

报文处理

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及报文处理。

背景技术

- 5带内操作管理和维护（In-situ Operation Administration and Maintenance，IOAM）为一种随流检测技术，是指通过在指定的业务流量的报文中插入控制信息，转发设备识别到报文携带的控制信息后，将针对该报文采集到的信息上报给分析器，以便分析器识别网络中细微的异常，精准检测每个业务的时延、丢包情况等性能信息，实现实时监测网络质量，快速进行网络故障定位和转发路径调优。
- 10在目前的传输网络中，通常会部署备份链路，为了实现对正向流量和回程流量的检测，需要在头节点以及每条备份链路的尾节点配置需要被检测的业务流的特征。
- 以互联网协议第 6 版段路由（Segment Routing Internet Protocol Version 6，SRv6）组网为例，如图 1 所示，设备 A、C、D、E、F、G、H 均位于承载网中。设备 A 为头节点（Ingress），设备 A 至设备 B 之间存在两条转发路径，其中主路径为设备 A-C-E-G，备路径为设备 A-D-F-H，其中设备 G 为主路径的尾节点，设备 H 为备路径的尾节点。如果需要测量从设备 I 到设备 B 的业务流在承载网中的传输质量，则需要在设备 A 中配置该业务流的特征。如果需要测量针对该业务流的反向流在承载网中的传输质量，因为业务流实际经过的路径受网络质量影响可能会动态切换，所以需要分别在每条反向路径的头节点中，即设备 G 和设备 H 中，配置反向流的特征。在备份路径较多的情况下，所需进行配置的设备的数量也会较多，导致配置工作量较大。

20 发明内容

本申请实施例的目的在于报文处理，以降低配置工作量。具体技术方案如下：

第一方面，本申请实施例提供了一种报文处理方法，应用于第一网络设备，所述方法包括：

- 接收第一业务报文；向第二网络设备发送第二业务报文，所述第二业务报文包括第一随流检测选项以及所述第一业务报文，所述第一随流检测选项包括第一附加信息，所述第一附加信息包括第
- 25一反向业务流特征，所述第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则；其中，所述头节点为第一正向路径的尾节点，所述第一网络设备、所述第二网络设备均处于所述第一正向路径以及所述第一反向路径上。

- 在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项还包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一随流检测选项是否包括第一附加信息；当所述第一指示信息取值为第一值时，所述
- 30第一随流检测选项包括所述第一附加信息；当所述第一指示信息取值为第二值时，所述第一随流检测选项不包括所述第一附加信息。

- 在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项还包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述头节点是否生成所述第一业务流识别规则；当所述第二指示信息取值为第一值时，指示所述头节点生成所述第一业务流识别规则；当所述第二指示信息取值为第二值时，指示所述头节点
- 35不生成所述第一业务流识别规则。

在一种可能的实现方式中，所述接收第一业务报文之后，所述方法还包括：将所述第一业务报

文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配,所述第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征,所述第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征;若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配,则在所述第一业务报文的外层封装所述第一随流检测选项,得到所述第二业务报文。

5 在一种可能的实现方式中,所述将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配之后,所述方法还包括:若所述第一业务报文与所述第一正向流特征匹配,且与所述第二正向流特征不匹配,则在所述第一业务报文的外层封装第二随流检测选项,得到第三业务报文,向所述第二网络设备发送所述第三业务报文;所述第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息;或者,

10 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配,且所述第一网络设备未被配置所述第一反向业务流特征,则为所述第一业务报文封装第三随流检测选项,得到第四业务报文,向所述第二网络设备发送所述第四业务报文;所述第三随流检测选项包括取值为第二值的所述第一指示信息和取值为第一值的所述第二指示信息。

15 在一种可能的实现方式中,所述第一反向业务流特征包括用于表示IP网段的IP地址和掩码,用于指示所述头节点对属于所述IP网段的反向业务流进行随流检测。

在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项、所述第二随流检测选项和所述第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段,所述扩展流检测类型字段内1个比特位承载所述第一指示信息,所述业务流方向标识字段承载所述第二指示信息。

20 在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项的保留字段承载所述第一附加信息。

在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项的保留字段包括TLV结构,所述TLV结构的value字段承载所述第一附加信息。

25 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:接收第三网络设备发送的第五业务报文,所述第五业务报文包括第四随流检测选项,所述第四随流检测选项包括第二附加信息,所述第二附加信息包括第二反向业务流特征,所述第一网络设备、所述第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上,所述第一网络设备为所述第二反向路径的头节点;基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

30 在一种可能的实现方式中,所述基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则之后,所述方法还包括:将所述第二业务流识别规则存储于转发平面;当接收到符合所述第二业务流识别规则的第六业务报文时,为所述第六业务报文封装第五随流检测选项,向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文,所述第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

在一种可能的实现方式中,将所述第二业务流识别规则存储于转发平面之后,所述方法还包括:

若在指定时间段内,未接收到与所述第二业务流识别规则匹配的业务报文,则将所述第二业务流识别规则从所述转发平面中删除。

35 第二方面,本申请实施例提供了一种报文处理装置,应用于第一网络设备,所述装置包括:

接收模块,用于接收第一业务报文;发送模块,用于向第二网络设备发送第二业务报文,所述第二业务报文包括第一随流检测选项以及所述第一业务报文,所述第一随流检测选项包括第一附加

信息,所述第一附加信息包括第一反向业务流特征,所述第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则;其中,所述头节点为第一正向路径的尾节点,所述第一网络设备、所述第二网络设备均处于所述第一正向路径以及所述第一反向路径上。

5 在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项还包括第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第一随流检测选项是否包括第一附加信息;当所述第一指示信息取值为第一值时,所述第一随流检测选项包括所述第一附加信息;当所述第一指示信息取值为第二值时,所述第一随流检测选项不包括所述第一附加信息。

10 在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项还包括第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述头节点是否生成所述第一业务流识别规则;当所述第二指示信息取值为第一值时,指示所述头节点生成所述第一业务流识别规则;当所述第二指示信息取值为第二值时,指示所述头节点不生成所述第一业务流识别规则。

15 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:匹配模块,用于将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配,所述第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征,所述第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征;封装模块,用于若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配,则在所述第一业务报文的外层封装所述第一随流检测选项,得到所述第二业务报文。

20 在一种可能的实现方式中,所述封装模块,还用于:若所述第一业务报文与所述第一正向流特征匹配,且与所述第二正向流特征不匹配,则在所述第一业务报文的外层封装第二随流检测选项,得到第三业务报文,向所述第二网络设备发送所述第三业务报文;所述第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息;或者,

25 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配,且所述第一网络设备未被配置所述第一反向业务流特征,则为所述第一业务报文封装第三随流检测选项,得到第四业务报文,向所述第二网络设备发送所述第四业务报文;所述第三随流检测选项包括取值为第二值的所述第一指示信息和取值为第一值的所述第二指示信息。

30 在一种可能的实现方式中,所述第一反向业务流特征包括用于表示IP网段的IP地址和掩码,用于指示所述头节点对属于所述IP网段的反向业务流进行随流检测。

在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项、所述第二随流检测选项和所述第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段,所述扩展流检测类型字段内1个比特位承载所述第一指示信息,所述业务流方向标识字段承载所述第二指示信息。

35 在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项的保留字段承载所述第一附加信息。在一种可能的实现方式中,所述第一随流检测选项的保留字段包括TLV结构,所述TLV结构的value字段承载所述第一附加信息。

在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:生成模块;所述接收模块,还用于接收第三网络设备发送的第五业务报文,所述第五业务报文包括第四随流检测选项,所述第四随流检测选项包括第二附加信息,所述第二附加信息包括第二反向业务流特征,所述第一网络设备、所述第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上,所述第一网络设备为所述第二反向路径的头节点;所述生成模块,用于基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：存储模块，用于将所述第二业务流识别规则存储于转发平面；所述封装模块，还用于当接收到符合所述第二业务流识别规则的第六业务报文时，为所述第六业务报文封装第五随流检测选项，向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文，所述第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

- 5 在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：删除模块，用于若在指定时间段内，未接收到与所述第二业务流识别规则匹配的业务报文，则将所述第二业务流识别规则从所述转发平面中删除。

第三方面，本申请实施例提供了一种网络设备，所述网络设备包括：

- 10 处理器；收发器；机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：通过所述收发器接收第一业务报文；通过所述收发器向第二网络设备发送第二业务报文，所述第二业务报文包括第一随流检测选项以及所述第一业务报文，所述第一随流检测选项包括第一附加信息，所述第一附加信息包括第一反向业务流特征，所述第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则；其中，所述头节点为第一正向路径的尾节点，所述第一网络设备、所述第二网络设备均处于所述第一正向路径以及所述第一反向路径上。

- 15 在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项还包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一随流检测选项是否包括第一附加信息；当所述第一指示信息取值为第一值时，所述第一随流检测选项包括所述第一附加信息；当所述第一指示信息取值为第二值时，所述第一随流检测选项不包括所述第一附加信息。

- 20 在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项还包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述头节点是否生成所述第一业务流识别规则；当所述第二指示信息取值为第一值时，指示所述头节点生成所述第一业务流识别规则；当所述第二指示信息取值为第二值时，指示所述头节点不生成所述第一业务流识别规则。

- 25 在一种可能的实现方式中，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配，所述第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征，所述第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征；若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配，则在所述第一业务报文的外层封装所述第一随流检测选项，得到所述第二业务报文。

- 30 在一种可能的实现方式中，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：若所述第一业务报文与所述第一正向流特征匹配，且与所述第二正向流特征不匹配，则在所述第一业务报文的外层封装第二随流检测选项，得到第三业务报文，通过所述收发器向所述第二网络设备发送所述第三业务报文；所述第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息；或者，

- 35 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配，且所述第一网络设备未被配置所述第一反向业务流特征，则为所述第一业务报文封装第三随流检测选项，得到第四业务报文，通过所述收发器向所述第二网络设备发送所述第四业务报文；所述第三随流检测选项包括取值为第二值的所述第一指示信息和取值为第一值的所述第二指示信息。

在一种可能的实现方式中，所述第一反向业务流特征包括用于表示 IP 网段的 IP 地址和掩码，用于指示所述头节点对属于所述 IP 网段的反向业务流进行随流检测。

在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项、所述第二随流检测选项和所述第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段，所述扩展流检测类型字段内 1 个比特位承载所述第一指示信息，所述业务流方向标识字段承载所述第二指示信息。

在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项的保留字段承载所述第一附加信息。

5 在一种可能的实现方式中，所述第一随流检测选项的保留字段包括 TLV 结构，所述 TLV 结构的 value 字段承载所述第一附加信息。

在一种可能的实现方式中，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

10 通过所述收发器接收第三网络设备发送的第五业务报文，所述第五业务报文包括第四随流检测选项，所述第四随流检测选项包括第二附加信息，所述第二附加信息包括第二反向业务流特征，所述第一网络设备、所述第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上，所述第一网络设备为所述第二反向路径的头节点；基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

在一种可能的实现方式中，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

15 将所述第二业务流识别规则存储于转发平面；当通过所述收发器接收到符合所述第二业务流识别规则的第六业务报文时，为所述第六业务报文封装第五随流检测选项，通过所述收发器向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文，所述第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

在一种可能的实现方式中，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

20 若在指定时间段内，通过所述收发器未接收到与所述第二业务流识别规则匹配的业务报文，则将所述第二业务流识别规则从所述转发平面中删除。

第四方面，本申请实施例还提了一种机器可读存储介质，其特征在于，存储有机器可执行指令，在被处理器调用和执行时，所述机器可执行指令促使所述处理器：实现上述报文处理方法的方法步骤。

25 第五方面，本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述报文处理方法的方法步骤。

30 采用以上技术方案，第一网络设备可以为第一业务报文封装第一随流检测选项，转发包括第一业务报文和第一随流检测选项的第二业务报文，因第一随流检测选项中包括第一指示信息和第一附加信息，所以当尾节点接收到该第二业务报文时，可以获取到第一附加信息包括的第一反向业务流特征。如此，实现了被使用的路径的尾节点可以获取到第一反向业务流特征，因业务流不会经过其他备份路径，所以也无需人工为其他备份路径配置第一反向业务流特征，可以降低配置工作量。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例和现有技术的技术方案，下面对实施例和现有技术中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

35 图 1 为背景技术提供的一种 SRv6 组网的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种随流检测网络的结构示例性示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种报文处理方法的流程图；

- 图 4 为本申请实施例提供的一种随流检测选项的结构示意图；
图 5a 为本申请实施例提供的一种附加信息的结构示意图；
图 5b 为本申请实施例提供的另一种附加信息的结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的另一种报文处理方法的流程图；
5 图 7 为本申请实施例提供的一种报文处理装置的结构示意图；
图 8 为本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本
10 申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

为方便理解，首先对本申请实施例涉及的相关概念进行介绍。

本申请实施例中的随流检测技术是基于 IOAM 的随流检测技术，即在随流检测组网中传输的业务报文携带有随流检测数据，随流检测组网中的各设备在识别到业务报文包括的随流检测数据后，
15 可基于随流检测数据向分析器上报测量数据。

如图 2 所示，图 2 为本申请实施例提供的一种随流检测网络的结构的示例性示意图，该随流检测组网中包括头节点、多个中间节点和尾节点，图 2 中示例性地示出了两个中间节点，分别为中间节点 1 和中间节点 2，其中，中间节点 1 不支持随流检测，中间节点 2 支持随流检测。

头节点，用于接收真实的业务流，如果确定需要对该业务流进行随流检测，则向分析器发送对该业务流的测量数据，并在该业务流中添加随流检测数据，将携带随流检测数据的业务流转发给与自身相连的中间节点 1。因中间节点 1 不支持随流监测，所以直接将业务流转发给中间节点 2。
20

中间节点 2，用于接收业务流，如果识别到该业务流包括随流检测数据，且随流检测数据指示的测量类型为逐点测量，则基于该随流检测数据向分析器发送对该业务流的测量数据，并向尾节点转发该业务流。或者，如果随流检测数据指示的测量类型为端到端测量，则无需向分析器发送测量
25 数据，可向尾节点转发该业务流。

尾节点，用于接收业务流，若识别到该业务流包括随流检测数据，则基于该随流检测数据向分析器发送对该业务流的测量数据，并删除该业务流中的随流检测数据，进而转发该业务流。

分析器，用于接收头节点、中间节点和尾节点发送的测量数据，并对接收到的测量数据进行汇总和计算。分析器和支持随流检测的设备均运行时钟同步协议，在图 2 中，分析器、头节点、中间
30 节点 2 和尾节点之间的时钟同步。

图 2 为一种随流检测网络的示例，在网络部署时，为了提高网络可靠性，还可以部署备份链路，即随流检测组网中可以包括图 1 中的设备 A、C、D、E、F、G、H，其中，图 1 中的设备 A 为头节点，设备 G 和设备 H 为尾节点，设备 A、G、H 均为网络侧边缘（Provider Edge，PE）设备，设备 C、D、E、F 可以为 PE 设备或者 P 设备，P（Provider）设备是指网络侧核心设备，设备 I 和
35 设备 B 均为用户侧边缘（Customer Edge，CE）设备。这些设备均可以根据业务流携带的随流检测数据向分析器发送测量数据。

需要说明的是，图 1 中涉及的设备和图 2 中涉及的节点均可以为交换机或路由器等网络设备。

本申请实施例中随流检测网络中的备份路径不限于一条,比如也可以存在多条路径互为备份的情况,那么就存在多个尾节点,如果分别为多个尾节点配置需要随流检测的反向流特征,将需要较大的配置工作量。

5 另外,反向流特征需要被下发到尾节点的硬件数据转发平面,尾节点的硬件数据转发平面才可以基于反向流特征对反向流进行随流检测,如此,反向流特征将占用尾节点的硬件资源。

10 因反向流只会经过其中一条备份路径,也就是说,反向流不会经过其他备份路径,那么其他备份路径的尾节点配置的反向流特征不会被使用。而即使这些反向流特征不会被使用也无法被删除,将占用尾节点的硬件资源。备份路径越多,或者反向流特征越多,承载网内被浪费的硬件资源也就越多,在硬件资源紧缺的情况下,会导致真正需要硬件资源的其他业务因无法申请到硬件资源而不能被正常部署。

为了解决上述问题,本申请实施例提供了一种报文处理方法,该方法应用于第一网络设备,该方法包括:

15 接收第一业务报文,向第二网络设备发送第二业务报文,第二业务报文包括第一随流检测选项以及第一业务报文,第一随流检测选项包括第一附加信息,第一附加信息包括第一反向业务流特征,第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则;其中,头节点为第一正向路径的尾节点,第一网络设备、第二网络设备均处于第一正向路径以及第一反向路径上。

20 采用该方法,第一网络设备接收第一业务报文后,可以向第二网络设备发送第二业务报文,第二业务报文包括第一随流检测选项和第一业务报文,因第一随流检测选项中包括第一指示信息和第一附加信息,所以当第一正向路径的尾节点接收到该第二业务报文时,可以获取到第一附加信息包括的第一反向业务流特征。如此,当前被使用的路径的尾节点可以自动获取到第一反向业务流特征,因反向业务流不会经过其他备份路径,所以也无需人工为其他备份路径配置第一反向业务流特征,可以降低配置工作量。

以下对本申请实施例提供的报文处理方法进行详细介绍。

25 如图3所示,本申请实施例提供了一种报文处理方法,应用于第一网络设备,该方法包括以下步骤:

S301、接收第一业务报文。

其中,该第一业务报文为随流检测组网外部的设备向第一网络设备发送的业务报文,以图1所示的SRv6网络为例,该第一业务报文可以为设备I向设备A发送的业务报文。

30 S302、向第二网络设备发送第二业务报文,第二业务报文包括第一随流检测选项以及第一业务报文,第一随流检测选项包括第一附加信息,第一附加信息包括第一反向业务流特征,第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则。

其中,头节点为第一正向路径的尾节点,第一网络设备、第二网络设备均处于第一正向路径以及第一反向路径上。

35 作为示例,第一反向路径可以为图1中的设备G至设备A之间的路径,相应地,第一正向路径为设备A至设备G之间的路径,第一反向路径的头节点为设备G,同时,设备G作为第一正向路径的尾节点。

或者第一反向路径可以为图 1 中的设备 H 至设备 A 之间的路径，相应地，第一正向路径为设备 A 至设备 H 之间的路径，第一反向路径的头节点为设备 H，同时，设备 H 作为第一正向路径的尾节点。

在以上两个例子中，设备 A 均为第一正向路径的头节点，第一网络设备可以为设备 A。第二
5 网络设备可以为设备 C 或者设备 D。

本申请实施例中，第一网络设备可以按照自身的报文转发策略向第二网络设备发送第二业务报文，比如，若应用在 SRv6 的承载网中，则第一网络设备可以为第一业务报文封装段路由头 (Segment Routing Header, SRH)，并向第二网络设备发送封装有 SRH 和第一随流检测选项的第二业务报文，第二网络设备可基于 SRH 继续沿着第一正向路径转发该第二业务报文，直至该业务报文被转发至
10 第一正向路径的尾节点。

第一随流检测选项中包括上文中的随流检测数据，除此之外，还额外增加了第一指示信息和第一附加信息，第一指示信息取值可以为第一值或第二值，例如，第一值可以为 1，第二值可以为 0。

当第一指示信息取值为第一值时，第一随流检测选项包括第一附加信息。

当第一指示信息取值为第二值时，第一随流检测选项不包括第一附加信息。

15 第一附加信息中的第一反向业务流特征为需要被随流检测的反向业务流的特征，反向业务流为第一反向路径上头节点向尾节点方向转发的业务流。第一反向业务流特征可以为报文五元组，或者为源互联网协议 (Internet Protocol, IP) 地址和源端口号，或者为目的 IP 和目的 IP 端口号等用于反映需要被随流检测的流量特征的信息。可选地，第一反向业务流特征还可以包括其他用于反映流量特征的信息，比如报文中携带的媒体访问控制 (Media Access Control, MAC) 地址或者报文的
20 载荷中用于反映流量特征的信息。

可以理解的是，第一反向路径的头节点接收到第二业务报文后，可基于第一附加信息包括的第一反向业务流特征生成第一业务流识别规则，后续第一反向路径的尾节点可基于第一业务流识别规则识别出需要被随流检测的反向业务流。

采用该方法，第一网络设备接收第一业务报文后，可以向第二网络设备发送第二业务报文，第二业务报文包括第一随流检测选项和第一业务报文，因第一随流检测选项中包括第一指示信息和第一附加信息，所以当第一正向路径的尾节点接收到该第二业务报文时，可以获取到第一附加信息包括的第一反向业务流特征。如此，当前被使用的路径的尾节点可以自动获取到第一反向业务流特征，因反向业务流不会经过其他备份路径，所以也无需人工为其他备份路径配置第一反向业务流特征，可以降低配置工作量。

30 在一种实施方式中，第一随流检测选项还包括第二指示信息，第二指示信息用于指示第一反向路径的头节点是否生成第一业务流识别规则。

第二指示信息取值可以为第一值或第二值，例如，第一值可以为 1，第二值可以为 0。

当第二指示信息取值为第一值时，指示头节点生成第一业务流识别规则。

当第二指示信息取值为第二值时，指示头节点不生成第一业务流识别规则。

35 在本申请实施例中，第一网络设备被预先配置有第一正向流特征和第二正向流特征。其中，第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征，第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征。即，如果接收到的报文与第一正向流特征匹配，则需对该报文进行随流

检测,如果该报文还与第二正向流特征匹配,则可确定该报文对应的反向业务流也需要被随流检测。

第一正向流特征和第二正向流特征可以相同。或者,第二正向流特征为在第一正向流特征的基础上,进一步增加其他特征。即满足第一正向流特征的业务流中的全部或部分业务流为满足第二正向流特征的业务流。

- 5 上述第一正向流特征和第二正向流特征可以为报文五元组,或者为源 IP 地址和源端口号,或者为目的 IP 和目的 IP 端口号等用于反映需要被随流检测的流量特征的信息。可选地,第一正向业务流特征和第二正向业务流特征还可以包括其他用于反映流量特征的信息,比如报文中携带的 MAC 地址或者报文的载荷中用于反映流量特征的信息。

- 10 在此基础上,第一网络设备在接收第一业务报文之后,可以将第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配。

需要说明的是,第一网络设备中配置的第一正向流特征和第二正向流特征均可以包括多组,头节点接收到第一业务报文后,可将第一业务报文分别与每组第一正向流量特征和每组第二正向流特征进行匹配。本申请实施例以与一组第一正向流特征和第二正向流特征的匹配过程为例进行说明。

- 15 在完成上述匹配之后,第一网络设备可以根据匹配结果为业务报文封装随流检测选项,具体可包括以下三种情况:

情况一、若第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配,则在第一业务报文的外层封装第一随流检测选项,得到第二业务报文。

为了在 SRv6 网络中传输第一业务报文,还需在第一业务报文的外层封装 SRH,即第二业务报文包括第一业务报文、第一随流检测选项和 SRH。

- 20 第一随流检测选项包括的第一指示信息和第二指示信息的取值均为第一值,且第一随流检测选项包括第一反向业务流特征。

- 25 在一种实施方式中,第一网络设备中可以被配置多组与第二正向流特征对应的第一反向业务流特征,相应地,第一随流检测选项中可以包括多个第一附加信息。例如,如果需要对源 IP 地址 1 和源端口 1 的反向流进行随流检测,且需要对目的 IP 地址 2 和目的端口 2 的反向流进行随流检测,则其中一组第一反向业务流特征包括源 IP 地址 1 和源端口 1,另一组第一反向业务流特征包括目的 IP 地址 2 和目的端口 2。那么第一随流检测选项中包括两个第一附加信息,每个第一附加信息包括一组第一反向业务流特征。

可选地,在将第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配后,还可以包括情况二或情况三。

- 30 情况二、若第一业务报文与第一正向流特征匹配,且与第二正向流特征不匹配,则在第一业务报文的外层封装第二随流检测选项,得到第三业务报文,向第二网络设备发送第三业务报文。

其中,第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

如果第一业务报文与第一正向流特征匹配,说明需要对该第一业务报文进行随流检测,所以需要为该第一业务报文封装第二随流检测选项。

- 35 又因第一业务报文与第二正向流特征不匹配,所以无需对该第一业务报文对应的反向业务流进行随流检测,即第一正向路径的尾节点无需生成第一业务流识别规则,所以第一网络设备可以在第二随流检测选项中将第二指示信息设置为第二值,指示第一正向路径的尾节点无需生成第一业务流

识别规则。

为了在 SRv6 网络中传输第一业务报文，还需在第一业务报文的外层封装 SRH，即第三业务报文包括第一业务报文、第二随流检测选项和 SRH。

5 情况三、若第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配，且第一网络设备未被配置第一反向业务流特征，则为第一业务报文封装第三随流检测选项，得到第四业务报文，向第二网络设备发送第四业务报文。

其中，第三随流检测选项包括取值为第二值的第一指示信息和取值为第一值的第二指示信息。

10 如果第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配，说明既需要对该第一业务报文进行随流检测，又需要对该第一业务报文对应的反向业务流进行随流检测，那么需要通知第一正向路径的尾节点生成第一业务流识别规则，所以可以在第三随流检测选项中将第二指示信息设置为第一值。

15 因第一网络设备未被配置第一反向业务流特征，所以无法在第三随流检测选项中封装第一反向业务流特征，故而可以在第三随流检测选项中将第一指示信息设置为第二值，指示尾节点第三随流检测选项中不包括第一附加信息，进而尾节点可基于第一业务报文的五元组自动生成第一业务流识别规则，无需人工为该尾节点配置反向业务流特征，也无需人工为其他备份路径的尾节点配置反向流特征，可以减少配置工作量。并且不会占用其他备份路径的尾节点的硬件资源，可以减少对承载网中硬件资源的占用。

20 在一些情况下，正向业务流的源 IP 地址和源端口为反向业务流的目的 IP 地址和目的端口，正向业务流的目的 IP 地址和目的端口为反向业务流的源 IP 地址和源端口，所以第一正向路径的尾节点可基于正向业务流的五元组生成反向业务流特征。

25 但是，由于部分业务流的正向业务流特征和反向业务流特征不对称，即正向业务流的源端口与反向业务流的目的端口不同，或者正向业务流的源 IP 地址与反向业务流的目的 IP 地址不同。在这种情况下，尾节点无法直接根据正向业务流的五元组生成反向业务流特征，所以本申请实施例中还可以提前在第一网络设备中配置第一反向业务流特征，且第一网络设备可在第一随流检测选项的第一附加信息中携带第一反向业务流特征。进而，尾节点就可以基于第一附加信息中携带的第一反向业务流特征生成第一业务流识别规则。如此，即使反向业务流的五元组与正向业务流的五元组不对称，尾节点也可准确生成第一业务流识别规则，实现了在降低配置工作量的基础上，保证尾节点生成的第一业务流识别规则的准确性。

30 其中，上述第一随流检测选项、第二随流检测选项和第三随流检测选项的结构相同，均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段，扩展流检测类型字段内 1 个比特位承载第一指示信息，业务流方向标识字段承载第二指示信息。其中，在任意一个随流检测选项中，当第一指示信息取值为第一值时，用于表示随流检测选项包括第一附加信息，当第一指示信息取值为第二值时，用于表示随流检测选项不包括第一附加信息。并且，在任意一个随流检测选项中，当第二指示信息取值为第一值时，指示反向路径的头节点生成业务流识别规则，当第二指示信息取值为第二值时，指示反向路径的头节点不生成业务流识别规则。

随流检测选项可以被封装在互联网协议第 6 版（Internet Protocol Version 6，IPv6）报文的目的选项扩展头（Destination Options Header）中，随流检测选项的结构如图 4 所示。

— 11 —

其中，可选类型（Option Type）为随流检测选项的类型。

可选数据长度（Opt Data Len）为随流检测选项的长度。

FlowMonID，占用 20bit，为检测的业务流的 ID。

L，占用 1bit，为丢包（Loss）标记。

5 D，占用 1bit，为时延（delay）标记。

R、Rsv 和 Reserved 均为保留字段。

头类型指示（Header Type Indication，HTI），用于表示携带的扩展数据类型，取值为 0 时表示无扩展数据，取值为非 0 时表示携带有扩展数据。

10 NodeMonID，占用 20bit，为设备节点标识，头节点在为业务报文封装随流检测选项时，可在该字段中添加自身的节点标识。

F，占用 1bit，为业务流方向标识字段，用于承载第二指示信息，取值为 1 时，指示第一反向路径的头节点生成第一业务流识别规则，取值为 0 时，指示第一反向路径的头节点不生成第一业务流识别规则。

P，为测量周期。

15 T，占用 1bit，用于表示检测类型，检测类型包括端到端检测和逐跳检测。

扩展流检测类型字段（Extension Flow Monitor Type，Ext FM Type），可以通过位图（bitmap）的形式标识。在本申请实施例中，可以使用 Ext FM Type 保留的一个比特位承载第一指示信息，用于指示随流检测选项中是否携带了包括第一反向业务流特征的第一附加信息，例如可以占用第 13 个保留比特位承载第一指示信息。如果该比特位的值为 1，表示携带了包括第一反向业务流特征的第一附加信息；如果该比特位的值为 0，表示未携带包括第一反向业务流特征的第一附加信息。

20 以图 4 为第一随流检测选项为例，扩展流检测类型字段之后的保留字段可以承载第一附加信息。其中，保留字段包括类型-长度-值（Type-Length-Value，TLV）结构，TLV 结构的 Value 字段承载第一附加信息。其中，若随流检测选项中包括多个第一附加信息，则随流检测选项中包括多个 TLV 结构，每个 TLV 结构承载一个第一附加信息。

25 本申请实施例中涉及的附加信息均为 TLV 结构，如图 5a 所示，其中 Type 为附加数据的类型，例如，如果 Type=1，则表示附加数据为第一反向业务流特征。

Length 表示附加数据的长度，Value 为附加数据的详细内容，即第一反向业务流特征。

30 作为示例，如图 5b 所示，Value 部分包括的第一反向业务流特征可以为 family、源 IP 地址（SIP）、源 IP 掩码（SIP Mask）、目的 IP 地址（DIP）、目的 IP 掩码（DIP Mask）、协议号（Protocol）、源端口（Sport）和目的端口（Dport）。还可以包括其他用于表示第一反向业务流特征的信息，本申请实施例对此不作限定。其中，family 用于表示第一反向业务流特征中包括的 IP 地址的类型，比如 IP 地址的类型可以为 IPv6 地址或者 IPv4 地址。

35 另外，如果需要对同一 IP 网段的反向业务流进行随流检测，如果第一正向路径的尾节点针对该网段内的每一 IP 地址生成第一业务流识别规则，将会耗费尾节点大量的硬件资源。例如，如果需要进行随流检测的 IP 网段包括 100 个 IP 地址，那么尾节点需要在接收到这 100 个 IP 地址中每个 IP 地址的业务报文后，分别创建一条第一业务流识别规则，如此，需要创建 100 条规则并下发到硬件数据转发平面，将会占用大量的硬件资源。

在本申请实施例中，在第一网络设备中配置的第一反向业务流特征包括用于表示 IP 网段的 IP 地址和掩码，用于指示第一反向路径的头节点对属于该 IP 网段的反向业务流进行随流检测。如此，第一网络设备在确定需要对属于同一 IP 网段内的反向业务流进行随流检测的情况下，在第一随流检测选项中添加的第一反向业务流特征包括表示该 IP 网段的 IP 地址和掩码。进而，第一反向路径的头节点可针对该 IP 网段和掩码生成第一业务流识别规则，即可实现对属于该 IP 网段的反向流进行随流检测，可以减少对硬件资源的占用。

上述实施例中，第一网络设备为第一正向路径的头节点，除此之外，第一网络设备还可以作为其他正向路径的尾节点，在这种场景下，如图 6 所示，该方法包括：

S601、接收第三网络设备发送的第五业务报文，第五业务报文包括第四随流检测选项，第四随流检测选项包括第二附加信息，第二附加信息包括第二反向业务流特征。

第一网络设备、第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上，第一网络设备为第二反向路径的头节点。

其中，第二正向路径中的业务流转发方向为从第三网络设备至第一网络设备的方向，第二反向路径中的业务流转发方向为从第一网络设备至第三网络设备的方向，第一网络设备是第二正向路径的尾节点。

例如，若第二正向路径为设备 1-设备 2-设备 3-设备 A，第二反向路径为设备 A-设备 3-设备 2-设备 1，则设备 A 即为第一网络设备，设备 A 既作为第二正向路径的尾节点，又作为第二反向路径的头节点。

S602、基于第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

其中，第一网络设备作为第二反向路径的头节点生成的第二业务流识别规则可以为：对与该第二反向业务流特征匹配的业务报文进行随流检测。

采用该方法，第一网络设备作为第二反向路径的头节点时，接收到的第五业务报文中包括第四随流检测选项，第一网络设备可从第四随流检测选项的第二附加信息中获取第二反向业务流特征，并基于第二反向业务流特征生成第二业务流识别规则。如此，即使在存在多条备份路径的情况下，当前被使用的备份路径的尾节点也可自动生成第二业务流识别规则，无需人工为该尾节点配置第二反向业务流特征，且无需人工为其他未被使用的备份路径配置第二反向业务流特征，可以减少配置工作量。

另外，因第一网络设备可以直接基于第五业务报文的第四随流检测选项中的第二反向业务流特征生成第二业务流识别规则，而不是基于第五业务报文的五元组生成，在该第五业务报文与回程报文的五元组不对称的情况下，第一网络设备也可正确生成第二业务流识别规则。

在上述 S602、基于第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则之后，第一网络设备可以将第二业务流识别规则存储于转发平面。进而，当接收到符合第二业务流识别规则的第六业务报文时，为第六业务报文封装第五随流检测选项，向第三网络设备发送封装有第五随流检测选项的第六业务报文。

其中，第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。第二指示信息取值为第二值用于指示第二反向路径的尾节点无需生成反向业务流识别规则，第一指示信息取值为第二值用于表示第五随流检测选项不包括附加信息。该第五随流检测选项的结构可参考图 4，第二

指示信息可以为图4中F字段的值,第二指示信息的值为0;第一指示信息可以为图4中Ext FM Type字段中的一个比特,第一指示信息的值为0。

其中,符合第二业务流识别规则的第六业务报文,是指第一网络设备作为第二正向路径的尾节点,同时作为第二反向路径的头节点时接收到的来自CE设备的业务报文。

- 5 在本申请实施例中,第一网络设备作为第二正向路径的尾节点接收到第三网络设备发送的第五业务报文后,可以对第五业务报文中的第四随流检测选项进行解析,基于解析结果进行后续的操作,具体解析过程为:

步骤1、解析第四随流检测选项的F字段,F字段携带第二指示信息。

- 10 如果第二指示信息的值为第一值,则执行步骤2;如果第二指示信息的值为第二值,则执行步骤4。

步骤2、解析第四随流检测选项的Ext FM Type携带的第一指示信息。

如果第一指示信息为第一值,则执行步骤3;如果第一指示信息为第二值,则执行步骤5。

步骤3、获取第四随流检测选项包括的第二附加信息,基于第二附加信息包括的第二反向业务流特征生成第二业务流识别规则,将第二业务流识别规则存储于转发平面,并执行步骤5。

- 15 步骤4、基于第五业务报文的五元组信息生成业务流识别规则,将生成的业务流识别规则存储于转发平面,并执行步骤4。

其中,第一网络设备可以将五元组信息包括的源IP地址和源端口号,分别作为反向识别规则的目的IP地址和目的端口号;将五元组信息包括的目的IP地址和目的端口号,分别作为反向识别规则的源IP地址和源端口号;将五元组信息包括的协议号作为反向识别规则的协议号。

- 20 步骤5、删除第五业务报文的第四随流检测选项,并向CE设备转发不携带第四随流检测选项的第五业务报文。

其中,尾节点还需删除第五业务报文中携带的SRH扩展头,进而对原始未被封装SRH头的第五业务报文进行转发。

- 25 为了避免过多占用尾节点的硬件资源,在第一网络设备将第二业务流识别规则存储于转发平面之后,若在指定时间段内,未接收到与该第二业务流识别规则匹配的报文,则将该第二业务流识别规则从转发平面中删除。

在因主备路径发生切换等原因,使得第一网络设备长时间没有接收到与第二业务流识别规则匹配的报文时,可老化删除第二业务流识别规则,从而释放第二业务流识别规则占用的尾节点的硬件资源,避免硬件资源的浪费。

- 30 以下结合图1对本申请实施例提供的报文处理方法进行示例性说明,图1中,设备A为头节点。设备A接收到来自承载网之外的CE设备的第一业务报文时,可解析第一业务报文的特征,判断第一业务报文是否与第一正向流特征匹配以及是否与第二正向流特征匹配。如果第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配,则确定需要对第一业务报文进行随流检测,且需对第一业务报文的回程报文进行随流检测。

- 35 然后,设备A在第一业务报文的IPv6头之后依次添加第一随流检测选项和SRH,得到第二业务报文,然后向设备C转发第二业务报文。其中,该第一随流检测选项的结构可参见图4,其中F标记位和Ext FM Type的一个指定比特位均为1,且第一附加信息中携带预先被配置在设备A中的

第一反向业务流特征。

另外，设备 A 还需按照预先配置的针对第一正向流特征的检测周期，向分析器上报测量数据，该测量数据可以包括在一个检测周期内接收到的符合第一正向流特征的业务报文计数和接收到每个业务报文时的时间戳。本申请实施例对检测周期以及测量数据包括的具体内容不作限制。

5 设备 C 接收到第二业务报文后，可按照路径将第二业务报文转发给设备 E，设备 E 将第二业务报文转发给设备 G。其中，设备 C、设备 E 和设备 G 均可根据第二业务报文的第一随流检测选项向分析器上报测量数据。

10 作为尾节点的设备 G 接收到第二业务报文后，解析该第二业务报文包括的第一随流检测选项，可解析出 F 标记位为 1，且 Ext FM Type 中指定的比特位为 1，则继续解析第一附加信息，从第一附加信息中获取第一反向业务流特征，根据第一反向业务流特征生成第一业务流识别规则，进而将该第一业务流识别规则存储于转发平面。

另外，设备 G 可将该封装后的第二业务报文的 SRH 和第一随流检测选项删除，恢复原始业务报文，根据本地转发表将原始业务报文发送给设备 B。

15 后续当设备 G 接收到来自设备 B 的业务报文时，若该业务报文的 SRH 与第一业务流识别规则匹配，则在该业务报文中封装 SRH 和随流检测选项，该随流检测选项包括的 F 标记位为 0，且 Ext FM Type 中指定的比特位为 0。

进而该业务报文依次经过设备 E 和设备 C 被转发到设备 A。

对应于上述方法实施例，本申请实施例还提供一种报文处理装置，应用于第一网络设备，如图 7 所示，该装置包括：

20 接收模块 701，用于接收第一业务报文；

发送模块 702，用于向第二网络设备发送第二业务报文，第二业务报文包括第一随流检测选项以及第一业务报文，第一随流检测选项包括第一附加信息，第一附加信息包括第一反向业务流特征，第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则；其中，头节点为第一正向路径的尾节点，第一网络设备、第二网络设备均处于第一正向路径以及第一反向路径上。

25 在本申请另一实施例中，第一随流检测选项还包括第一指示信息，第一指示信息用于指示第一随流检测选项是否包括第一附加信息；当第一指示信息取值为第一值时，第一随流检测选项包括第一附加信息；当第一指示信息取值为第二值时，第一随流检测选项不包括第一附加信息。

30 在本申请另一实施例中，第一随流检测选项还包括第二指示信息，第二指示信息用于指示头节点是否生成第一业务流识别规则；

当第二指示信息取值为第一值时，指示头节点生成第一业务流识别规则；当第二指示信息取值为第二值时，指示头节点不生成第一业务流识别规则。

在本申请另一实施例中，该装置还包括：

35 匹配模块，用于将第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配，第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征，第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征；

封装模块，用于若第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配，则在第一业务报

文的外层封装第一随流检测选项, 得到第二业务报文。

在本申请另一实施例中, 封装模块, 还用于:

若第一业务报文与第一正向流特征匹配, 且与第二正向流特征不匹配, 则在第一业务报文的外层封装第二随流检测选项, 得到第三业务报文, 向第二网络设备发送第三业务报文; 第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息; 或者,

若第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配, 且第一网络设备未被配置第一反向业务流特征, 则为第一业务报文封装第三随流检测选项, 得到第四业务报文, 向第二网络设备发送第四业务报文; 第三随流检测选项包括取值为第二值的第一指示信息和取值为第一值的第二指示信息。

在本申请另一实施例中, 第一反向业务流特征包括用于表示 IP 网段的 IP 地址和掩码, 用于指示头节点对属于 IP 网段的反向业务流进行随流检测。

在本申请另一实施例中, 第一随流检测选项、第二随流检测选项和第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段, 扩展流检测类型字段内 1 个比特位承载第一指示信息, 业务流方向标识字段承载第二指示信息。

在本申请另一实施例中, 第一随流检测选项的保留字段承载第一附加信息。

在本申请另一实施例中, 第一随流检测选项的保留字段包括 TLV 结构, TLV 结构的 value 字段承载第一附加信息。

在本申请另一实施例中, 该装置还包括: 生成模块;

接收模块 701, 还用于接收第三网络设备发送的第五业务报文, 第五业务报文包括第四随流检测选项, 第四随流检测选项包括第二附加信息, 第二附加信息包括第二反向业务流特征, 第一网络设备、第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上, 第一网络设备为第二反向路径的头节点;

生成模块, 用于基于第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

在本申请另一实施例中, 该装置还包括:

存储模块, 用于将第二业务流识别规则存储于转发平面;

封装模块, 还用于当接收到符合第二业务流识别规则的第六业务报文时, 为第六业务报文封装第五随流检测选项, 向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文, 第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

在本申请另一实施例中, 该装置还包括:

删除模块, 用于若在指定时间段内, 未接收到与第二业务流识别规则匹配的业务报文, 则将第二业务流识别规则从转发平面中删除。

基于同一种发明构思, 根据上述本申请实施例提供的报文处理方法, 本申请实施例还提供了一种网络设备, 如图 8 所示, 包括处理器 801、机器可读存储介质 802 和收发器 804。机器可读存储介质 802 存储有能够被处理器 801 执行的机器可执行指令; 机器可执行指令促使处理器 801 执行以下步骤:

通过收发器 804 接收第一业务报文; 通过收发器 804 向第二网络设备发送第二业务报文, 第二业务报文包括第一随流检测选项以及第一业务报文, 第一随流检测选项包括第一附加信息, 第一附

加信息包括第一反向业务流特征,第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则;其中,头节点为第一正向路径的尾节点,第一网络设备、第二网络设备均处于第一正向路径以及第一反向路径上。

可选的,第一随流检测选项还包括第一指示信息,第一指示信息用于指示第一随流检测选项是否包括第一附加信息;

5

当第一指示信息取值为第一值时,第一随流检测选项包括第一附加信息;

当第一指示信息取值为第二值时,第一随流检测选项不包括第一附加信息。

可选的,第一随流检测选项还包括第二指示信息,第二指示信息用于指示头节点是否生成第一业务流识别规则;

10

当第二指示信息取值为第一值时,指示头节点生成第一业务流识别规则;

当第二指示信息取值为第二值时,指示头节点不生成第一业务流识别规则。

可选的,机器可执行指令还促使处理器 801 执行以下步骤:

将第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配,第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征,第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征;

15

若第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配,则在第一业务报文的外层封装第一随流检测选项,得到第二业务报文。

可选的,机器可执行指令还促使处理器 801 执行以下步骤:

若第一业务报文与第一正向流特征匹配,且与第二正向流特征不匹配,则在第一业务报文的外层封装第二随流检测选项,得到第三业务报文,通过收发器 804 向第二网络设备发送第三业务报文;

20

第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息;或者,

若第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征均匹配,且第一网络设备未被配置第一反向业务流特征,则为第一业务报文封装第三随流检测选项,得到第四业务报文,通过收发器 804 向第二网络设备发送第四业务报文;第三随流检测选项包括取值为第二值的第一指示信息和取值为第一值的第二指示信息。

25

可选的,第一反向业务流特征包括用于表示 IP 网段的 IP 地址和掩码,用于指示头节点对属于 IP 网段的反向业务流进行随流检测。

可选的,第一随流检测选项、第二随流检测选项和第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段,扩展流检测类型字段内 1 个比特位承载第一指示信息,业务流方向标识字段承载第二指示信息。

30

可选的,第一随流检测选项的保留字段承载第一附加信息。

可选的,第一随流检测选项的保留字段包括 TLV 结构,TLV 结构的 value 字段承载第一附加信息。

可选的,机器可执行指令还促使处理器 801 执行以下步骤:

通过收发器 804 接收第三网络设备发送的第五业务报文,第五业务报文包括第四随流检测选项,

35

第四随流检测选项包括第二附加信息,第二附加信息包括第二反向业务流特征,第一网络设备、第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上,第一网络设备为第二反向路径的头节点;

基于第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

可选的, 机器可执行指令还促使处理器 801 执行以下步骤: 将第二业务流识别规则存储于转发平面; 当通过收发器 804 接收到符合第二业务流识别规则的第六业务报文时, 为第六业务报文封装第五随流检测选项, 通过收发器 804 向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文, 第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

5 可选的, 机器可执行指令还促使处理器 801 执行以下步骤:

若在指定时间段内, 通过收发器 804 未接收到与第二业务流识别规则匹配的业务报文, 则将第二业务流识别规则从转发平面中删除。

10 如图 8 所示, 电子设备还可以包括通信总线 803。处理器 801、机器可读存储介质 802 及收发器 804 之间通过通信总线 803 完成相互间的通信, 通信总线 803 可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect, PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture, EISA)总线等。该通信总线 803 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

收发器 804 可以为无线通信模块, 收发器 804 在处理器 801 的控制下, 与其他设备(AC 和终端)进行数据交互。

15 机器可读存储介质 802 可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM), 也可以包括非易失性存储器(Non-Volatile Memory, NVM), 例如至少一个磁盘存储器。另外, 机器可读存储介质 802 还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

20 处理器 801 可以是通用处理器, 包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)等; 还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或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。

基于同一种发明构思, 根据上述本申请实施例提供的报文处理方法, 本申请实施例还提供了一种机器可读存储介质, 机器可读存储介质存储有能够被处理器执行的机器可执行指令。处理器被机器可执行指令促使实现上述任一报文处理方法的步骤。

25 在本申请提供的又一实施例中, 还提供了一种包含指令的计算机程序产品, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行上述实施例中任报文处理方法的步骤。

30 需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 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、物品或者设备不仅包括那些要素, 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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

35 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于装置实施例而言, 由于其基本相似于方法实施例, 所以描述的比较简单, 相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

以上所述仅为本申请的较佳实施例, 并不用以限制本申请, 凡在本申请的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请保护的范围之内。

权 利 要 求

- 1、一种报文处理方法，其特征在于，应用于第一网络设备，所述方法包括：
接收第一业务报文；
向第二网络设备发送第二业务报文，所述第二业务报文包括第一随流检测选项以及所述第一业务报文，所述第一随流检测选项包括第一附加信息，所述第一附加信息包括第一反向业务流特征，所述第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则；
其中，所述头节点为第一正向路径的尾节点，所述第一网络设备、所述第二网络设备均处于所述第一正向路径以及所述第一反向路径上。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一随流检测选项还包括第一指示信息，
所述第一指示信息用于指示所述第一随流检测选项是否包括第一附加信息；
当所述第一指示信息取值为第一值时，所述第一随流检测选项包括所述第一附加信息；
当所述第一指示信息取值为第二值时，所述第一随流检测选项不包括所述第一附加信息。
- 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第一随流检测选项还包括第二指示信息，
所述第二指示信息用于指示所述头节点是否生成所述第一业务流识别规则；
当所述第二指示信息取值为第一值时，指示所述头节点生成所述第一业务流识别规则；
当所述第二指示信息取值为第二值时，指示所述头节点不生成所述第一业务流识别规则。
- 4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述接收第一业务报文之后，所述方法还包括：
将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配，所述第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征，所述第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征；
若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配，则在所述第一业务报文的外层封装所述第一随流检测选项，得到所述第二业务报文。
- 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配之后，所述方法还包括：
若所述第一业务报文与所述第一正向流特征匹配，且与所述第二正向流特征不匹配，则在所述第一业务报文的外层封装第二随流检测选项，得到第三业务报文，向所述第二网络设备发送所述第三业务报文；所述第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息；或者，
若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配，且所述第一网络设备未被配置所述第一反向业务流特征，则为所述第一业务报文封装第三随流检测选项，得到第四业务报文，向所述第二网络设备发送所述第四业务报文；所述第三随流检测选项包括取值为第二值的所述第一指示信息和取值为第一值的所述第二指示信息。
- 6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述第一反向业务流特征包括用于表示IP网段的IP地址和掩码，用于指示所述头节点对属于所述IP网段的反向业务流进行随流检测。
- 7、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述第一随流检测选项、所述第二随流检测选项和所述第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段，所述扩展流检测类型字段内1个比特位承载所述第一指示信息，所述业务流方向标识字段承载所述第二指示信息。

- 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一随流检测选项的保留字段承载所述第一附加信息。
- 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一随流检测选项的保留字段包括 TLV 结构，所述 TLV 结构的 value 字段承载所述第一附加信息。
- 5 10、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 接收第三网络设备发送的第五业务报文，所述第五业务报文包括第四随流检测选项，所述第四随流检测选项包括第二附加信息，所述第二附加信息包括第二反向业务流特征，所述第一网络设备、所述第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上，所述第一网络设备为所述第二反向路径的头节点；
- 10 基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。
- 11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则之后，所述方法还包括：
- 将所述第二业务流识别规则存储于转发平面；
- 当接收到符合所述第二业务流识别规则的第六业务报文时，为所述第六业务报文封装第五随流检测选项，向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文，所述第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。
- 15 12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，将所述第二业务流识别规则存储于转发平面之后，所述方法还包括：
- 若在指定时间段内，未接收到与所述第二业务流识别规则匹配的业务报文，则将所述第二业务流识别规则从所述转发平面中删除。
- 20 13、一种报文处理装置，其特征在于，应用于第一网络设备，所述装置包括：
- 接收模块，用于接收第一业务报文；
- 发送模块，用于向第二网络设备发送第二业务报文，所述第二业务报文包括第一随流检测选项以及所述第一业务报文，所述第一随流检测选项包括第一附加信息，所述第一附加信息包括第一反向业务流特征，所述第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则；
- 25 其中，所述头节点为第一正向路径的尾节点，所述第一网络设备、所述第二网络设备均处于所述第一正向路径以及所述第一反向路径上。
- 14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述第一随流检测选项还包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一随流检测选项是否包括第一附加信息；
- 30 当所述第一指示信息取值为第一值时，所述第一随流检测选项包括所述第一附加信息；
- 当所述第一指示信息取值为第二值时，所述第一随流检测选项不包括所述第一附加信息。
- 15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述第一随流检测选项还包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述头节点是否生成所述第一业务流识别规则；
- 35 当所述第二指示信息取值为第一值时，指示所述头节点生成所述第一业务流识别规则；
- 当所述第二指示信息取值为第二值时，指示所述头节点不生成所述第一业务流识别规则。
- 16、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

匹配模块,用于将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配,所述第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征,所述第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征;

- 5 封装模块,用于若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配,则在所述第一业务报文的外层封装所述第一随流检测选项,得到所述第二业务报文。

17、根据权利要求16所述的装置,其特征在于,所述封装模块,还用于:

- 10 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征匹配,且与所述第二正向流特征不匹配,则在所述第一业务报文的外层封装第二随流检测选项,得到第三业务报文,向所述第二网络设备发送所述第三业务报文;所述第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息;或者,若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配,且所述第一网络设备未被配置所述第一反向业务流特征,则为所述第一业务报文封装第三随流检测选项,得到第四业务报文,向所述第二网络设备发送所述第四业务报文;所述第三随流检测选项包括取值为第二值的所述第一指示信息和取值为第一值的所述第二指示信息。

- 15 18、根据权利要求13-17任一项所述的装置,其特征在于,所述第一反向业务流特征包括用于表示IP网段的IP地址和掩码,用于指示所述头节点对属于所述IP网段的反向业务流进行随流检测。

- 20 19、根据权利要求17所述的装置,其特征在于,所述第一随流检测选项、所述第二随流检测选项和所述第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段,所述扩展流检测类型字段内1个比特位承载所述第一指示信息,所述业务流方向标识字段承载所述第二指示信息。

20、根据权利要求19所述的装置,其特征在于,所述第一随流检测选项的保留字段承载所述第一附加信息。

21、根据权利要求20所述的装置,其特征在于,所述第一随流检测选项的保留字段包括TLV结构,所述TLV结构的value字段承载所述第一附加信息。

- 25 22、根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:生成模块;

所述接收模块,还用于接收第三网络设备发送的第五业务报文,所述第五业务报文包括第四随流检测选项,所述第四随流检测选项包括第二附加信息,所述第二附加信息包括第二反向业务流特征,所述第一网络设备、所述第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上,所述第一网络设备为所述第二反向路径的头节点;

- 30 所述生成模块,用于基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

23、根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

存储模块,用于将所述第二业务流识别规则存储于转发平面;

- 35 所述封装模块,还用于当接收到符合所述第二业务流识别规则的第六业务报文时,为所述第六业务报文封装第五随流检测选项,向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文,所述第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

24、根据权利要求23所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

删除模块,用于若在指定时间段内,未接收到与所述第二业务流识别规则匹配的业务报文,则

将所述第二业务流识别规则从所述转发平面中删除。

25、一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括：

处理器；

收发器；

- 5 机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；
所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收第一业务报文；

- 通过所述收发器向第二网络设备发送第二业务报文，所述第二业务报文包括第一随流检测选项以及所述第一业务报文，所述第一随流检测选项包括第一附加信息，所述第一附加信息包括第一反向业务流特征，所述第一反向业务流特征用于第一反向路径的头节点生成进行随流检测的第一业务流识别规则；
10 其中，所述头节点为第一正向路径的尾节点，所述第一网络设备、所述第二网络设备均处于所述第一正向路径以及所述第一反向路径上。

- 26、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，所述第一随流检测选项还包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一随流检测选项是否包括第一附加信息；
15 当所述第一指示信息取值为第一值时，所述第一随流检测选项包括所述第一附加信息；
当所述第一指示信息取值为第二值时，所述第一随流检测选项不包括所述第一附加信息。

- 27、根据权利要求 26 所述的网络设备，其特征在于，所述第一随流检测选项还包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述头节点是否生成所述第一业务流识别规则；
20 当所述第二指示信息取值为第一值时，指示所述头节点生成所述第一业务流识别规则；
当所述第二指示信息取值为第二值时，指示所述头节点不生成所述第一业务流识别规则。

28、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

- 将所述第一业务报文与第一正向流特征和第二正向流特征进行匹配，所述第一正向流特征为进行随流检测的正向业务流的特征，所述第二正向流特征为进行随流检测的反向业务流对应的正向业务流的特征；
25 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配，则在所述第一业务报文的外层封装所述第一随流检测选项，得到所述第二业务报文。

- 29、根据权利要求 28 所述的网络设备，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：
30 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征匹配，且与所述第二正向流特征不匹配，则在所述第一业务报文的外层封装第二随流检测选项，得到第三业务报文，通过所述收发器向所述第二网络设备发送所述第三业务报文；所述第二随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息；或者，

- 35 若所述第一业务报文与所述第一正向流特征和所述第二正向流特征均匹配，且所述第一网络设备未被配置所述第一反向业务流特征，则为所述第一业务报文封装第三随流检测选项，得到第四业务报文，通过所述收发器向所述第二网络设备发送所述第四业务报文；所述第三随流检测选项包括

取值为第二值的所述第一指示信息和取值为第一值的所述第二指示信息。

30、根据权利要求 25-29 任一项所述的网络设备，其特征在于，所述第一反向业务流特征包括用于表示 IP 网段的 IP 地址和掩码，用于指示所述头节点对属于所述 IP 网段的反向业务流进行随流检测。

5 31、根据权利要求 29 所述的网络设备，其特征在于，所述第一随流检测选项、所述第二随流检测选项和所述第三随流检测选项均包括扩展流检测类型字段、业务流方向标识字段和保留字段，所述扩展流检测类型字段内 1 个比特位承载所述第一指示信息，所述业务流方向标识字段承载所述第二指示信息。

10 32、根据权利要求 31 所述的网络设备，其特征在于，所述第一随流检测选项的保留字段承载所述第一附加信息。

33、根据权利要求 32 所述的网络设备，其特征在于，所述第一随流检测选项的保留字段包括 TLV 结构，所述 TLV 结构的 value 字段承载所述第一附加信息。

34、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

15 通过所述收发器接收第三网络设备发送的第五业务报文，所述第五业务报文包括第四随流检测选项，所述第四随流检测选项包括第二附加信息，所述第二附加信息包括第二反向业务流特征，所述第一网络设备、所述第三网络设备均处于第二正向路径和第二反向路径上，所述第一网络设备为所述第二反向路径的头节点；

基于所述第二反向业务流特征生成进行随流检测的第二业务流识别规则。

20 35、根据权利要求 34 所述的网络设备，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

将所述第二业务流识别规则存储于转发平面；

25 当通过所述收发器接收到符合所述第二业务流识别规则的第六业务报文时，为所述第六业务报文封装第五随流检测选项，通过所述收发器向所述第三网络设备发送封装有所述第五随流检测选项的第六业务报文，所述第五随流检测选项包括取值均为第二值的第一指示信息和第二指示信息。

36、根据权利要求 35 所述的网络设备，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

若在指定时间段内，通过所述收发器未接收到与所述第二业务流识别规则匹配的业务报文，则将所述第二业务流识别规则从所述转发平面中删除。

30 37、一种机器可读存储介质，其特征在于，存储有机器可执行指令，在被处理器调用和执行时，所述机器可执行指令促使所述处理器：实现权利要求 1-12 任一所述的方法步骤。

38、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品促使所述处理器：实现权利要求 1-12 任一所述的方法步骤。