



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112994961 B

(45) 授权公告日 2023.02.07

(21) 申请号 201911215536.4

H04L 43/04 (2022.01)

(22) 申请日 2019.12.02

H04L 43/0829 (2022.01)

H04L 43/0852 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112994961 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 李维东 辛方 王肖飞 张杰

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

专利代理师 颜晶

(56) 对比文件

CN 107453884 A, 2017.12.08

CN 110351160 A, 2019.10.18

CN 109245936 A, 2019.01.18

CN 109560945 A, 2019.04.02

CN 109561300 A, 2019.04.02

CN 109525451 A, 2019.03.26

审查员 郑如雪

(51) Int. Cl.

H04L 43/08 (2022.01)

H04L 43/50 (2022.01)

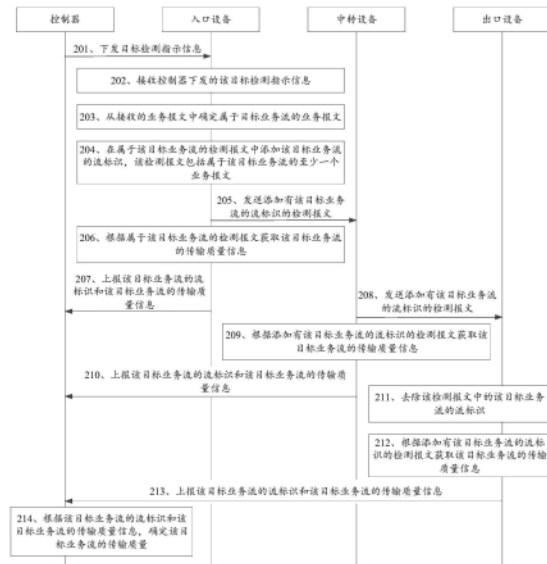
权利要求书7页 说明书30页 附图6页

(54) 发明名称

传输质量检测方法及装置、系统、存储介质

(57) 摘要

本申请公开一种传输质量检测方法及装置、系统、存储介质,属于通信技术领域。入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于目标业务流的检测报文获取目标业务流的传输质量信息,向控制器上报目标业务流的流标识和目标业务流的传输质量信息,控制器根据目标业务流的流标识和目标业务流的传输质量信息确定目标业务流的传输质量,检测报文为属于目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。本申请能够适用于大规模检测业务流的传输质量的场景。



1. 一种传输质量检测系统,其特征在于,所述系统包括:控制器和多个网络设备,所述多个网络设备包括入口设备和出口设备,

所述入口设备,用于从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于所述目标业务流的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息,向所述控制器上报所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,属于所述目标业务流的检测报文包括属于所述目标业务流的至少一个业务报文;

所述控制器,用于根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量;

其中,属于所述目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过所述入口设备的目标端口接收、通过所述出口设备传输和优先级为目标优先级。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述入口设备,用于根据所述入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于所述目标业务流的业务报文;

其中,所述目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输所述目标业务流的所述目标传输网络的标识、用于传输所述目标业务流的所述目标传输路径的标识、所述入口设备上用于接收所述目标业务流的所述目标端口的标识、用于传输所述目标业务流的所述出口设备的标识和所述目标业务流的优先级。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,

所述目标传输网络的标识包括:虚拟专用网络VPN标识;

所述目标传输路径的标识包括:隧道标识;

所述目标端口的标识包括:所述目标端口的端口号;

所述出口设备的标识包括:所述出口设备的位置信息、所述出口设备的网际互连协议IP地址和所述出口设备的媒体访问控制MAC地址中的任意一种;

所述优先级包括:差分服务代码点DSCP优先级、服务类型TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

4. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,

所述控制器,还用于向所述入口设备下发所述目标检测指示信息。

5. 根据权利要求1至4任一所述的系统,其特征在于,

所述入口设备,还用于在属于所述目标业务流的检测报文中添加所述目标业务流的流标识,并向所述入口设备的下一跳设备发送添加有所述目标业务流的流标识的检测报文;

所述出口设备,用于根据接收的添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息,向所述控制器上报所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息;

所述控制器,用于根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以及,所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,

所述多个网络设备还包括:位于所述入口设备与所述出口设备之间的至少一个中转设

备，

所述中转设备，用于根据接收的添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息，向所述控制器上报所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息；

所述控制器，用于根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息，所述中转设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息，以及，所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息，确定所述目标业务流的传输质量。

7. 根据权利要求5所述的系统，其特征在于，

所述入口设备，用于在所述检测报文中插入检测扩展头，所述检测扩展头中包括所述目标业务流的流标识。

8. 根据权利要求7所述的系统，其特征在于，

所述检测扩展头为随流信息检测IFIT扩展头。

9. 一种传输质量检测方法，其特征在于，应用于传输质量检测系统中的入口设备，所述传输质量检测系统包括控制器和多个网络设备，所述多个网络设备包括所述入口设备和出口设备，所述方法包括：

从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文；

根据属于所述目标业务流的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息，属于所述目标业务流的检测报文包括属于所述目标业务流的至少一个业务报文；

向所述控制器上报所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息，以便于所述控制器根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息确定所述目标业务流的传输质量；

其中，属于所述目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合：通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过所述入口设备的目标端口接收、通过所述出口设备传输和优先级为目标优先级。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，

所述从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文，包括：

根据所述入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文；

其中，所述目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合：用于传输所述目标业务流的所述目标传输网络的标识、用于传输所述目标业务流的所述目标传输路径的标识、所述入口设备上用于接收所述目标业务流的所述目标端口的标识、用于传输所述目标业务流的所述出口设备的标识和所述目标业务流的优先级。

11. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，

所述目标传输网络的标识包括：虚拟专用网络VPN标识；

所述目标传输路径的标识包括：隧道标识；

所述目标端口的标识包括：所述目标端口的端口号；

所述出口设备的标识包括：所述出口设备的位置信息、所述出口设备的网际互连协议IP地址和所述出口设备的媒体访问控制MAC地址中的任意一种；

所述优先级包括：差分服务代码点DSCP优先级、服务类型TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

12. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，

在根据所述入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文之前，所述方法还包括：

接收所述控制器下发的所述目标检测指示信息。

13. 根据权利要求9至12任一所述的方法，其特征在于，

在从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文之后，所述方法还包括：

在属于所述目标业务流的检测报文中添加所述目标业务流的流标识；

向所述入口设备的下一跳设备发送添加有所述目标业务流的流标识的检测报文，以便于所述下一跳设备根据添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息。

14. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，

所述在属于所述目标业务流的检测报文中添加所述目标业务流的流标识，包括：

在所述检测报文中插入检测扩展头，所述检测扩展头中包括所述目标业务流的流标识。

15. 根据权利要求14所述的方法，其特征在于，

所述检测扩展头为随流信息检测IFIT扩展头。

16. 一种传输质量检测方法，其特征在于，应用于传输质量检测系统中的控制器，所述传输质量检测系统包括所述控制器和多个网络设备，所述多个网络设备包括入口设备和出口设备，所述方法包括：

接收所述入口设备上报的目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息，所述传输质量信息是所述入口设备根据属于所述目标业务流的检测报文获取的，属于所述目标业务流的检测报文包括属于所述目标业务流的至少一个业务报文；

根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息，确定所述目标业务流的传输质量；

其中，属于所述目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合：通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过所述入口设备的目标端口接收、通过所述出口设备传输和优先级为目标优先级。

17. 根据权利要求16所述的方法，其特征在于，

属于所述目标业务流的业务报文是所述入口设备根据所述入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定的，

在接收所述入口设备上报的目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息之前，所述方法还包括：

向所述入口设备下发所述目标检测指示信息；

其中，所述目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合：用于传输所述目标业务流的所述目标传输网络的标识、用于传输所述目标业务流的所述目标传输路径的标识、所述入口设备上用于接收所述目标业务流的所述目标端口的标识、用于传输所述目标业务流的所述出口设备的标识和所述目标业务流的优先级。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,

所述目标传输网络的标识包括:虚拟专用网络VPN标识;

所述目标传输路径的标识包括:隧道标识;

所述目标端口的标识包括:所述目标端口的端口号;

所述出口设备的标识包括:所述出口设备的位置信息、所述出口设备的网际互连协议IP地址和所述出口设备的媒体访问控制MAC地址中的任意一种;

所述优先级包括:差分服务代码点DSCP优先级、服务类型TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

19. 根据权利要求16至18任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述出口设备上报的所述传输质量信息是所述出口设备根据添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取的;

所述根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量,包括:

根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以及,所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,所述多个网络设备还包括:位于所述入口设备与所述出口设备之间的至少一个中转设备,所述方法还包括:

接收所述中转设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述中转设备上报的所述传输质量信息是所述中转设备根据添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取的;

所述根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以及,所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量,包括:

根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述中转设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以及,所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量。

21. 一种传输质量检测装置,其特征在于,应用于传输质量检测系统中的入口设备,所述传输质量检测系统包括控制器和多个网络设备,所述多个网络设备包括所述入口设备和出口设备,所述装置包括:

确定模块,用于从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文;

获取模块,用于根据属于所述目标业务流的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息,属于所述目标业务流的检测报文包括属于所述目标业务流的至少一个业务报文;

上报模块,用于向所述控制器上报所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以便于所述控制器根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息确定所述目标业务流的传输质量;

其中,属于所述目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通

过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过所述入口设备的目标端口接收、通过所述出口设备传输和优先级为目标优先级。

22. 根据权利要求21所述的装置,其特征在于,

所述确定模块,用于根据所述入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文;

其中,所述目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输所述目标业务流的所述目标传输网络的标识、用于传输所述目标业务流的所述目标传输路径的标识、所述入口设备上用于接收所述目标业务流的所述目标端口的标识、用于传输所述目标业务流的所述出口设备的标识和所述目标业务流的优先级。

23. 根据权利要求22所述的装置,其特征在于,

所述目标传输网络的标识包括:虚拟专用网络VPN标识;

所述目标传输路径的标识包括:隧道标识;

所述目标端口的标识包括:所述目标端口的端口号;

所述出口设备的标识包括:所述出口设备的位置信息、所述出口设备的网际互连协议IP地址和所述出口设备的媒体访问控制MAC地址中的任意一种;

所述优先级包括:差分服务代码点DSCP优先级、服务类型TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

24. 根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

接收模块,用于接收所述控制器下发的所述目标检测指示信息。

25. 根据权利要求21至24任一所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

添加模块,用于在属于所述目标业务流的检测报文中添加所述目标业务流的流标识;

发送模块,用于向所述入口设备的下一跳设备发送添加有所述目标业务流的流标识的检测报文,以便于所述下一跳设备根据添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取所述目标业务流的传输质量信息。

26. 根据权利要求25所述的装置,其特征在于,

所述添加模块,用于在所述检测报文中插入检测扩展头,所述检测扩展头中包括所述目标业务流的流标识。

27. 根据权利要求26所述的装置,其特征在于,

所述检测扩展头为随流信息检测IFIT扩展头。

28. 一种传输质量检测装置,其特征在于,应用于传输质量检测系统中的控制器,所述传输质量检测系统包括所述控制器和多个网络设备,所述多个网络设备包括入口设备和出口设备,所述装置包括:

第一接收模块,用于接收所述入口设备上报的目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述传输质量信息是所述入口设备根据属于所述目标业务流的检测报文获取的,属于所述目标业务流的检测报文包括属于所述目标业务流的至少一个业务报文;

确定模块,用于根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量;

其中,属于所述目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过所述入口设备的目标端口接收、通过所

述出口设备传输和优先级为目标优先级。

29. 根据权利要求28所述的装置,其特征在於,

属于所述目标业务流的业务报文是所述入口设备根据所述入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定的,所述装置还包括:

下发模块,用于向所述入口设备下发所述目标检测指示信息;

其中,所述目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输所述目标业务流的所述目标传输网络的标识、用于传输所述目标业务流的所述目标传输路径的标识、所述入口设备上用于接收所述目标业务流的所述目标端口的标识、用于传输所述目标业务流的所述出口设备的标识和所述目标业务流的优先级。

30. 根据权利要求29所述的装置,其特征在於,

所述目标传输网络的标识包括:虚拟专用网络VPN标识;

所述目标传输路径的标识包括:隧道标识;

所述目标端口的标识包括:所述目标端口的端口号;

所述出口设备的标识包括:所述出口设备的位置信息、所述出口设备的网际互连协议IP地址和所述出口设备的媒体访问控制MAC地址中的任意一种;

所述优先级包括:差分服务代码点DSCP优先级、服务类型TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

31. 根据权利要求28至30任一所述的装置,其特征在於,所述装置还包括:

第二接收模块,用于接收所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述出口设备上报的所述传输质量信息是所述出口设备根据添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取的;

所述确定模块,用于根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以及,所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量。

32. 根据权利要求31所述的装置,其特征在於,所述多个网络设备还包括:位于所述入口设备与所述出口设备之间的至少一个中转设备,所述装置还包括:

第三接收模块,用于接收所述中转设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述中转设备上报的所述传输质量信息是所述中转设备根据添加有所述目标业务流的流标识的检测报文获取的;

所述确定模块,用于根据所述入口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,所述中转设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,以及,所述出口设备上报的所述目标业务流的流标识和所述目标业务流的传输质量信息,确定所述目标业务流的传输质量。

33. 一种传输质量检测装置,其特征在於,所述传输质量检测装置包括:处理器和存储器,所述存储器中存储有程序,所述处理器用于执行所述存储器中存储的程序以实现权利要求9至15任一所述的传输质量检测方法。

34. 一种传输质量检测装置,其特征在於,所述传输质量检测装置包括:处理器和存储器,所述存储器中存储有程序,所述处理器用于执行所述存储器中存储的程序以实现权利要求16至20任一所述的传输质量检测方法。

35.一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求9至15任一所述的传输质量检测方法,或者,实现权利要求16至20任一所述的传输质量检测方法。

36.一种芯片,其特征在于,所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令,当所述芯片运行时用于实现权利要求9至15任一所述的传输质量检测方法,或者,实现权利要求16至20任一所述的传输质量检测方法。

传输质量检测方法及装置、系统、存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,特别涉及一种传输质量检测方法及装置、系统、存储介质。

背景技术

[0002] 随流信息检测(in-situ flow information telemetry,IFIT)技术是一项重要的传输质量检测技术,其检测原理是:在业务报文中插入IFIT扩展头,根据业务报文中的IFIT扩展头检测业务流的传输质量。其中,传输质量例如丢包量或传输时延。

[0003] 目前,在IFIT技术中,入口(ingress)设备接收到业务报文后,检测该业务报文的五元组信息与控制器下发的待检测业务流的五元组信息是否匹配,若该业务报文的五元组信息与控制器下发的待检测业务流的五元组信息匹配,则入口设备针对该业务报文所属的业务流(也即是待检测业务流)生成流标识(flow identity,FlowID),在该业务报文中插入IFIT扩展头,并将该流标识记录至该IFIT扩展头中得到IFIT业务报文;之后,入口设备将该IFIT业务报文转发给中转(transit)设备,并由中转设备将该IFIT业务报文转发给出口(egress)设备,出口设备将该IFIT业务报文中的IFIT扩展头剥离得到原业务报文。在上述过程中,入口设备、中转设备和出口设备中的每个网络设备根据IFIT扩展头中的FlowID统计该业务流的传输质量信息,并向控制器上报该业务流的FlowID和该业务流的传输质量信息,控制器根据各个网络设备上报的该业务流的FlowID和该业务流的传输质量信息确定该业务流的传输质量。

[0004] 但是,目前的IFIT技术以五元组信息标识的业务流为粒度检测传输质量,这使得检测过程中,网络设备(包括入口设备、中转设备和出口设备)的上报压力以及控制器的处理压力均较大,因此目前的IFIT技术难以适用于大规模检测传输质量的场景。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种传输质量检测方法及装置、系统、存储介质,能够适用于大规模传输质量检测的场景。本申请实施例的技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供一种传输质量检测系统,该系统包括:控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备,

[0007] 该入口设备,用于从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文;

[0008] 该控制器,用于根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量;

[0009] 其中,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过该入口设备的目标端口接收、通过该

出口设备传输和优先级为目标优先级。

[0010] 可选地,该入口设备,用于根据该入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于该目标业务流的业务报文;其中,该目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输该目标业务流的该目标传输网络的标识、用于传输该目标业务流的该目标传输路径的标识、该入口设备上用于接收该目标业务流的该目标端口的标识、用于传输该目标业务流的该出口设备的标识和该目标业务流的优先级。

[0011] 可选地,该目标检测指示信息为:用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识;或,用于传输该目标业务流的出口设备的标识;或,用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识的组合;或,用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的出口设备的标识的组合。

[0012] 可选地,该目标传输网络的标识包括:虚拟专用网络(virtual private network, VPN)标识;该目标传输路径的标识包括:隧道标识;该目标端口的标识包括:该目标端口的端口号;该出口设备的标识包括:该出口设备的位置信息、该出口设备的网际互连协议(internet protocol, IP)地址和该出口设备的媒体访问控制(media access control, MAC)地址中的任意一种;该优先级包括:差分服务代码点(differentiated services code point, DSCP)优先级、服务类型(type of service, TOS)优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0013] 可选地,该控制器,还用于向入口设备下发该目标检测指示信息。在本申请实施例中,控制器向入口设备下发该目标检测指示信息,可以便于入口设备根据目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文。

[0014] 可选地,该入口设备,还用于在属于该目标业务流的检测报文中添加该目标业务流的流标识,并向该入口设备的下一跳设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文;该入口设备的下一跳设备可以是该出口设备,也可以是位于该入口设备与该出口设备之间的中转设备;

[0015] 该出口设备,用于根据接收的添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息;

[0016] 该控制器,用于根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0017] 可选地,该多个网络设备还包括:位于入口设备与出口设备之间的至少一个中转设备,

[0018] 该中转设备,用于根据接收的添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息;

[0019] 该控制器,用于根据该入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该中转设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0020] 可选地,该入口设备,用于在该检测报文中插入检测扩展头,该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识。

[0021] 可选地,该检测扩展头为IFIT扩展头。

[0022] 第二方面,提供一种传输质量检测方法,应用于通信网络中的入口设备,该通信网络包括控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备,该方法包括:从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文;根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文;向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以便于控制器根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息确定该目标业务流的传输质量;其中,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过该入口设备的目标端口接收、通过该出口设备传输和优先级为目标优先级。其中,传输质量可以是服务水平协议(service-level agreement,SLA)质量,例如,丢包量或传输时延。

[0023] 本申请实施例中,目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,入口设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0024] 可选地,从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,包括:根据入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文;其中,该目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识、用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识、入口设备上用于接收该目标业务流的该目标端口的标识、用于传输该目标业务流的出口设备的标识和该目标业务流的优先级。

[0025] 在本申请实施例中,该目标检测指示信息指示目标业务流。入口设备可以从该入口设备的上一跳设备(可以是网络设备,也可以是用户设备)接收业务报文,对于接收的每个业务报文,入口设备可以获取该业务报文的报文传输信息,检测该业务报文的报文传输信息与入口设备中配置的目标检测指示信息是否匹配,如果该业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息匹配,则入口设备确定该业务报文属于该目标业务流,如果该业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息不匹配,则入口设备确定该业务报文不属于该目标业务流。

[0026] 在本申请实施例提供的该目标检测指示信息中,该目标传输网络的标识可以指示通过该目标传输网络传输的业务流,该目标传输路径的标识可以指示通过该目标传输路径传输的业务流,该目标端口的标识可以指示通过入口设备上的该目标端口接收的业务流,该出口设备的标识可以指示通过该出口设备传输的业务流,该优先级可以指示该优先级的业务流。通过该目标传输路径传输的业务流、通过入口设备上的该目标端口接收的业务流、通过该出口设备传输的业务流、以及,该优先级的业务流均可以为目标业务流。对于每个业

务报文,该报文传输信息可以包括以下任意一种或多种的组合:用于传输该业务报文的传输网络的标识、用于传输该业务报文的传输路径的标识、入口设备上接收该业务报文的端口的标识、用于传输该业务报文的出口设备的标识和该业务报文的优先级。在本申请实施例提供的业务报文的该报文传输信息中,该传输网络的标识可以指示该业务报文通过该传输网络传输,该传输路径的标识可以指示该业务报文通过该传输路径传输,该端口的标识可以指示该业务报文通过该入口设备上的该端口传输,该出口设备的标识可以指示该业务报文通过该出口设备传输。

[0027] 可选地,目标检测指示信息为:用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识;或,用于传输该目标业务流的出口设备的标识;或,用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识的组合;或,用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的出口设备的标识的组合。

[0028] 可选地,该目标传输网络的标识包括:VPN标识;该目标传输路径的标识包括:隧道标识;该目标端口的标识包括:该目标端口的端口号;该出口设备的标识包括:该出口设备的位置信息、该出口设备的IP地址和该出口设备的MAC地址中的任意一种;该优先级包括:DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0029] 可选地,根据该入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文之前,该方法还包括:接收控制器下发的该目标检测指示信息。

[0030] 在本申请实施例中,控制器可以向入口设备下发目标检测指示信息,对应于控制器向入口设备下发目标检测指示信息,入口设备可以接收控制器下发的该目标检测指示信息,之后,入口设备可以将该目标检测指示信息配置在入口设备中,以便于入口设备根据该目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文。

[0031] 可选地,在从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文之后,该方法还包括:在属于该目标业务流的检测报文中添加该目标业务流的流标识;向该入口设备的下一跳设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文,以便于该下一跳设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。其中,该入口设备的下一跳设备可以是出口设备,也可以是位于该入口设备与该出口设备之间的中转设备。

[0032] 在本申请实施例中,入口设备的下一跳设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息后,可以向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及该下一跳设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,如前所述,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,入口设备以及入口设备的下一跳设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0033] 可选地,在属于该目标业务流的检测报文中添加该目标业务流的流标识,包括:在该检测报文中插入检测扩展头,该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识。

[0034] 在本申请实施例中,入口设备可以在检测报文中插入检测扩展头,然后将目标业务流的流标识记录在该检测扩展头中,使该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识,从而在该检测报文中添加该目标业务流的流标识。

[0035] 可选地,该检测扩展头为IFIT扩展头。

[0036] 第三方面,提供一种传输质量检测方法,应用于通信网络中的控制器,该通信网络包括控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备,该方法包括:接收入口设备上报的目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该传输质量信息是入口设备根据属于该目标业务流的检测报文获取的,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文;根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量;其中,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过该入口设备的目标端口接收、通过该出口设备传输和优先级为目标优先级。

[0037] 本申请实施例中,目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,入口设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0038] 可选地,属于该目标业务流的业务报文是入口设备根据入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定的,在接收入口设备上报的目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息之前,该方法还包括:向入口设备下发目标检测指示信息;其中,该目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识、用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识、入口设备上用于接收该目标业务流的目标端口的标识、用于传输该目标业务流的出口设备的标识和该目标业务流的优先级。

[0039] 控制器向入口设备下发该目标检测指示信息后,入口设备可以将该目标检测指示信息配置在入口设备中,以便于在接收到业务报文时,检测该业务报文的报文传输信息与该目标检测指示信息是否匹配。在本申请实施例中,该目标检测指示信息指示目标业务流。在该目标检测指示信息中,该目标传输网络的标识可以指示通过该目标传输网络传输的业务流,该目标传输路径的标识可以指示通过该目标传输路径传输的业务流,该目标端口的标识可以指示通过入口设备上的该目标端口接收的业务流,该出口设备的标识可以指示通过该出口设备传输的业务流,该优先级可以指示该优先级的业务流。通过该目标传输路径传输的业务流、通过入口设备上的该目标端口接收的业务流、通过该出口设备传输的业务流、以及,该优先级的业务流均可以为目标业务流。

[0040] 可选地,该目标检测指示信息为:用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识;或,用于传输该目标业务流的出口设备的标识;或,用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识的组合;或,用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的出口设备的标识的组合。

[0041] 可选地,该目标传输网络的标识包括:VPN标识;该目标传输路径的标识包括:隧道标识;该目标端口的标识包括:该目标端口的端口号;该出口设备的标识包括:该出口设备的位置信息、该出口设备的IP地址和该出口设备的MAC地址中的任意一种;该优先级包括:DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0042] 可选地,在根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量之前,该方法还包括:接收出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,出口设备上报的该传输质量信息是该出口设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取的;

[0043] 根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,包括:根据该入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0044] 在本申请实施例中,出口设备可以根据接收的添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,并向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据入口设备以及出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息确定该目标业务流的传输质量,如前所述,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,入口设备和出口设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0045] 可选地,该多个网络设备还包括:位于入口设备与出口设备之间的至少一个中转设备,在根据该入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量之前,该方法还包括:接收中转设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,中转设备上报的该传输质量信息是该中转设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取的;

[0046] 根据该入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,包括:根据该入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该中转设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0047] 在本申请实施例中,中转设备可以根据接收的添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,并向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据入口设备、中转设备以及出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息确定该目标业务流的传输质量,如前所述,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,本申请实施例提供的技术方案

可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,入口设备、中转设备和出口设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0048] 第四方面,提供一种传输质量检测装置,该传输质量检测装置包括至少一个模块,该至少一个模块用于实现上述第二方面或第二方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0049] 第五方面,提供一种传输质量检测装置,该传输质量检测装置包括至少一个模块,该至少一个模块用于实现上述第三方面或第三方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0050] 第六方面,提供一种传输质量检测装置,该传输质量检测装置包括:处理器和存储器,该存储器中存储有程序,该处理器用于执行存储器中存储的程序以实现上述第二方面或第二方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0051] 第七方面,提供一种传输质量检测装置,该传输质量检测装置包括:处理器和存储器,该存储器中存储有程序,该处理器用于执行存储器中存储的程序以实现上述第三方面或第三方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0052] 第八方面,提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质内存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述第二方面或第二方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法,或者,实现上述第三方面或第三方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0053] 第九方面,提供一种包含指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法,或者,执行上述第三方面或第三方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0054] 第十方面,提供一种芯片,该芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令,当该芯片运行时用于实现上述第二方面或第二方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法,或者,实现上述第三方面或第三方面的任一可选方式所提供的传输质量检测方法。

[0055] 第十一方面,提供一种传输质量检测系统,该传输质量检测系统包括:控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备;该入口设备包括上述第四方面所提供的传输质量检测装置,该控制器包括上述第五方面所提供的传输质量检测装置;或者,该入口设备包括上述第六方面所提供的传输质量检测,该控制器包括上述第七方面所提供的传输质量检测装置。

[0056] 可选地,该传输质量检测系统还包括:位于该入口设备与该出口设备之间的至少一个中转设备。

[0057] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0058] 入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该检测报文包括属于该目标业务流的至少

一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

附图说明

- [0059] 图1是本申请实施例所涉及的一种实施环境的示意图;
- [0060] 图2是本申请实施例提供的一种传输质量检测方法的流程图;
- [0061] 图3是本申请实施例提供的一种IFIT检测报文的示意图;
- [0062] 图4是本申请实施例提供的一种传输质量检测装置的逻辑结构示意图;
- [0063] 图5是本申请实施例提供的另一种传输质量检测装置的逻辑结构示意图;
- [0064] 图6是本申请实施例提供的一种传输质量检测装置的逻辑结构示意图;
- [0065] 图7是本申请实施例提供的另一种传输质量检测装置的逻辑结构示意图;
- [0066] 图8是本申请实施例提供的一种传输质量检测装置的硬件结构示意图;
- [0067] 图9是本申请实施例提供的一种传输质量检测系统的示意图。

具体实施方式

[0068] 为使本申请的原理、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。

[0069] 请参考图1,其示出了本申请实施例所涉及的一种实施环境的示意图,参见图1,该实施环境包括通信网络100,以及,与该通信网络100通信连接的至少两个用户设备,该至少两个用户设备中,任意两个用户设备可以通过该通信网络100传输业务报文。示例地,本申请实施例以该至少两个用户设备包括用户设备200~500(也即是用户设备200、用户设备300、用户设备400和用户设备500),用户设备200通过通信网络100向用户设备300传输业务报文为例说明,也即是,以用户设备200为发送设备,用户设备300为接收设备为例说明。

[0070] 如图1所示,通信网络100包括控制器101以及与控制器101通信连接的多个网络设备,网络设备用于在控制器101的控制下转发业务报文。并且,按照业务报文的流向以及传输路径,多个网络设备可以包括入口设备、出口设备以及位于该入口设备与该出口设备之间的至少一个中转设备,容易理解,根据传输路径的长短,多个网络设备也可以仅包括入口设备和出口设备,而不包括中转设备。示例地,本申请实施例以该多个网络设备包括网络设备102~107(也即是网络设备102、网络设备103、网络设备104、网络设备105、网络设备106和网络设备107),用户设备200与该通信网络100中的网络设备102通信连接,用户设备300与该通信网络100中的网络设备104通信连接为例说明,容易理解,在用户设备200通过通信网络100向用户设备300传输业务报文的示例中,该网络设备102可以是入口设备,该网络设

备104可以是出口设备。其中,网络设备又称为网络节点、网关设备、路由节点或路由设备等,入口设备又称为首节点,出口设备又称为尾节点,中转设备又称为中转节点或中间节点。

[0071] 其中,控制器101是未来云化网络的大脑,融合了网络管理、业务控制和网络分析等功能,是实现网络资源池化、网络连接自动化和自优化以及运维自动化的核心使能系统。该控制器101可以是部署在服务器中的功能模块,或者是一台服务器,或者由若干台服务器组成的服务器集群,或者是一个云计算服务中心,本申请实施例对此不做限定。其中,服务器也称伺服器,是提供计算服务的设备。由于服务器需要响应服务请求并进行处理,提供可靠的服务,因此一般来说服务器应具备承担服务并且保障服务的能力,该服务器需要具备较强的处理能力、高稳定性、高可靠性、高安全性、可扩展性以及可管理性。在本申请实施例中,所述服务器可以是x86服务器,x86服务器又称复杂指令集(complex instruction set computer,CISC)架构服务器,即通常所讲的个人计算机(personal computer,PC)服务器,它是基于PC机体系结构,使用英特尔(intel)或其它兼容x86指令集的处理芯片和windows操作系统的服务器。

[0072] 其中,网络设备102~107中的每个网络设备可以是交换机或路由器(router)等在通信网络中用于转发业务报文的设备,网络设备102~107可以是相同的网络设备,例如,网络设备102~107均可以是路由器,或者,网络设备102~107可以是不同的网络设备,例如,网络设备102~107中的一部分为路由器,另一部分为交换机。其中,路由器是连接两个或多个通信网络的硬件设备,在通信网络间起网关的作用,路由器是能够读取业务报文中的目的地址并决定如何根据该目的地址传送该业务报文的专用智能性的网络设备;路由器能够理解不同的协议,例如某个局域网使用的以太网协议,因特网使用的传输控制协议/互联网协议(transmission control protocol/internet protocol,TCP/IP)协议等,这样路由器可以分析各种不同类型网络传来的业务报文的地址,把非TCP/IP地址转换成TCP/IP地址,或者反之;再根据选定的路由算法把各个业务报文按最佳传输路径传送到目的地址,所以路由器可以把非TCP/IP网络连接到因特网上。需要指出的是,为了区别于业务报文的传输路径,图1中以虚线的形式示出了控制器101与各个网络设备之间的通信连接,并且在一些场景中,本申请实施例所述的传输路径也可以称为通信链路、通信通路、通信隧道或隧道通路等。

[0073] 其中,用户设备200~500中的每个用户设备可以是具备无线通信功能的通信设备,例如,用户设备200~500中的每个用户设备可以是智能手机、平板电脑、台式计算机、物联网(internet of things,IoT)设备等,且用户设备200~500可以是相同的通信设备,例如,用户设备200~500均可以是智能手机,或者,用户设备200~500可以是不同的通信设备,例如,用户设备200~500中的一部分是智能手机,另一部分是IoT设备。IoT设备可以是家用电器、智能家居、交通工具、工具设备、服务设备、服务设施或可穿戴设备等,IoT设备例如但不限于:智能冰箱、智能洗衣机、智能水表、智能电表、智能汽车、车载设备或可穿戴设备等等。

[0074] 需要指出的是,图1所示实施环境中的通信网络100仅用于举例,并非用于限制本申请实施例的技术方案,在具体实现过程中,通信网络还可能包括其他设备,并且可以根据需要来配置网络设备的数量。此外,本领域的技术人员应当明白,上述入口设备和出口设备

的定义仅仅是示例性的,实际应用中,入口设备可以是开始监控流量的网络设备,出口设备可以是结束监控流量的网络设备,例如,针对一条业务流(例如一条采用五元组信息标识的业务流)和/或一个业务流组(该业务流组可以包括多条采用五元组信息标识的业务流),入口设备可以是开始检测该一条业务流和/或该一个业务流组的传输质量的网络设备,出口设备可以是结束检测该一条业务流和/或该一个业务流组的传输质量的网络设备,容易理解,通信网络100中的任一网络设备都可以作为入口设备和/或出口设备,本申请实施例对此不做限定。

[0075] 为了保证业务流传输的可靠性,目前,可以采用IFIT技术检测业务流的传输质量,IFIT技术的检测原理是:在业务报文中插入IFIT扩展头,根据业务报文中的IFIT扩展头检测该业务报文所属的业务流的传输质量。该IFIT扩展头通常仅携带基本的字段信息,确保该IFIT扩展头给业务报文带来最小的报文膨胀。在IFIT技术中,以图1所示实施环境中的用户设备200通过通信网络100向用户设备300传输业务报文为例,控制器101向入口设备102下发待检测业务流的五元组信息;入口设备102接收到用户设备200发送的业务报文后,检测该业务报文的五元组信息与控制器101下发的待检测业务流的五元组信息是否匹配;若该业务报文的五元组信息与控制器101下发的待检测业务流的五元组信息匹配,入口设备102可以为该业务报文所属的业务流生成FlowID,在该业务报文中插入IFIT扩展头,并将该FlowID记录至该IFIT扩展头中得到IFIT业务报文;之后,入口设备102将该IFIT业务报文转发给中转设备103,并由中转设备103将该IFIT业务报文转发给出口设备104,出口设备104将该IFIT业务报文中的IFIT扩展头剥离得到原业务报文,并将原业务报文发送给用户设备300。在上述过程中,入口设备102、中转设备103和出口设备104中的每个网络设备可以根据FlowID统计业务流的传输质量信息,并向控制器101上报该业务流的FlowID和该业务流的传输质量信息,控制器101根据网络设备上报的该业务流的FlowID和该业务流的传输质量信息确定该业务流的传输质量。其中,上述五元组信息可以包括源IP地址、目的IP地址、源端口、目的端口和协议号。

[0076] 但是,目前的IFIT技术以五元组信息标识的业务流为粒度检测传输质量,这使得检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器101的处理压力均较大,对于大规模检测传输质量的场景,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器处理压力呈指数增加,导致规模部署非常困难,因此目前的IFIT技术难以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0077] 本申请实施例提供的技术方案,基于IFIT技术,以目标业务流为粒度检测传输质量,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,例如五元组信息1标识的业务流1和五元组信息2标识的业务流2均通过传输路径A传输,则将该业务流1和该业务流2整体作为目标业务流,进而,本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流(多条采用五元组信息标识的业务流整体也即是目标业务流)可以认为是一个业务流组,以目标业务流为粒度检测传输质量也即是以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器101的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量

的场景,例如可以适用于全业务的端到端(end to end,E2E)检测传输质量场景,同时有大量业务受影响需要检测传输质量的场景,以及大规模组网需要重点检测传输质量的场景。其中,多条指的是两条或两条以上,不难理解,本申请实施例中的目标业务流也可以包括一条采用五元组信息标识的业务流,本申请实施例对此不做限定。本申请的详细方案请参考下述实施例的描述。

[0078] 请参考图2,其示出了本申请实施例提供的一种传输质量检测方法的流程图,该传输质量检测方法可以应用于通信网络,该通信网络可以包括控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备,并且该多个网络设备还可以包括位于入口设备与出口设备之间的至少一个中转设备。参见图2,该方法可以包括如下步骤:

[0079] 步骤201、控制器向入口设备下发目标检测指示信息。

[0080] 可选地,针对通信网络中的每个入口设备,用户可以在控制器上配置目标检测指示信息,控制器接收到用户配置的目标检测指示信息后,向相应的入口设备下发该目标检测指示信息。在本申请实施例中,控制器可以具有设置界面,设置界面可以包括信息输入控件,用户可以通过该信息输入控件在设置界面中,向控制器输入目标检测指示信息,以在控制器上配置目标检测指示信息。其中,该目标检测指示信息指示目标业务流,该目标业务流可以包括至少一条采用五元组信息或二元组信息标识的业务流,该至少一条采用五元组信息或二元组信息标识的业务流可以是一条采用五元组信息或二元组信息标识的业务流,也可以是多条(两条或两条以上的)采用五元组信息或二元组信息标识的业务流,并且通常情况下,该目标业务流包括多条采用五元组信息或二元组信息标识的业务流。其中,该多条指的是两条或两条以上,该五元组信息包括源IP地址、目的IP地址、源端口、目的端口和协议号,该二元组信息包括源IP地址和目的IP地址。

[0081] 可选地,该目标检测指示信息可以包括以下任意一种或多种的组合:用于传输目标业务流的目标传输网络的标识、用于传输目标业务流的目标传输路径的标识、入口设备上用于接收目标业务流的目标端口的标识、用于传输目标业务流的出口设备的标识和目标业务流的优先级。在本申请实施例提供的该目标检测指示信息中,该目标传输网络的标识可以指示通过该目标传输网络传输的业务流,该目标传输路径的标识可以指示通过该目标传输路径传输的业务流,该目标端口的标识可以指示通过入口设备上的该目标端口接收的业务流,该出口设备的标识可以指示通过该出口设备传输的业务流,该优先级可以指示该优先级的业务流。其中,通过该目标传输路径传输的业务流、通过入口设备上的该目标端口接收的业务流、通过该出口设备传输的业务流、以及,该优先级的业务流均可以为目标业务流。

[0082] 可选地,该目标传输网络的标识可以包括VPN标识,例如,VPN段标识(segment identifier,SID)。该目标传输路径的标识可以包括隧道(tunnel)标识,例如VPN隧道标识或基于IPV6的段路由(Segment Routing over IPv6,SRv6) Policy(策略),SRv6是一种适用于互联网协议第6版(internet protocol version 6,IPv6)的网络转发技术,SR又称分段路由。该目标端口的标识可以包括该目标端口的端口号。该出口设备的标识可以包括出口设备的locator(位置)信息、出口设备的IP地址和出口设备的MAC地址中的任意一种,例如,该出口设备的标识可以是该出口设备的解封装和特定的IPv4表查找(decapsulation and specific IPv4 table lookup,DT4) SID或该出口设备的回环(loopback)接口地址。该优先

级可以包括DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0083] 可选地,在本申请实施例中,该目标检测指示信息可以为:用于传输目标业务流的目标传输路径的标识;或,用于传输目标业务流的出口设备的标识;或,用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输目标业务流的目标传输路径的标识的组合;或,用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输目标业务流的出口设备的标识的组合。例如,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的隧道(一种传输路径)的标识;或,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的出口设备的DT4 SID(一种出口设备的标识),或,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的出口设备的回环接口地址(一种出口设备的标识);或,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的隧道的标识的组合(用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输目标业务流的目标传输路径的标识的组合);或,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的出口设备的locator信息的组合(用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输目标业务流的出口设备的标识的组合),或,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的出口设备的DT4 SID的组合(用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输目标业务流的出口设备的标识的组合),或,该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的出口设备的回环接口地址的组合(用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输目标业务流的出口设备的标识的组合)。示例地,在SRv6场景下,控制器向入口设备下发的该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的出口设备的locator信息的组合,或,用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的出口设备的DT4 SID的组合。在分段路由流量工程(segment routing traffic engineering,SR-TE)、分段路由策略(segment routing Policy,SR Policy)、SRv6 Policy、基于流量工程扩展的资源预留协议(resource reservation protocol-traffic engineering,RSVP-TE)等隧道场景下,控制器向入口设备下发的该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的出口设备的loopback接口地址的组合。在分段路由(segment routing,SR)或多协议标签交换(multi-protocol label switching,MPLS)场景下,控制器向入口设备下发的该目标检测指示信息可以为用于传输目标业务流的VPN的标识与用于传输目标业务流的隧道的标识的组合,或,仅包括用于传输目标业务流的隧道的标识。本申请实施例对此不做限定。

[0084] 需要说明的是,本申请实施例所描述的目标检测指示信息及其具体内容仅仅是示例性的,本领域技术人员应当明白,实际应用中,目标检测指示信息还可以包括其他内容,并且容易理解,该目标检测指示信息是用于入口设备筛选目标业务流,因此在一些场景中,该目标检测指示信息也可以称为过滤条件或筛选条件,由入口设备根据该过滤条件筛选出符合该过滤条件的目标业务流进行监控,无论何种体现方式,只要保证入口设备能够根据控制器下发的信息筛选出目标业务流即可,本申请实施例对此不做限定。

[0085] 步骤202、入口设备接收控制器下发的该目标检测指示信息。

[0086] 对应于控制器向入口设备下发目标检测指示信息,该入口设备可以接收该控制器下发的该目标检测指示信息,之后,入口设备可以将该目标检测指示信息配置在该入口设

备中。其中,该目标检测指示信息可以指示目标业务流,该目标业务流可以包括至少一条采用五元组信息或二元组信息标识的业务流。关于该目标检测指示信息以及目标业务流的内容请参考步骤201,本申请实施例在此不再赘述。

[0087] 步骤203、入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文。

[0088] 入口设备可以接收业务报文,并从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文。其中,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可选地,属于目标业务流的业务报文还可以满足通过入口设备的目标端口发送,本申请实施例对此不做限定。

[0089] 可选地,入口设备可以根据入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文。对于接收的业务报文,入口设备可以检测该业务报文的报文传输信息与入口设备中配置的目标检测指示信息是否匹配,如果该业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息匹配,则入口设备确定该业务报文属于该目标业务流,如果该业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息不匹配,则入口设备确定该业务报文不属于该目标业务流。可选地,入口设备可以将业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息进行比较,来检测该业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息是否匹配。

[0090] 可选地,对于每个业务报文,该报文传输信息可以包括以下任意一种或多种的组合:用于传输该业务报文的传输网络的标识、用于传输该业务报文的传输路径的标识、入口设备上接收该业务报文的端口的标识、用于传输该业务报文的出口设备的标识和该业务报文的优先级。在本申请实施例提供的业务报文的该报文传输信息中,该传输网络的标识可以指示该业务报文通过该传输网络传输,该传输路径的标识可以指示该业务报文通过该传输路径传输,该端口的标识可以指示该业务报文通过该入口设备上的该端口传输,该出口设备的标识可以指示该业务报文通过该出口设备传输。可选地,该传输网络的标识可以包括VPN标识。该传输路径的标识可以包括隧道标识。该端口的标识可以是端口号。该出口设备的标识可以包括出口设备的locator信息、出口设备的IP地址和出口设备的MAC地址中的任意一种。该优先级可以包括DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0091] 可选地,在本申请实施例中,报文传输信息可以是业务报文携带的,也可以是入口设备根据业务报文的传输情况确定的。对于报文传输信息是业务报文携带的这种情况,业务报文可以包含传输信息字段,报文传输信息可以位于该传输信息字段中,也即是,传输信息字段中的参数值即为报文传输信息,例如,业务报文可以包含DSCP字段,DSCP优先级可以位于DSCP字段中,入口设备可以从业务报文的传输信息字段中读取该业务报文的报文传输信息。对于报文传输信息是入口设备根据业务报文的传输情况确定的这种情况,入口设备可以根据入口设备上接收业务报文的端口确定该业务报文的报文传输信息,例如,入口设备通过端口1接收的所有业务报文将通过VPN1传输,则入口设备确定通过端口1接收的业务报文的报文传输信息为VPN1的标识,本申请实施例对此不做限定。

[0092] 本领域技术人员应当明白,入口设备中可以配置有多种不同的目标检测指示信息,入口设备检测业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息是否匹配可以是:入口设备检测业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的任一种目标检

测指示信息是否匹配,如果在该入口设备中的多种不同的目标检测指示信息中,存在至少一种目标检测指示信息与该业务报文的报文传输信息匹配,则该入口设备确定该业务报文的报文传输信息与该入口设备中配置的目标检测指示信息匹配。

[0093] 需要说明的是,本申请实施例是以用户在控制器上配置目标检测指示信息,并由控制器向入口设备下发目标检测指示信息为例说明的,实际应用中,用户可以直接在入口设备中配置目标检测指示信息,本申请实施例对此不做限定。

[0094] 步骤204、入口设备在属于该目标业务流的检测报文中添加该目标业务流的流标识,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文。

[0095] 其中,检测报文可以是属于目标业务流的任一业务报文,或者,检测报文可以是属于目标业务流的某几个业务报文,或者,检测报文可以是属于目标业务流的所有业务报文。示例地,对于丢包检测的场景,在每个检测周期内,可以将接收的属于目标业务流的所有业务报文都作为检测报文;对于时延检测的场景,在每个检测周期内,可以将接收的属于目标业务流的一个业务报文作为检测报文,例如,可以将每个检测周期内接收的属于该目标业务流的第一个业务报文作为检测报文,本申请实施例对此不做限定。

[0096] 可选地,入口设备可以在检测报文中插入检测扩展头,然后将目标业务流的流标识记录在该检测扩展头中,使该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识,从而在该检测报文中添加该目标业务流的流标识。其中,插入有该检测扩展头的检测报文可以称为扩展检测报文,该检测扩展头可以是IFIT扩展头,相应的,该扩展检测报文可以是IFIT检测报文。

[0097] 可选地,该检测扩展头中可以包括第一字段,入口设备在检测报文中插入该检测扩展头后,还可以将该检测扩展头中的第一字段的值设为预设值(例如255)。在报文传输过程中,该第一字段的值可以按照预设规则变化,即每个接收到该检测报文的网络设备按照该预设规则更新该第一字段的值。该预设规则可以是递减或者递增。例如,该第一字段为生存时间(time to live,TTL)字段,相应地,该预设规则为逐跳递减1。

[0098] 本申请实施例以该扩展检测报文是IFIT检测报文为例说明,在不同场景下,该IFIT检测报文的结构通常不同。下面对MPLS场景下,该IFIT检测报文进行说明。

[0099] 示例地,请参考图3,其示出了本申请实施例提供的一种IFIT检测报文的示意图,该IFIT检测报文可以是MPLS场景中的IFIT检测报文。如图3所示,该IFIT检测报文包括:MPLS负载(payload)、IFIT扩展头、VPN标签、SR标签以及以太网(Ethernet,ETH)报头,该IFIT扩展头可以是入口设备在检测报文的MPLS负载与VPN标签之间插入的检测扩展头。该IFIT扩展头包括:流指令扩展头(flow instruction extension header,FTEH)、流指令头(flow instruction header,FTH)和流指令指示(flow instruction indicator,FII)。该FTEH是IFIT扩展头中的可选部分,其包括流标识扩展字段(占位20bit)、反向流学习使能标记字段(预留,包括V字段和预留字段,共占位8bit)、检测周期(Period,P)字段(占位3bit)、目的互联网协议(destination internet protocol,DIP)掩码(mask)字段(预留,占位8bit)和源互联网协议(Source internet protocol,SIP)掩码字段(预留,占位8bit),P字段的参数值指示检测周期的时长,P字段的参数值可以是0、1、2、3、4或5,0表示该P字段保留,1表示检测周期为1秒,2表示检测周期为10秒,3表示检测周期为30秒,4表示检测周期为60秒,5表示检测周期为300秒。该FTH包括流标识字段(占位20bit)、L(丢包染色标记)字段、

D(时延染色标记)字段、头类型指示(header type indicator,HTI)字段(占位8bit),HTI字段的参数值指示FTH头类型,HTI字段的参数值可以是0、1、2、3或4,0指示该HTI字段保留,1指示该FTH为E2E FTH,2指示该FTH为基本逐跳FTH,3指示该FTH为扩展E2E FTH(FIEH有效),4指示该FTH为扩展逐跳FTH(FIEH有效),L字段又称丢包标志字段或丢包标志位,D字段又称时延标志字段或时延标志位。该FII包括FII标签字段、实验比特位(experimental bits,EXP)字段和TTL字段,该FII标签字段指示保留标签,该FII标签在栈底,该FII标签字段的参数值可以是12,指示后续IFIT扩展头。

[0100] 需要说明的是,本申请实施例所描述的IFIT检测报文仅仅是示例性的,其主要是为了描述IFIT扩展头在IFIT检测报文中的位置以及IFIT扩展头的内容,实际应用中,IFIT检测报文的结构不限于图3所示的结构,本申请实施例不对IFIT检测报文进行限定。

[0101] 还需要说明的是,本申请实施例中,目标业务流的流标识指的是可以唯一标识该目标业务流的标识,该目标业务流的流标识可以是目标业务流的序号或编号。通常情况下,入口设备中可以记录有该目标业务流的流标识,在执行该步骤203时入口设备可以将该目标业务流的流标识添加至属于该目标业务流的检测报文即可。然而,当入口设备接收到属于该目标业务流的第一个业务报文时,入口设备中可能不存在目标业务流的流标识,因此入口设备在确定该业务报文的报文传输信息与入口设备中配置的目标检测指示信息匹配(也即是确定接收到属于该目标业务流的第一个业务报文)后,可以为该业务报文所属的目标业务流生成流标识。可选地,入口设备可以为该业务报文所属的目标业务流分配序号,将该目标业务流的序号作为该业务报文所属的目标业务流的流标识;或者,入口设备可以根据该业务报文的报文传输信息为该业务报文所属的目标业务流生成流标识,该流标识包括该业务报文的报文传输信息;或者,入口设备可以根据该业务报文的报文传输信息所匹配的目标检测指示信息为该业务报文所属的目标业务流生成流标识,该流标识包括该业务报文所匹配的目标检测指示信息;当然,入口设备也可以采用其他方式为该业务报文所属的目标业务流生成流标识,本申请实施例不对入口设备生成流标识的方式进行限定,只要入口设备能够确定出唯一标识目标业务流的流标识即可。

[0102] 步骤205、入口设备向中转设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文。

[0103] 入口设备在属于该目标业务流的检测报文中添加该目标业务流的流标识后,可以向与该入口设备相邻的中转设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文。示例地,入口设备向与该中转设备发送扩展检测报文,该扩展检测报文包括检测扩展头,该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识。如前所述,该检测扩展头中可以包括第一字段,在报文传输过程中,该第一字段的值可以按照预设规则变化,即每个接收到该检测报文的网络设备按照该预设规则更新该第一字段的值。该预设规则可以是递减或者递增。例如,该第一字段为TTL字段,相应地,该预设规则为逐跳递减1。在本申请实施例中,该检测扩展头可以是IFIT扩展头,相应的,该扩展检测报文可以是IFIT检测报文。IFIT检测报文的结构可以参图3以及步骤205的描述,本申请实施例在此不再赘述。

[0104] 步骤206、入口设备根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0105] 入口设备确定属于目标业务流的业务报文后,可以根据该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0106] 可选地,入口设备可以在转发检测报文(接收检测报文以及向中转设备发送添加有目标业务流的流标识的检测报文)的过程中,可以根据目标业务流的流标识周期性统计目标业务流的传输质量信息,以获取该目标业务流的传输质量信息。其中,传输质量可以是SLA质量,例如,丢包量或传输时延,相应的,传输质量信息是SLA信息。对于该入口设备,该传输质量信息可以包括:每个检测周期内该入口设备接收的检测报文的接收数量、发送的检测报文的发送数量、接收检测报文的接收时间戳以及发送检测报文的发送时间戳中的任意一种或多种。

[0107] 在本申请实施例中,检测报文指的是能够用于检测传输质量的业务报文,该检测报文可以是属于目标业务流的任一业务报文,或者,该检测报文可以是属于目标业务流的某几个业务报文,或者,该检测报文可以是属于目标业务流的所有业务报文,本申请实施例对此不做限定。可选地,入口设备在检测报文中添加目标业务流的流标识时,还可以在检测报文中置位时延标志位来检测传输时延,在该检测报文中置位丢包标志位来检测丢包量。例如,入口设备在检测报文中插入检测扩展头时,在该检测扩展头中置位时延标志位和/或丢包标志位。容易理解,入口设备可以在同一检测报文中同时置位时延标志位和丢包标志位,也可以在一些检测报文中置位时延标志位,在另一些检测报文中置位丢包标志位,本申请实施例对此不做限定。

[0108] 可选地,在每个检测周期内,入口设备对于属于目标业务流的任一检测报文,可以在该检测报文中置位时延标志位和/或丢包标志位。对于置位时延标志位的检测报文,入口设备统计入口设备接收该检测报文的接收时间戳,对于置位丢包标志位的检测报文,入口设备统计入口设备接收该检测报文的接收数量,且在发送检测报文(该检测报文也即是添加有目标业务流的流标识的检测报文)时,对于置位时延标志位的检测报文,入口设备统计入口设备发送该检测报文的发送时间戳,对于置位丢包标志位的检测报文,入口设备统计入口设备发送该检测报文的发送数量。

[0109] 需要说明的是,在每个检测周期内,入口设备可以在一个检测报文中置位时延标志位,在多个检测报文中置位丢包标志位,例如,在所有的检测报文中置位丢包标志位,本申请实施例对此不做限定。当然,入口设备也可以在多个检测报文中置位时延标志位,本申请实施例对此不作限定。

[0110] 步骤207、入口设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。

[0111] 入口设备获取目标业务流的传输质量信息后,可以向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。对应于入口设备周期性获取目标业务流的传输质量信息,入口设备可以周期性向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。如前所述,该检测报文中可以包括检测扩展头,该检测扩展头中可以包括第一字段,在本申请实施例中,该入口设备还可以向控制器上报该第一字段的值。

[0112] 可选地,入口设备可以在每个检测周期的固定时刻,向控制器上报该目标业务流的流标识和该检测周期内入口设备获取到的该目标业务流的传输质量信息。其中,该固定时刻例如每个检测周期的结束时刻。对于入口设备,该传输质量信息可以包括:每个检测周期内该入口设备接收的检测报文的接收数量、发送的检测报文的发送数量、接收检测报文的接收时间戳以及发送检测报文的发送时间戳中的任意一种或多种。本领域技术人员容易

理解,在每个检测周期内,入口设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息时,可以同时上报检测周期标识(例如周期号)和入口设备的标识,以便于控制器区分不同检测周期内不同入口设备上报的目标业务流的传输质量信息,本申请实施例对此不作限定。

[0113] 需要说明的是,在每个检测周期内,入口设备可以在一个检测报文中置位时延标志位,这样一来,每个检测周期内入口节点向控制器上报该一个检测报文的接收时间戳和发送时间戳就可以使控制器确定目标业务流的传输时延;或者,在每个检测周期内,入口设备可以在多个检测报文中置位时延标志位,入口设备可以向控制器上报该多个检测报文的接收时间戳的平均值以及该多个检测报文的发送时间戳的平均值,控制器可以根据该接收时间戳的平均值和该发送时间戳的平均值确定目标业务流的传输时延,本申请实施例对此不作限定。

[0114] 步骤208、中转设备向出口设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文。

[0115] 对应于入口设备向中转设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文,中转设备可以接收入口设备发送的添加有该目标业务流的流标识的检测报文,之后,中转设备可以向出口设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文。例如,中转设备接收入口设备发送的扩展检测报文,并向出口设备发送该扩展检测报文,该扩展检测报文包括检测扩展头,该检测扩展头中包括目标业务流的流标识。如前所述,该检测扩展头中可以包括第一字段,在报文传输过程中,该第一字段的值可以按照预设规则变化,即每个接收到该检测报文的网络设备按照该预设规则更新该第一字段的值。该预设规则可以是递减或者递增。例如,该第一字段为TTL字段,相应地,该预设规则为逐跳递减1。

[0116] 步骤209、中转设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0117] 对应于入口设备向中转设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文,中转设备可以接收入口设备发送的添加有该目标业务流的流标识的检测报文,之后,中转设备可以根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0118] 可选地,中转设备在转发添加有该目标业务流的流标识的检测报文中,可以根据该检测报文中的目标业务流的流标识统计目标业务流的传输质量信息,以获取该目标业务流的传输质量信息。可选地,添加有该目标业务流的流标识的检测报文可以是扩展检测报文,中转设备对于接收的每个业务报文,可以检测该业务报文是否包括检测扩展头,若该业务报文包括检测扩展头,则中转设备确定该业务报文为扩展检测报文,并读取该扩展检测报文中的目标业务流的流标识,根据该目标业务流的流标识统计目标业务流的传输质量信息。

[0119] 可选地,中转设备可以根据目标业务流的流标识周期性统计目标业务流的传输质量信息。其中,传输质量可以是SLA质量,例如,丢包量或传输时延,相应的,传输质量信息是SLA信息。对于中转设备,该传输质量信息可以包括:每个检测周期内该中转设备接收的检测报文的接收数量、发送的检测报文的发送数量、接收检测报文的接收时间戳以及发送检测报文的发送时间戳中的任意一种或多种。在本申请实施例中,检测报文指的是能够用于检测传输质量的业务报文,对于中转设备,该检测报文中可以置位时延标志位和/或丢包标志位,例如,该检测报文可以是扩展检测报文,该扩展检测报文包括检测扩展头,该检测扩

展头中置位时延标志位和/或丢包标志位。

[0120] 可选地,在每个检测周期内,中转设备对于接收的每个检测报文,可以解析该检测报文确定该检测报文中是否置位时延标志位和/或丢包标志位,如果该检测报文中置位时延标志位和/或丢包标志位,则对于置位时延标志位的检测报文,中转设备统计中转设备接收该检测报文的接收时间戳,对于置位丢包标志位的检测报文,中转设备统计中转设备接收该检测报文的接收数量,且在向出口设备发送检测报文时,对于置位时延标志位的检测报文,中转设备统计中转设备发送该检测报文的发送时间戳,对于置位丢包标志位的检测报文,中转设备统计中转设备发送该检测报文的发送数量。

[0121] 步骤210、中转设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。

[0122] 中转设备获取目标业务流的传输质量信息后,可以向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。对应于中转设备周期性获取目标业务流的传输质量信息,中转设备可以周期性向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。如前所述,该检测报文中可以包括检测扩展头,该检测扩展头中可以包括第一字段,在报文传输过程中,该第一字段的值可以按照预设规则变化,即每个接收到该检测报文的网络设备按照该预设规则更新该第一字段的值。该预设规则可以是递减或者递增。例如,该第一字段为TTL字段,相应地,该预设规则为逐跳递减1。在本申请实施例中,中转设备接收到该检测报文后,可以按照上述预设规则更新该检测报文中的第一字段的值,并向控制器上报更新的第一字段的值。

[0123] 可选地,中转设备可以在每个检测周期的固定时刻,向控制器上报该目标业务流的流标识和该检测周期内中转设备获取到的该目标业务流的传输质量信息。其中,该固定时刻例如每个检测周期的结束时刻。对于该中转设备,该传输质量信息可以包括:每个检测周期内该中转设备接收的检测报文的接收数量、发送的检测报文的发送数量、接收检测报文的接收时间戳以及发送检测报文的发送时间戳中的任意一种或多种。本领域技术人员容易理解,在每个检测周期内,中转设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息时,可以同时上报检测周期标识(例如周期号)和中转设备的标识,以便于控制器区分不同检测周期内不同中转设备上报的目标业务流的传输质量信息,本申请实施例对此不作限定。

[0124] 需要说明的是,在每个检测周期内,中转设备可以向控制器上报一个检测报文的接收时间戳和发送时间戳,控制器根据该一个检测报文的接收时间戳和发送时间戳确定目标业务流的传输时延;或者,在每个检测周期内,中转设备可以向控制器上报多个检测报文的接收时间戳的平均值以及该多个检测报文的发送时间戳的平均值,控制器可以根据该接收时间戳的平均值和该发送时间戳的平均值确定目标业务流的传输时延,本申请实施例对此不作限定。

[0125] 步骤211、出口设备去除该检测报文中的该目标业务流的流标识。

[0126] 对应于中转设备向出口设备发送添加有目标业务流的流标识的检测报文,出口设备可以接收中转设备发送的添加有目标业务流的流标识的检测报文,之后,可以去除该检测报文中的该目标业务流的流标识。

[0127] 可选地,该添加有目标业务流的流标识的检测报文可以是扩展检测报文,该扩展

检测报文包括检测扩展头,该目标业务流的流标识位于该检测扩展头中,出口设备对于接收的每个业务报文,可以检测该业务报文是否包括检测扩展头,若该业务报文包括检测扩展头,则出口设备确定该业务报文为扩展检测报文,出口设备剥离该扩展检测报文中的检测扩展头,以去除该扩展检测报文中的该目标业务流的流标识。示例地,扩展检测报文可以是IFIT检测报文,检测扩展头可以是IFIT扩展头,出口设备可以剥离IFIT检测报文中的IFIT扩展头,以去除该IFIT检测报文中的该目标业务流的流标识。

[0128] 需要说明的是,出口设备去除该检测报文中的该目标业务流的流标识后,可以得到原检测报文(该原检测报文也即是原业务报文),之后,出口设备可以向该出口设备的下一跳设备(可以是网络设备,也可以是用户设备)发送该检测报文。

[0129] 步骤212、出口设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0130] 对应于中转设备向出口设备发送添加有目标业务流的流标识的检测报文,出口设备可以接收中转设备发送的该添加有目标业务流的流标识的检测报文。之后,出口设备可以根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0131] 可选地,出口设备在转发检测报文(接收添加有该目标业务流的流标识的检测报文以及向下一跳设备发送去除该目标业务流的流标识后的检测报文)的过程中,可以根据目标业务流的流标识统计目标业务流的传输质量信息,以获取该目标业务流的传输质量信息。可选地,出口设备接收的检测报文可以是扩展检测报文,出口设备对于接收的每个业务报文,可以检测该业务报文是否包括检测扩展头,若该业务报文包括检测扩展头,则出口设备确定该业务报文为扩展检测报文,并读取该扩展检测报文中的目标业务流的流标识,根据该目标业务流的流标识统计目标业务流的传输质量信息。

[0132] 可选地,出口设备可以根据目标业务流的流标识周期性统计目标业务流的传输质量信息。其中,传输质量可以是SLA质量,例如,丢包量或传输时延,相应的,传输质量信息是SLA信息。对于出口设备,该传输质量信息可以包括:每个检测周期内该出口设备接收的检测报文的接收数量、发送的检测报文的发送数量、接收检测报文的接收时间戳以及发送检测报文的发送时间戳中的任意一种或多种。在本申请实施例中,检测报文指的是能够用于检测传输质量的业务报文,对于出口设备,该检测报文可以中置位时延标志位和/或丢包标志位,例如,该检测报文可以是扩展检测报文,该扩展检测报文包括检测扩展头,该检测扩展头中置位时延标志位和/或丢包标志位。

[0133] 可选地,在每个检测周期内,出口设备对于接收的每个检测报文,可以解析该检测报文确定该检测报文中是否置位时延标志位和/或丢包标志位,如果该检测报文中置位时延标志位和/或丢包标志位,则对于置位时延标志位的检测报文,出口设备统计出口设备接收该检测报文的接收时间戳,对于置位丢包标志位的检测报文,出口设备统计出口设备接收该检测报文的接收数量,且在向下一跳设备发送检测报文时,对于去除含有时延标志位的检测报文,出口设备统计出口设备发送该检测报文的发送时间戳,对于去除含有丢包标志位的检测报文,出口设备统计出口设备发送该检测报文的发送数量。

[0134] 步骤213、出口设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。

[0135] 出口设备获取目标业务流的传输质量信息后,可以向控制器上报该目标业务流的

流标识和该目标业务流的传输质量信息。对应于出口设备周期性获取目标业务流的传输质量信息,出口设备可以周期性向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。如前所述,该检测报文中可以包括检测扩展头,该检测扩展头中可以包括第一字段,在报文传输过程中,该第一字段的值可以按照预设规则变化,即每个接收到该检测报文的网络设备按照该预设规则更新该第一字段的值。该预设规则可以是递减或者递增。例如,该第一字段为TTL字段,相应地,该预设规则为逐跳递减1。在本申请实施例中,出口设备接收到该检测报文后,可以按照上述预设规则更新该检测报文中的第一字段的值,并向控制器上报更新的第一字段的值。

[0136] 可选地,出口设备可以在每个检测周期的固定时刻,向控制器上报该目标业务流的流标识和该检测周期内出口设备获取到的该目标业务流的传输质量信息。其中,该固定时刻例如每个检测周期的结束时刻。对于出口设备,该传输质量信息可以包括:每个检测周期内该出口设备接收的检测报文的接收数量、发送的检测报文的发送数量、接收检测报文的接收时间戳以及发送检测报文的发送时间戳中的任意一种或多种。本领域技术人员容易理解,在每个检测周期内,出口设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息时,可以同时上报检测周期标识(例如周期号)和出口设备的标识,以便于控制器区分不同检测周期内不同出口设备上报的目标业务流的传输质量信息,本申请实施例对此不作限定。

[0137] 需要说明的是,在每个检测周期内,出口设备可以向控制器上报一个检测报文的接收时间戳和发送时间戳,控制器根据该一个检测报文的接收时间戳和发送时间戳确定目标业务流的传输时延;或者,在每个检测周期内,出口设备可以向控制器上报多个检测报文的接收时间戳的平均值以及该多个检测报文的发送时间戳的平均值,控制器可以根据该接收时间戳的平均值和该发送时间戳的平均值确定目标业务流的传输时延,本申请实施例对此不作限定。

[0138] 需要说明的是,在前述步骤中,入口设备、中转设备以及出口设备中的每个网络设备上报的传输质量信息和该第一字段的值,可以通过同一个消息上报,也可以通过不同消息分别上报。如果通过不同消息分别上报,上报该第一字段的值的消息和上报该传输质量信息的消息均包括该目标业务流的流标识。

[0139] 步骤214、控制器根据入口设备、中转设备以及出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0140] 对应于入口设备、中转设备以及出口设备向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器可以分别接收入口设备、中转设备以及出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。例如,控制器接收入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,接收中转设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,接收出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息。

[0141] 控制器接收入口设备、中转设备以及出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息后,可以根据入口设备、中转设备以及出口设备中的至少一个网络设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息确定该目标业务流的传输质量,该传输质量可以是SLA质量,例如,丢包量或传输时延。其中,该传输时延可

以是网络设备内部的传输时延,例如,入口设备内部的传输时延,中转设备内部的传输时延以及出口设备内部的传输时延,也可以是网络设备之间的链路的传输时延,例如入口设备与中转设备之间的链路的传输时延,中转设备与出口设备之间的链路的传输时延,以及,入口设备与出口设备之间的链路的传输时延;该丢包量可以是网络设备内部的丢包量,例如,入口设备内部的丢包量,中转设备内部的丢包量以及出口设备内部的丢包量,也可以是链路的丢包量,例如入口设备与中转设备之间的链路的丢包量,中转设备与出口设备之间的链路的丢包量,以及,入口设备与出口设备之间的链路的丢包量;本申请实施例对此不作限定。

[0142] 示例地,以传输质量包括入口设备内部的传输时延为例,控制器可以根据入口设备上报的目标业务流的流标识、入口设备的标识以及检测周期标识,确定该入口设备在该检测周期标识指示的检测周期内上报的检测报文的接收时间戳和发送时间戳,将该发送时间戳与该接收时间戳的差值确定为该入口设备内部的传输时延。

[0143] 示例地,以传输质量包括入口设备与出口设备之间的链路的传输时延为例,控制器可以根据入口设备上报的目标业务流的流标识、入口设备的标识以及检测周期标识,确定该入口设备在该检测周期标识指示的检测周期内上报的检测报文的发送时间戳,根据出口设备上报的目标业务流的流标识、出口设备的标识以及检测周期标识,确定该出口设备在该检测周期标识指示的检测周期内上报的检测报文的接收时间戳,将该接收时间戳与该发送时间戳的差值确定为该入口设备与该出口设备之间的链路的传输时延。

[0144] 示例地,以传输质量包括入口设备内部的丢包量为例,控制器可以根据入口设备上报的目标业务流的流标识、入口设备的标识以及检测周期标识,确定该入口设备在该检测周期标识指示的检测周期内上报的检测报文的接收数量和发送数量,将该接收数量与该发送数量的差值确定为该入口设备内部的丢包量。

[0145] 示例地,以传输质量包括入口设备与出口设备之间的链路的丢包量为例,控制器可以根据入口设备上报的目标业务流的流标识、入口设备的标识以及检测周期标识,确定该入口设备在该检测周期标识指示的检测周期内上报的检测报文的发送数量,根据出口设备上报的目标业务流的流标识、出口设备的标识以及检测周期标识,确定该出口设备在该检测周期标识指示的检测周期内上报的检测报文的接收数量,将该发送数量与该接收数量的差值确定为该入口设备与该出口设备之间的链路的丢包量。

[0146] 需要说明的是,该步骤214仅仅列举了控制器确定入口设备内部的传输时延和丢包量,以及,入口设备与出口设备之间的链路的传输时延和丢包量的过程,其他网络设备内部的传输时延和丢包量,以及链路的传输时延和丢包量的确定过程与此类似,本申请实施例在此不再赘述。并且,本领域技术人员应当明白,该步骤214所列举的控制器确定目标业务流的传输质量的方式仅仅是示例性的,实际应用中,控制器还可以采用其他方式确定目标业务流的传输质量,本申请实施例在此不再赘述。

[0147] 在本申请实施例中,控制器还可以根据入口设备、中转设备以及出口设备上报的信息确定该目标业务流的传输路径。在一种实现方式中,控制器可以根据各个网络设备(包括入口设备、中转设备以及出口设备)上报的该目标业务流的流标识和网络物理拓扑确定该传输路径。具体地,根据各个网络设备上报的该目标业务流的流标识确定该目标业务流途经的网络设备,并基于该网络物理拓扑确定这些途经网络设备的连接关系,从而确定该

目标业务流的传输路径。在另一种实现方式中,控制器可以根据该目标业务流的第一字段的值(例如TTL值)确定该目标业务流的传输路径。由于该第一字段的值在该目标业务流的传输过程中会按照预设规则变化(例如递减),因此,根据各个网络设备上上报的该第一字段的值可以确定该目标业务流的在各个网络设备上的途径顺序,从而确定该目标业务流的传输路径。

[0148] 还需要说明的是,控制器确定目标业务流的传输质量后,可以呈现该目标业务流的传输质量,使用户能够获知该目标业务流的传输质量。其中,控制器呈现目标业务流的传输质量可以包括控制器显示该目标业务流的传输质量,或者,在控制器具备语音播报功能时,控制器可以播报该目标业务流的传输质量。本领域技术人员容易理解,控制器确定的传输质量是业务流组(目标业务流包括至少一条采用五元组信息标识的业务流)粒度的,因此控制器可以以业务流组的粒度呈现该目标业务流的传输质量,本申请实施例对此不做限定。

[0149] 本申请实施例提供的传输质量检测方法步骤的先后顺序可以适当调整,步骤也可以根据情况相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本申请的保护范围之内,因此不再赘述。

[0150] 综上所述,本申请实施例提供的传输质量检测方法,入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0151] 根据目标检测指示信息的内容的不同,本申请实施例提供的传输质量检测方法可以适用于不同的大规模检测传输质量的场景,例如,可以适用于SR-TE、SR Policy、SRv6 Policy、RSVP-TE、MPLS等场景,可以根据实际需要在入口设备中配置目标检测指示信息,实现传输质量的按需(on demand,OD)检测。并且,相比于目前的IFIT技术,本申请实施例提供的传输质量检测方法将目前以采用五元组信息标识的每条业务流分别进行传输质量信息统计、上报以及处理的过程,变为以目标业务流(包括多条采用五元组信息标识的)进行传输质量信息统计、上报以及处理的过程,大大减少了检测过程中需要统计、上报以及处理的数据量,既能覆盖同时对多条业务流的检测场景,又能降低网络设备以及控制器的压力,并且可以实现点到点的精细化检测。

[0152] 下述为本申请的装置实施例,可以用于执行本申请的方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节,请参照本申请方法实施例。

[0153] 请参考图4,其示出了本申请实施例提供的一种传输质量检测装置400的逻辑结构示意图,该传输质量检测装置400可以为通信网络中的入口设备,或者是该入口设备中的功能组件,该通信网络包括控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括该入口设备和出口设备。参见图4,该传输质量检测装置400包括:确定模块410、获取模块420和上报模块430,确定模块410用于执行图2所示实施例中的步骤203;获取模块420用于执行图2所示实施例中的步骤206;上报模块430用于执行图2所示实施例中的步骤207。具体地:

[0154] 该确定模块410,用于从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文;

[0155] 该获取模块420,用于根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文;

[0156] 该上报模块430,用于向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以便于控制器根据该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息确定该目标业务流的传输质量;

[0157] 其中,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。

[0158] 综上所述,本申请实施例提供的传输质量检测装置,入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0159] 可选地,该确定模块410,用于根据入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文;

[0160] 其中,该目标检测指示信息以下任意一种或多种的组合:该用于传输目标业务流的目标传输网络的标识、用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识、该入口设备上用于接收目标业务流的目标端口的标识、用于传输该目标业务流的出口设备的标识和该目标业务流的优先级。

[0161] 可选地,该目标检测指示信息为:

[0162] 用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识;或,

[0163] 用于传输该目标业务流的出口设备的标识;或,

[0164] 用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识的组合;或,

[0165] 用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的出口设备的标识的组合。

[0166] 可选地,该目标传输网络的标识包括:VPN标识;

[0167] 该目标传输路径的标识包括:隧道标识;

[0168] 该目标端口的标识包括:目标端口的端口号;

[0169] 该出口设备的标识包括:出口设备的位置信息、出口设备的IP地址和出口设备的MAC地址中的任意一种;

[0170] 该优先级包括:DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0171] 可选地,请参考图5,其示出了本申请实施例提供的另一种传输质量检测装置400的逻辑结构示意图,参见图5,在图4的基础上,该传输质量检测装置400还包括:接收模块440,该接收模块440用于执行图2所示实施例中的步骤202。

[0172] 该接收模块440,用于接收控制器下发的目标检测指示信息。

[0173] 可选地,请继续参考图5,该传输质量检测装置400还包括:添加模块450和发送模块460,该添加模块450用于执行图2所示实施例中的步骤204,该发送模块460用于执行图2所示实施例中的步骤204。具体地:

[0174] 该添加模块450,用于在属于目标业务流的检测报文中添加目标业务流的流标识;

[0175] 该发送模块460,用于向入口设备的下一跳设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文,以便于该下一跳设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息。

[0176] 可选地,该添加模块450,用于在检测报文中插入检测扩展头,该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识。

[0177] 可选地,该检测扩展头为IFIT扩展头。

[0178] 综上所述,本申请实施例提供的传输质量检测装置,入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0179] 请参考图6,其示出了本申请实施例提供的一种传输质量检测装置600的逻辑结构示意图,该传输质量检测装置600可以为通信网络中的控制器,或者是该控制器中的功能组件,该通信网络包括该控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备。参见图6,该传输质量检测装置600包括:第一接收模块610和确定模块620,该第一接收模块

610和该确定模块620用于执行图2所示实施例中的步骤214。具体地：

[0180] 该第一接收模块610,用于接收入口设备上报的目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该传输质量信息是该入口设备根据属于该目标业务流的检测报文获取的,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文；

[0181] 该确定模块620,用于根据该入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量；

[0182] 其中,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合：通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。

[0183] 综上所述,本申请实施例提供的传输质量检测装置,控制器根据目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该传输质量信息是入口设备根据属于该目标业务流的检测报文获取的,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合：通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0184] 可选地,属于该目标业务流的业务报文是入口设备根据该入口设备中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定的,请参考图7,其示出了本申请实施例提供的另一种传输质量检测装置600的逻辑结构示意图,参见图7,在图6的基础上,该传输质量检测装置600还包括：下发模块630,该下发模块630用于执行图2所示实施例中的步骤201。具体地：

[0185] 该下发模块630,用于向入口设备下发目标检测指示信息。

[0186] 其中,该目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合：用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识、用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识、入口设备上用于接收该目标业务流的目标端口的标识、用于传输该目标业务流的出口设备的标识和该目标业务流的优先级。

[0187] 可选地,该目标检测指示信息为：

[0188] 用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识；或，

[0189] 用于传输该目标业务流的出口设备的标识；或，

[0190] 用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识的组合；或，

[0191] 用于传输目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的出口设备的标识的组合。

[0192] 可选地,该目标传输网络的标识包括：VPN标识；

[0193] 该目标传输路径的标识包括：隧道标识；

[0194] 该目标端口的标识包括:目标端口的端口号;

[0195] 该出口设备的标识包括:出口设备的位置信息、出口设备的IP地址和出口设备的MAC地址中的任意一种;

[0196] 该优先级包括:DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0197] 可选地,请继续参考图7,该传输质量检测装置600还包括:第二接收模块640,该第二接收模块640用于执行图2所示实施例中的步骤214。具体地:

[0198] 该第二接收模块640,用于接收出口设备上报的目标业务流的流标识和目标业务流的传输质量信息,该出口设备上报的传输质量信息是该出口设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取的;

[0199] 确定模块620,用于根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0200] 可选地,该多个网络设备还包括:位于入口设备与出口设备之间的至少一个中转设备,请继续参考图7,该传输质量检测装置600还包括:第三接收模块650,该第三接收模块650用于执行图2所示实施例中的步骤214。具体地:

[0201] 该第三接收模块650,用于接收中转设备上报的目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该中转设备上报的传输质量信息是该中转设备根据添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取的;

[0202] 确定模块620,用于根据入口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该中转设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0203] 综上所述,本申请实施例提供的传输质量检测装置,控制器根据目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该传输质量信息是入口设备根据属于该目标业务流的检测报文获取的,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0204] 需要说明的是,上述实施例提供的传输质量检测装置在检测传输质量时,仅以上述各功能模块的划分举例说明,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模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的传输质量检测装置与传输质量检测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。

[0205] 请参考图8,其示出了本申请实施例提供的一种传输质量检测装置800的硬件结构示意图,该传输质量检测装置800可以为控制器或网络设备(例如入口设备),该控制器可以是部署在服务器中的功能模块、或者是一台服务器、或者由若干台服务器组成的服务器集群,或者是一个云计算服务中心。参见图8,该传输质量检测装置800包括处理器802、存储器804、通信接口806和总线808,处理器802、存储器804和通信接口806通过总线808彼此通信连接。本领域技术人员应当明白,图8所示的处理器802、存储器804和通信接口806之间的连接方式仅仅是示例性的,在实现过程中,处理器802、存储器804和通信接口806也可以采用除了总线808之外的其他连接方式彼此通信连接。

[0206] 其中,存储器804可以用于存储指令8042和数据8044。在本申请实施例中,存储器804可以是各种类型的存储介质,例如随机存取存储器(random access memory,RAM)、只读存储器(read-only memory,ROM)、非易失性RAM(non-volatile RAM,NVRAM)、可编程ROM(programmable ROM,PROM)、可擦除PROM(erasable PROM,EPRM)、电可擦除PROM(electrically erasable PROM,EEPROM)、闪存、光存储器和寄存器等。并且,该存储器804可以包括硬盘和/或内存。

[0207] 其中,处理器802可以是通用处理器,通用处理器可以通过读取并执行存储器(例如存储器804)中存储的指令(例如指令8042)来执行特定步骤和/或操作的处理器,通用处理器在执行上述步骤和/或操作的过程中可能用到存储在存储器(例如存储器804)中的数据(例如数据8044)。通用处理器可以是,例如但不限于,中央处理器(central processing unit,CPU)。此外,处理器802也可以是专用处理器,专用处理器可以是专门设计的用于执行特定步骤和/或操作的处理器,该专用处理器可以是,例如但不限于,数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、应用专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC)和现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA)等。此外,处理器802还可以是多个处理器的组合,例如多核处理器。处理器802可以包括至少一个电路,以执行上述实施例提供的传输质量检测方法的全部或部分步骤。

[0208] 其中,通信接口806可以包括输入/输出(input/output,I/O)接口、物理接口和逻辑接口等用于实现传输质量检测装置800内部的器件互连的接口,以及用于实现传输质量检测装置800与其他设备(例如网络设备或用户设备)互连的接口。物理接口可以是千兆的以太网接口(gigabit Ethernet,GE),其可以用于实现传输质量检测装置800与其他设备(例如网络设备或用户设备)互连,逻辑接口是传输质量检测装置800内部的接口,其可以用于实现传输质量检测装置800内部的器件互连。容易理解,通信接口806可以用于传输质量检测装置800与其他网络设备和/或用户设备通信,例如,通信接口806用于传输质量检测装置800与其他网络设备之间业务报文的发送和接收。

[0209] 其中,总线808可以是任何类型的,用于实现处理器802、存储器804和通信接口806互连的通信总线,例如系统总线。

[0210] 上述器件可以分别设置在彼此独立的芯片上,也可以至少部分的或者全部的设置在同一块芯片上。将各个器件独立设置在不同的芯片上,还是整合设置在一个或者多个芯片上,往往取决于产品设计的需要。本申请实施例对上述器件的具体实现形式不做限定。

[0211] 图8所示的传输质量检测装置800仅仅是示例性的,在实现过程中,传输质量检测装置800还可以包括其他组件,本文不再一一列举。该图8所示的传输质量检测装置800可以

通过执行上述实施例提供的传输质量检测方法的全部或部分步骤,确定目标业务流的传输质量。

[0212] 本申请实施例提供了一种传输质量检测系统,该传输质量检测系统包括控制器和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备和出口设备,并且该多个网络设备还可以包括位于该入口设备与该出口设备之间的至少一个中转设备。在一种可能的实现方式中,该入口设备包括图4或图5所示的传输质量检测装置400,该控制器包括图6或图7所示的传输质量检测装置600;在另一种可能的实现方式中,该入口设备和该控制器中的至少一者可以为图8所示的传输质量检测装置800。

[0213] 可选地,请参考图9,其示出了本申请实施例提供的一种传输质量检测系统900的示意图,参见图9,该传输质量检测系统900包括:控制器910和多个网络设备,该多个网络设备包括入口设备920和出口设备930。

[0214] 该入口设备920,用于从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器910上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文;

[0215] 该控制器910,用于根据该入口设备920上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量;

[0216] 其中,属于该目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过该入口设备920的目标端口接收、通过该出口设备930传输和优先级为目标优先级。

[0217] 可选地,该入口设备920,用于根据该入口设备920中配置的目标检测指示信息从接收的业务报文中确定属于该目标业务流的业务报文;

[0218] 其中,该目标检测指示信息包括以下任意一种或多种的组合:用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识、用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识、入口设备上用于接收该目标业务流的目标端口的标识、用于传输该目标业务流的出口设备的标识和该目标业务流的优先级。

[0219] 可选地,该目标检测指示信息为:

[0220] 用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识;或,

[0221] 用于传输该目标业务流的出口设备的标识;或,

[0222] 用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的目标传输路径的标识的组合;或,

[0223] 用于传输该目标业务流的目标传输网络的标识与用于传输该目标业务流的出口设备的标识的组合。

[0224] 可选地,该目标传输网络的标识包括:VPN标识;

[0225] 该目标传输路径的标识包括:隧道标识;

[0226] 该目标端口的标识包括:该目标端口的端口号;

[0227] 该出口设备的标识包括:该出口设备的位置信息、该出口设备的IP地址和该出口设备的MAC地址中的任意一种;

[0228] 该优先级包括:DSCP优先级、TOS优先级和802.1p优先级中的任意一种。

[0229] 可选地,该控制器910,还用于向该入口设备920下发该目标检测指示信息。

[0230] 可选地,该入口设备920,还用于在属于该目标业务流的检测报文中添加该目标业务流的流标识,并向该入口设备920的下一跳设备发送添加有该目标业务流的流标识的检测报文;其中,该入口设备920的下一跳设备可以是出口设备930,也可以是位于该入口设备920与该出口设备930之间的中转设备。

[0231] 该出口设备930,用于根据接收的添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器910上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息;

[0232] 该控制器910,还用于根据该入口设备920上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0233] 可选地,如图9所示,该多个网络设备还包括:位于该入口设备920与该出口设备930之间的至少一个中转设备940(图9中仅示出一个中转设备),

[0234] 该中转设备940,用于根据接收的添加有该目标业务流的流标识的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器910上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息;

[0235] 该控制器910,用于根据该入口设备920上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,该中转设备940上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,以及,该出口设备上报的该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量。

[0236] 可选地,该入口设备920,用于在该检测报文中插入检测扩展头,该检测扩展头中包括该目标业务流的流标识。

[0237] 可选地,该检测扩展头为IFIT扩展头。

[0238] 综上所述,本申请实施例提供的传输质量检测系统,入口设备从接收的业务报文中确定属于目标业务流的业务报文,根据属于该目标业务流的检测报文获取该目标业务流的传输质量信息,向控制器上报该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,控制器根据该目标业务流的流标识和该目标业务流的传输质量信息,确定该目标业务流的传输质量,该检测报文包括属于该目标业务流的至少一个业务报文,属于目标业务流的业务报文满足如下条件中的任意一种或多种的组合:通过目标传输网络传输、通过目标传输路径传输、通过入口设备的目标端口接收、通过出口设备传输和优先级为目标优先级。可知,该目标业务流是由满足上述条件中的任意一种或多种组合的业务报文构成的,该目标业务流通常包括多条采用五元组信息标识的业务流,进而本申请实施例提供的技术方案可以同时检测多条采用五元组信息标识的业务流的传输质量,该多条采用五元组信息标识的业务流可以认为是一个业务流组,检测目标业务流的传输质量也即是检测业务流组的传输质量,从而本申请实施例可以以业务流组为粒度检测传输质量,检测过程中,网络设备的统计压力、上报压力以及控制器的处理压力均较小,可以适用于大规模检测传输质量的场景。

[0239] 本申请实施例提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质内存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现图2所示实施例提供的传输质量检测方法的全部或部分步骤。

[0240] 本申请实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行图2所示实施例提供的传输质量检测方法的全部或部分步骤。

[0241] 本申请实施例提供了一种芯片,该芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令,当该芯片运行时用于实现图2所示实施例提供的传输质量检测方法的全部或部分步骤。

[0242] 应理解,本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0243] 应理解,本文中术语“至少一个”表示一个或多个,多个表示两个或两个以上。至少一种等类似术语的含义与此同理。

[0244] 应理解,在本申请实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0245] 上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0246] 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。

[0247] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,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。

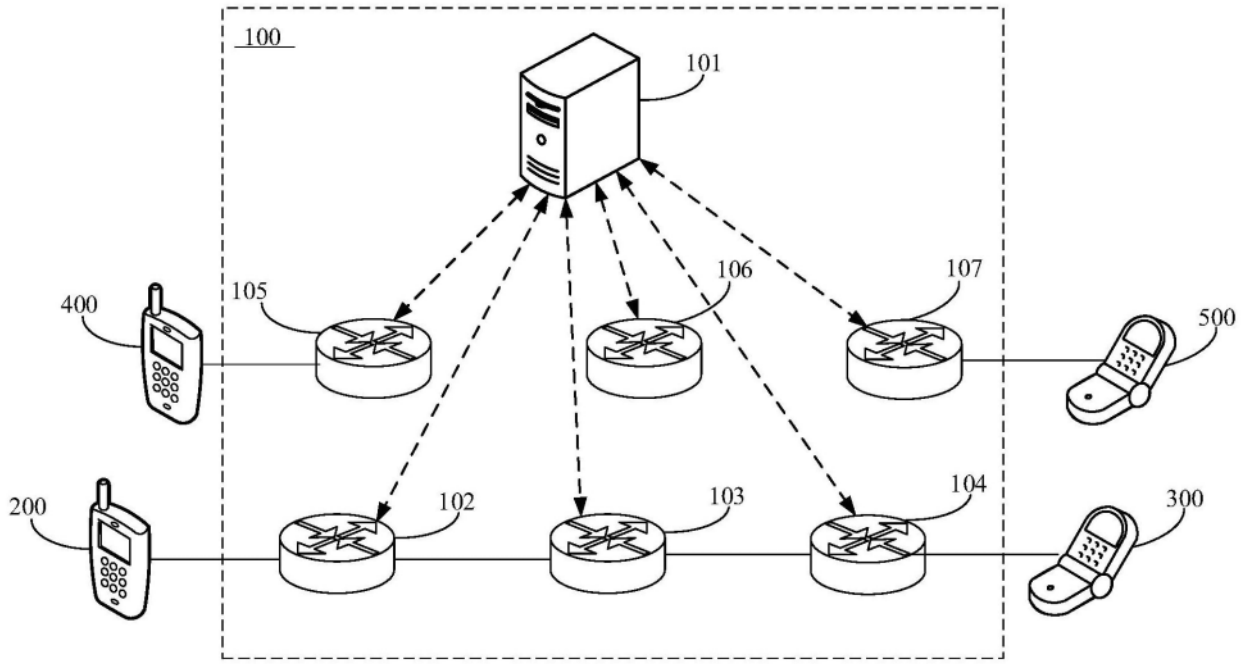


图1

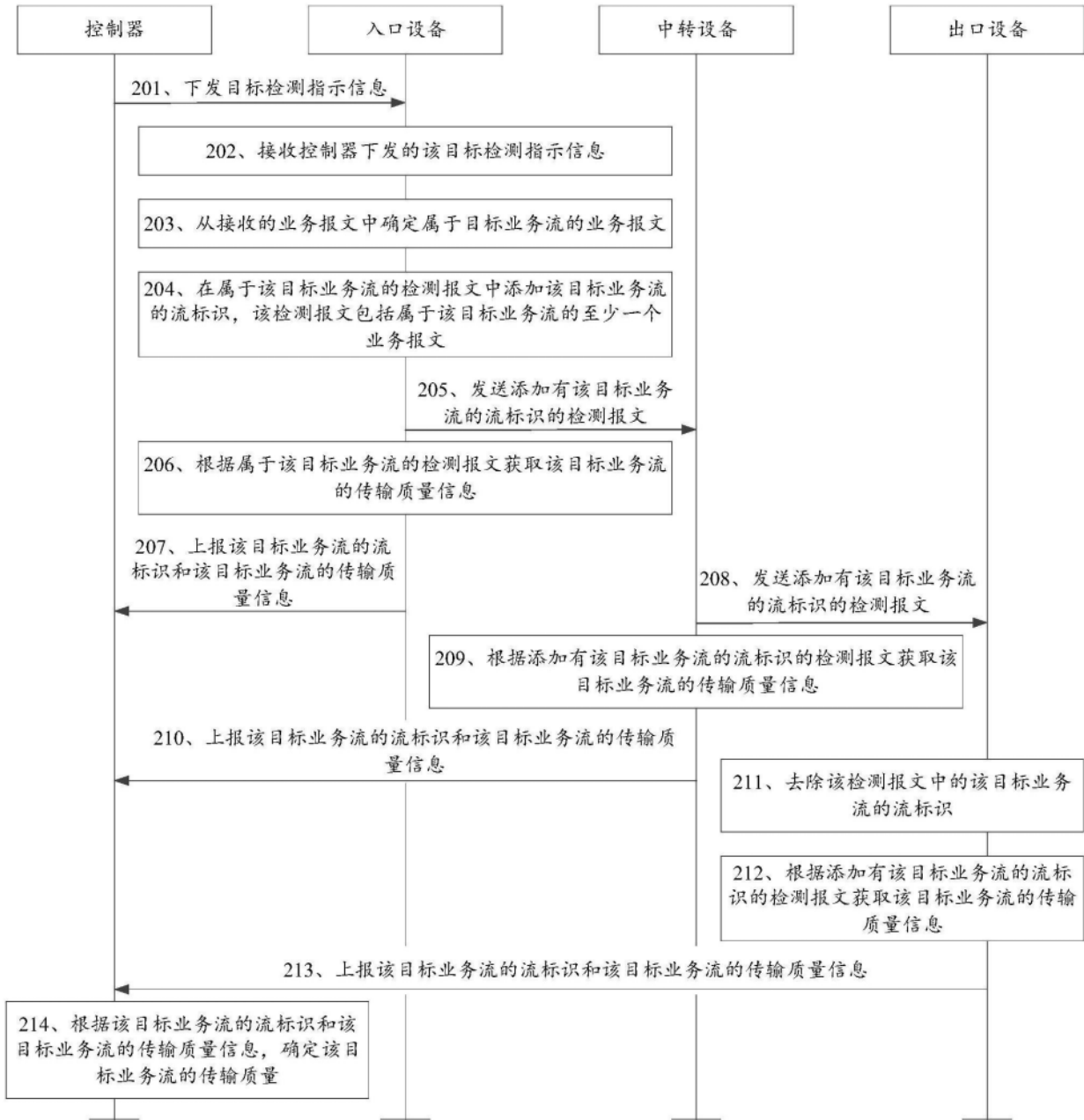


图2

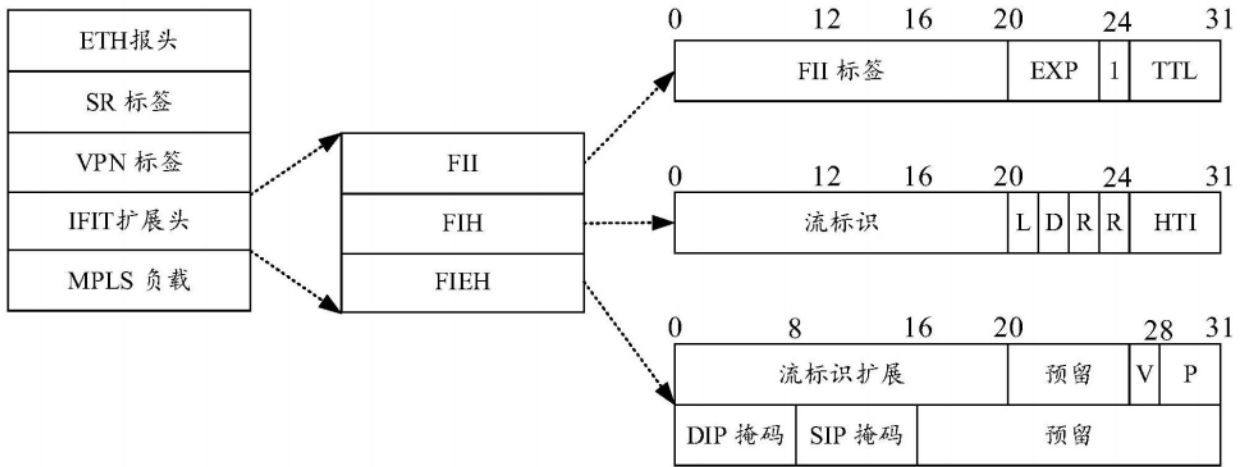


图3

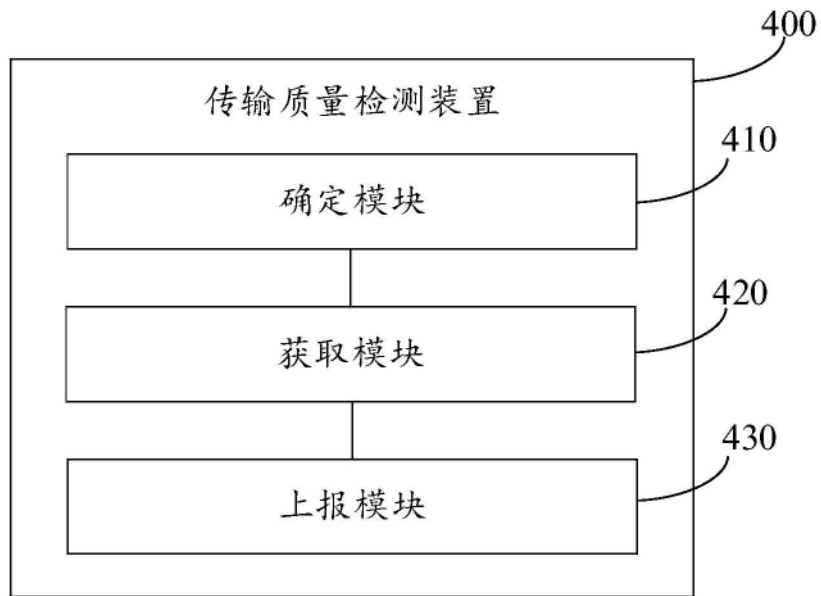


图4

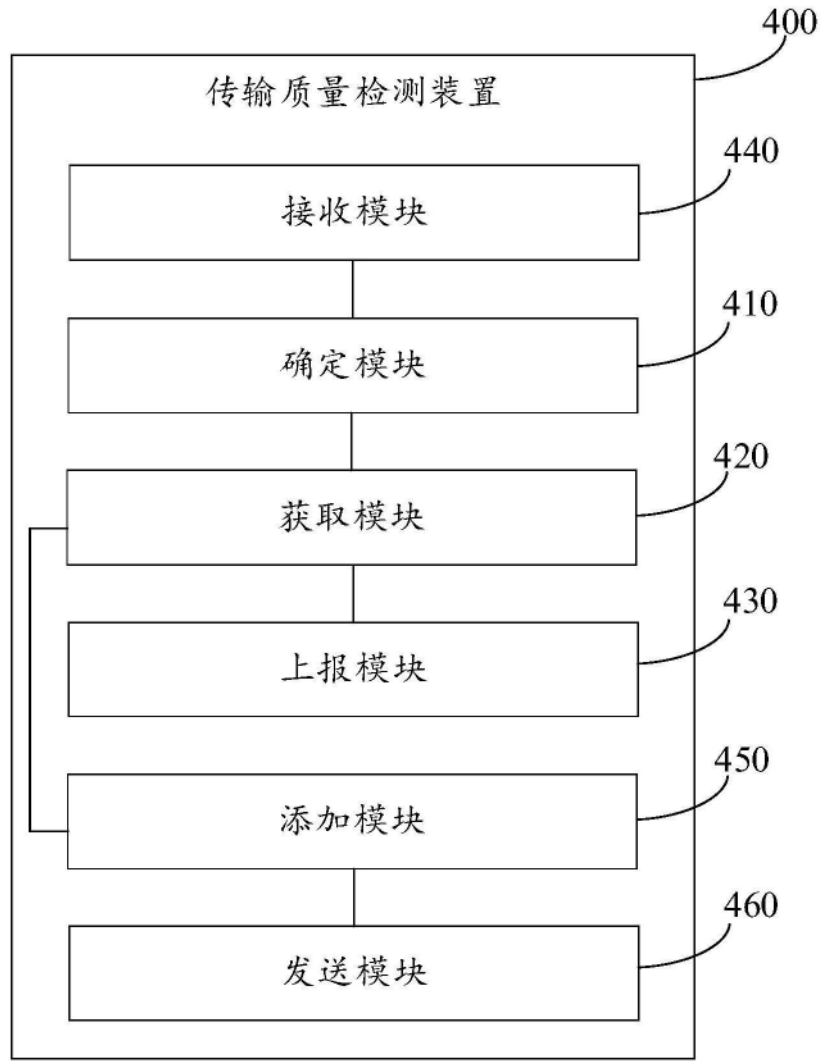


图5

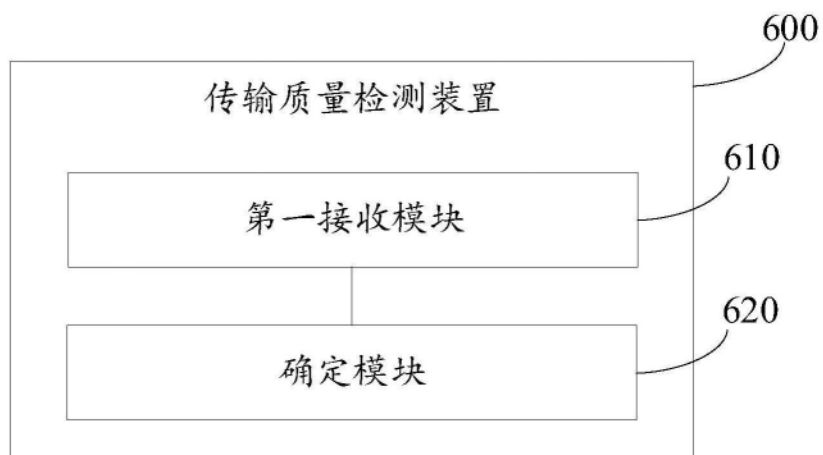


图6

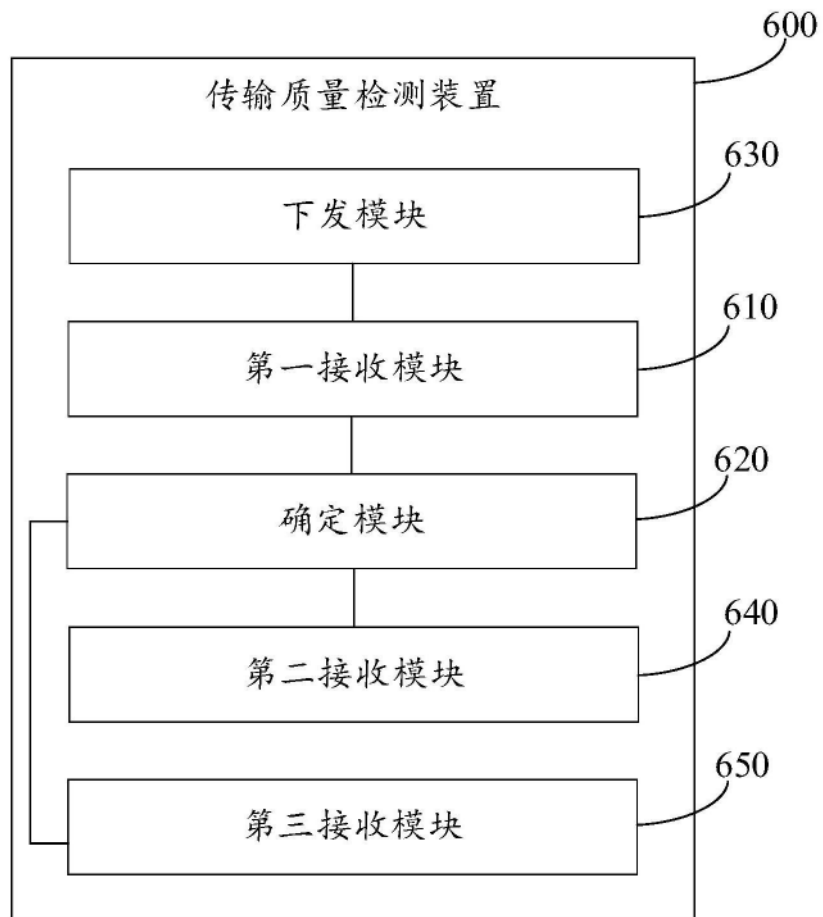


图7

800

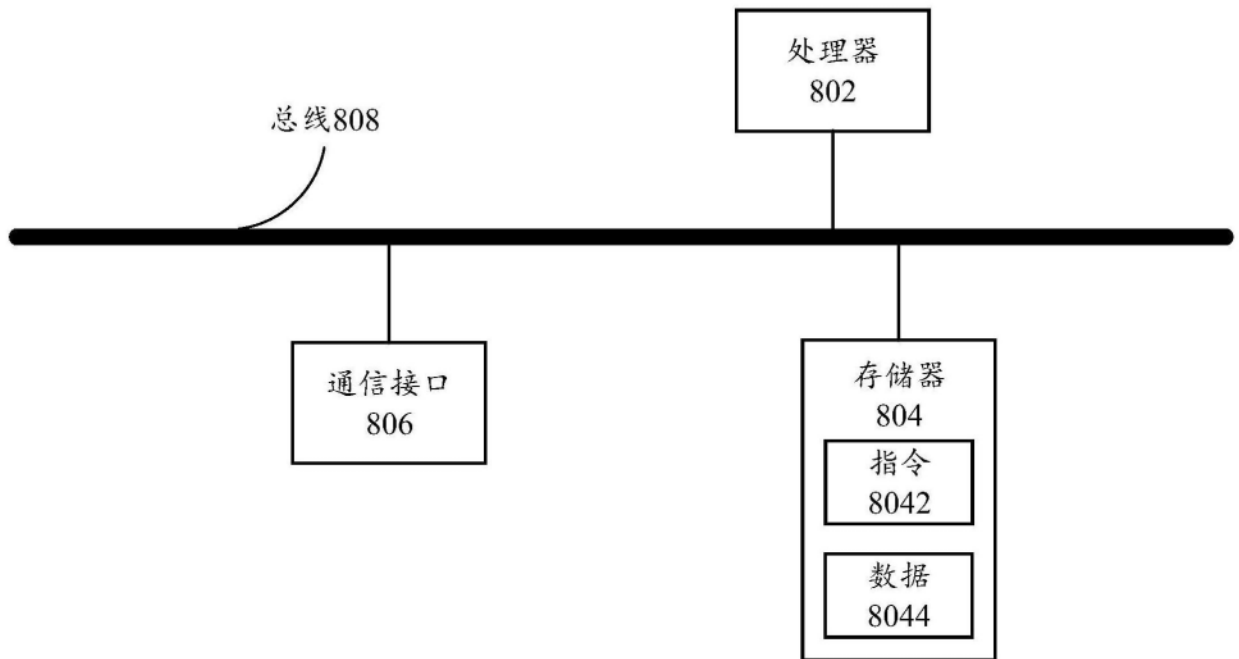


图8

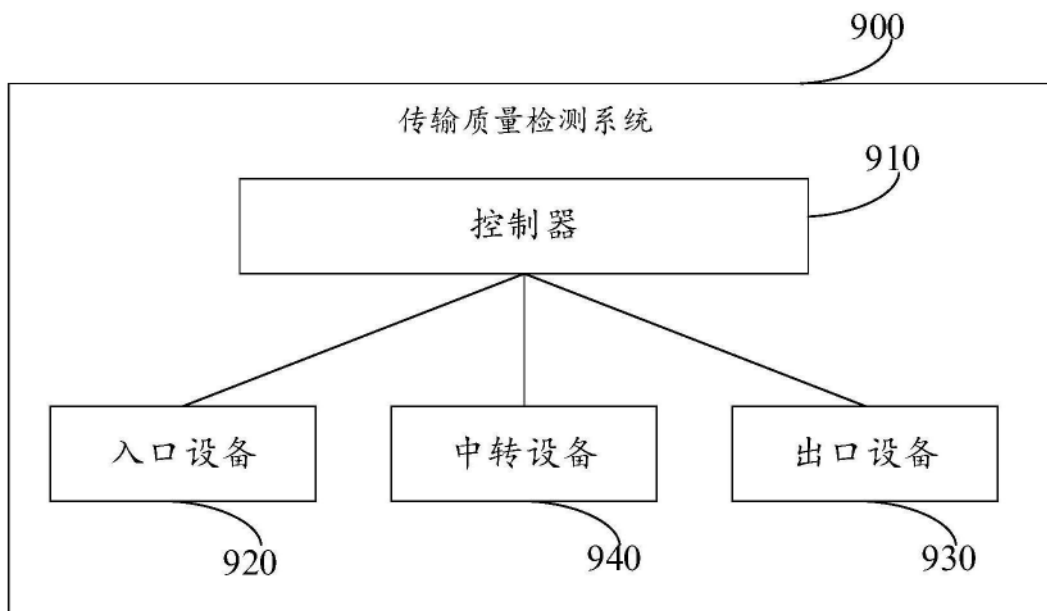


图9