



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118921337 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202310513031.6

(22) 申请日 2023.05.08

(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 施大年 谢于明 张亮 赵永鹏 张忠刚

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

专利代理师 颜晶

(51) Int. Cl.

H04L 49/20 (2022.01)

H04L 43/0876 (2022.01)

H04L 41/06 (2022.01)

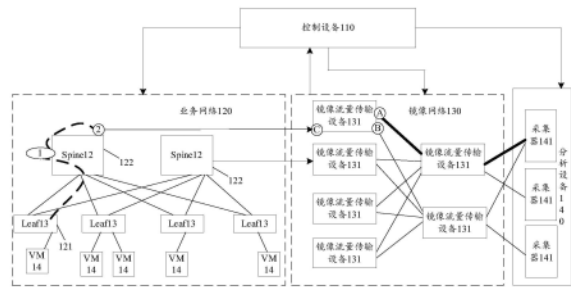
权利要求书3页 说明书19页 附图5页

(54) 发明名称

流量镜像系统、流量镜像方法及装置、电子设备

(57) 摘要

公开了一种流量镜像系统、流量镜像方法及装置、电子设备。该系统包括：控制设备、业务网络、镜像网络和分析设备；控制设备用于基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备，目标网络设备为传输目标数据流的网络设备；控制设备还用于向目标网络设备发送第一镜像指令；目标网络设备用于基于第一镜像指令，向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量；第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。



1. 一种流量镜像系统,其特征在于,所述流量镜像系统包括:控制设备、业务网络和镜像网络;

所述控制设备,用于基于目标数据流确定所述业务网络中的目标网络设备,所述目标网络设备为传输所述目标数据流的网络设备;

所述控制设备,还用于向所述目标网络设备发送第一镜像指令;

所述目标网络设备,用于基于所述第一镜像指令,向所述业务网络中的第一网络设备发送所述目标数据流的镜像流量;

所述第一网络设备,用于通过所述镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

2. 根据权利要求1所述的流量镜像系统,其特征在于,所述控制设备,用于获取所述目标数据流在所述业务网络中的传输路径;确定所述传输路径上的至少一个网络设备为所述目标网络设备。

3. 根据权利要求1或2所述的流量镜像系统,其特征在于,所述业务网络包括至少一个所述第一网络设备;

所述控制设备,还用于基于第一路径的长度、所述第一路径的性能和所述第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个所述第一网络设备中选择一个作为传输所述目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

其中,所述第一路径为所述目标网络设备到所述第一网络设备的路径。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的流量镜像系统,其特征在于,所述第一网络设备,用于接收所述目标网络设备发送的所述目标数据流的镜像流量;发送所述目标数据流的镜像流量给所述镜像网络;

所述镜像网络,用于发送所述目标数据流的镜像流量给分析设备。

5. 根据权利要求4所述的流量镜像系统,其特征在于,所述镜像网络包括多个镜像流量传输设备;

所述镜像流量传输设备,用于在接收到所述目标数据流的镜像流量的情况下,根据镜像流量转发策略,确定所述目标数据流的镜像流量的转发端口;通过所述转发端口向所述分析设备发送所述目标数据流的镜像流量。

6. 根据权利要求5所述的流量镜像系统,其特征在于,所述控制设备,还用于根据所述镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和所述第二路径的性能中的至少一个,确定从所述第一网络设备到所述分析设备的转发路径;基于所述转发路径,向所述转发路径上的所述镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略;

其中,所述第二路径为所述第一网络设备到所述分析设备的路径。

7. 根据权利要求4至6任一项所述的流量镜像系统,其特征在于,所述控制设备和所述分析设备为同一设备,或者,所述控制设备和所述分析设备为不同的设备。

8. 一种流量镜像方法,其特征在于,所述方法包括:

控制设备基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,所述目标网络设备为传输所述目标数据流的网络设备;

所述控制设备向所述目标网络设备发送第一镜像指令,所述第一镜像指令用于指示所述目标网络设备向第一网络设备发送所述目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述控制设备基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,包括:

所述控制设备获取所述目标数据流在所述业务网络中的传输路径;

所述控制设备确定所述传输路径上的至少一个网络设备为所述目标网络设备。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述业务网络包括至少一个所述第一网络设备;所述方法还包括:

所述控制设备基于第一路径的长度、所述第一路径的性能和所述第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个所述第一网络设备中选择一个作为传输所述目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

其中,所述第一路径为所述目标网络设备到所述第一网络设备的路径。

11. 根据权利要求8至10任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述控制设备根据所述镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和所述第二路径的性能中的至少一个,确定从所述第一网络设备到分析设备的转发路径;

所述控制设备基于所述转发路径,向所述转发路径上的所述镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略,所述流量转发策略用于指示所述镜像流量传输设备确定所述目标数据流的镜像流量的转发端口,通过所述转发端口向所述分析设备发送所述目标数据流的镜像流量;

其中,所述第二路径为所述第一网络设备到所述分析设备的路径。

12. 一种流量镜像方法,其特征在于,所述方法包括:

目标网络设备接收控制设备发送的第一镜像指令,所述目标网络设备属于业务网络;

所述目标网络设备基于所述第一镜像指令,向所述业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

13. 一种流量镜像方法,其特征在于,所述方法包括:

第一网络设备接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备和所述目标网络设备均属于业务网络;

所述第一网络设备通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

14. 一种流量镜像装置,其特征在于,所述装置包括:

确定单元,用于基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,所述目标网络设备为传输所述目标数据流的网络设备;

发送单元,用于向所述目标网络设备发送第一镜像指令,所述第一镜像指令用于指示所述目标网络设备向第一网络设备发送所述目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述确定单元,用于获取所述目标数据流在所述业务网络中的传输路径;确定所述传输路径上的至少一个网络设备为所述目标网络设备。

16. 根据权利要求14或15所述的装置,其特征在于,所述业务网络包括至少一个所述第一网络设备;

所述确定单元,还用于基于第一路径的长度、所述第一路径的性能和所述第一网络设

备的负载中的至少一个,从至少一个所述第一网络设备中选择一个作为传输所述目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

其中,所述第一路径为所述目标网络设备到所述第一网络设备的路径。

17. 根据权利要求14至16任一项所述的装置,其特征在于,所述确定单元,还用于根据所述镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和所述第二路径的性能中的至少一个,确定从所述第一网络设备到分析设备的转发路径;

所述发送单元,还用于基于所述转发路径,向所述转发路径上的所述镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略,所述流量转发策略用于指示所述镜像流量传输设备确定所述目标数据流的镜像流量的转发端口,通过所述转发端口向所述分析设备发送所述目标数据流的镜像流量;

其中,所述第二路径为所述第一网络设备到所述分析设备的路径。

18. 一种流量镜像装置,其特征在于,所述流量镜像装置属于业务网络,所述装置包括:
接收单元,用于接收控制设备发送的第一镜像指令;

发送单元,用于基于所述第一镜像指令,向所述业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

19. 一种流量镜像装置,其特征在于,所述流量镜像装置属于业务网络,所述装置包括:
接收单元,用于接收所述业务网络中的目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量;
发送单元,用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

20. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括处理器和存储器,所述存储器用于存储软件程序,所述处理器通过运行或执行存储在所述存储器内的软件程序,以使所述电子设备实现如权利要求8至13任一项所述的方法。

21. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储处理器所执行的程序代码,所述程序代码包括用于实现如权利要求8至13任一项所述的方法的指令。

22. 一种计算机程序产品,其特征在于,包括程序代码,当计算机运行所述计算机程序产品时,使得所述计算机执行如权利要求8至13任一项所述的方法。

流量镜像系统、流量镜像方法及装置、电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及网络技术领域,特别涉及一种流量镜像系统、流量镜像方法及装置、电子设备。

背景技术

[0002] 在数据中心等场景中,为了定位故障发生点,需要对目标应用的流量经过的各个节点均进行流量的镜像,将各个节点的镜像流量均传输给控制设备。

[0003] 如果在各个节点布置网络分流设备实现对各个节点的流量的镜像,实现成本高。而且,当目标应用变化时,需要重新安装部署网络分流设备,部署时间长,效率低。甚至在网络分流设备部署完成后,应用已经重新恢复正常,造成没有及时定位到故障发生点。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种流量镜像系统、流量镜像方法及装置、电子设备,能够降低流量镜像成本,提高效率。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种流量镜像系统,该流量镜像系统包括:控制设备、业务网络和镜像网络。

[0006] 控制设备用于基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,目标网络设备为传输目标数据流的网络设备;控制设备还用于向目标网络设备发送第一镜像指令;目标网络设备用于基于第一镜像指令,向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量;第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0007] 在本申请的实现方式中,镜像网络和业务网络中第一网络设备直接连接,控制设备在确定出需要进行流量镜像的目标网络设备之后,向目标网络设备发送第一镜像指令,目标网络设备根据该指令向第一网络设备发送镜像流量,再由第一网络设备通过镜像网络发送给其他设备,例如分析设备。采用上述实现方式实现镜像流量传输,一方面不需要在各个需要采集的节点上配置网络分流设备,成本低;另一方面,需要分析的目标数据流变化时,通过指令改变上报镜像流量的目标网络设备即可,实时性好,在故障定位场景下,能够及时定位到故障发生点。

[0008] 在本申请的一些实现方式中,控制设备用于获取目标数据流在业务网络中的传输路径;确定传输路径上的至少一个网络设备为目标网络设备。

[0009] 在该实现方式中,控制设备可以按需确定目标网络设备,例如,在需要高精度地定位故障发生点时,可以选择传输路径上的所有网络设备作为目标网络设备。再例如,在需要高效率或低开销地定位故障发生点时,可以选择传输路径上的部分网络设备作为目标网络设备,例如选择负载低的作为目标网络设备。

[0010] 在本申请的一些实现方式中,业务网络包括至少一个第一网络设备。

[0011] 控制设备,还用于基于第一路径的长度、第一路径的性能和第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个第一网络设备中选择一个作为传输目标数据流的镜像流量的第

一网络设备；

[0012] 其中，第一路径为目标网络设备到第一网络设备的路径。

[0013] 在该实现方式中，通过选择短路径进行镜像流量传输，减少镜像流量的传输路径长度，减少传输时延；选择性能好的路径进行镜像流量传输，提升镜像流量的传输质量；选择负载低的设备作为对应的第一网络设备，保证第一网络设备有足够资源处理镜像流量，减少镜像流量的传输时延和丢包。

[0014] 在本申请的一些实现方式中，第一网络设备，用于接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量；发送目标数据流的镜像流量给镜像网络；

[0015] 镜像网络，用于发送镜像后的目标数据流的镜像流量给分析设备。

[0016] 在该实现方式中，镜像网络包括接入层和汇聚层，从而使得多路镜像流量能够被汇聚到一起，使得分析设备能够实现对更多的流量的分析。

[0017] 其中，发送目标数据流的镜像流量给镜像网络可以包括：对目标数据流的镜像流量再次进行镜像，发送镜像后的目标数据流的镜像流量给镜像网络。

[0018] 第一网络设备对目标数据流的镜像流量再次进行镜像，可以采用端口镜像 (switched port analyzer, SPAN) 实现。

[0019] 在该实现方式中，为了避免第一网络设备对第一镜像报文进行处理，第一网络设备接收目标数据流的镜像流量的端口配置有黑洞路由，这样，第一网络设备不会接收第一镜像报文，不需要为接收第一镜像报文提供资源。但是，仍然能够作为SPAN的源端口，进行镜像流量的再次镜像。

[0020] 在本申请的一些实现方式中，镜像网络包括多个镜像流量传输设备；

[0021] 镜像流量传输设备，用于在接收到目标数据流的镜像流量的情况下，根据镜像流量转发策略，确定目标数据流的镜像流量的转发端口；通过转发端口向分析设备发送目标数据流的镜像流量。

[0022] 在该实现方式中，镜像流量传输设备根据镜像流量转发策略确定镜像流量的转发端口，该镜像流量转发策略可以由控制设备配置，从而实现镜像流量的接入和汇聚的可配置性。

[0023] 在本申请的一些实现方式中，控制设备，还用于根据镜像网络的拓扑，基于第二路径的长度和第二路径的性能中的至少一个，确定从第一网络设备到分析设备的转发路径；基于转发路径，向转发路径上的镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略；

[0024] 其中，第二路径为第一网络设备到分析设备的路径。

[0025] 在该实现方式中，通过选择短路径进行镜像流量传输，减少镜像流量的传输路径长度，减少传输时延；选择性能好的路径进行镜像流量传输，提升镜像流量的传输质量。

[0026] 在本申请的一些实现方式中，控制设备和分析设备为同一设备，或者，控制设备和分析设备为不同的设备。

[0027] 第二方面，本申请提供了一种流量镜像方法，该方法包括：

[0028] 控制设备基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备，目标网络设备为传输目标数据流的网络设备；

[0029] 控制设备向目标网络设备发送第一镜像指令，第一镜像指令用于指示目标网络设备向第一网络设备发送目标数据流的镜像流量，第一网络设备用于通过镜像网络发送目标

数据流的镜像流量。

[0030] 可选地,控制设备基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,包括:

[0031] 控制设备获取目标数据流在业务网络中的传输路径;

[0032] 控制设备确定传输路径上的至少一个网络设备为目标网络设备。

[0033] 可选地,业务网络包括至少一个第一网络设备;方法还包括:

[0034] 控制设备基于第一路径的长度、第一路径的性能和第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个第一网络设备中选择一个作为传输目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

[0035] 其中,第一路径为目标网络设备到第一网络设备的路径。

[0036] 可选地,该方法还包括:

[0037] 控制设备根据镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和第二路径的性能中的至少一个,确定从第一网络设备到分析设备的转发路径;

[0038] 控制设备基于转发路径,向转发路径上的镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略,流量转发策略用于指示镜像流量传输设备确定目标数据流的镜像流量的转发端口,通过转发端口向分析设备发送目标数据流的镜像流量;

[0039] 其中,第二路径为第一网络设备到分析设备的路径。

[0040] 第三方面,本申请提供了一种流量镜像方法,该方法包括:

[0041] 目标网络设备接收控制设备发送的第一镜像指令,目标网络设备属于业务网络;

[0042] 目标网络设备基于第一镜像指令,向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0043] 第四方面,本申请提供了一种流量镜像方法,该方法包括:

[0044] 第一网络设备接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量,第一网络设备和目标网络设备均属于业务网络;

[0045] 第一网络设备通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0046] 第五方面,本申请提供了一种流量镜像装置,该装置包括:

[0047] 确定单元,用于基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,目标网络设备为传输目标数据流的网络设备;

[0048] 发送单元,用于向目标网络设备发送第一镜像指令,第一镜像指令用于指示目标网络设备向第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0049] 可选地,确定单元,用于获取目标数据流在业务网络中的传输路径;确定传输路径上的至少一个网络设备为目标网络设备。

[0050] 可选地,业务网络包括至少一个第一网络设备;

[0051] 确定单元,还用于基于第一路径的长度、第一路径的性能和第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个第一网络设备中选择一个作为传输目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

[0052] 其中,第一路径为目标网络设备到第一网络设备的路径。

[0053] 可选地,确定单元,还用于根据镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和第二路径的性能中的至少一个,确定从第一网络设备到分析设备的转发路径;

[0054] 发送单元,还用于基于转发路径,向转发路径上的镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略,流量转发策略用于指示镜像流量传输设备确定目标数据流的镜像流量的转发端口,通过转发端口向分析设备发送目标数据流的镜像流量;

[0055] 其中,第二路径为第一网络设备到分析设备的路径。

[0056] 第六方面,本申请提供了一种流量镜像装置,该流量镜像装置属于业务网络,该装置包括:

[0057] 接收单元,用于接收控制设备发送的第一镜像指令;

[0058] 发送单元,用于基于第一镜像指令,向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0059] 第七方面,本申请提供了一种流量镜像装置,该流量镜像装置属于业务网络,该装置包括:

[0060] 接收单元,用于接收业务网络中的目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量;

[0061] 发送单元,用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0062] 第八方面,提供了一种电子设备。所述电子设备包括处理器和存储器。所述存储器用于存储软件程序以及模块。所述处理器通过运行或执行存储在所述存储器内的软件程序和/或模块实现上述第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者实现上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者实现上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式中的方法。

[0063] 可选地,所述处理器为一个或多个,所述存储器为一个或多个。

[0064] 可选地,所述存储器可以与所述处理器集成在一起,或者所述存储器与处理器分离设置。

[0065] 在具体实现过程中,存储器可以为非瞬时性(non-transitory)存储器,例如只读存储器(read only memory,ROM),其可以与处理器集成在同一块芯片上,也可以分别设置在不同的芯片上,本申请对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

[0066] 第九方面,提供了一种计算机程序产品。所述计算机程序产品包括计算机程序代码,当所述计算机程序代码被计算机运行时,使得所述计算机执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者执行上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者执行上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式中的方法。

[0067] 第十方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质用于存储处理器所执行的程序代码,所述程序代码包括用于实现上述第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者实现上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者实现上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式中的方法。

[0068] 第十一方面,提供了一种芯片,包括处理器,处理器用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的指令,使得安装有所述芯片的通信设备执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者执行上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者执行上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式中的方法。

[0069] 第十二方面,提供另一种芯片。所述另一种芯片包括输入接口、输出接口、处理器和存储器。所述输入接口、输出接口、所述处理器以及所述存储器之间通过内部连接通路相

连。所述处理器用于执行所述存储器中的代码,当所述代码被执行时,所述处理器用于执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者执行上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式中的方法,或者执行上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式中的方法。

附图说明

- [0070] 图1是本申请实施例提供的一种应用场景的结构示意图;
- [0071] 图2是本申请实施例提供的一种数据中心的网络拓扑示意图;
- [0072] 图3是本申请实施例提供的一种数据中心的网络拓扑示意图;
- [0073] 图4是本申请实施例提供的一种流量镜像系统的结构示意图;
- [0074] 图5是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程图;
- [0075] 图6是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程图;
- [0076] 图7是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程图;
- [0077] 图8是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程图;
- [0078] 图9是本申请实施例提供的一种流量镜像装置的框图;
- [0079] 图10是本申请实施例提供的一种流量镜像装置的框图;
- [0080] 图11是本申请实施例提供的一种流量镜像装置的框图;
- [0081] 图12是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0082] 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。

[0083] 图1是本申请实施例提供的一种应用场景的结构示意图。参见图1,该应用场景为本申请涉及的业务网络的一种示例。业务网络用于进行各种应用的业务数据的传输、存储和/或其他处理。该业务网络包括多个网络设备11。网络设备11可以是交换机、路由设备、防火墙设备、服务器等。

[0084] 下面以数据中心为例,对业务网络的结构进行示例性说明:

[0085] 图2是本申请实施例提供的一种数据中心的网络拓扑示意图。参见图2,数据中心包括Spine交换机12、Leaf交换机13和虚拟机(virtual machine,VM)服务器14。VM服务器14之间可以通过共同连接的Leaf交换机13通信。若VM服务器14并未连接在同一Leaf交换机13,则VM服务器14之间需要通过Leaf交换机13和Spine交换机12通信,如图2的虚线所示的通信线路,左侧的VM服务器14依次经过Leaf交换机13、Spine交换机12、Leaf交换机13与右侧的VM服务器14通信。

[0086] 其中,Spine交换机12、Leaf交换机13都属于前述网络设备11。

[0087] 当数据中心规模更大时,数据中心还可以包括位于Spine交换机12和Leaf交换机13之间的中间交换机。

[0088] 图3是本申请实施例提供的一种数据中心的网络拓扑示意图。参见图3,图3与图2的区别主要在于,该数据中心还包括中间交换机15。

[0089] VM服务器14之间可以通过Leaf交换机13、中间交换机15和Spine交换机12通信,例

如图3的虚线所示的通信线路。

[0090] 其中,中间交换机15也属于前述网络设备11。

[0091] 上述业务网络的示例中,网络设备的数量和连接关系都只是示例,不作为对本申请的限制。

[0092] 图4是本申请实施例提供的一种流量镜像系统的结构示意图。参见图4,该流量镜像系统包括:控制设备110、业务网络120和镜像网络130。在图4中,业务网络120采用图2的结构作为示例,业务网络120还可以采用图3或其他结构,对此不做限制。

[0093] 其中,镜像网络130是专门传输镜像流量的网络,镜像网络130与业务网络120中的第一网络设备122直接连接。

[0094] 控制设备110用于基于目标数据流确定业务网络120中的目标网络设备121,目标网络设备121为传输目标数据流的网络设备。

[0095] 控制设备110还用于向目标网络设备121发送第一镜像指令。

[0096] 目标网络设备121用于基于第一镜像指令,向业务网络120中的第一网络设备122发送目标数据流的镜像流量。

[0097] 第一网络设备122用于通过镜像网络130发送目标数据流的镜像流量。

[0098] 其中,目标数据流以及镜像流量均包括至少一个报文。

[0099] 其中,第一网络设备122也可以称为固定采集点,通常为带宽充足的汇聚或核心设备。

[0100] 在本申请的实现方式中,镜像网络130和业务网络120中第一网络设备直接连接,控制设备110在确定出需要进行流量镜像的目标网络设备之后,向目标网络设备121发送第一镜像指令,目标网络设备121根据该指令向第一网络设备122发送镜像流量,再由第一网络设备122通过镜像网络130发送给其他设备,例如分析设备。采用上述实现方式实现镜像流量传输,一方面不需要在各个需要采集的节点上配置网络分流设备,成本低;另一方面,需要分析的目标数据流变化时,通过指令改变上报镜像流量的目标网络设备即可,实时性好,在故障定位场景下,能够及时定位到故障发生点。

[0101] 在本申请的一些可能的实现方式中,控制设备110用于向分析系统查询目标数据流对应的目标网络设备,从而确定出业务网络120中的目标网络设备121。

[0102] 例如,通过目标数据流的标识进行查询。目标数据流的标识例如为二元组(包括源互联网协议(internet protocol,IP)地址、目的IP地址),或者为四元组(源IP地址、源端口号、目的IP地址、目的端口号),或者为五元组(源IP地址、源端口号、目的IP地址、目的端口号、协议类型),或者应用感知型网络(application-aware IPv6 networking,APN)标识(identifier,ID)。或者,通过目标数据流对应的应用的标识进行查询等。

[0103] 在本申请的一些可能的实现方式中,控制设备110用于获取目标数据流在业务网络中的传输路径;确定传输路径上的至少一个网络设备为目标网络设备。

[0104] 其中,控制设备110获取传输路径的方式可以有多种。

[0105] 例如,控制设备110可以基于业务网络的拓扑以及各个网络设备的转发信息,根据目标数据流的信息确定出目标数据流在业务网络中的传输路径。例如,将目标数据流的目的地址与各个网络设备的转发表项匹配,从而确定出目标数据流的转发路径,也即传输路径。

[0106] 再例如,控制设备110获取传输该目标数据流的连接建立时,各个网络设备上传的传输控制协议(transmission control protocol,TCP)三次握手过程中同步序列编号(synchronize sequence numbers,SYN)报文,基于SYN报文的存活时间(time to live,TTL),对网络设备进行排序,从而形成目标数据流的传输路径。

[0107] 在一些示例中,目标数据流可以是一条数据流。例如是一个应用的一个数据流。

[0108] 在另一些示例中,目标数据流也可以是多条数据流。例如是一个应用的多条数据流,再例如是目标地址为同一网段内的多条数据流等。当目标数据流是多条数据流时,控制设备110需要针对每条数据流分别确定目标网络设备,并针对每个目标网络设备发送第一镜像指令,使得每个目标网络设备都进行镜像流量的发送,实现对目标数据流中多条数据流的流量镜像。

[0109] 在一些示例中,控制设备110在确定出目标数据流的传输路径后,选择传输路径上的全部网络节点作为目标网络设备。

[0110] 在另一些示例中,控制设备110在确定出目标数据流的传输路径后,选择传输路径上的部分网络节点作为目标网络设备。例如,从传输路径上间隔选取部分作为目标网络设备,或者根据节点负载选择负载低的作为目标网络设备等。

[0111] 在该实现方式中,控制设备可以按需确定目标网络设备,例如,在需要高精度地定位故障发生点时,可以选择传输路径上的所有网络设备作为目标网络设备。再例如,在需要高效率或低开销地定位故障发生点时,可以选择传输路径上的部分网络设备作为目标网络设备,例如选择负载低的作为目标网络设备。

[0112] 控制设备110在确定出目标网络设备后,向这些目标网络设备分别发送第一镜像指令。第一镜像指令指示目标网络设备执行的动作是流量镜像,指示目标网络设备对哪些流量进行镜像,以及指示目标网络设备将镜像的流量发送到哪里。

[0113] 为了能够达到上述三个方面的指示,第一镜像指令可以包括采集对象信息和第一指示标识。

[0114] 可选地,在第一网络设备具有多个时,第一镜像指令还可以包括目的设备信息,以指示目标网络设备通过哪个第一网络设备传输镜像流量。

[0115] 其中,第一指示标识用于指示目标网络设备在收到该指令时执行目标数据流的镜像功能。

[0116] 采集对象信息可以是目标数据流的信息,例如目标数据流的二元组或五元组等;采集对象信息还可以是目标数据流经过的端口的信息,例如目标数据流在目标网络设备上对应的入端口。

[0117] 目的设备信息可以包括第一网络设备的地址和/或标识等。

[0118] 可选地,该第一镜像指令还可以包括镜像时间范围,镜像时间范围用于限制目标网络设备对目标数据流进行镜像的时间。

[0119] 例如,镜像时间范围采用确切的范围表示,如某一天的0点至24点,或者某一天某个小时的0分至60分等。再例如,镜像时间范围采用时间粒度表示,如一天,则对应的范围是当天,或者一个小时,则对应的范围是当前小时内等。

[0120] 当然,在第一镜像指令中不包括镜像时间范围时,控制设备可以通过第二镜像指令来指示目标网络设备停止对目标数据流进行镜像。第二镜像指令可以包括采集对象信息

以及第二指示标识,第二指示标识用于指示目标网络设备在收到该指令时停止目标数据流的镜像功能。

[0121] 在一种示例中,第一镜像指令可以采用网络管理协议报文发送,该报文的目的地地址为目标网络设备的地址。其中,网络管理协议包括但不限于简单网络管理协议(simple network management protocol,SNMP)协议或网络配置(netconfig,NETCONF)协议。

[0122] 控制设备110和业务网络120通信连接,因此,控制设备110可以向目标网络设备发送该第一镜像指令。

[0123] 目标网络设备121在接收到第一镜像指令后,基于第一镜像指令确定需要进行流量镜像,并且确定需要进行流量镜像的数据流是目标数据流或指定端口的流量,目标数据流的镜像流量的目的地地址是第一网络设备的地址。

[0124] 在本申请的实现方式中,目标网络设备121基于第一镜像指令,对目标数据流或者指定端口的流量进行镜像,并将镜像流量发送到第一网络设备。

[0125] 例如,目标网络设备121对目标数据流或者指定端口的流量进行封装远程端口镜像(encapsulated remote SPAN,ERSPAN),以对目标数据流或者指定端口的流量进行镜像并发送到第一网络设备。

[0126] 其中,目标网络设备基于ERSPAN对原流量的报文进行封装,得到第一镜像报文,并向第一网络设备发送该第一镜像报文。

[0127] 这里封装是指采用通用路由封装协议(generic routing encapsulation,GRE)对报文进行封装,使这些被封装的报文能够通过网络层协议传输到第一网络设备。

[0128] 封装的报文中包括目标网络设备的地址和采集端口,便于后续分析设备根据报文中的目标网络设备的地址定位故障发生点。封装的报文中的目的地地址可以是第一网络设备的端口的地址。

[0129] 在一种示例中,第一网络设备仅有1个,也即业务网络包括1个第一网络设备;目标数据流的镜像流量均通过该第一网络设备发送到分析设备,也即各个第一镜像指令指示的目的设备信息均为该第一网络设备的地址,各个目标网络设备均各自封装的第一镜像报文发送给该第一网络设备。如前所述,此时的第一镜像指令无需携带目的设备信息,可以事先在各个网络设备中配置默认的第一网络设备信息,镜像流量传输时,使用配置的默认的第一网络设备的信息。

[0130] 在另一种示例中,第一网络设备可以有多个,也即业务网络包括多个第一网络设备;此时,控制设备需要为每个目标网络设备确定出1个对应的第一网络设备,在向目标网络设备发送的第一镜像指令中携带的是对应的第一网络设备的信息,目标网络设备也是向对应的第一网络设备发送第一封装报文。

[0131] 下面对控制设备如何为每个目标网络设备确定出1个对应的第一网络设备进行说明。

[0132] 控制设备,还用于基于第一路径的长度、第一路径的性能和第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个第一网络设备中选择一个作为传输目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

[0133] 其中,第一路径为目标网络设备到第一网络设备的路径。

[0134] 其中,路径的长度可以是指路径的跳数;路径的性能可以包括路径的剩余带宽和/

或时延等,例如将剩余带宽和时延分别量化成分值,采用二者分值的加权和作为路径的性能。

[0135] 示例性地,控制设备根据业务网络的拓扑,确定出从目标网络设备到各个第一网络设备的路径,选择其中符合路径最短、路径性能最好和设备负载最低中至少一项的路径,并确定出该路径对应的第一网络设备。该路径在目标网络设备对应的端口为镜像流量的出端口,该路径在第一网络设备对应的端口为镜像流量的入端口。

[0136] 控制设备还可以事先获取业务网络的网络拓扑。控制设备获取业务网络的网络拓扑的方式本申请不做限制。

[0137] 由于目标网络设备和第一网络设备除了传输镜像流量还需要传输业务网络中的业务流量,因此,目标网络设备和第一网络设备仅有部分端口可以用于镜像流量的传输,将这些端口称为镜像流量传输端口。在本申请的实现方式中,在确定从目标网络设备到各个第一网络设备的路径时,仅从目标网络设备的镜像流量传输端口到各个第一网络设备的镜像流量传输端口的路径中进行路径选择。

[0138] 对于仅存在1个第一网络设备的情况,也可以采用上述方式确定第一网络设备的端口。

[0139] 在该实现方式中,通过选择短路径进行镜像流量传输,减少镜像流量的传输路径长度,减少传输时延;选择性能好的路径进行镜像流量传输,提升镜像流量的传输质量;选择负载低的设备作为对应的第一网络设备,保证第一网络设备有足够资源处理镜像流量,减少镜像流量的传输时延和丢包。

[0140] 其中,以设备负载作为指标时,选择出的路径对应的第一网络设备的负载低。第一网络设备的负载可以包括如下至少一项:处理负载、与目标网络设备连接的端口负载、与目标网络设备之间的路径的负载。

[0141] 为了实现采用上述方式确定出第一网络设备,在一些可能的实现方式中,各个第一网络设备可以周期性地自身负载上报给控制设备,或者控制设备在需要用到各个第一网络设备的负载时,通过指令指示各个第一网络设备将自身负载上报给控制设备。

[0142] 当然,上述确定第一网络设备的方式也仅为一种示例,在其他实现方式中,控制设备还可以从多个第一网络设备中随机选择或者顺序选择一个,作为目标网络设备发送镜像流量的第一网络设备。

[0143] 再次参见图4,该网络还包括分析设备140,分析设备140与镜像网络连接。

[0144] 在本申请的实现方式中,第一网络设备122用于接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量;发送目标数据流的镜像流量给镜像网络;镜像网络,用于发送镜像后的目标数据流的镜像流量给分析设备。

[0145] 其中,发送目标数据流的镜像流量给镜像网络可以包括:对目标数据流的镜像流量再次进行镜像,发送镜像后的目标数据流的镜像流量给镜像网络。

[0146] 第一网络设备122对目标数据流的镜像流量再次进行镜像,可以采用SPAN实现。SPAN将接收到的第一镜像报文拷贝一份到另外一个端口上。其中,SPAN是对端口报文原封不动进行复制。

[0147] 在该实现方式中,为了避免第一网络设备对第一镜像报文进行处理,第一网络设备122接收目标数据流的镜像流量的端口配置有黑洞路由,这样,第一网络设备不会接收第

一镜像报文,不需要为接收第一镜像报文提供资源。但是,仍然能够作为SPAN的源端口,进行镜像流量的再次镜像。

[0148] 在一种示例中,目标网络设备不包括第一网络设备。例如,第一网络设备为Spine交换机,目标网络设备为Leaf交换机,此时,目标数据流的镜像流量按照前述方式进行传输,也即采用ERSPAN对目标数据流进行镜像,并将镜像流量从目标网络设备传输到第一网络设备,再采用SPAN对镜像流量进行镜像,将镜像流量从第一网络设备的端口传输到另一个端口。

[0149] 在另一种示例中,目标网络设备包括第一网络设备,也即至少一个目标网络设备和第一网络设备是相同的网络设备。对于目标网络设备就是第一网络设备的情况,采用SPAN对目标数据流进行镜像,将镜像流量从第一网络设备的端口传输到另一个端口,也即,目标网络设备将目标数据流的镜像流量发给本地的端口,然后从本地的端口输出到分析设备。

[0150] 在本申请的实现方式中,第一网络设备的SPAN可以事先配置,例如从第一端口接收到的镜像流量会通过SPAN再次镜像到第二端口,从而由第二端口输出。

[0151] 再次参见图4,镜像网络130包括多个镜像流量传输设备131。图4示出的镜像网络130为2层网络,包括与第一网络设备122连接的接入层,以及与分析设备140连接的汇聚层。镜像网络包括接入层和汇聚层,从而使得多路镜像流量能够被汇聚到一起,使得分析设备能够实现对更多的流量的分析。

[0152] 当然,图4给出的镜像网络的结构仅为示例。在其他实现方式中,镜像网络还可以包括更多或更少的层。或者镜像网络还可以采用其他网络结构。

[0153] 镜像流量传输设备131用于在接收到目标数据流的镜像流量的情况下,根据镜像流量转发策略,确定目标数据流的镜像流量的转发端口;通过转发端口向分析设备140发送目标数据流的镜像流量。

[0154] 其中,镜像流量转发策略是指从C端口接收到的镜像流量,从与C端口关联的端口中输出。C端口为镜像流量传输设备131的任一入端口。

[0155] 示例性地,镜像流量传输设备131可以为测试接入点(test access point,TAP)设备,也称为网络分路器。

[0156] 在TAP设备中,C端口为入(ingress)端口,与C端口对应的出(egress)端口被指定到同一个TAP组(group)中,TAP设备从C端口接收到的镜像流量,会选择从C端口对应的端口输出,例如输出到下一个TAP设备,下一个TAP设备也根据自己的镜像流量转发策略进行转发,直到镜像流量被发送到分析设备。其中,C端口对应的端口可以是1个也可以是多个。ingress端口仅可以加入一个TAP组,egress端口可以同时加入多个TAP组。

[0157] 在一种示例中,每个镜像流量传输设备131的镜像流量转发策略可以固定配置。

[0158] 在另一种示例中,每个镜像流量传输设备131的镜像流量转发策略可以由控制设备确定,然后下发给镜像流量传输设备131。

[0159] 示例性地,控制设备110用于根据镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和第二路径的性能中的至少一个,确定从第一网络设备到分析设备的转发路径;基于转发路径,向转发路径上的镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略;

[0160] 其中,第二路径为第一网络设备到分析设备的路径。

[0161] 例如,控制设备根据镜像网络的拓扑,确定出从第一网络设备到分析设备的各个路径,选择其中路径最短和/或性能最好的路径,并确定出该路径对应的镜像流量传输设备131,以及每个镜像流量传输设备131中镜像流量的入端口和出端口。

[0162] 控制设备可以事先获取镜像网络的网络拓扑。控制设备获取镜像网络的网络拓扑的方式本申请不做限制。

[0163] 控制设备110发送给镜像流量传输设备131的镜像流量转发策略包括入端口、出端口。

[0164] 可选地,镜像流量转发策略还可以包括镜像流量的信息。镜像流量的信息可以是目标网络设备的地址。

[0165] 再次参见图4,分析设备140包括一个或多个采集器141,在包括多个采集器时,控制设备110先从多个采集器中确定出用于分析该镜像流量的采集器。然后,确定从第一网络设备到该采集器的传输路径。

[0166] 其中,控制设备110可以根据各个采集器141的负载,从中选择一个或多个作为分析该镜像流量的采集器。

[0167] 示例性地,采集器可以是物理网卡。

[0168] 为了实现采用上述方式确定出镜像网络中镜像流量的转发路径,在一些可能的实现方式中,各个采集器可以周期性地将自身负载上报给控制设备,或者控制设备在需要用到各个采集器的负载时,通过指令指示各个采集器将自身负载上报给控制设备。

[0169] 再次参见图4,控制设备110和分析设备140为不同的设备。

[0170] 在其他实现方式中,控制设备110和分析设备140可以为同一设备。

[0171] 以图4为例,图4中可以不单独存在控制设备110,而是将控制设备110集成到分析设备140上,通过分析设备140来执行控制设备110的动作。

[0172] 除此之外,控制设备110除了可以是一个设备外,还可以拆分成2个或多个设备实现,例如可以拆分为分析系统和控制装置,其中分析系统用于确定采集任务给控制装置,控制装置用于将分析系统下发的采集任务拆解为第一镜像指令、镜像流量转发策略等,并下发给目标网络设备以及镜像流量传输设备。

[0173] 图5是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程示意图。参见图5,该流量镜像方法可以由图4中的控制设备执行,该方法的步骤包括:

[0174] 201:控制设备基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备。

[0175] 其中,目标网络设备为传输目标数据流的网络设备,目标网络设备可以有一个,也可以有多个。如果存在多个目标网络设备,则控制设备针对每个目标网络设备分别执行步骤202的动作。

[0176] 202:控制设备向目标网络设备发送第一镜像指令。

[0177] 其中,第一镜像指令用于指示目标网络设备向第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0178] 在本申请的实现方式中,控制设备在确定出需要进行流量镜像的目标网络设备之后,向目标网络设备发送第一镜像指令,以使目标网络设备根据该指令向第一网络设备发送镜像流量,再由第一网络设备通过镜像网络发送给其他设备,例如分析设备。采用上述实现方式实现镜像流量传输,一方面不需要在各个需要采集的节点上配置网络分流设备,成

本低;另一方面,需要分析的目标数据流变化时,通过指令改变上报镜像流量的目标网络设备即可,实时性好,在故障定位场景下,能够及时定位到故障发生点。

[0179] 图6是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程示意图。参见图6,该流量镜像方法可以由图4中的目标网络设备执行,该方法的步骤包括:

[0180] 301:目标网络设备接收控制设备发送的第一镜像指令。

[0181] 其中,目标网络设备属于业务网络,例如是业务网络中的Leaf交换机。

[0182] 302:目标网络设备基于第一镜像指令,向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量。

[0183] 第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0184] 在本申请的实现方式中,目标网络设备接收控制设备发送的第一镜像指令,根据该第一镜像指令向第一网络设备发送镜像流量,再由第一网络设备通过镜像网络发送给其他设备,例如分析设备。采用上述实现方式实现镜像流量传输,一方面不需要在各个需要采集的节点上配置网络分流设备,成本低;另一方面,需要分析的目标数据流变化时,通过指令改变上报镜像流量的目标网络设备即可,实时性好,在故障定位场景下,能够及时定位到故障发生点。

[0185] 图7是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程示意图。参见图7,该流量镜像方法可以由图4中的第一网络设备执行,该方法的步骤包括:

[0186] 401:第一网络设备接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量。

[0187] 其中,第一网络设备和目标网络设备均属于业务网络。

[0188] 402:第一网络设备通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0189] 在本申请的实现方式中,第一网络设备目标网络设备根据该第一镜像指令发送的镜像流量,第一网络设备通过镜像网络将镜像流量发送给分析设备。采用上述实现方式实现镜像流量传输,一方面不需要在各个需要采集的节点上配置网络分流设备,成本低;另一方面,需要分析的目标数据流变化时,通过指令改变上报镜像流量的目标网络设备即可,实时性好,在故障定位场景下,能够及时定位到故障发生点。

[0190] 图8是本申请实施例提供的一种流量镜像方法的流程示意图。参见图8,该流量镜像方法可以由图4中的控制设备、目标网络设备、第一网络设备、镜像流量传输设备以及分析设备执行,该方法的步骤包括:

[0191] 501:控制设备获取目标数据流在业务网络中的传输路径。

[0192] 在一种示例中,控制设备先获取采集任务,该采集任务至少包括目标数据流的信息,例如目标数据流的二元组或五元组等,根据采集任务执行后续步骤。

[0193] 示例性地,目标数据流的二元组包括:源地址192.168.1.100,目的地址172.16.1.2。

[0194] 以图2所示的网络中虚线为目标数据流的路径为例,则控制设备确定出的传输路径为:Leaf13→Spine12→Leaf13。

[0195] 以图3所示的网络中虚线为目标数据流的路径为例,则控制设备确定出的传输路径为:Leaf13→中间交换机15→中间交换机15→Spine12→中间交换机15→中间交换机15→Leaf13。

[0196] 502:控制设备确定传输路径上的至少一个网络设备为目标网络设备。

[0197] 以图2所示的网络中虚线为目标数据流的路径为例,则确定出的目标网络设备可以为该传输路径上的所有网络设备,也即包括两个Leaf13和1个Spine12,确定出的目标网络设备可以为该传输路径上的部分网络设备,例如包括两个Leaf13。

[0198] 同样地,在图3对应的示例中,目标网络设备也可以为该传输路径上的所有网络设备或部分网络设备这里不再赘述。

[0199] 控制设备在确定出目标网络设备后,可以获取到目标网络设备的信息,该目标网络设备的信息可以包括设备标识(ServerLeaf1)、端口(10GE/0/0/1)以及地址。

[0200] 对于多个目标网络设备而言,实现镜像流量采集的步骤是相同的,因此,后续仅以一个目标设备为例进行说明,本实施例以图4中的目标网络设备121(Leaf13)为例,进行后续步骤的说明。

[0201] 503:控制设备基于第一路径的长度、第一路径的性能和第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个第一网络设备中选择一个作为传输目标数据流的镜像流量的第一网络设备。

[0202] 其中,第一路径为目标网络设备到第一网络设备的路径。

[0203] 参见图4,目标网络设备121和两个第一网络设备122之间形成2条路径。示例性地,基于路径的性能和/或第一网络设备的负载,确定出采用左侧的第一网络设备122进行镜像流量的传输。

[0204] 控制设备在确定出第一网络设备后,可以获取到第一网络设备的信息,也即目的设备信息。

[0205] 504:控制设备向目标网络设备发送第一镜像指令。目标网络设备接收控制设备发送的第一镜像指令。

[0206] 控制设备在确定出采集对象信息和目的设备信息后,生成第一镜像指令,该第一镜像指令可以包括采集对象信息(例如目标数据流的二元组或五元组)、目的设备信息以及第一指示标识。其中,目的设备信息通常也即携带该指令的报文的地址。将该第一镜像指令发送给目标网络设备。

[0207] 其中,目的设备信息可以包括第一网络设备的地址和/或标识等。

[0208] 可选地,目的设备信息还可以额外包括端口信息,此时采集基于该端口进行,或者,目的设备信息不包括端口信息,此时采集基于设备全局进行,也即采集基于设备的全部端口进行。

[0209] 其中,第一指示标识可以为ERSPAN,指示目标网络设备采用ERSPAN方式将目标数据流镜像到第一网络设备。

[0210] 505:控制设备根据分析设备中各个采集器的负载,从中选择一个或多个作为分析镜像流量的采集器。

[0211] 分析设备包括一个或多个采集器,在包括多个采集器时,控制设备先从多个采集器中确定出用于分析该镜像流量的采集器(例如Server101)。

[0212] 控制设备在确定出分析镜像流量的采集器后,也即得到了镜像流量通过镜像网络传输的目的地。

[0213] 506:控制设备向分析设备发送采集分析策略。分析设备接收采集分析策略。

[0214] 在本申请的实现方式中,采集分析策略包括分析对象和镜像流量的信息。

[0215] 其中,分析对象也即步骤505确定出的采集器的信息,镜像流量的信息包括镜像流量的标识,示例性地,镜像流量的标识包括镜像流量的二元组,也即镜像流量的源地址(目标网络设备的地址)和镜像流量的目的地址(第一网络设备的地址),或者,镜像流量的标识仅包括镜像流量的源地址,例如10.10.10.2,或者,镜像流量的标识包括镜像流量的五元组等。

[0216] 分析对象除了指定采集器外,还可以指定要分析的采集器的端口,例如eth-0。

[0217] 可选地,该采集分析策略还可以包括任务名称,该任务名称用于描述目标数据流,例如是用户a访问站点b的数据流。

[0218] 507:控制设备根据镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和第二路径的性能中的至少一个,确定从第一网络设备到分析设备的转发路径。

[0219] 其中,第二路径为第一网络设备到分析设备的路径,在本实施例中,可以是指第一网络设备到步骤505确定出的采集器的路径。

[0220] 控制设备在确定出第一网络设备和采集器后,根据镜像网络的拓扑确定第一网络设备到采集器的可能路径,也即第二路径,根据上述方式从第二路径中选择合适的作为转发路径。例如图4所示,控制设备根据路径的性能,确定出镜像网络130中加粗的路径为转发路径。

[0221] 508:控制设备基于转发路径,向转发路径上的镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略。镜像流量传输设备接收镜像流量转发策略。

[0222] 其中,流量转发策略用于指示镜像流量传输设备确定目标数据流的镜像流量的转发端口,通过转发端口向分析设备发送目标数据流的镜像流量。

[0223] 如图4所示,镜像流量传输设备131从入端口C接收到镜像流量,需要从出端口A进行转发。则,控制设备发送给该镜像流量传输设备131的镜像流量转发策略包括入端口C、出端口A以及镜像流量的信息。

[0224] 例如,镜像流量转发策略包括入端口eth-0-1、出端口eth-0-9以及镜像流量的源地址10.10.10.2。

[0225] 镜像流量传输设备为TAP设备时,接收到该镜像流量转发策略后,将入端口C和出端口A加入到同一TAP组,这样后续从入端口C接收到镜像流量时,会通过出端口A进行转发。

[0226] 上述仅以一个镜像流量传输设备131的策略下发和配置过程作为示例,控制设备会为转发路径上的每个镜像流量传输设备131配置镜像流量转发策略,这里不再重复说明。

[0227] 509:目标网络设备基于第一镜像指令,向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量。第一网络设备接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量。

[0228] 目标网络设备121对目标数据流进行GRE封装,得到第一镜像报文,该第一镜像报文的源地址为目标网络设备的地址,目的地址为第一网络设备的地址。目标网络设备121通过网络层协议将该第一镜像报文传输到第一网络设备122。

[0229] 510:第一网络设备对目标数据流的镜像流量再次进行镜像。

[0230] 第一网络设备122对应镜像流量的入端口配置有黑洞报文,因此不会接收该第一镜像报文。同时,第一网络设备122对应镜像流量的入端口配置有SPAN,到达该入端口的第一镜像报文被镜像到与出端口。

[0231] 如图4所示,到达入端口1的第一镜像报文被镜像到与出端口2。

[0232] 511:第一网络设备发送镜像后的目标数据流的镜像流量给镜像流量传输设备。镜像流量传输设备接收目标数据流的镜像流量。

[0233] 步骤510中所指的出端口与镜像网络直接连接,故镜像到该出端口的镜像报文,由该出端口输出到镜像网络。

[0234] 512:镜像流量传输设备根据镜像流量转发策略,确定目标数据流的镜像流量的转发端口。

[0235] 也即,镜像流量传输设备根据镜像流量转发策略确定接收镜像流量的入端口对应的出端口。

[0236] 例如,镜像流量传输设备为TAP设备时,也即确定出与接收镜像流量的入端口属于同一TAP组的出端口。

[0237] 513:镜像流量传输设备通过转发端口发送目标数据流的镜像流量。

[0238] 目标数据流的镜像流量经过一个或多个镜像流量传输设备的转发,到达分析设备。

[0239] 514:分析设备根据采集分析策略采集镜像流量,并对镜像流量进行分析。

[0240] 分析设备对采集分析策略指示的采集器的镜像流量进行采集,然后分析这些流量,例如分析同一数据流在不同网络设备上的丢包情况,然后确定出丢包发生的节点或链路,从而定位出故障发生点。

[0241] 本申请实施例提供的方案,控制设备收到采集任务后,在业务网络内下发配置,利用ERSPAN将需要采集的流量镜像到固定采集点(第一网络设备)上,再通过本地镜像方式转发至TAP镜像网络。镜像网络内根据转发策略,将流量传输到分析设备,即可以将业务网络内的任意节点的流量自动化地镜像到目的分析设备上,从而解决网络内流量按需采集的问题。

[0242] 图9是本申请实施例提供的一种流量镜像装置的框图。该流量镜像装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为控制设备的全部或者一部分。该流量镜像装置可以包括:确定单元601和发送单元602。

[0243] 其中,确定单元601,用于基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,目标网络设备为传输目标数据流的网络设备;

[0244] 发送单元602,用于向目标网络设备发送第一镜像指令,第一镜像指令用于指示目标网络设备向第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0245] 可选地,确定单元601,用于获取目标数据流在业务网络中的传输路径;确定传输路径上的至少一个网络设备为目标网络设备。

[0246] 可选地,业务网络包括至少一个第一网络设备;

[0247] 确定单元601,还用于基于第一路径的长度、第一路径的性能和第一网络设备的负载中的至少一个,从至少一个第一网络设备中选择一个作为传输目标数据流的镜像流量的第一网络设备;

[0248] 其中,第一路径为目标网络设备到第一网络设备的路径。

[0249] 可选地,确定单元601,还用于根据镜像网络的拓扑,基于第二路径的长度和第二路径的性能中的至少一个,确定从第一网络设备到分析设备的转发路径;

[0250] 发送单元602,还用于基于转发路径,向转发路径上的镜像网络的镜像流量传输设备发送镜像流量转发策略,流量转发策略用于指示镜像流量传输设备确定目标数据流的镜像流量的转发端口,通过转发端口向分析设备发送目标数据流的镜像流量;

[0251] 其中,第二路径为第一网络设备到分析设备的路径。

[0252] 图10是本申请实施例提供的一种流量镜像装置的框图。该流量镜像装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为目标网络设备的全部或者一部分。该流量镜像装置可以包括:接收单元701和发送单元702。

[0253] 其中,接收单元701,用于接收控制设备发送的第一镜像指令;

[0254] 发送单元702,用于基于第一镜像指令,向业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,第一网络设备用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0255] 图11是本申请实施例提供的一种流量镜像装置的框图。该流量镜像装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为第一网络设备的全部或者一部分。该流量镜像装置可以包括:接收单元801和发送单元802。

[0256] 其中,接收单元801,用于接收业务网络中的目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量;

[0257] 发送单元802,用于通过镜像网络发送目标数据流的镜像流量。

[0258] 需要说明的是,上述实施例提供的流量镜像装置在进行数据流识别时,仅以上述各功能单元的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能单元,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的流量镜像装置与流量镜像方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0259] 上述各个附图对应的流程的描述各有侧重,某个流程中没有详述的部分,可以参见其他流程的相关描述。

[0260] 图12示出了本申请实施例提供的电子设备150的结构示意图。该电子设备可以为控制设备、目标网络设备或第一网络设备。图12所示的电子设备150用于执行上述图5至图8任一幅所示的流量镜像方法所涉及的操作。该电子设备150可以由一般性的总线体系结构来实现。

[0261] 如图12所示,电子设备150包括至少一个处理器151、存储器153以及至少一个通信接口154。

[0262] 处理器151例如是通用中央处理器(central processing unit,CPU)、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、网络处理器(network processor,NP)、数据处理单元(Data Processing Unit,DPU)、微处理器或者一个或多个用于实现本申请方案的集成电路。例如,处理器151包括专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。PLD例如是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD)、现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA)、通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。其可以实现或执行结合本申请实施例公开内容所描述的各种逻辑方框、模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包括一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等等。

[0263] 可选的,电子设备150还包括总线。总线用于在电子设备150的各组件之间传送信息。总线可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture,简称EISA)总线等。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12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。

[0264] 存储器153例如是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和指令的其它类型的静态存储设备,又如是随机存取存储器(random access memory,RAM)或者可存储信息和指令的其它类型的动态存储设备,又如是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only Memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其它光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其它磁存储设备,或者是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其它介质,但不限于此。存储器153例如是独立存在,并通过总线与处理器151相连接。存储器153也可以和处理器151集成在一起。

[0265] 通信接口154使用任何收发器一类的装置,用于与其它设备或通信网络通信,通信网络可以为以太网、无线接入网(RAN)或无线局域网(wireless local area networks,WLAN)等。通信接口154可以包括有线通信接口,还可以包括无线通信接口。具体的,通信接口154可以为以太(Ethernet)接口、快速以太(Fast Ethernet,FE)接口、千兆以太(Gigabit Ethernet,GE)接口,异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode,ATM)接口,无线局域网(wireless local area networks,WLAN)接口,蜂窝网络通信接口或其组合。以太网接口可以是光接口,电接口或其组合。在本申请实施例中,通信接口154可以用于电子设备150与其他设备进行通信。

[0266] 在具体实现中,作为一种实施例,处理器151可以包括一个或多个CPU,如图12中所示的CPU0和CPU1。这些处理器中的每一个可以是一个单核(single-CPU)处理器,也可以是一个多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

[0267] 在具体实现中,作为一种实施例,电子设备150可以包括多个处理器,如图12中所示的处理器151和处理器155。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器(single-CPU),也可以是一个多核处理器(multi-CPU)。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(如计算机程序指令)的处理核。

[0268] 在具体实现中,作为一种实施例,电子设备150还可以包括输出设备和输入设备。输出设备和处理器151通信,可以以多种方式来显示信息。例如,输出设备可以是液晶显示器(liquid crystal display,LCD)、发光二极管(light emitting diode,LED)显示设备、阴极射线管(cathode ray tube,CRT)显示设备或投影仪(projector)等。输入设备和处理器151通信,可以以多种方式接收用户的输入。例如,输入设备可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

[0269] 在一些实施例中,存储器153用于存储执行本申请方案的程序代码1510,处理器151可以执行存储器153中存储的程序代码1510。也即是,电子设备150可以通过处理器151执行存储器153中的程序代码1510,来实现方法实施例提供的流量镜像方法。程序代码1510

中可以包括一个或多个软件模块。可选地,处理器151自身也可以存储执行本申请方案的程序代码或指令。

[0270] 在具体实施例中,本申请实施例的电子设备150可对应于上述各个方法实施例中的控制器,电子设备150中的处理器151读取存储器153中的指令,使图12所示的电子设备150能够执行控制器所执行的全部或部分操作。

[0271] 具体的,处理器151用于基于目标数据流确定业务网络中的目标网络设备,所述目标网络设备为传输所述目标数据流的网络设备;向所述目标网络设备发送第一镜像指令,所述第一镜像指令用于指示所述目标网络设备向第一网络设备发送所述目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

[0272] 或者,处理器151用于接收控制设备发送的第一镜像指令,所述目标网络设备属于业务网络;基于所述第一镜像指令,向所述业务网络中的第一网络设备发送目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备用于通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

[0273] 或者,处理器151用于接收目标网络设备发送的目标数据流的镜像流量,所述第一网络设备和所述目标网络设备均属于业务网络;通过镜像网络发送所述目标数据流的镜像流量。

[0274] 其他可选的实施方式,为了简洁,在此不再赘述。

[0275] 其中,图5至图8任一幅所示的流量镜像方法的各步骤通过电子设备150的处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤,为避免重复,这里不再详细描述。

[0276] 本申请实施例还提供了一种芯片,包括:输入接口、输出接口、处理器和存储器。输入接口、输出接口、处理器以及存储器之间通过内部连接通路相连。处理器用于执行存储器中的代码,当代码被执行时,处理器用于执行上述任一种的流量镜像方法。

[0277] 应理解的是,上述处理器可以是CPU,还可以是其他通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者是任何常规的处理器等。值得说明的是,处理器可以是支持ARM架构的处理器。

[0278] 进一步地,在一种可选的实施例中,上述处理器为一个或多个,存储器为一个或多个。可选地,存储器可以与处理器集成在一起,或者存储器与处理器分离设置。上述存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器提供指令和数据。存储器还可以包括非易失性随机存取存储器。例如,存储器还可以存储参考块和目标块。

[0279] 该存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是ROM、PROM、EPROM、EEPROM或闪存。易失性存储器可以是RAM,其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用。例如,SRAM、DRAM、SDRAM、DDR SDRAM、ESDRAM、SLDRAM和DR RAM。

[0280] 本申请实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有计算机指令,当计算机可读存储介质中存储的计算机指令被电子设备执行时,使得电子

设备执行上述所提供的流量镜像方法。

[0281] 本申请实施例中,还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在电子设备上运行时,使得电子设备执行上述所提供的流量镜像方法。

[0282] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘Solid State Disk)等。

[0283] 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。

[0284] 以上所述仅为本申请的可选实施例,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

[0285] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本申请所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”、“第三”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同,并不排除其他元件或者物件。

[0286] 以上仅为本申请一个实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,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。

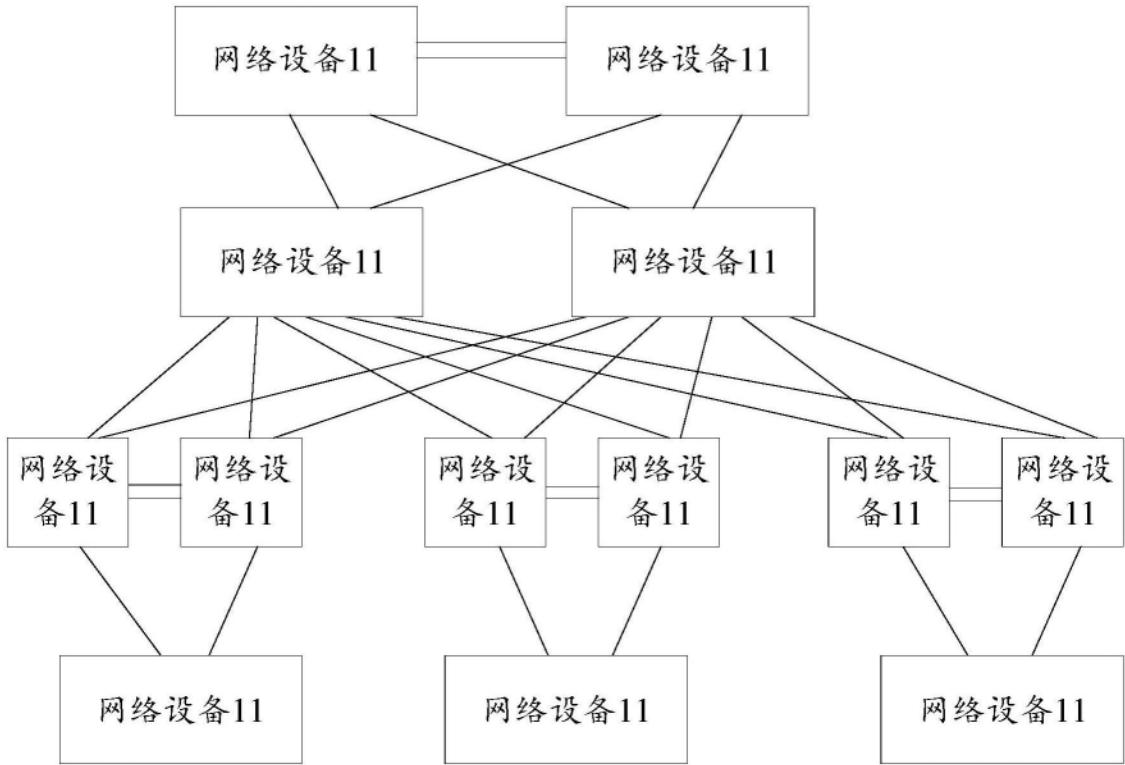


图1

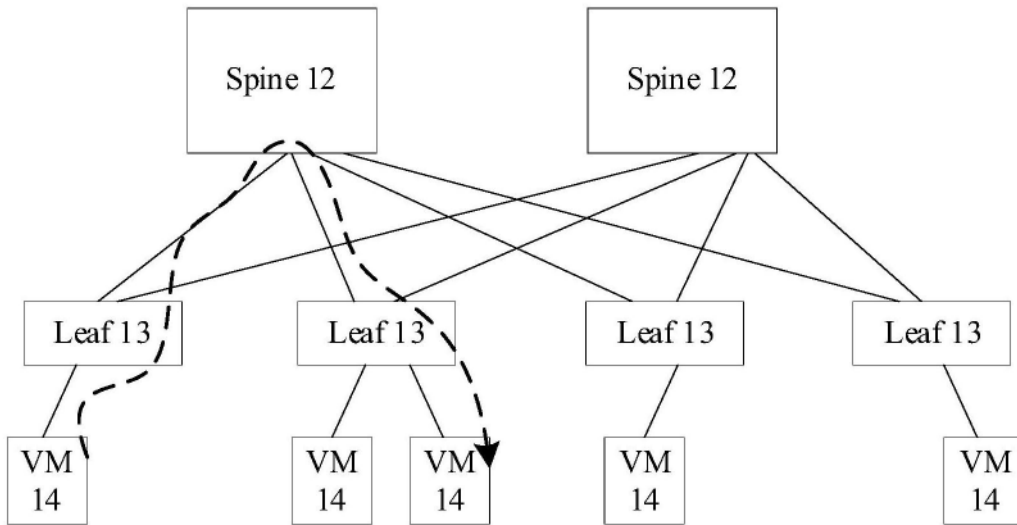


图2

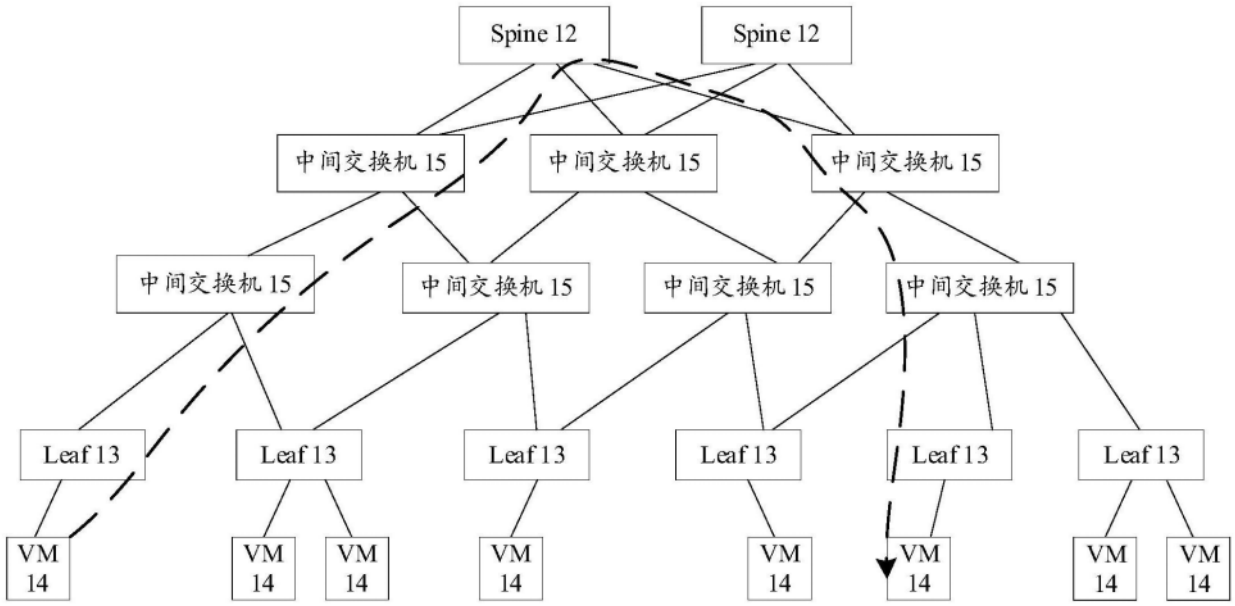


图3

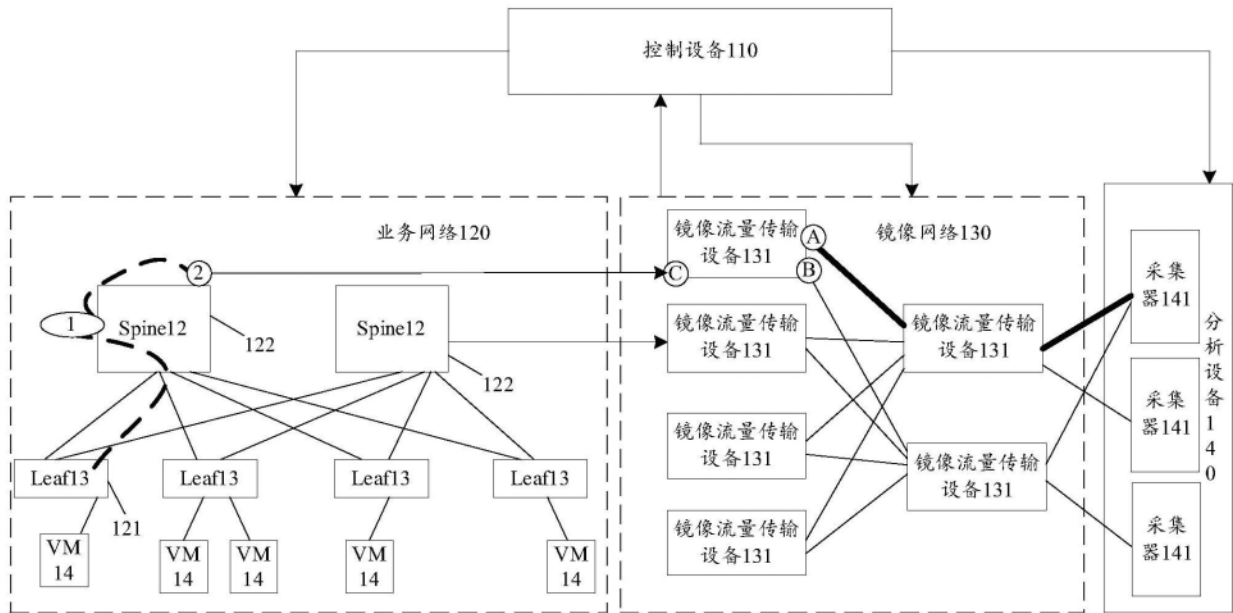


图4

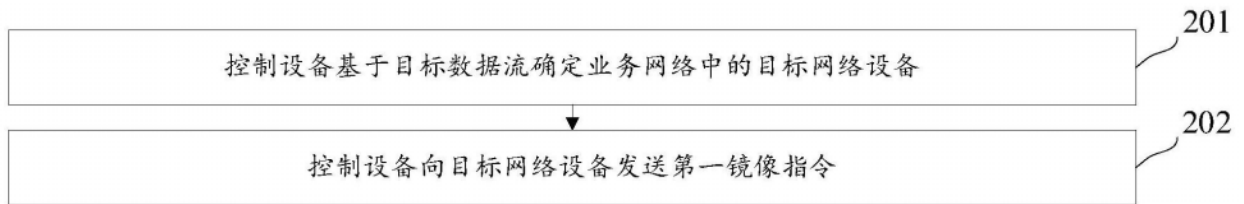


图5

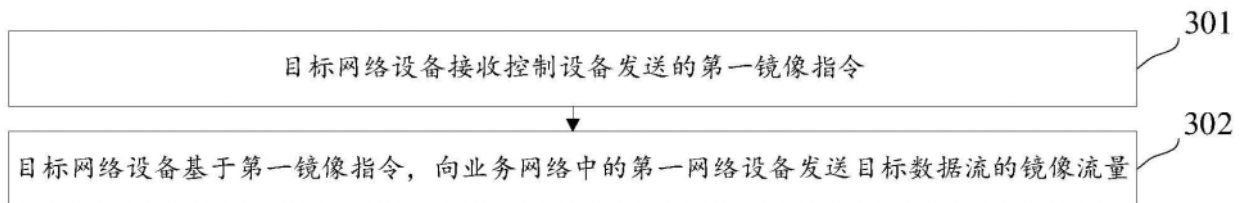


图6

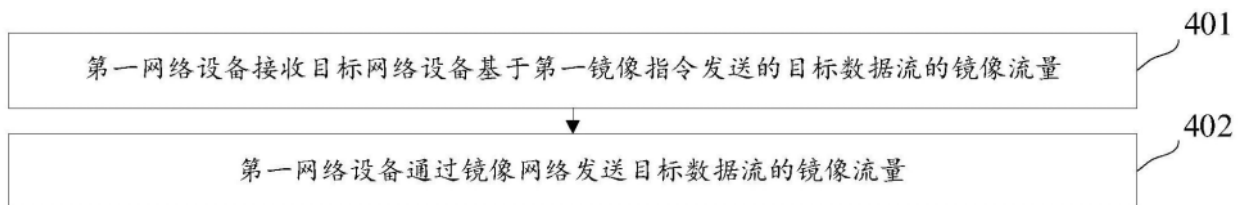


图7

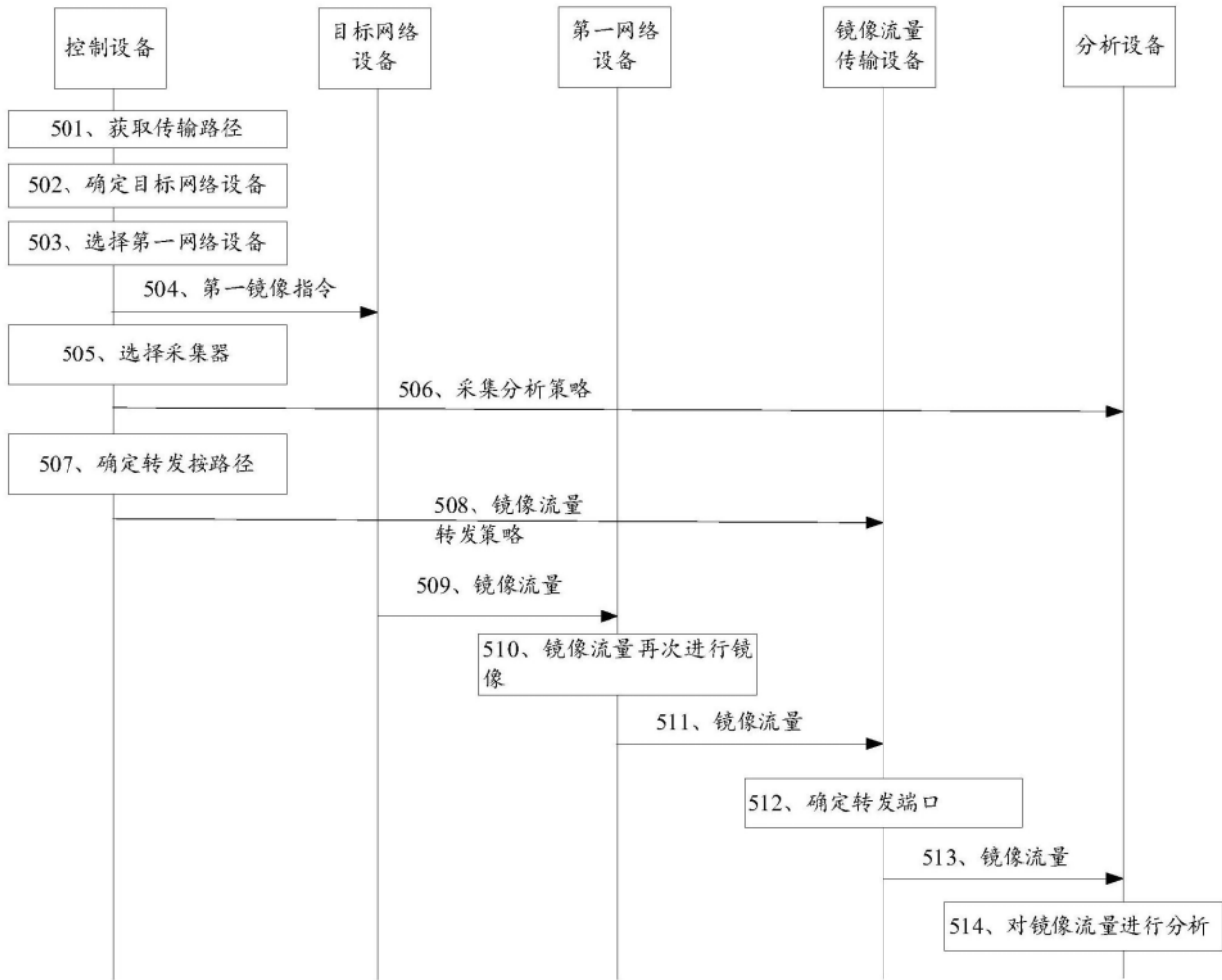


图8

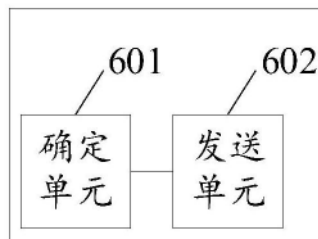


图9

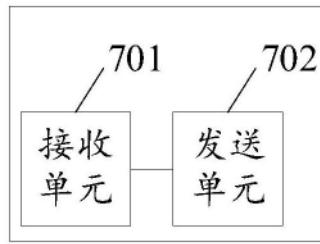


图10

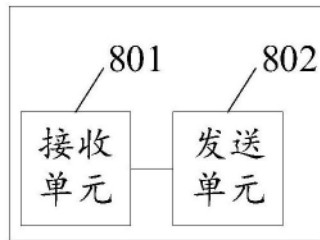


图11

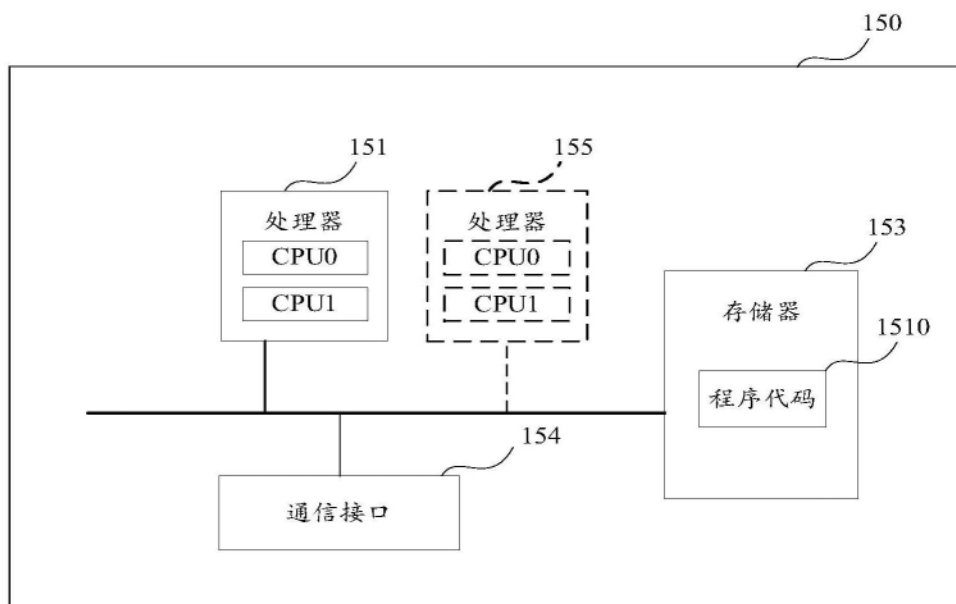


图12