

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2018年8月23日 (23.08.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/149338 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/075531
- (22) 国际申请日: 2018年2月7日 (07.02.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710077875.5 2017年2月14日 (14.02.2017) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 胡永生 (HU, Yongsheng); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 黄翔 (HUANG, Xiang); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: SDN-BASED REMOTE STREAM MIRRORING CONTROL METHOD, IMPLEMENTATION METHOD, AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 基于SDN的远端流镜像控制方法、实现方法及相关设备

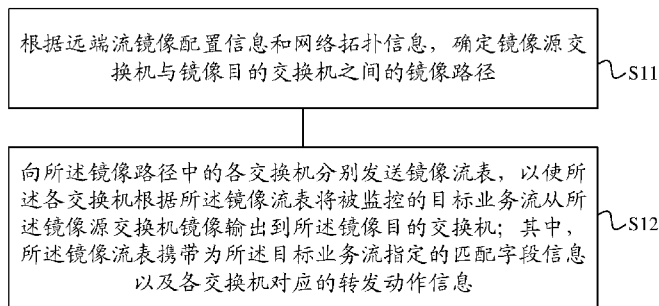


图 1

- S11 Determine a mirroring path between a mirroring source switch and a mirroring destination switch according to remote stream mirroring configuration information and network topology information
- S12 Separately send a mirroring flow table to switches in the mirroring path to enable the switches to output monitored target service streams from the mirroring source switch to the mirroring destination switch according to the mirroring flow table, wherein the mirroring flow table carries matching field information designated for the target service stream and forwarding action information corresponding to the switches

(57) Abstract: Disclosed are an SDN-based remote stream mirroring control method, an implementation method, a related device, and a storage medium. The control method comprises: determining a mirroring path between a mirroring source switch and a mirroring destination switch according to remote stream mirroring configuration information and network topology information; and separately sending a mirroring flow table to switches in the mirroring path to enable the switches to output monitored target service streams from the mirroring source switch to the mirroring destination switch according to the mirroring flow table, wherein the mirroring flow table

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

carries matching field information designated for the target service stream and forwarding action information corresponding to the switches.

(57) 摘要: 本公开公开一种基于SDN的远端流镜像控制方法、实现方法、相关设备及存储介质。其中, 所述控制方法包括: 根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息, 确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径; 向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表, 以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机; 其中, 所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

基于 SDN 的远端流镜像控制方法、实现方法及相关设备

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201710077875.5、申请日为 2017 年 02 月 14 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，特别是涉及一种基于软件定义网络（SDN，Software Defined Network）的远端流镜像控制方法、实现方法、相关设备及存储介质。

10 背景技术

网络流量监控是网络通信中常见的应用，可以通过镜像技术实现。

在目前监控网络流量的镜像技术中，需要用户或网管人员在远端交换机进行远端目的镜像配置，每个镜像配置需要一个会话来管理，占用较多资源。而且，在交换机进行端口数据镜像或对镜像流进行转发时，需要额外占用一个物理端口作为反射端口进行数据转换。如果要对源端口的进出流量都需要镜像，还要关闭源交换机、中间交换机、目的交换机的镜像 VLAN 接口上的 MAC 学习功能，否则会造成镜像流量无法转发到目的监控设备的现象。总之，相关技术中，对远端流镜像的配置复杂，资源利用率低。

20 随着网络技术的飞速发展，SDN 技术也得到越来越广泛的应用。它可以由集中的控制器实现转发面设备的用户定制，对用户提供可编程应用程序编程接口（API，Application Programming Interface）实现网络行为的灵活

控制，然而如何在 SDN 网络下实现监控网络流量的远端流镜像功能，相关技术中尚未有有效的解决办法。

发明内容

本公开实施例提供一种基于 SDN 的远端流镜像控制方法、实现方法、
5 相关设备及存储介质。

一方面，本公开实施例提供一种基于 SDN 的远端流镜像控制方法，包括：根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径；向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述
10 镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机；其中，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

可选地，所述远端流镜像配置信息包括镜像端口和/或镜像流规则。

可选地，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字
15 段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

可选地，所述镜像端口包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口
20 或出端口；所述镜像流规则包括以下至少一种：源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数据。

可选地，所述向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表包括：向所述镜像路径中的镜像源交换机发送本地镜像流表，向所述镜像路径中的各中间交换机以及所述镜像目的交换机分别发送转发镜像流表。

25 可选地，所述向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表包括：

将所述镜像流表中的内容分成多次向所述镜像路径中的各交换机发送。

另一方面,本公开实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像实现方法,包括:从控制器接收镜像流表,其中,所述镜像流表携带为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息;根据所述
5 镜像流表,将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机。

可选地,所述根据所述镜像流表将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机包括:根据所述镜像流表中携带的匹配字段信息从报文序列中识别出所述目标业务流;根据所述镜像流表中携带的转发动作信息,对所述目标业务流执行相应的转发操作。

10 可选地,所述镜像源交换机执行的步骤包括:根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息,从报文序列中筛选出所述目标业务流;在进行业务转发的同时,将所述目标业务流打上镜像封装标签形成镜像流;将所述镜像流复制到与所述镜像路径的下一跳的交换机相连的端口输出。

可选地,所述目标业务流对应的镜像路径中的各中间交换机执行的步
15 骤包括:接收上一跳交换机转发的所述镜像流;根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息从报文序列中识别出所述镜像流并将所述镜像流向下一跳交换机转发,直至所述镜像流到达所述镜像目的交换机为止;所述镜像目的交换机执行的步骤包括:根据所述镜像流表将所述镜像流输出到与监测设备相连的端口。

20 可选地,所述匹配字段信息包括:对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息;所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息;所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

25 另一方面,本公开的实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像控制装

置，包括：确定单元，配置为根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径；发送单元，配置为向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述
5 镜像目的交换机；其中，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

可选地，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹
10 配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

可选地，所述镜像端口包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口或出端口；所述镜像流规则包括以下至少一种：源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数据。

15 可选地，所述发送单元配置为：向所述镜像路径中的镜像源交换机发送本地镜像流表，向所述镜像路径中的各中间交换机以及所述镜像目的交换机分别发送转发镜像流表。

可选地，所述发送单元配置为：将所述镜像流表中的内容分成多次向所述镜像路径中的各交换机发送。

20 另一方面，本公开实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像实现装置，包括：接收单元，配置为从控制器接收镜像流表，其中，所述镜像流表携带为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息；镜像单元，配置为根据所述接收单元接收的镜像流表，将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机。

25 可选地，所述镜像单元包括：识别模块，配置为根据所述镜像流表中

携带的匹配字段信息从报文序列中识别出所述目标业务流；转发模块，配置为根据所述镜像流表中携带的转发动作信息，对所述目标业务流执行相应的转发操作。

5 可选地，所述镜像源交换机上的所述镜像单元配置为：根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息，从报文序列中筛选出所述目标业务流；在进行业务转发的同时，将所述目标业务流打上镜像封装标签形成镜像流；将所述镜像流复制到与所述镜像路径的下一跳的交换机相连的端口输出。

10 可选地，所述目标业务流对应的镜像路径中的各中间交换机上的所述镜像单元配置为：接收上一跳交换机转发的所述镜像流；根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息从报文序列中识别出所述镜像流并将所述镜像流向下一跳交换机转发，直至所述镜像流到达所述镜像目的交换机为止；所述镜像目的交换机上的所述镜像单元配置为：根据所述镜像流表将所述镜像流输出到与监测设备相连的端口。

15 可选地，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

20 另一方面，本公开实施例还提供一种控制器，包括本公开实施例提供的任一种基于 SDN 的远端流镜像控制装置。

另一方面，本公开实施例还提供一种交换机，包括本公开实施例提供的任一种基于 SDN 的远端流镜像实现装置。

另一方面，本公开实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像系统，包括本公开实施例提供的任一种控制器以及交换机。

25 另一方面，本公开实施例还提供一种存储介质，其上存储有计算机程

序，所述计算机程序被处理器执行时上述基于 SDN 的远端流镜像控制方法的步骤，或者实现上述基于 SDN 的远端流镜像实现方法的步骤。

5 本公开实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像控制方法、实现方法、相关设备及存储介质，用以在 SDN 网络下实现监控网络流量的远端流镜像功能，无需用户在远端流镜像交换机上进行命令设置，而是由控制器统一管理，即可灵活地将 SDN 网络内的任意业务流镜像到 SDN 网络内的任意目的端口，从而大大简化了远端流镜像配置，降低了网络部署的复杂度，也有效提高了网络资源利用率。

附图说明

10 图 1 是本公开实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像控制方法的一种流程图；

图 2 是本公开实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像实现方法的一种流程图；

15 图 3 是本公开实施例提供的 SDN 网络实施远端流镜像的网络结构示意图；

图 4 是本公开实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像控制方法、实现方法的一种详细流程图；

图 5 是本公开实施例中控制器向交换机下发的镜像流表的一种示意图；

20 图 6 是本公开的实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像控制装置的一种结构示意图；

图 7 是本公开的实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像实现装置的一种结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开进行详细说明。应当理解，此处所描述的具体

实施例仅仅用以解释本公开，并不限定本公开。

如图 1 所示，本公开实施例提供一种基于 SDN 的远端流镜像控制方法，基于控制器，即应用于控制器，包括：

5 S11，根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径；

S12，向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机；其中，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

10 本公开实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像控制方法，能够根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径，并向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，由于镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息，从而能够使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目
15 标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机，因此无需用户在远端流镜像交换机上进行命令设置，而是由控制器统一管理，即可灵活地将 SDN 网络内的任意业务流镜像到 SDN 网络内的任意目的端口，从而大大简化了远端流镜像配置，降低了网络部署的复杂度，也有效提高了网络资源利用率。

20 具体而言，网管或者用户可以对控制器进行远端流镜像配置，网管或用户输入的远端流镜像配置信息可以包括镜像端口或者镜像流规则，或者二者的组合。可选地，所述镜像端口可包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口或出端口；所述镜像流规则可以包括以下一种或多种：源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数
25 据等。

在步骤 S11 中，控制器接收了这些远端流镜像配置后，根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径。可选地，控制器收集网络拓扑信息，是 SDN 的一种基本特性。所述网络拓扑信息可以包括交换机的设备信息、端口信息，交换机设备之间的链路信息，以及网络中主机的位置信息等。可选地，所述交换机之间的镜像路径可以包括镜像路径上的交换机信息和交换机之间链路的端口信息。

具体地，在步骤 S12 中，向镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。可选地，匹配字段信息和各交换机对应的转发动作信息可以根据上述远端流镜像配置信息生成。

由于镜像链路中包括镜像源交换机，中间交换机以及镜像目的交换机，各交换机在镜像路径中的角色不同，对应的镜像流表也有所不同。可选地，所述向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表可以包括：向所述镜像路径中的镜像源交换机发送本地镜像流表，向所述镜像路径中的各中间交换机以及所述镜像目的交换机分别发送转发镜像流表。

可选地，根据镜像流表发送对象的不同，匹配字段信息也会有相应的变化。例如，在本公开的一个实施例中，匹配字段信息可包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息。其中，所述第一匹配字段信息可以包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息可以包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

可选地，所述镜像端口可以包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口或出端口；而所述镜像流规则可以包括以下一种或几种：源/目的 Mac、

源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数据。

本地镜像流表可以使镜像源交换机将与镜像端口和镜像流规则都匹配的业务流，在正常业务转发出口进行转发的同时，将业务报文打上—个镜像封装标签后再转发到镜像路径的下一跳出口上。

- 5 转发镜像流表可以使中间交换机和镜像目的交换机，将与镜像规则和镜像封装标签都匹配的镜像流在镜像路径上进行转发。

具体而言，镜像封装标签，是网络管理员根据 SDN 规划确定的镜像流封装类型和标签范围，常用的镜像封装标签类型有 VLAN、VXLAN、GRE、MPLS 等，标签范围是指给镜像流预留的标签值的范围，如 VLAN-id、
10 VXLAN vni 等标签值的范围，标签范围需要避免正常业务使用的标签范围冲突。镜像封装标签可用于识别报文为镜像流的报文，也就是将镜像报文与普通报文区分开。

可选地，既可以是所有的镜像流使用同一个镜像标签，也可以为每个镜像流分配不同的镜像标签。本公开的实施例对此不做限定。例如，在本
15 公开的一个实施例中，如果网络中固定一个唯一的镜像目的交换机，所有的镜像流可以使用同一个镜像封装标签。如果要将不同的业务流镜像到不同的镜像目的交换机，就需要为每个镜像流分配不同的镜像封装标签。在含有镜像流规则定义的业务流镜像中，同样如此。也就是说，如果镜像流规则互不冲突，每个镜像流规则即可区分唯一的镜像流，所有的镜像流也
20 可以分配同一个镜像封装标签。显然，镜像流共用镜像封装标签可以节省镜像封装标签需要预留的范围，尤其是对于业务和镜像共用 VLAN 封装的情况。

进一步地，在具体实施例中，控制器向所述镜像源交换机、中间交换机和镜像目的交换机下发的流表并不—定是一条流表，也可以是多条流表，
25 只要达到上述转发效果即可。也就是说，可以将所述镜像流表中的内容分

成多次向所述镜像路径中的各交换机发送。

相应地，如图 2 所示，本公开的实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像实现方法，应用于交换机，包括：

S21，从控制器接收镜像流表，其中，所述镜像流表携带为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息；

S22，根据所述镜像流表，将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机。

本公开的实施例提供一种基于 SDN 的远端流镜像实现方法，交换机能够从控制器接收镜像流表，然后根据所述镜像流表中携带的为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息，将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机，因此无需用户在远端流镜像交换机上进行命令设置，而是由控制器统一管理，即可灵活地将 SDN 网络内的任意业务流镜像到 SDN 网络内的任意目的端口，从而大大简化了远端流镜像配置，降低了网络部署的复杂度，也有效提高了网络资源利用率。

可选地，在步骤 S22 中，根据所述镜像流表将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机可包括：

根据所述镜像流表中携带的匹配字段信息从报文序列中识别出所述目标业务流；

根据所述镜像流表中携带的转发动作信息，对所述目标业务流执行相应的转发操作。

可选地，所述镜像源交换机执行的步骤包括：

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息，从报文序列中筛选出所述目标业务流；

在进行业务转发的同时，将所述目标业务流打上镜像封装标签形成镜

像流;

将所述镜像流复制到与所述镜像路径的下一跳的交换机相连的端口输出。

5 可选地,所述目标业务流对应的镜像路径中的各中间交换机执行的步骤可包括:

接收上一跳交换机转发的所述镜像流;

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息从报文序列中识别出所述镜像流并将所述镜像流向下一跳交换机转发,直至所述镜像流到达所述镜像目的交换机为止;

10 所述镜像目的交换机执行的步骤可包括:

根据所述镜像流表将所述镜像流输出到与监测设备相连的端口。

15 可选地,所述匹配字段信息可包括:对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息;所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息;所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

下面结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。

20 图3是本公开实施例的SDN网络实施远端流镜像的网络结构示意图。如图3所示,一个SDN网络包括至少一个控制器,多个互连的OpenFlow交换机以及多台用户主机。要实施远端流镜像,SDN网络中可以进一步细分为镜像源交换机、镜像目的交换机、中间交换机,以及至少一个主机充当的监控对象和监控设备。每个交换机具有端口1(eth1),端口2(eth2),端口3(eth3)。

25 在SDN网络中支持基于流的转发定义,在远端镜像的实施中,也同样需要支持流的远端镜像。

在本公开实施例中,进一步将远端流镜像定义为:在镜像源交换机上,

将指定业务流镜像到指定的另一个交换机的端口上，由监控设备来接收。所述指定业务流是所有满足指定匹配字段的报文序列，这里的匹配字段包括但不限于入端口、出端口，以及源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、各种隧道标签等报文头部，或用户自定义的元数据。如 OpenFlow 协议规定，所有可解析识别的报文字段均可作为匹配字段。由于报文序列中

5 与指定字段匹配的任何报文都可以成为业务流，因此，本公开的实施例中可以对出入端口的报文进行筛选，获取更加精细的镜像流输出。

图 4 是本公开实施例的基于 SDN 架构的远端流镜像方法流程图。控制器收到用户的远端流镜像配置后，根据收集的网络拓扑信息，计算镜像源交换机和镜像目的交换机之间的路径，分别向镜像源交换机下发业务流本地镜像流表、向中间交换机和镜像目的交换机下发镜像流转发表。具体

10 步骤描述如下：

S401，控制器收到远端流镜像配置，该镜像流配置将指定镜像源交换机上的业务流镜像到指定的镜像目的交换机的端口上。

所述业务流是所有满足指定匹配字段的报文序列。为描述方便，进一步将业务流的匹配字段分为两部分，镜像端口和镜像流规则。这里，镜像端口是指业务流的入端口或出端口，镜像流规则是指除镜像端口之外的其他匹配字段组合，如源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、各种隧道标签等报文头部，或用户自定义的元数据。在 SDN 网络中，一个业务流定义可以同时存在镜像端口定义和镜像流规则定义两部分，也可以只有其中的一个。

15 20

对于传统的端口镜像功能，一般仅指定镜像端口和方向，比如指定镜像端口的入向、出向或双向报文。

在 SDN 网络中，更广泛的是支持同时匹配镜像端口和镜像流规则的业务流，比如指定对某个虚拟机的入向报文进行镜像，可以指定镜像端口为虚拟机所在端口的出端口，同时镜像流规则为指定交换机的 Mac 为目的 Mac 的报文进行镜像。

25

S402, 控制器根据收集的网络拓扑信息, 计算镜像源交换机和镜像目的交换机之间的路径为 {src_sw, SW1, SW2, ..., dst_sw}。

这里, 控制器收集网络拓扑信息, 是 SDN 网络的一种基本特性。

所述网络拓扑信息, 包括交换机的设备信息、端口信息, 交换机设备之间的链路信息, 以及网络中主机的位置信息。

所述交换机之间的路径, 包括路径上的交换机信息和交换机之间链路的端口信息。

S403, 控制器分别向镜像源交换机 src_sw 下发业务流本地镜像流表、向中间交换机和镜像目的交换机下发镜像流转发表。

所述镜像源交换机的业务流本地镜像流表, 用于将所述镜像源交换机的业务流复制到本地与镜像路径上下一个交换机连接的端口上。

所述镜像源交换机的业务流本地镜像流表, 将匹配镜像端口和镜像流规则的业务流, 在正常业务转发出口进行转发的同时, 将业务报文打上一个镜像封装标签后再转发到镜像路径的下一跳出口上。

所述镜像流, 是指镜像源交换机上业务流的复制, 是在业务流的报文上打上镜像封装标签, 用于在镜像源交换机和目的交换机之间传输;

所述中间交换机和镜像目的交换机的镜像流转发表, 用于将所述镜像流转发到镜像目的交换机的指定端口上。

所述中间交换机和镜像目的交换机的镜像流转发表, 将匹配镜像规则和镜像封装标签的镜像流在镜像路径上进行转发。

S404, 镜像源交换机根据控制器下发的流表完成业务流的镜像; 中间交换机和镜像目的交换机根据交换机下发的流表将镜像流转发到监控设备。

图 5 是本公开实施例的基于 SDN 架构实现远端流镜像下发的交换机转发流表示意图。在实施远端流镜像中, 控制器向镜像源交换机下发业务流

本地镜像流表，指示镜像源交换机将业务流复制一份并进一步封装成镜像流；向中间交换机和镜像目的交换机下发镜像流转发流表，指示中间交换机和镜像目的交换机将镜像流转发到镜像目的交换机的指定端口。在具体实施例中，根据业务流定义不同、镜像封装标签类型不同，存在不同的处理方式。

图 5 (a) 是本实施例实现传统远端端口镜像，控制器向交换机下发的转发流表示意图。在远端端口镜像中，仅有镜像端口定义为入向和/或出向端口，没有其他的镜像流规则定义。控制器在镜像源交换机上在业务流正常转发的同时，将业务流重新封装一个镜像封装标签并转发到镜像目的交换机的端口上。例如，在本公开的一个实施例中，一种基于 VLAN 封装的远端端口镜像流表如表 1 所示。如表 1 所示（基于 VLAN 封装的远端端口镜像流表），控制器收到源交换机上出端口 1 的镜像指令，根据拓扑计算镜像源交换机和目的交换机的路径，在镜像源交换机上下发流表匹配出端口 1，动作为业务出端口 1 转发、同时封装一层 VLAN 标签为 10 的头部到端口 3 进行镜像转发的流表；中间交换机和目的交换机，根据 VLAN 标签 10 进行转发到镜像目的交换机的指定端口即可。

设备	流表匹配字段	动作
镜像源交换机	outport=1	output port=1（正常的的数据转发到端口 1）； push vlan, set vlan-id=10, ouput port=3（镜像流转发到端口 3）；
中间交换机 镜像目的交换机	vlan_id=10	output port=2；（镜像流转发到端口 2）

表 1

远端端口镜像也可以采用 VXLAN 或 GRE、MPLS 等封装，此时控制器下发的源镜像交换机流表、中间交换机和镜像目的交换机流表示意如表 2 所示（基于 VXLAN 封装的远端端口镜像流表）。

设备	流表匹配字段	动作
镜像源交换机	outport=1	output port=1（正常的的数据转发到

		端口 1) ; set tunnelid=100, ouput port=3 (镜像流转发到端口 3) ;
中间交换机 镜像目的交换机	tunnel_id=100	output port=2; (镜像流转发到端口 2)

表 2

图 5 (b) 是本实施例实现 SDN 网络中通用的远端流镜像，控制器向交换机下发的转发流表示意图。在 SDN 网络中，更广泛的是支持同时匹配镜像端口和镜像流规则的业务流，比如指定对虚拟机 VM1 到虚拟机 VM2 之间的单向业务流进行镜像，虚拟机 VM1 连接在镜像源交换机的端口 1 上。控制器根据拓扑计算镜像源交换机和目的交换机的路径，在镜像源交换机上下发流表匹配如端口 1 且源 Mac 为 VM1 设备、目的 Mac 为 VM2 设备的业务流，动作为业务出端口 1 转发、同时封装一层 VLAN 标签为 10 的头部到端口 3 进行镜像转发的流表；中间交换机和目的交换机，根据 VLAN 标签 10 进行转发到镜像目的交换机的指定端口即可，具体如表 3 所示（基于 VLAN 封装的远端流镜像流表）。

设备	流表匹配字段	动作
镜像源交换机	inport=1 src_mac=mac1,dst_mac=mac2	output port=2 (正常的数据转发到端口 2) ; push vlan, set vlan-id=10, ouput port=3 (镜像流转发到端口 3) ;
中间交换机 镜像目的交换机	vlan_id=10, src_mac=mac1,dst_mac=mac2	output port=2; (镜像流转发到端口 2)

表 3

同样，远端流镜像也可以采用 VXLAN 或 GRE、MPLS 等封装，此时控制器下发的源镜像交换机流表、中间交换机和镜像目的交换机流表示意如表 4 所示（基于 VXLAN 封装的远端流镜像流表）。

设备	流表匹配字段	动作
镜像源交换机	inport=1 src_mac=mac1,dst_mac=mac2	output port=2(正常的数据转发到端口 2) ; set tunnelid=100, ouput

		port=3 (镜像流转发到端口 3);
中间交换机 镜像目的交换机	tunnel_id=100 src_mac=mac1,dst_mac=mac2	output port=2; (镜像流转发到端口 2)

表 4

相应地，如图 6 所示，本公开的实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像控制装置，包括：

确定单元 61，配置为根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定
5 镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径；

发送单元 62，配置为向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机；其中，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

10 本公开实施例提供的基于 SDN 的远端流镜像控制装置，能够根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径，并向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，由于镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息，从而能够使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机，因此无需
15 用户在远端流镜像交换机上进行命令设置，而是由控制器统一管理，即可灵活地将 SDN 网络内的任意业务流镜像到 SDN 网络内的任意目的端口，从而大大简化了远端流镜像配置，降低了网络部署的复杂度，也有效提高了网络资源利用率。

20 可选地，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封

装标签信息与所述镜像流规则的组合。

可选地，所述镜像端口包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口或出端口；所述镜像流规则包括以下至少一种：源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数据。

5 可选地，所述发送单元 62 配置为：向所述镜像路径中的镜像源交换机发送本地镜像流表，所述向所述镜像路径中的各中间交换机以及所述镜像目的交换机分别发送转发镜像流表。

可选地，所述发送单元 62 配置为：将所述镜像流表中的内容分成多次向所述镜像路径中的各交换机发送。

10 需要说明的是：实际应用时，所述确定单元 61 可由基于 SDN 的远端流镜像控制装置中的处理器实现；所述发送单元 62 可由基于 SDN 的远端流镜像控制装置中的通信接口实现。

相应地，如图 7 所示，本公开的实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像实现装置，包括：

15 接收单元 71，配置为从控制器接收镜像流表，其中，所述镜像流表携带为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息；

镜像单元 72，配置为根据所述接收单元接收的镜像流表，将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机。

20 本公开的实施例提供一种基于 SDN 的远端流镜像实现装置，交换机能够从控制器接收镜像流表，然后根据所述镜像流表中携带的为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息，将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机，因此无需用户在远端流镜像交换机上进行命令设置，而是由控制器统一管理，即可灵活地
25 将 SDN 网络内的任意业务流镜像到 SDN 网络内的任意目的端口，从而大

大简化了远端流镜像配置，降低了网络部署的复杂度，也有效提高了网络资源利用率。

可选地，镜像单元 72 可包括：

识别模块，配置为根据所述镜像流表中携带的匹配字段信息从报文序列中识别出所述目标业务流；

转发模块，配置为根据所述镜像流表中携带的转发动作信息，对所述目标业务流执行相应的转发操作。

可选地，镜像源交换机上的镜像单元 72 可配置为：

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息，从报文序列中筛选出所述目标业务流；

在进行业务转发的同时，将所述目标业务流打上镜像封装标签形成镜像流；

将所述镜像流复制到与所述镜像路径的下一跳的交换机相连的端口输出。

可选地，所述目标业务流对应的镜像路径中的各中间交换机上的镜像单元 72 可配置为：

接收上一跳交换机转发的所述镜像流；

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息从报文序列中识别出所述镜像流并将所述镜像流向下一跳交换机转发，直至所述镜像流到达所述镜像目的交换机为止；

镜像目的交换机上的镜像单元 72 可配置为：根据所述镜像流表将所述镜像流输出到与监测设备相连的端口。

可选地，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹

配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

实际应用时，接收单元 71 可由基于 SDN 的远端流镜像实现装置中的通信接口实现；所述镜像单元 72、转发模块可由基于 SDN 的远端流镜像实现装置中的处理器结合通信接口实现；所述识别模块可由基于 SDN 的远端流镜像实现装置中的处理器实现。

另一方面，本公开的实施例还提供一种控制器，包括上述实施例提供的任一种基于 SDN 的远端流镜像控制装置，因此也能实现相应的技术效果，前文已经进行了说明，此处不再赘述。

相应的，本公开的实施例还提供一种交换机，包括上述实施例提供的任一种基于 SDN 的远端流镜像实现装置，因此也能实现相应的技术效果，前文已经进行了说明，此处不再赘述。

相应的，本公开的实施例还提供一种基于 SDN 的远端流镜像系统，包括前述实施例所提供的任一种控制器以及任一种交换机，因此也能实现相应的技术效果，前文已经进行了说明，此处不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品

的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例所述的方法。

- 5 也就是说，本公开实施例还提供了一种存储介质，具体可以为计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现本公开实施例基于 SDN 的远端流镜像控制方法的步骤；或者实现本公开实施例基于 SDN 的远端流镜像实现方法的步骤。

10 以上仅为本公开的优选实施例，并非因此限制本公开的专利范围，凡是利用本公开说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本公开的专利保护范围内。

工业实用性

15 本公开实施例提供的方案，无需用户在远端流镜像交换机上进行命令设置，而是由控制器统一管理，即可灵活地将 SDN 网络内的任意业务流镜像到 SDN 网络内的任意目的端口，从而大大简化了远端流镜像配置，降低了网络部署的复杂度，也有效提高了网络资源利用率。

权利要求书

1、一种基于 SDN 的远端流镜像控制方法，包括：

根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径；

5 向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机；其中，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述远端流镜像配置信息包括
10 镜像端口和/或镜像流规则。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像
15 封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，

所述镜像端口包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口或出端口；

所述镜像流规则包括以下至少一种：源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的
20 的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数据。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表包括：

向所述镜像路径中的镜像源交换机发送本地镜像流表，向所述镜像路径中的各中间交换机以及所述镜像目的交换机分别发送转发镜像流表。

25 6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述向所述镜像路径中的各交

交换机分别发送镜像流表包括:

将所述镜像流表中的内容分成多次向所述镜像路径中的各交换机发送。

7、一种基于 SDN 的远端流镜像实现方法, 包括:

5 从控制器接收镜像流表, 其中, 所述镜像流表携带为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息;

根据所述镜像流表, 将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机。

8、根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述根据所述镜像流表将所述
10 目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机包括:

根据所述镜像流表中携带的匹配字段信息从报文序列中识别出所述目标业务流;

根据所述镜像流表中携带的转发动作信息, 对所述目标业务流执行相应的转发操作。

15 9、根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述镜像源交换机执行的步骤包括:

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息, 从报文序列中筛选出所述目标业务流;

20 在进行业务转发的同时, 将所述目标业务流打上镜像封装标签形成镜像流;

将所述镜像流复制到与所述镜像路径的下一跳的交换机相连的端口输出。

10、根据权利要求 9 所述的方法, 其中,

所述目标业务流对应的镜像路径中的各中间交换机执行的步骤包括:

25 接收上一跳交换机转发的所述镜像流;

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息从报文序列中识别出所述镜像流并将所述镜像流向下一跳交换机转发，直至所述镜像流到达所述镜像目的交换机为止；

所述镜像目的交换机执行的步骤包括：

5 根据所述镜像流表将所述镜像流输出到与监测设备相连的端口。

11、根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的方法，其中，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

12、一种基于 SDN 的远端流镜像控制装置，包括：

确定单元，配置为根据远端流镜像配置信息和网络拓扑信息，确定镜像源交换机与镜像目的交换机之间的镜像路径；

15 发送单元，配置为向所述镜像路径中的各交换机分别发送镜像流表，以使所述各交换机根据所述镜像流表将被监控的目标业务流从所述镜像源交换机镜像输出到所述镜像目的交换机；其中，所述镜像流表携带为所述目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息。

20 13、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其中，

25 所述镜像端口包括所述目标业务流在对应交换机上的入端口或出端

口；

所述镜像流规则包括以下至少一种：源/目的 Mac、源/目的 IP、源/目的 TCP/UDP 端口、隧道标签、用户自定义的元数据。

15、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述发送单元配置为：

5 向所述镜像路径中的镜像源交换机发送本地镜像流表，向所述镜像路径中的各中间交换机以及所述镜像目的交换机分别发送转发镜像流表。

16、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述发送单元配置为：

将所述镜像流表中的内容分成多次向所述镜像路径中的各交换机发送。

10 17、一种基于 SDN 的远端流镜像实现装置，包括：

接收单元，配置为从控制器接收镜像流表，其中，所述镜像流表携带为被监控的目标业务流指定的匹配字段信息以及各交换机对应的转发动作信息；

15 镜像单元，配置为根据所述接收单元接收的镜像流表，将所述目标业务流从镜像源交换机镜像输出到镜像目的交换机。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述镜像单元包括：

识别模块，配置为根据所述镜像流表中携带的匹配字段信息从报文序列中识别出所述目标业务流；

20 转发模块，配置为根据所述镜像流表中携带的转发动作信息，对所述目标业务流执行相应的转发操作。

19、根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述镜像源交换机上的所述镜像单元配置为：

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息，从报文序列中筛选出所述目标业务流；

25 在进行业务转发的同时，将所述目标业务流打上镜像封装标签形成镜

像流;

将所述镜像流复制到与所述镜像路径的下一跳的交换机相连的端口输出。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其中，所述目标业务流对应的镜像
5 路径中的各中间交换机上的所述镜像单元配置为：

接收上一跳交换机转发的所述镜像流；

根据所述镜像流表中携带的所述匹配字段信息从报文序列中识别出所述镜像流并将所述镜像流向下一跳交换机转发，直至所述镜像流到达所述镜像目的交换机为止；

10 设置在所述镜像目的交换机上的所述镜像单元配置为：根据所述镜像流表将所述镜像流输出到与监测设备相连的端口。

21、根据权利要求 17 至 20 中任一项所述的装置，其中，所述匹配字段信息包括：对所述镜像源交换机的第一匹配字段信息以及对中间交换机和所述镜像目的交换机的第二匹配字段信息；所述第一匹配字段信息包括
15 镜像端口信息和/或镜像流规则信息；所述第二匹配字段信息包括所述目标业务流对应的镜像封装标签信息或者所述镜像封装标签信息与所述镜像流规则的组合。

22、一种控制器，包括权利要求 12 至 16 中任一项所述的基于 SDN 的远端流镜像控制装置。

20 23、一种交换机，包括权利要求 17 至 21 中任一项所述的基于 SDN 的远端流镜像实现装置。

24、一种基于 SDN 的远端流镜像系统，包括权利要求 22 所述的控制器以及权利要求 23 所述的交换机。

25 25、一种存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 6 任一项所述方法的步骤，或者实现权利要求 7

至 11 任一项所述方法的步骤。

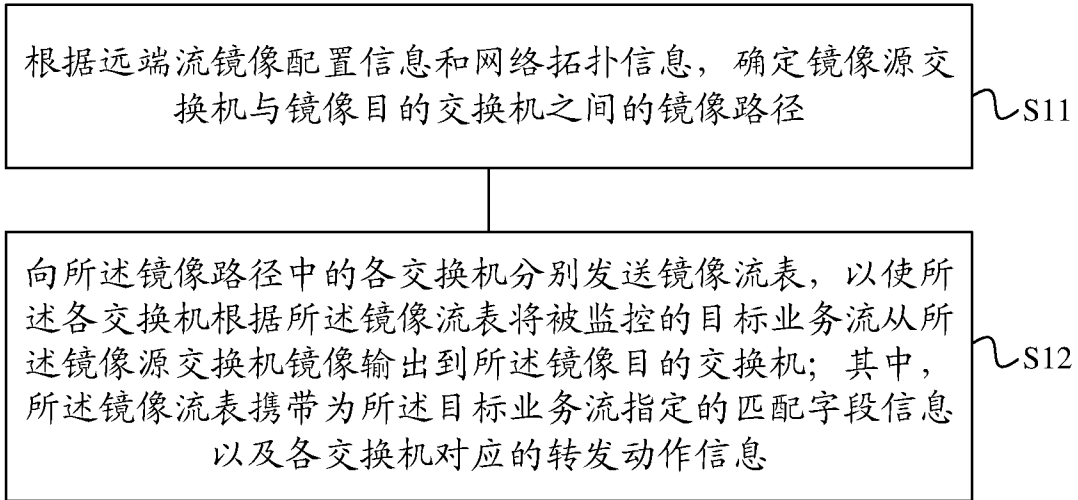


图 1

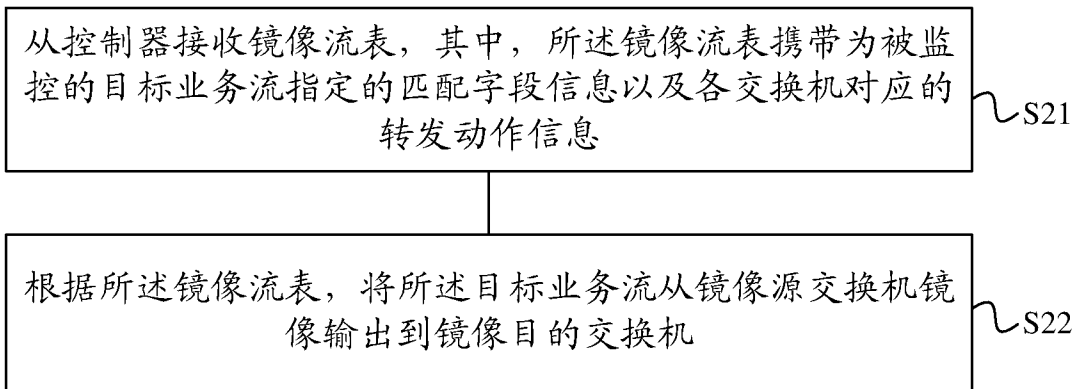


图 2

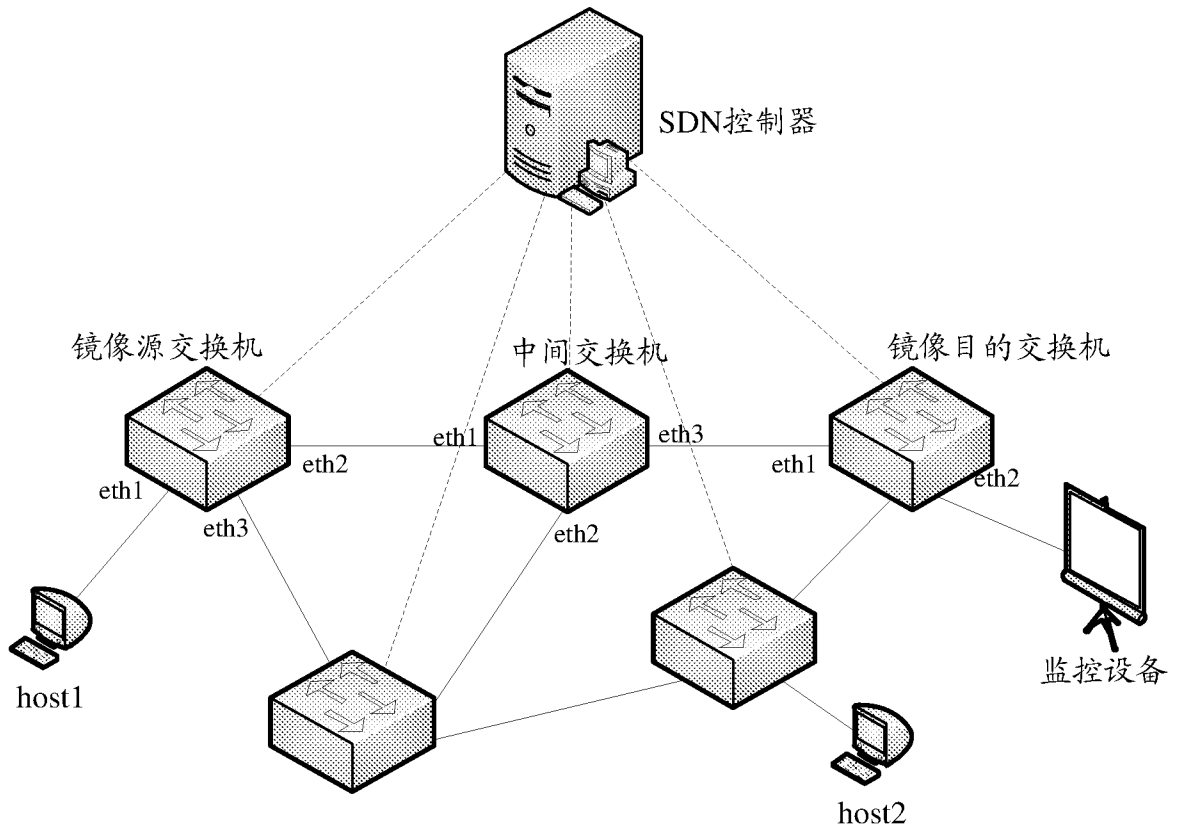


图 3

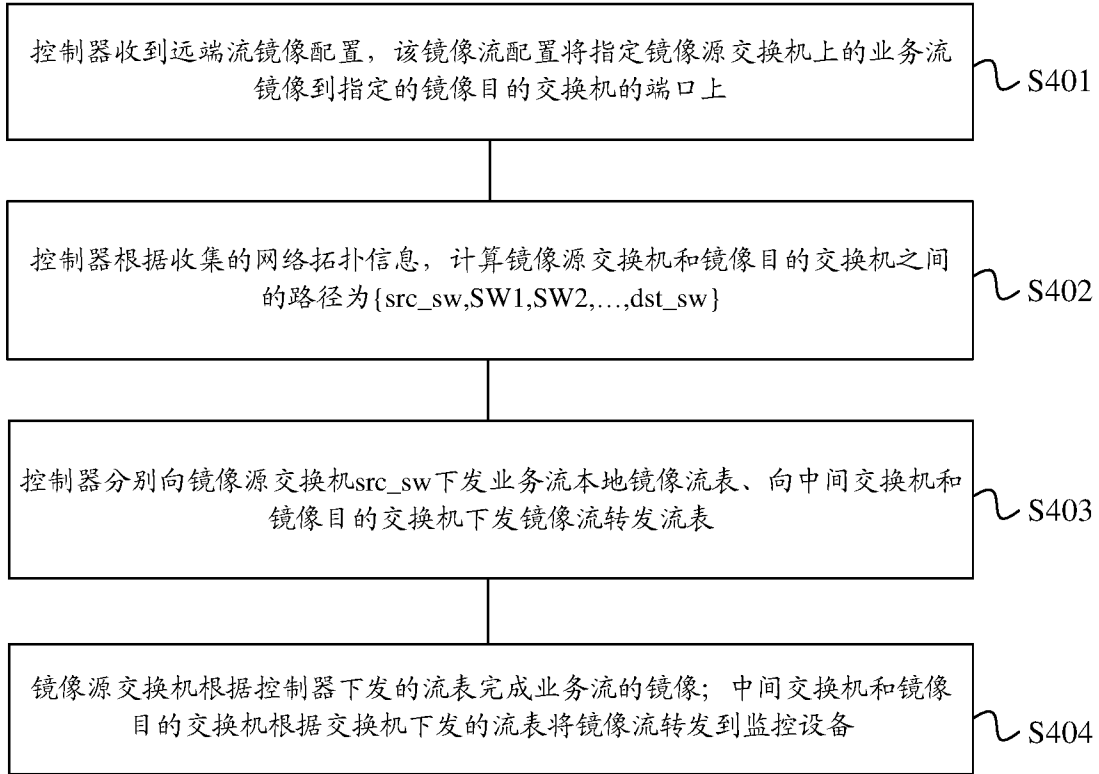


图 4

设备	流表匹配字段	动作
镜像源交换机	入端口 (inport) 出端口 (output)	业务出口转发； 镜像封装，镜像出口转发；
中间交换机 镜像目的交换机	镜像封装标签 (mirror encap label) (vlan_id 隧道 (tunnel) _id)	镜像路径出口转发

(a)

设备	流表匹配字段	动作
镜像源交换机	[入端口 (inport) 出端口 (output)] 流规则 (flowrule) (src_mac,dst_ip,...)	业务出口转发； 镜像封装，镜像出口转发；
中间交换机 镜像目的交换机	流规则 (flowrule) (src_mac,dst_ip,...) 镜像封装标签 (mirror encap label) (vlan_id 隧道 (tunnel) _id)	镜像路径出口转发

(b)

图 5

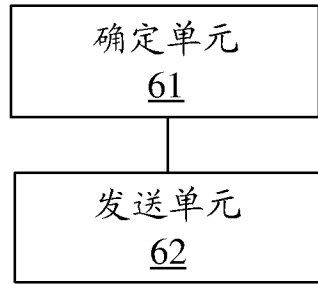


图 6

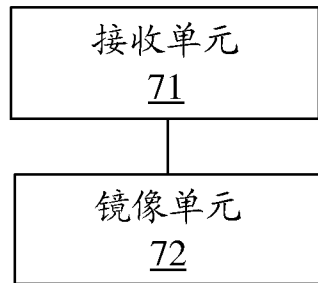


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/075531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/26 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 中兴, 胡永生, 黄翔, 软件定义网络, 流, 监控, 镜像, 拓扑, 路由, 路径, 表, 发送, 下发, 传输, 源, 目的, MAC, IP, 端口, 标签, 标识, 控制器, ZTE, hu yongsheng, huang xiang, software defined network, SDN, stream, monitor, mirror, topolog+, rout+, path, table, send, transmit, transfer, source, destination, port, label, identity, controller

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104618194 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 May 2015 (13.05.2015), description, paragraphs [0025]-[0071], and figures 1-3	1-25
A	CN 105516025 A (HANGZHOU HUAWEI DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2016 (20.04.2016), entire document	1-25
A	CN 106100999 A (BEIJING RUIHE YUNTU TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 November 2016 (09.11.2016), entire document	1-25
A	CN 104219149 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 December 2014 (17.12.2014), entire document	1-25
A	CN 104901890 A (SHANGHAI FEIXUN COMMUNICATION CO., LTD.) 09 September 2015 (09.09.2015), entire document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
08 March 2018

Date of mailing of the international search report
28 March 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
CAO, Xiaoning
Telephone No. (86-10) 53961598

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/075531

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015263943 A1 (FUJITSU LIMITED) 17 September 2015 (17.09.2015), entire document	1-25
A	US 2016285742 A1 (LEVEL 3 COMMUNICATIONS, LLC.) 29 September 2016 (29.09.2016), entire document	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/075531

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104618194 A	13 May 2015	None	
CN 105516025 A	20 April 2016	None	
CN 106100999 A	09 November 2016	None	
CN 104219149 A	17 December 2014	None	
CN 104901890 A	09 September 2015	None	
US 2015263943 A1	17 September 2015	JP 2015171128 A	28 September 2015
US 2016285742 A1	29 September 2016	US 2015244610 A1	27 August 2015
		JP 2017506462 A	02 March 2017
		WO 2015127107 A1	27 August 2015
		HK 1213383 A1	30 June 2016
		EP 2911348 A1	26 August 2015
		CN 106063195 A	26 October 2016
		CA 2882535 A1	20 July 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/075531

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/26(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC:中兴, 胡永生, 黄翔, 软件定义网络, 流, 监控, 镜像, 拓扑, 路由, 路径, 表, 发送, 下发, 传输, 源, 目的, MAC, IP, 端口, 标签, 标识, 控制器, ZTE, hu yongsheng, huang xiang, software defined network, SDN, stream, monitor, mirror, topolog+, rout+, path, table, send, transmit, transfer, source, destination, port, lable, identity, controller</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104618194 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 说明书第【0025】-【0071】段, 附图1-3</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105516025 A (杭州华为数字技术有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106100999 A (北京瑞和云图科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104219149 A (杭州华三通信技术有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104901890 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015263943 A1 (FUJITSU LIMITED) 2015年 9月 17日 (2015 - 09 - 17) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016285742 A1 (LEVEL 3 COMMUNICATIONS, LLC.) 2016年 9月 29日 (2016 - 09 - 29) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104618194 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 说明书第【0025】-【0071】段, 附图1-3	1-25	A	CN 105516025 A (杭州华为数字技术有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-25	A	CN 106100999 A (北京瑞和云图科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-25	A	CN 104219149 A (杭州华三通信技术有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-25	A	CN 104901890 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-25	A	US 2015263943 A1 (FUJITSU LIMITED) 2015年 9月 17日 (2015 - 09 - 17) 全文	1-25	A	US 2016285742 A1 (LEVEL 3 COMMUNICATIONS, LLC.) 2016年 9月 29日 (2016 - 09 - 29) 全文	1-25
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 104618194 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 说明书第【0025】-【0071】段, 附图1-3	1-25																								
A	CN 105516025 A (杭州华为数字技术有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-25																								
A	CN 106100999 A (北京瑞和云图科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-25																								
A	CN 104219149 A (杭州华三通信技术有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-25																								
A	CN 104901890 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-25																								
A	US 2015263943 A1 (FUJITSU LIMITED) 2015年 9月 17日 (2015 - 09 - 17) 全文	1-25																								
A	US 2016285742 A1 (LEVEL 3 COMMUNICATIONS, LLC.) 2016年 9月 29日 (2016 - 09 - 29) 全文	1-25																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2018年 3月 8日	2018年 3月 28日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																									
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	曹晓宁																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53961598																									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/075531

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104618194	A	2015年 5月 13日	无			
CN	105516025	A	2016年 4月 20日	无			
CN	106100999	A	2016年 11月 9日	无			
CN	104219149	A	2014年 12月 17日	无			
CN	104901890	A	2015年 9月 9日	无			
US	2015263943	A1	2015年 9月 17日	JP	2015171128	A	2015年 9月 28日
US	2016285742	A1	2016年 9月 29日	US	2015244610	A1	2015年 8月 27日
				JP	2017506462	A	2017年 3月 2日
				WO	2015127107	A1	2015年 8月 27日
				HK	1213383	A1	2016年 6月 30日
				EP	2911348	A1	2015年 8月 26日
				CN	106063195	A	2016年 10月 26日
				CA	2882535	A1	2015年 7月 20日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)