCI设备基于第一报文生成第二报文,包括:第一DCI设备将第一报文中的下一跳修改为第一DCI设备的VTEP地址,并将eRT替换成第二转发实例的出方向路由目标,重新封装得到第二报文。

[0077] 示例地,参考步骤203中的例子,第一DCI设备101A基于第一报文,生成包括第一DCI设备101A的转发实例A的路由信息以及该转发实例A的eRT的报文。且第一DCI设备101A基于第一报文,生成包括第一DCI设备的101A的转发实例AA'的路由信息以及该转发实例AA'的eRT的报文。假设第一DCI设备101A的VTEP地址为2.2.2.2,第一DCI设备101A生成的转发实例A对应的报文包括的内容可以参见表4,第一DCI设备101A生成的转发实例AA'对应的报文包括的内容可以参见表5。

[0078] 表4

BGP EVPN路由	192.102.11.1
下一跳	2.2.2.2
扩展团体属性	VXLAN隧道类型号
eRT	1:100

[0080] 表5

BGP EVPN路由	192.102.11.1
下一跳	2.2.2.2

扩展团体属性	VXLAN隧道类型号
eRT	1:100 66:66

[0082] 步骤205、当第一DCI设备的第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时，第一DCI设备向第二数据中心中的第二DCI设备发送第二报文。

[0083] 第二数据中心中的第二DCI设备为第一数据中心中的第一DCI设备的BGP EVPN邻居。在本申请实施例提供的DCI网络中，数据中心配置有本地互通路由目标和DCI互通路由目标，数据中心的本地互通路由目标与DCI互通路由目标不同。数据中心的本地互通路由目标可以由该数据中心独立规划，DCI互通路由目标通常由互联的两个数据中心共同规划。

[0084] 可选地，用于做DC内互通的转发实例（以下简称：DC内互通实例）可以配置有数据中心的本地互通路由目标。用于做DCI互通的转发实例（以下简称：DCI互通实例）可以配置有DCI互通路由目标，DCI互通实例还可以配置有数据中心的本地互通路由目标。

[0085] 本申请实施例中，可以在DCI设备中预先规划DCI互通实例，并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识。配置有DCI标识的路由目标表示该路由目标为DCI互通路由目标，未配置有DCI标识的路由目标表示该路由目标不为DCI互通路由目标。

[0086] 示例地，在如图1所示的DCI网络中，第一DCI设备101A的转发实例AA' 为DCI互通实例，且该转发实例AA' 为L3VPN实例，则在第一DCI设备101A的配置信息中，对转发实例AA' 的配置如下：

[0087] ip vpn-instance vpnAA'

[0088] ipv4-family

[0089] route-distinguisher 100:1

[0090] vpn-target 1:100 export-extcommunity

[0091] vpn-target 66:66 export-extcommunity dci

[0092] vpn-target 1:100 import-extcommunity

[0093] vpn-target 66:66 import-extcommunity dci

[0094] 其中，“dci”表示DCI标识，置位表示该路由目标为DCI互通路由目标，非置位表示该路由目标不为DCI互通路由目标。则上述配置表示，转发实例AA' 的入方向路由目标66:66以及出方向路由目标66:66为DCI互通路由目标，转发实例AA' 的入方向路由目标1:100以及出方向路由目标1:100不为DCI互通路由目标。

[0095] 示例地，参考步骤204中的例子，由于第一DCI设备101A的转发实例AA' 的出方向路由目标1:100 66:66中包括DCI互通路由目标66:66，因此第一DCI设备向第二DCI设备发送包含表5中的内容的报文。另外，由于第一DCI设备101A的转发实例A的出方向路由目标1:100中不包括DCI互通路由目标66:66，因此第一DCI设备不会向第二DCI设备发送包含表4中的内容的报文，第一DCI设备可以将该报文存储在第一DCI设备中，也可以向第一数据中心内的其它设备转发该报文，或者还可以丢弃该报文。

[0096] 本申请实施例中，通过在第一DCI设备中预先规划DCI互通实例，并在第一DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识，使第一DCI设备仅向第二DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文，在发送端实现了对路由信息的过滤，不仅可以避免发送多组重复的路由信息，而且可以避免将数据中心内传递的路由信息发送至其它数据中心，进而减少传输资源的浪费以及第二DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。另外，由于DCI标识只需

在DCI设备的配置信息中设置,无需通过BGP EVPN协议传递给对端,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0097] 可选地,第一DCI设备的第二转发实例的出方向路由目标中还包括本地互通路由目标,该本地互通路由目标即第一数据中心的本地互通路由目标。则第一DCI设备向第二DCI设备发送第二报文的实现过程,可以包括:第一DCI设备从第二报文中删除本地互通路由目标后,向第二DCI设备发送第二报文。

[0098] 示例地,第一DCI设备生成的第二报文包括的内容如表5所示。其中,1:100为第一数据中心的本地互通路由目标,66:66为DCI互通路由目标,因此可以删除报文中的本地互通路由目标1:100,仅保留DCI互通路由目标66:66,然后向第二DCI设备发送包括表6中的内容的第二报文。

[0099] 表6

[0100]	BGP EVPN路由	192.102.11.1
	下一跳	2.2.2.2
	扩展团体属性	VXLAN隧道类型号
	eRT	66:66

[0101] 本申请实施例中,第一DCI设备向第二DCI设备发送的报文中仅携带DCI互通实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,可以避免当第二DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与第一数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由。例如,在如图1所示的DCI网络中,第一DCI设备向第二DCI设备发送包括表6中的内容的第二报文,可以避免第二DCI设备102A的转发实例C与第一DCI设备101A的转发实例AA'之间错误互通,从而保证了网络安全。

[0102] 可选地,第一DCI设备在向第二DCI设备发送第二报文之前,第一DCI设备需要判断第二DCI设备是否为第一DCI设备的DCI BGP EVPN邻居,即判断第二DCI设备与第一DCI设备是否处于不同数据中心。本申请实施例中,可以通过直接设置BGP EVPN邻居的DCI属性,第一DCI设备根据DCI属性判断第一DCI设备的BGP EVPN邻居是否为DCI BGP EVPN邻居。或者,也可以通过其他方式隐式指定BGP EVPN邻居是否为DCI BGP EVPN邻居,比如设置水平分割组属性。又或者,还可以通过典型的场景去综合判定,比如DC内BGP EVPN对等体间采用iBGP EVPN,DCI BGP EVPN对等体间采用eBGP EVPN,当DCI BGP EVPN对等体需要将iBGP路由传递给对端时,修改下一跳为本设备的某个地址。

[0103] 步骤206、第二DCI设备获取该第二DCI设备中对应该第二报文的第三转发实例。

[0104] 此步骤的解释可参考上述步骤202,本申请实施例在此不做赘述。

[0105] 示例地,继续以如图1所示的DCI网络为例,当第二报文包括表6中的内容时,在步骤206中,第二DCI设备获取的对应第二报文的第三转发实例包括转发实例A' A。当第二报文包括表5中的内容时,在步骤206中,第二DCI设备获取的对应第二报文的第三转发实例包括转发实例A' A和转发实例C。

[0106] 步骤207、当第二DCI设备的第三转发实例的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备基于第一数据中心中的第一DCI设备的第二转发实例的路由信息,生成第三转发实例的一条转发表项。

[0107] 此步骤的解释可参考上述步骤203,本申请实施例在此不做赘述。

[0108] 示例地,参考步骤206中的例子,第二DCI设备的转发实例A' A的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标66:66,因此第二DCI设备102A基于第一DCI设备101A的转发实例AA'的路由信息生成第二DCI设备102A中的转发实例A' A的转发表项,该转发表项可以如表7所示。

[0109] 表7

[0110]	目的IP地址	下一跳	出接口
	192.102.11.1	2.2.2.2	VXLAN隧道

[0111] 步骤208、当第二DCI设备的第三转发实例的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备基于第二报文生成第三报文。

[0112] 该第三报文中包括该第三转发实例的路由信息以及该第三转发实例的出方向路由目标。第二DCI设备基于第二报文生成第三报文的过程可参考上述步骤204中第一DCI设备基于第一报文生成第二报文的过程,本申请实施例在此不做赘述。

[0113] 示例地,参考步骤207中的例子,第二DCI设备102A基于第二报文,生成包括第二DCI设备102A的转发实例A' A的路由信息以及该转发实例A' A的eRT的报文。假设第二DCI设备102A的VTEP地址为3.3.3.3,则转发实例A' A对应的报文包括的内容可以参见表8。

[0114] 表8

[0115]	BGP EVPN 路由	192.102.11.1
	下一跳	3.3.3.3
[0116]	扩展团体属性	VXLAN 隧道类型号
	eRT	2:100 66:66

[0117] 可选地,当第二报文中还包括第一DCI设备的第二转发实例的出方向路由目标中的第一数据中心的本地互通路由目标时,本申请实施例分别针对第二DCI设备的配置信息中,未对DCI互通路由目标增加DCI标识以及对DCI互通路由目标增加DCI标识这两种情况,对第二DCI设备执行的步骤进行说明。

[0118] 在本申请的第一个可选实施例中,当第二DCI设备的配置信息中未对DCI互通路由目标增加DCI标识时,在第二DCI设备接收到第一DCI设备发送的第二报文之后,第二DCI设备还获取第二DCI设备中的第四转发实例,该第四转发实例的入方向路由目标中包括第一数据中心的本地互通路由目标。第二DCI设备基于第二报文生成第四报文,该第四报文中包括第四转发实例的路由信息以及该第四转发实例的出方向路由目标。第二DCI设备向第二数据中心中的第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送该第四报文。

[0119] 示例地,参考步骤207中的例子,第二DCI设备102A基于第二报文,生成包括第二DCI设备102A的转发实例C的路由信息以及该转发实例C的eRT的报文。假设第二DCI设备102A的VTEP地址为3.3.3.3,则转发实例C对应的报文包括的内容可以参见表9。

[0120] 表9

[0121]	BGP EVPN路由	192.102.11.1
	下一跳	3.3.3.3
	扩展团体属性	VXLAN隧道类型号

eRT	1:100
-----	-------

[0122] 可选地,第二DCI设备还基于第二报文中携带的路由信息生成第四转发实例的一条转发表项。示例地,参考步骤206中的例子,当第二报文包括表5中的内容,第二DCI设备102A还基于第一DCI设备101A的转发实例AA'的路由信息生成第二DCI设备102A中的转发实例C的一条转发表项,该转发表项可以如表7所示。

[0123] 在本申请的第二个可选实施例中,当第二DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识时,在第二DCI设备接收到第一DCI设备发送的第二报文之后,第二DCI设备获取第二DCI设备中的第四转发实例,该第四转发实例的入方向路由目标中包括第一数据中心的本地互通路由目标。当第四转发实例的入方向路由目标中不包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备确定该第四转发实例与第一报文无关。也即是,第二DCI设备确定第二DCI设备中,入方向路由目标中不包括DCI互通路由目标的转发实例均为DC内互通实例,不用于处理跨数据中心接收到的报文。

[0124] 示例地,在如图1所示的DCI网络中,第二DCI设备102A的转发实例A' A为DCI互通实例,且该转发实例A' A为L3VPN实例,则在第二DCI设备102A的配置信息中,对转发实例A' A的配置如下:

[0125] ip vpn-instance vpnA' A

[0126] ipv4-family

[0127] route-distinguisher 200:1

[0128] vpn-target 2:100export-extcommunity

[0129] vpn-target 66:66export-extcommunity dci

[0130] vpn-target 2:100import-extcommunity

[0131] vpn-target 66:66import-extcommunity dci

[0132] 其中,“dci”表示DCI标识,置位表示该路由目标为DCI互通路由目标,非置位表示该路由目标不为DCI互通路由目标。则上述配置表示,转发实例A' A的入方向路由目标66:66以及出方向路由目标66:66为DCI互通路由目标,转发实例A' A的入方向路由目标2:100以及出方向路由目标2:100不为DCI互通路由目标。

[0133] 本申请实施例中,通过在第二DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在第二DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使第二DCI设备仅针对DCI互通实例处理第一DCI设备发送的包括DCI互通路由目标的报文,在接收端实现了对路由信息的过滤,避免当第二DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与第一数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,保证了网络安全。另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0134] 上述步骤207和208没有先后顺序的限制。

[0135] 步骤209、第二DCI设备向第二数据中心中的该第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第三报文。

[0136] 可选地,第二DCI设备的第三转发实例的出方向路由目标包括DCI互通路由目标和第二数据中心的本地互通路由目标,第二DCI设备向该第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第三报文的实现过程,可以包括:第二DCI设备从第三报文中删除DCI互通路由目标后,向该第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第三报文。

[0137] 示例地,在如图1所示的DCI网络中,第二DCI设备102A在第二数据中心中的BGP EVPN邻居可以是第二接入设备102B。第二接入设备102B接收到第三报文后,可以基于第三报文中携带的第二DCI设备102A的转发实例A' A的路由信息,生成转发实例A' 的一条转发表项,该转发表项可以如表10所示。至此,第一接入设备101B的转发实例A与第二接入设备102B的转发实例A' 之间实现互通。

[0138] 表10

目的IP地址	下一跳	出接口
192.102.11.1	3.3.3.3	VXLAN隧道

[0140] 本申请实施例提供的路由信息传输方法的步骤先后顺序可以进行适当调整,例如步骤203可以在步骤202之前执行,步骤203也可以和步骤202同时执行。步骤也可以根据情况进行相应增减。任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本申请的保护范围之内,因此不再赘述。

[0141] 本申请实施例提供的路由信息传输方法,通过在DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使DCI设备仅向对端DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,可以避免发送多组重复的路由信息以及不用于DCI互通的路由信息,进而减少传输资源的浪费以及对端DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。通过在DCI设备向对端DCI设备发送的报文中仅携带DCI互通实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,和/或,通过对端DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在对端DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使对端DCI设备仅针对DCI互通实例处理包括DCI互通路由目标的报文,在接收端实现了对路由信息的过滤,可以避免当对端DCI设备的某个DCI内互通实例的入方向路由目标与该DCI设备所在的数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,保证了网络安全。

[0142] 另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0143] 图3是本申请实施例提供的一种路由信息传输装置的结构示意图。用于实现上述各实现方式中第一DCI设备的功能。如图3所示,该装置30包括:

[0144] 接收模块301,用于从第一数据中心中的第一DCI设备的BGP EVPN邻居接收第一报文,该第一报文包括第一数据中心中的接入设备的第一转发实例的路由信息以及该第一转发实例的出方向路由目标。

[0145] 获取模块302,用于获取第一DCI设备中对应第一报文的第二转发实例,该第二转发实例的入方向路由目标与第一转发实例的出方向路由目标匹配。

[0146] 第一生成模块303,用于基于第一报文生成第二报文,该第二报文中包括第二转发实例的路由信息以及第二转发实例的出方向路由目标。

[0147] 发送模块304,用于当第二转发实例的出方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,向第二数据中心中的第二DCI设备发送第二报文,该第二DCI设备为第一DCI设备的BGP EVPN邻居。

[0148] 本申请实施例提供的路由信息传输装置,通过在DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使DCI设备通过发送模块仅向对端DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,

可以避免发送多组重复的路由信息以及不用于DCI互通的路由信息,进而减少传输资源的浪费以及对端DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,无需通过BGP EVPN协议传递给对端,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0149] 可选地,第二转发实例的出方向路由目标中还包括本地互通路由目标;发送模块304,用于:从第二报文中删除本地互通路由目标后,向第二DCI设备发送第二报文。

[0150] 可选地,如图4所示,装置30还包括:

[0151] 第二生成模块305,用于基于第一转发实例的路由信息生成第二转发实例的一条转发表项。

[0152] 本申请实施例提供的路由信息传输装置,通过在DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使DCI设备通过发送模块仅向对端DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,可以避免发送多组重复的路由信息以及不用于DCI互通的路由信息,进而减少传输资源的浪费以及对端DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。通过在DCI设备向对端DCI设备发送的报文中仅携带DCI互通实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,可以避免当对端DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与该DCI设备所在的数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,保证了网络安全。另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,无需通过BGP EVPN协议传递给对端,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0153] 图5是本申请另一实施例提供的一种路由信息传输装置的结构示意图。用于实现上述各实现方式中第二DCI设备的功能。如图5所示,该装置50包括:

[0154] 接收模块501,用于接收第一数据中心中的第一DCI设备发送的第一报文,该第一报文中包括第一DCI设备的第一转发实例的路由信息以及该第一转发实例的出方向路由目标中的DCI互通路由目标,该第二DCI设备为第一DCI设备的BGP EVPN邻居。

[0155] 第一生成模块502,用于当第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,基于第一报文生成第二报文,该第二报文中包括第二转发实例的路由信息以及第二转发实例的出方向路由目标。

[0156] 发送模块503,用于向第二数据中心中的第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第二报文。

[0157] 本申请实施例提供的路由信息传输装置,通过在DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使DCI设备仅向对端DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,可以避免发送多组重复的路由信息以及不用于DCI互通的路由信息,进而减少传输资源的浪费以及对端DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0158] 可选地,第一报文中还包括第一转发实例的出方向路由目标中的第一数据中心的本地互通路由目标。

[0159] 在一种实现方式中,如图6所示,装置50还包括:

[0160] 获取模块504,用于在第二DCI设备接收到第一DCI设备发送的第一报文之后,获取

第二DCI设备中的第三转发实例,该第三转发实例的入方向路由目标中包括第一数据中心的本地互通路由目标;

[0161] 第二生成模块505,用于基于第一报文生成第三报文,该第三报文中包括第三转发实例的路由信息以及第三转发实例的出方向路由目标;

[0162] 发送模块503,还用于向第二数据中心中的第二DCI设备的BGP EVPN邻居发送第三报文。

[0163] 在另一种实现方式中,如图7所示,装置50还包括:

[0164] 获取模块504,用于在第二DCI设备接收到第一DCI设备发送的第一报文之后,获取第二DCI设备中的第三转发实例,该第三转发实例的入方向路由目标中包括第一数据中心的本地互通路由目标;

[0165] 确定模块506,用于当第三转发实例的入方向路由目标中不包括DCI互通路由目标时,第二DCI设备确定第三转发实例与第一报文无关。

[0166] 可选地,如图8所示,装置50还包括:

[0167] 第三生成模块507,用于当第二DCI设备的第二转发实例的入方向路由目标中包括DCI互通路由目标时,基于第一转发实例的路由信息生成第二转发实例的一条转发表项。

[0168] 本申请实施例提供的路由信息传输装置,通过在DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使DCI设备仅向对端DCI设备发送包括DCI互通路由目标的报文,在发送端实现了对路由信息的过滤,可以避免发送多组重复的路由信息以及不用于DCI互通的路由信息,进而减少传输资源的浪费以及对端DCI设备的内存资源和计算资源的浪费。通过对端DCI设备中预先规划DCI互通实例,并在对端DCI设备的配置信息中对DCI互通路由目标增加DCI标识,使对端DCI设备仅针对DCI互通实例处理包括DCI互通路由目标的报文,在接收端实现了对路由信息的过滤,可以避免当对端DCI设备的某个DC内互通实例的入方向路由目标与该DCI设备所在的数据中心的本地DCI互通路由目标相同时产生错误路由,保证了网络安全。另外,由于DCI标识只需在DCI设备的配置信息中设置,因此无需改变BGP EVPN协议,实现简单,普适性较高。

[0169] 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。

[0170] 本申请实施例提供了一种DCI网络,该DCI网络中包括:互联的第一数据中心和第二数据中心。第一数据中心中包括第一DCI设备,第二数据中心中包括第二DCI设备。第一DCI设备和第二DCI设备互为BGP EVPN邻居。

[0171] 第一DCI设备包括如图3或图4所示的路由信息传输装置,第二DCI设备包括如图5至图8任一所示的路由信息传输装置。

[0172] 图9是本申请实施例提供的一种路由信息传输装置的框图。该路由信息传输装置可以是DCI设备。如图9所示,装置90包括:处理器901和存储器902。

[0173] 存储器902,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令;

[0174] 处理器901,用于调用所述计算机程序,实现如图2所示的路由信息传输方法中第一DCI设备执行的步骤和/或第二DCI设备执行的步骤。

[0175] 可选地,该装置90还包括通信总线903和通信接口904。

[0176] 处理器901包括一个或者一个以上处理核心,处理器901通过运行计算机程序,执

行各种功能应用以及数据处理。处理器901可以是中央处理单元(central processing unit,CPU),以太网交换(Ethernet switch)芯片,网络处理器(network processor,NP),或者CPU、以太网交换芯片与NP的组合。CPU可以控制以太网交换芯片或者NP进行初始化、业务表项下发、协议报文收发以及各类中断(包括端口link up和端口link down处理)等。可选地,以太网交换芯片可以外置随机存取存储器(random access memory, RAM),用于存放转发的报文,以解决以太网交换芯片内部缓存不足的问题。以太网交换芯片通过物理层(PHY)完成设备之间的光口或电口的以太网接口对接。

[0177] 存储器902可用于存储计算机程序。可选地,存储器可存储操作系统和至少一个功能所需的应用程序单元。操作系统可以是实时操作系统(Real Time eXecutive,RTX)、LINUX、UNIX、WINDOWS或OS X之类的操作系统。存储器包括易失性存储器(volatile memory),例如RAM;存储器也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器902还可以包括上述种类的存储器的组合。示例地,存储器902包括RAM和快闪存储器。处理器901运行的程序和静态配置的参数保存在快闪存储器中,程序运行时执行的代码和数据保存在RAM中。

[0178] 通信接口904可以为多个,通信接口904用于与其它存储设备或网络设备进行通信。例如在本申请实施例中,通信接口904可以用于向其它设备发送携带有路由信息的报文。

[0179] 存储器902与通信接口904分别通过通信总线903与处理器901连接。

[0180] 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质,所述计算机存储介质上存储有指令,当所述指令被处理器执行时,实现如图2所示的路由信息传输方法。

[0181] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0182] 在本申请实施例中,术语“第一”、“第二”和“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0183] 本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0184] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的构思和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

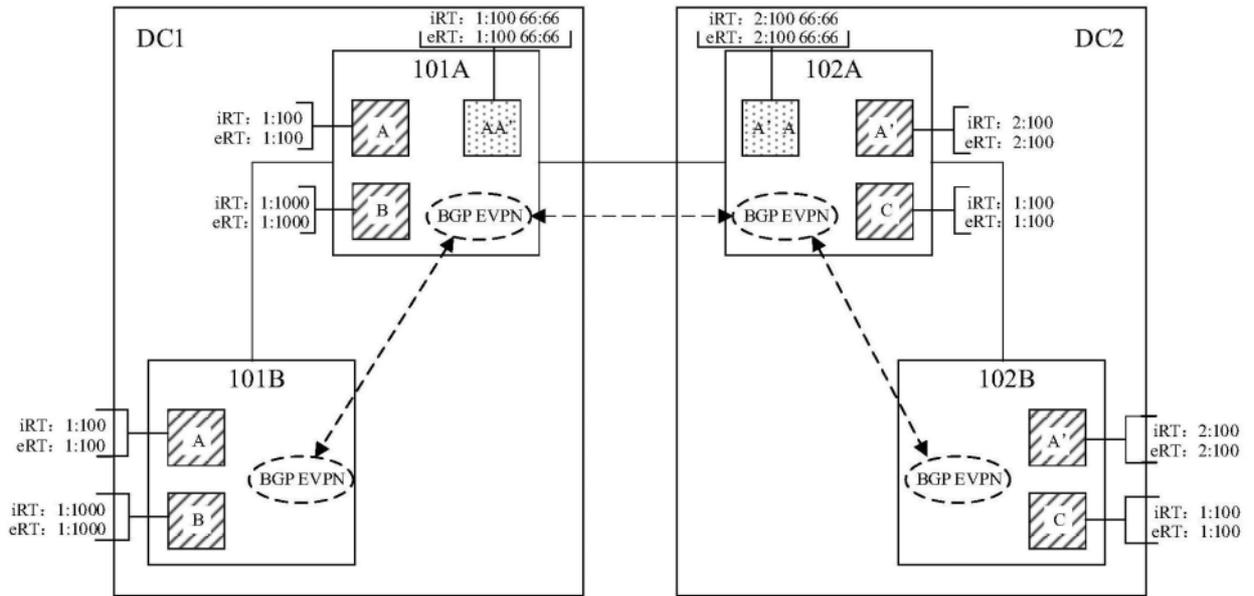


图1

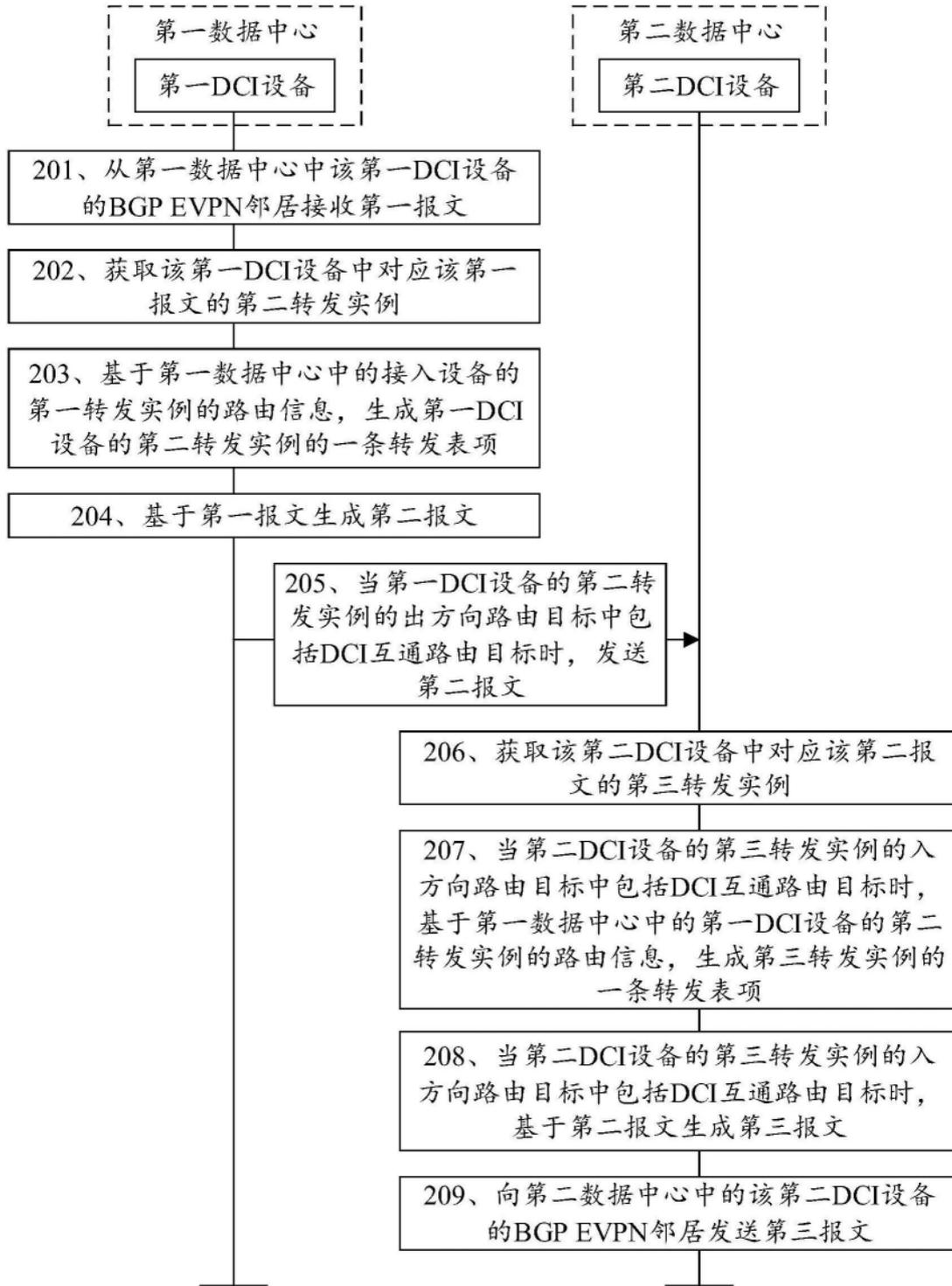


图2

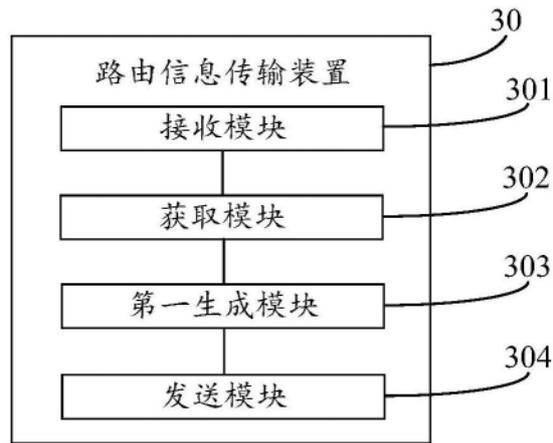


图3

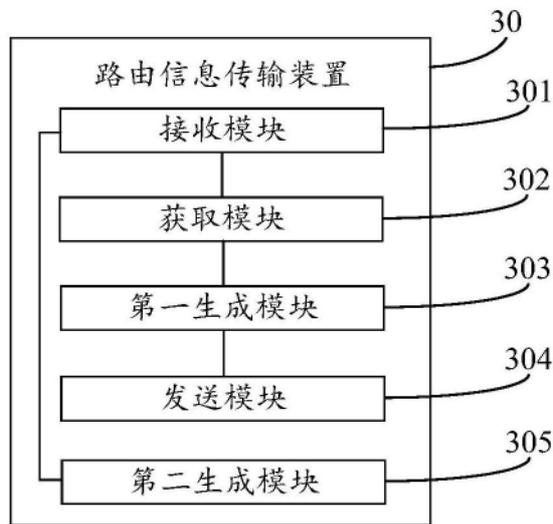


图4

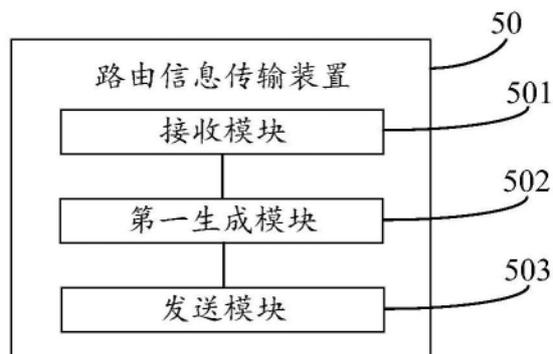


图5

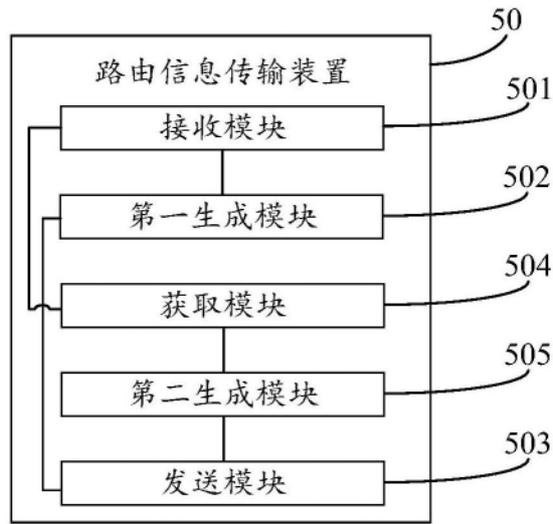


图6

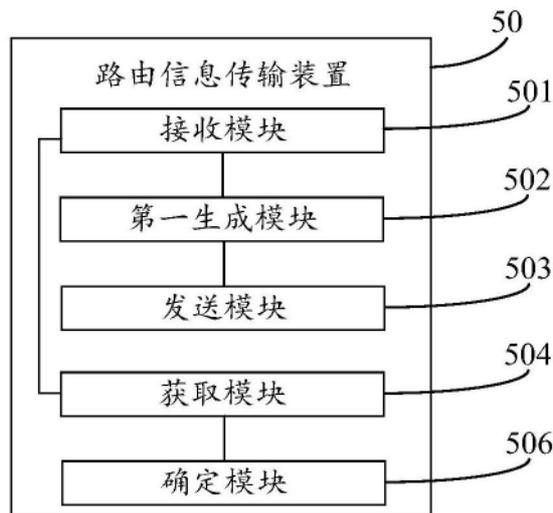


图7

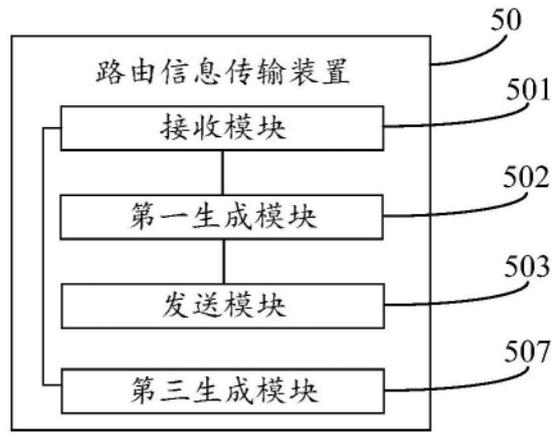


图8

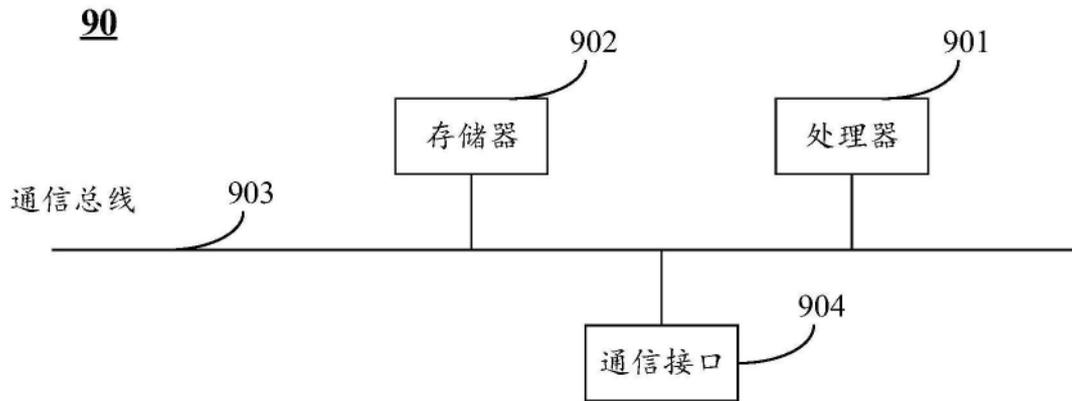


图9