



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104995882 B

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201380003780.9
 (22)申请日 2013.12.11
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 104995882 A
 (43)申请公布日 2015.10.21
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2014.05.12
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/CN2013/089111 2013.12.11
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02015/085518 ZH 2015.06.18
 (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 胡伟华 倪慧 谭仕勇
 (74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
 代理人 刘芳

(51)Int.Cl.
 H04L 12/801(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 102349268 A,2012.02.08,
 CN 103067534 A,2013.04.24,
 US 8971342 B2,2015.03.03,
 ONF.“OpenFlow Switch Specification version1.3.3”.《open networking foundation》.2013,
 Xiaoye Sun,Apoorv AgarwalT. S. Eugene Ng,.“Attendre:Mitigating III Effects of Race Conditionsin OpenFlow via Queueing Mechanism”.《ANCS”12 Proceedings of the eighth ACM/IEEE symposium on Architectures for networking and communications systems》.2012,第1节.

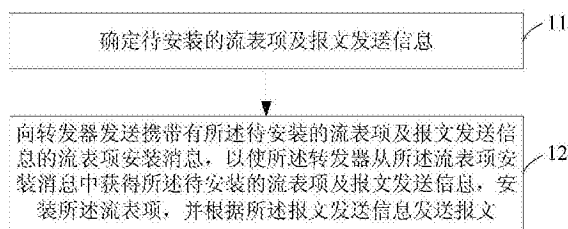
审查员 齐丽静

权利要求书3页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称
 报文处理方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种报文处理方法及装置,包括:确定待安装的流表项及报文发送信息;向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息,以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息,安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文。本发明,通过控制器发送携带有待安装流表项和报文发送消息的流表项安装消息,同时发送待安装流表项和待发送报文,使得转发同时接收待安装流表项和待发送报文,进行流表项的安装和报文发送,减少了不必要的信令交互,提高了流表项安装和报文发送的效率。



1. 一种报文处理方法,其特征在于,包括:
确定待安装的流表项及报文发送信息;
向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息,以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息,安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文;
所述报文发送信息,包括用于构造待发送报文的报文构造信息;
所述报文构造信息包括目的IP地址、消息类型、GTP TEID。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定待安装的流表项及报文发送信息,包括:
通过本地配置确定待安装的流表项及报文发送信息;或者
通过接收网元的触发消息确定待安装的流表项及报文发送信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:
报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数。
4. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息之后,还包括:
接收所述转发器返回的报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:
报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答消息和报文应答次数。
5. 一种报文处理方法,其特征在于,包括:
接收控制器发送的携带有待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息;
从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息;
安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文;
所述报文发送信息包括用于构造待发送报文的报文构造信息;
相应的,所述根据所述报文发送信息发送报文,包括:
从所述报文发送信息中获取所述报文构造信息;
根据所述报文构造信息构造待发送报文并发送该报文;
所述报文构造信息包括目的IP地址、消息类型、GTP TEID。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:
报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数;
所述根据所述报文发送信息发送报文,包括:
按照上述至少一个信息发送报文。
7. 根据权利要求5~6任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
接收报文接收端返回的报文应答消息;
向控制器发送报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:
报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答次数、和所述报文应答消息。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述接收报文接收端设备返回的报文应答

消息之后,还包括:停止根据所述报文发送信息发送报文。

9. 一种控制器,其特征在于,包括:

确定模块,用于确定待安装的流表项及报文发送信息;

第一发送模块,用于向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息,以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息,安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文;

所述报文发送信息,包括用于构造待发送报文的报文构造信息;

所述报文构造信息包括目的IP地址、消息类型、GTP TEID。

10. 根据权利要求9所述的控制器,其特征在于,所述确定模块,具体用于:

通过本地配置确定待安装的流表项及报文发送信息;或者

通过接收网元的触发消息确定待安装的流表项及报文发送信息。

11. 根据权利要求9所述的控制器,其特征在于,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:

报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数。

12. 根据权利要求9~11任一项所述的控制器,其特征在于,还包括:第一接收模块,用于所述第一发送模块向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息之后,

接收所述转发器返回的报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:

报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答消息和报文应答次数。

13. 一种转发器,其特征在于,包括:

第二接收模块,用于接收控制器发送的携带有待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息;

第二发送模块,用于从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息;以及,

安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文;

所述报文发送信息包括用于构造待发送报文的报文构造信息;

相应的,所述第二发送模块,具体用于:

从所述报文发送信息中获取所述报文构造信息;

根据所述报文构造信息构造所述待发送报文并发送该报文;

所述报文构造信息包括目的IP地址、消息类型、GTP TEID。

14. 根据权利要求13所述的转发器,其特征在于,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:

报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数;

所述第二发送模块,具体用于:

按照上述至少一个信息发送报文。

15. 根据权利要求13~14任一项所述的转发器,其特征在于,所述第二发送模块,还用于:

接收报文接收端设备返回的报文应答消息；

向控制器发送报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:

报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答次数、和所述报文应答消息。

16. 根据权利要求15所述的转发器,其特征在于,所述第二发送模块,用于接收报文接收端设备返回的报文应答消息之后,还用于:停止根据所述报文发送信息发送报文。

报文处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及网络通信技术,尤其涉及网络通信技术中的一种报文处理方法及装置。

背景技术

[0002] 电信网络中存在着如路由器、网关、交换机、防火墙和各类服务器等众多复杂的网络设备。这些网络设备分别支持各类的网络协议,以实现网元间的互联互通。这些网络设备中,每台设备都是一个网元,包括报文转发模块和各类协议控制模块。

[0003] 网元中控制模块的这种分布式部署方式,使得网络的部署和管理非常复杂,为了实施某个控制参数修改或升级,网络操作员必须对每台设备进行单独的操作。

[0004] 为解决网元的部署灵活性和可管理性问题,业界提出了软件定义网络(Software-Defined Network,SDN)的概念。

[0005] SDN通过将网元的控制逻辑和转发功能解耦,并将控制逻辑进行集中部署,使得对网络的控制和维护工作能够简单的通过对控制面设备的操作实现,从而提高网络的管理效率,并使得转发面设备更为简单化,有利于实现转发设备的高性能和可重用性。

[0006] 目前,SDN思想正在被广泛应用到数据中心网络和电信网络中。SDN 网络中,最典型和应用最多的协议是开放流(Openflow)协议。

[0007] Openflow协议中的网元包括开放流控制器(openflow controller,简称:OF Controller)和开放流转发器(openflow switch,简称:OF Switch),

[0008] 其中,OF Controller负责根据如IP(Internet Protocol,简称:IP)五元组、以太网帧头、VLAN ID(Virtual Local Area Network Identifier,简称:VLAN ID)等报文特征,确定该业务流的转发动作,如转发、丢弃、修改报文头、封装、解封装等,并通过将对应的流表项下发给OF Switch。其中,流表项包括如IP五元组、以太网帧头等流匹配信息和对应执行的动作。

[0009] OF Switch获取并存储该流表项,对于后续符合该流匹配信息的报文,执行对应的动作。

[0010] 当OF Controller要求OF Switch向外部网元发送报文时,则使用报文发送消息(Packet_Out)将待发送的报文及对应的执行动作发送到OF Switch。

[0011] 由于OF Controller使用独立的流表项安装消息Flow_mod和报文发送消息Packet_Out,使得OF Controller与OF Switch之间的交互的消息较多,从而在如大量用户的同时切换等流程频繁执行的情况下,导致了控制接口的大量信令负载,使得整个系统的控制接口处于过载状态。

发明内容

[0012] 有鉴于此,本发明实施例提供一种报文处理方法及装置,以使得转发器可以根据控制器的流表项安装消息,同时完成流表项安装及待发送报文的对外发送,从而减少不必

要的控制消息交互,提高流表项安装和报文发送的效率。

[0013] 第一方面,本发明实施例提供一种报文处理方法,包括:

[0014] 确定待安装的流表项及报文发送信息;

[0015] 向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息,以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息,安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文。

[0016] 在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述确定待安装的流表项及报文发送信息,包括:

[0017] 通过本地配置确定待安装的流表项及报文发送信息;或者

[0018] 通过接收网元的触发消息确定待安装的流表项及报文发送信息。

[0019] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述报文发送信息,包括待发送报文或用于构造待发送报文的报文构造信息。

[0020] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述报文构造信息包括下述至少一个信息:

[0021] 源MAC(Media Access Control)地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP(GPRS Tunneling Protocol)TEID(Tunnel Endpoint Identifier)和GRE(Generic Routing Encapsulation)Key。

[0022] 结合第一方面的第二种或第三种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:

[0023] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数。

[0024] 结合第一方面或第一方面的第一到第四任一种可能的实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息之后,还包括:

[0025] 接收所述转发器返回的报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:

[0026] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答消息和报文应答次数。

[0027] 第二方面,本发明实施例提供一种报文处理方法,包括:

[0028] 接收控制器发送的携带有待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息;

[0029] 从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息;

[0030] 安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文。

[0031] 在第二方面的第一种可能实现的方式中,所述报文发送信息包括待发送报文;

[0032] 相应的,所述根据所述报文发送信息发送报文,包括:

[0033] 从所述报文发送信息中获取所述待发送报文并发送该报文。

[0034] 或者,

[0035] 所述报文发送信息包括用于构造待发送报文的报文构造信息;

[0036] 相应的,所述根据所述报文发送信息发送报文,包括:

[0037] 从所述报文发送信息中获取所述报文构造信息;

[0038] 根据所述报文构造信息构造待发送报文并发送该报文。

[0039] 结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第二方面的第二种可能的实现方式中,所述报文构造信息包括下述至少一种信息:

[0040] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。

[0041] 结合第二方面的第一或第二种可能的实现方式,在第二方面的第三种可能的实现方式中,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:

[0042] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数;

[0043] 所述根据所述报文发送信息发送报文,包括:

[0044] 按照上述至少一个信息发送报文。

[0045] 结合第二方面或第二方面的第一到第三任一种可能的实现方式,在第二方面的第四种可能的实现方式中,还包括:

[0046] 接收报文接收端返回的报文应答消息;

[0047] 向控制器发送报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:

[0048] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答次数、和所述报文应答消息。

[0049] 结合第二方面的第四种可能的实现方式,在第二方面的第五种可能的实现方式中,所述接收报文接收端设备返回的报文应答消息之后,还包括:停止根据所述报文发送信息发送报文。

[0050] 第三方面,本发明实施例提供一种控制器,包括:

[0051] 确定模块,用于确定待安装的流表项及报文发送信息;

[0052] 第一发送模块,用于向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息,以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息,安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文。

[0053] 在第三方面的第一种可能的实现方式中,所述确定模块,具体用于:

[0054] 通过本地配置确定待安装的流表项及报文发送信息;或者

[0055] 通过接收网元的触发消息确定待安装的流表项及报文发送信息。

[0056] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式,在第三方面的第二种可能的实现方式中,所述报文发送信息,包括待发送报文或用于构造待发送报文的报文构造信息。

[0057] 结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三方面的第三种可能的实现方式中,所述报文构造信息包括下述至少一个信息:

[0058] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。

[0059] 结合第三方面的第二种或第三种可能的实现方式,在第三方面的第四种可能的实现方式中,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:

[0060] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数。

[0061] 结合第三方面或第三方面的第一到第四任一种可能的实现方式,在第三方面的第五种可能的实现方式中,还包括:第一接收模块,用于所述第一发送模块向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息之后,

- [0062] 接收所述转发器返回的报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:
- [0063] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答消息和报文应答次数。
- [0064] 第四方面,本发明实施例提供一种转发器,包括:
- [0065] 第二接收模块,用于接收控制器发送的携带有待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息;
- [0066] 第二发送模块,用于从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息;以及,
- [0067] 安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文。
- [0068] 在第四方面的第一种可能实现的方式中,所述报文发送信息包括待发送报文;
- [0069] 相应的,所述第二发送模块,具体用于:
- [0070] 从所述报文发送信息中获取待发送报文并发送该报文。
- [0071] 或者,
- [0072] 所述报文发送信息包括用于构造待发送报文的报文构造信息;
- [0073] 相应的,所述第二发送模块,具体用于:
- [0074] 从所述报文发送信息中获取所述报文构造信息;
- [0075] 根据所述报文构造信息构造所述待发送报文并发送该报文。
- [0076] 结合第四方面的第一种可能的实现方式,在第四方面的第二种可能的实现方式中,所述报文构造信息包括下述至少一种信息:
- [0077] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。
- [0078] 结合第二方面的第一或第二种可能的实现方式,在第二方面的第三种可能的实现方式中,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:
- [0079] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数;
- [0080] 所述第二发送模块,具体用于:
- [0081] 按照上述至少一个信息发送报文。
- [0082] 结合第四方面或第四方面的第一到第三任一种可能的实现方式,在第四方面的第四种可能的实现方式中,所述第二发送模块,还用于:
- [0083] 接收报文接收端设备返回的报文应答消息;
- [0084] 向控制器发送报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:
- [0085] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答次数、和所述报文应答消息。
- [0086] 结合第四方面的第四种可能的实现方式,在第四方面的第五种可能的实现方式中,所述第二发送模块,用于接收报文接收端设备返回的报文应答消息之后,还用于:停止根据所述报文发送信息发送报文。
- [0087] 第五方面,本发明实施例提供一种控制器,包括:第一处理器和与所述第一处理器连接的第一存储器,其中所述第一存储器存储一组程序代码,且所述第一处理器用于调用所述第一存储器中存储的程序代码,执行如第一方面或第一方面的第一到第五任一种可能的实现方式中所述的报文处理方法。。

[0088] 第六方面,本发明实施例提供一种转发器,包括:第二处理器和与所述第二处理器连接的第二存储器,其中所述第二存储器存储一组程序代码,且所述第二处理器用于调用所述第二存储器中存储的程序代码,执行如第二方面或第二方面的第一到第五任一种可能的实现方式中所述的报文处理方法。

[0089] 第七方面,本发明实施例提供一种网络设备,包括第五方面所述的控制器和第六方面所述的转发器。

[0090] 第八方面,本发明实施例提供一种计算机程序产品,包括计算机可读介质,所述可读介质包括一组程序代码,用于执行如第一方面或第一方面的第一到第五任一种可能的实现方式中所述的报文处理方法和用于执行如第二方面或第二方面的第一到第五任一种可能的实现方式中所述的报文处理方法。

[0091] 通过上述方案,本发明提供的实施例,通过控制器发送携带有待安装流表项和报文发送消息的流表项安装消息,同时发送待安装流表项和待发送报文,使得转发器同时接收待安装流表项和待发送报文,进行流表项的安装和报文发送,减少了不必要的信令交互,提高了流表项安装和报文发送的效率。

附图说明

[0092] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0093] 图1为本发明一个实施例提供的报文处理方法的流程图;

[0094] 图2为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的流程图;

[0095] 图3为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图;

[0096] 图4为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图;

[0097] 图5a为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图;

[0098] 图5b为现有技术中OF Controller和OF Switch信令交互流程图;

[0099] 图6为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图;

[0100] 图7为本发明一个实施例提供的控制器的结构示意图;

[0101] 图8为本发明一个实施例提供的转发器的结构示意图;

[0102] 图9为本发明另一个实施例提供的控制器的结构示意图;

[0103] 图10为本发明另一个实施例提供的转发器的结构示意图;

[0104] 图11为本发明一个实施例提供的网络设备的结构示意图。

具体实施方式

[0105] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0106] 图1为本发明一个实施例提供的报文处理方法的流程图,如图1所示,该方法包括

以下步骤：

[0107] 步骤11、确定待安装的流表项及报文发送信息；

[0108] 步骤12、向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息，以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息，安装所述流表项，并根据所述报文发送信息发送报文。

[0109] 进一步地，步骤11所述确定待安装的流表项及报文发送信息，包括：

[0110] 通过本地配置确定待安装的流表项及报文发送信息；或者

[0111] 通过接收网元的触发消息确定待安装的流表项及报文发送信息。

[0112] 进一步地，所述报文发送信息，包括待发送报文或用于构造待发送报文的报文构造信息。其中，所述报文构造信息包括下述至少一个信息：

[0113] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。

[0114] 进一步地，所述报文发送信息还包括下述至少一个信息：

[0115] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数。该些信息为报文发送动作相关信息，用于转发器根据这些报文发送动作发送报文。

[0116] 可选地，步骤12中向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息之后，还包括：

[0117] 接收所述转发器返回的报文发送结果，所述报文发送结果包括下述至少一种信息：报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答消息和报文应答次数。其中报文发送结果，还可以包括：已发送报文，报文发送时长，报文接收端返回的应答消息报文等，不再赘述。

[0118] 具体来说，基于本地配置策略的变化或者网元触发，确定待安装流表项和报文发送消息，其中报文发送消息包含待发送消息或者用于构造待发送消息的报文构造信息，并可以通过报文发送消息中包含的报文发送动作规定待发送报文如何发送；通过流表项安装报文同时发送待安装流表项和报文发送消息，使得转发器在接收到流表项安装报文后，提取待安装流表项进行安装，并提取待发送报文，或者报文构造信息并根据报文构造信息构造待发送报文，之后按照报文发送动作发送待发送报文，若报文发送信息中未包含报文发送动作，则直接按照当前协议或者应用场景默认方式发送报文；在流表项安装消息发送之后，可能接收到转发器返回的报文发送结果，可根据报文发送结果进一步调整本地配置策略或者通知网元报文发送结果。而现有技术中，流表项安装消息和报文发送消息通常分开发送。

[0119] 需说明的是，所述待安装流表项，用于转发器对用户报文进行匹配，然后根据流表项中包含的动作对用户报文进行处理；报文发送信息中包含的待发送报文指控制器待发送的报文，转发器根据报文发送信息中包含的报文发送动作信息发送待发送报文，此处不再赘述。

[0120] 本实施例，通过发送携带有待安装流表项和报文发送消息的流表项安装消息，同时发送待安装流表项和待发送报文，减少了不必要的信令交互，提高了流表项安装和报文发送的效率。

[0121] 图2为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的流程图，如图2所示，该方法包

括以下步骤：

[0122] 步骤21、接收控制器发送的携带有待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息；

[0123] 步骤22、从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息；

[0124] 其中，所述报文发送信息包括待发送报文或用于构造待发送报文的报文构造信息；

[0125] 步骤23、安装所述流表项，并根据所述报文发送信息发送报文。

[0126] 与步骤22相应的，从所述报文发送信息中获取所述待发送报文并发送该报文；或者，从所述报文发送信息中获取所述报文构造信息，并根据所述报文构造信息构造待发送报文并发送该报文。

[0127] 进一步地，步骤22所述报文构造信息包括下述至少一种信息：

[0128] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。

[0129] 进一步地，所述报文发送信息还包括下述至少一个信息：

[0130] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数；并且步骤23中所述根据所述报文发送信息发送报文，包括：按照上述至少一个信息发送报文。

[0131] 可选地，该方法，还包括：

[0132] 接收报文接收端返回的报文应答消息；

[0133] 向控制器发送报文发送结果，所述报文发送结果包括下述至少一种信息：

[0134] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答次数、和所述报文应答消息。

[0135] 优选地，所述接收报文接收端设备返回的报文应答消息之后，还包括：停止根据所述报文发送信息发送报文。

[0136] 具体来说，接收控制器发送的流表项安装消息，从中提取待安装流表项和报文发送信息，安装待安装流表项；报文发送信息中包含待发送报文或者用于构造待发送报文的报文构造信息，还可以包含报文发送动作信息，根据报文发送动作发送待发送报文，若报文发送信息中包含的是报文构造信息，则在发送之前，根据报文构造信息构造待发送报文。发送报文时，若收到报文接收端的返回的报文应答消息，则停止发送报文，向控制器返回报文发送结果，该报文发送结果可以包括报文发送次数，报文发送成功次数，报文应答消息等。安装上述流表项后，若接收到用户报文，则将用户报文与流表项中包含的匹配规则进行匹配，匹配成功则按照流表项中包含的动作对用户报文进行处理。

[0137] 本实施例，通过接收携带有待安装流表项和报文发送信息的流表项安装消息，同时接收待安装流表项和待发送报文，并进行安装流表项和根据报文发送信息发送报文，减少了不必要的控制信息交互，提高了流表项安装和报文发送的效率。

[0138] 下面以图3-图6为例，对报文处理方法做进一步详细说明。

[0139] 图3为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图，本实施例以openflow协议为例，如图3所示，具体包括：

[0140] 步骤31、OF Controller制定业务流对应的流表项，流表项中可包括流匹配信息及该流需要执行的动作，并通过流表项安装消息Flow_Mod将上述流表项及报文发送信息下发

给OF Switch。

[0141] 所述流表项及报文发送信息的制定过程可以是根据OF Controller本地配置完成的,也可以是OF Controller根据所接收到的其他网元的触发消息完成的,本实施例不作限定。

[0142] 进一步,报文发送信息可以包括待发送的报文或报文构造信息。

[0143] 进一步,报文发送信息还可以包括需发送的次数、报文处理动作、发送端口、发送频率(如3次/秒)、发送时长(如30秒)、最大发送次数(如最多10次)和最大发送时长(如最多60秒)等中的一种或多种信息。

[0144] 本实施例中以待发送的报文(packet)及发送次数、发送端口号为例,若指示OF Switch将待发送的报文发送2次,且发送端口号为2。则Flow_Mod消息的结构可以如下所示:

[0145] <Flow_Mod>:= {(flow match rule,actions),

[0146] (packet,output times=2,output port=2)}

[0147] 步骤32、OF Switch将OF Controller通过Flow_Mod消息下发的流表项安装到流表中。并且,OF Switch从Flow_Mod消息中获取报文发送信息,本实施例中,报文发送信息包括待发送的报文(packet)及报文发送次数和发送端口号。

[0148] 步骤33、OF Switch根据报文发送信息对外发送报文(packet)。本实施例中,OF Switch将Flow_Mod消息中包含的packet从端口2连续发送2次。

[0149] 步骤34、当用户报文到达OF Switch后,OF Switch将报文与流表进行匹配,对符合某流表项的流匹配信息的报文执行该流表项对应的处理动作。

[0150] 本实施例中,OF Controller通过流表项安装消息将需要安装的流表及需要发送的报文通知给OF Switch,OF Switch根据流表项安装消息完成流表项的安装及报文的对外发送,减少了不必要的控制消息交互,提高了流表项安装和报文发送的效率。

[0151] 图4为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图,本实施例以openflow协议为例,如图4所示,具体包括:

[0152] 步骤41、OF Controller制定业务流对应的流表项,其中包括流匹配信息及该流需要执行的动作,并通过Flow_Mod消息将上述流表项及报文发送信息下发给OF Switch。

[0153] 本实施例中,报文发送信息包括待发送的报文(packet)及发送处理动作。发送处理动作可以包括发送、报文修改(如MAC头域、IP头域等)、报文封装、虚端口(如GRE虚端口、MPLS虚端口、GTP虚端口等)转发等动作,OF Switch可以根据上述发送处理动作对报文进行指定的修改,或转发到指定的虚端口实现对应的功能。

[0154] 本实施例中以发送动作为例,通过在Flow_Mod消息中携带两个发送动作(分别发送到端口1和端口2)以实现报文的两次发送。相应的,Flow_Mod 消息的结构可以如下所示:

[0155] <Flow_Mod>:= {(flow match rule,actions),

[0156] (packet,actions(output to port1,output to port2))}

[0157] 步骤42、OF Switch将OF Controller通过Flow_Mod消息下发的流表项安装到流表中。并且,OF Switch从Flow_Mod中获取报文发送信息,本实施例中,报文发送信息包括待发送的报文和发送处理动作。

[0158] 步骤43、OF Switch根据报文发送信息对外发送报文。本实施例中,OF Switch根据Flow_Mod消息中包含的packet执行消息中包含的两次发送动作,将报文分别从端口1和端

口2发送出去。

[0159] 步骤44、当用户报文到达OF Switch后,OF Switch将用户报文与流表进行匹配,对符合某流表项的流匹配信息的报文执行该流表项对应的处理动作。如果用户报文符合步骤42中安装的流表项,则将用户报文按照流表项中的动作actions发送出去。

[0160] 本实施例以openflow协议为例,OF Controller通过流表项安装消息将需要安装的流表项、待发送的报文和发送处理动作发送给OF Switch,OF Switch根据流表项安装消息完成流表项的安装及报文的对外发送,减少了不必要的控制消息交互,提高了流表项安装和报文发送的效率。

[0161] 图5a为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图,本实施例以openflow协议发送结束标识(End Marker)消息为例,如图5a所示,具体包括:

[0162] 步骤51、OF Controller制定业务流对应的流表项,流表项中包括该流表项所属的流匹配信息及该流需要执行的动作,并通过Flow_Mod消息将上述流表项及报文发送信息下发给OF Switch。

[0163] 本实施例中,报文发送信息包括报文构造信息、发送频率和发送时长。其中,报文构造信息可选地包括源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、消息类型等。本实施例中,消息类型为End marker消息,源IP地址为OF Switch绑定的网关IP地址,目的IP地址为切换源基站(Evolved Node B,简称:eNodeB)的IP地址,源端口号和目的端口号为GTP协议端口号(2152)。

[0164] 相应地,Flow_Mod消息的结构可以如下所示:

```
[0165] <Flow_Mod>:= {(flow match rule,actions),  
[0166] (packet construct info=[type:end marker;  
[0167] source ip,target ip,source port,target port]),  
[0168] output frequency=1,  
[0169] output times=3)}
```

[0170] 步骤52、OF Switch将OF Controller通过Flow_Mod消息下发的流表项安装到流表中。并且,OF Switch从Flow_Mod消息中获取报文发送信息,本实施例中,报文发送信息为报文构造信息、发送频率和发送时长。

[0171] 步骤53、OF Switch根据报文构造信息,构造出需要发送的结束标识消息。

[0172] 步骤54、OF Switch按照报文发送信息中的发送频率及发送时长,将构造的结束标识报文发送到源eNodeB。本实施例中,OF Switch安装步骤51发送Flow_Mod消息中的报文发送信息,以每秒1次的频率向源eNodeB发送3次该结束标识消息。

[0173] 可选地,发送完成后,还可以包括:步骤55、OF Switch向OF Controller 返回报文发送结果,该消息中可选地包括待发送的报文、发送次数和发送时长等。

[0174] 如果源eNodeB返回应答消息或失败指示消息,报文发送结果中还可以包含发送成功指示、发送成功次数和应答消息等。

[0175] 步骤56、当用户报文到达OF Switch后,OF Switch将报文与流表进行匹配,对符合某流表项的流匹配信息的报文执行该流表项对应的处理动作。

[0176] 现有技术中,在某些场景下,流表项的下发与报文发送往往是一起用来实现某个特定的功能。图5b为现有技术中OF Controller和OF Switch 信令交互流程图,该流程图以

基于openflow协议的3GPP (3rd Generation Partnership Project) 网络执行切换的一种方法为例,如图5b所示,该方法包括:

[0177] 步骤501、当切换发生时,移动管理实体 (Mobility Management Entity,以下简称:MME) 向OF Controller发送修改承载请求 (Modify Bearer Request) 消息,通知Controller承载的修改,其中包括新承载的流匹配模板,如源、目的IP地址,源、目的端口号,TEID等。

[0178] 步骤502、OF Controller根据修改承载请求消息中包括的流信息,生成流匹配信息及相关的动作 (如GTP封装、转发、QoS处理等),并通过Flow_Mod消息将包含流匹配信息和动作的流表项发送给OF Switch。

[0179] 步骤503、OF Controller向MME返回修改承载应答 (Modify Bearer Response) 消息。

[0180] 步骤504、OF Controller通过Packet_out消息将一个或多个结束标识 (End Marker) 消息发送给OF Switch,并通过Packet_out里包含的动作,指示OF Switch将结束标识消息发送给切换的源eNodeB。

[0181] 步骤505、OF Switch根据packet_out消息,将一个或多个结束标识消息发送到源eNodeB,指示源eNodeB承载切换完成。从而完成终端在源eNodeB和目的eNodeB的切换。

[0182] 在上述现有技术中,由于OF Controller使用独立的流表项安装消息Flow_mod和报文发送消息Packet_out,使得与上述切换类似的流程会导致OF Controller与OF Switch之间的多条消息交互。在上述流程频繁执行的情况下 (如大量用户的同时切换),导致了控制接口的大量信令负载,使得整个系统的控制接口处于过载状态。

[0183] 本实施例以openflow协议发送End Marker消息为例,OF Controller 通过流表项安装消息将需要安装的流表项、报文构造信息、发送频率及发送时长通知给OF Switch。OF Switch根据流表项安装消息完成流表项的安装及报文的对外发送,并向OF Controller返回报文发送结果,减少了不必要的控制消息交互,提高了流表项安装和报文发送的效率。

[0184] 本发明方案不仅限于openflow协议,同样可应用于各类控制与转发分离的流表项或流规则安装流程中。

[0185] 图6为本发明另一个实施例提供的报文处理方法的信令流程图,本实施例以通用控制器和转发器为例,如图6所示,具体包括:

[0186] 步骤61、控制器通过流安装 (Flow_Install) 消息将流表项及报文发送信息下发给转发器。

[0187] 本实施例中,报文发送信息包括待发送的报文、发送频率 (如2次/秒) 和最大发送次数 (如最大6次)。

[0188] 可选地,报文发送信息还可以包括发送端口、发送处理动作、发送时长等,其处理与上述其它实施例类似,本实施例不再赘述。

[0189] 步骤62、转发器安装控制器所下发的流表项,并根据流表项对接收到的报文执行流表项规定的处理动作。并且,转发器从Flow_Install中获取报文发送信息,本实施例中为待发送的报文、发送频率和最大发送次数。

[0190] 步骤63、转发器根据报文发送信息对外发送报文,本实施中,转发器将报文以每秒2次的频率将报文发送到对端。转发器最多发送该报文6次。

[0191] 可选地,本实施例还可包括:步骤64,转发器接收通信对端返回的对该报文的应答消息。

[0192] 可选地,本实施例还可包括:步骤65,转发器停止报文发送,并向控制器返回报文发送结果,报文发送结果中可以包括通信对端返回的应答消息。可选地,报文发送结果中还可以包括步骤63所发送报文的次数和成功发送次数等。

[0193] 本实施例以通用控制器和转发器为例,控制器通过流表项安装消息Flow_Install将需要安装的流表项及需要发送的报文、最大发送次数通知给转发器。转发器根据流表项安装消息完成流表项的安装及报文的对外发送。可选地,当转发器收到发送报文对应的应答报文时,停止报文发送并上报控制器,减少了不必要的控制消息交互,提高了流表项安装和报文发送的效率。

[0194] 上述实施例提供的方法,使得控制器能够在执行流表项安装的同时,指示转发器完成报文发送动作,从而降低控制转发接口的负荷,减少控制器和转发器的资源占用,提高系统运行的稳定性。

[0195] 图7为本发明一个实施例提供的控制器的结构示意图,如图7所示,该控制器70,包括:确定模块71,第一发送模块72,可选地,还包括第一接收模块73。

[0196] 其中,确定模块71,用于确定待安装的流表项及报文发送信息;

[0197] 第一发送模块72,用于向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息,以使所述转发器从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息,安装所述流表项,并根据所述报文发送信息发送报文;

[0198] 第一接收模块73,用于所述第一发送模块向转发器发送携带有所述待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息之后,

[0199] 接收所述转发器返回的报文发送结果,所述报文发送结果包括下述至少一种信息:

[0200] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答消息和报文应答次数。

[0201] 进一步地,确定模块71,具体用于:

[0202] 通过本地配置确定待安装的流表项及报文发送信息;或者

[0203] 通过接收网元的触发消息确定待安装的流表项及报文发送信息。

[0204] 进一步地,所述报文发送信息,包括待发送报文或用于构造待发送报文的报文构造信息。

[0205] 其中,所述报文构造信息包括下述至少一个信息:

[0206] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。

[0207] 进一步地,所述报文发送信息还包括下述至少一个信息:

[0208] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数。

[0209] 本实施例提供的控制器,可以用于执行图1所示的报文处理方法中的步骤,其实现原理和技术效果类似,不再赘述。

[0210] 图8为本发明一个实施例提供的转发器的结构示意图,如图8所示,该转发器80,包括第二接收模块81,第二发送模块82。其中,第二接收模块81,用于接收控制器发送的携带

有待安装的流表项及报文发送信息的流表项安装消息；第二发送模块82，用于从所述流表项安装消息中获得所述待安装的流表项及报文发送信息；以及，安装所述流表项，并根据所述报文发送信息发送报文。

[0211] 进一步地，所述报文发送信息包括待发送报文；

[0212] 相应的，所述第二发送模块82，具体用于：

[0213] 从所述报文发送信息中获取待发送报文并发送该报文。

[0214] 或者，所述报文发送信息包括用于构造待发送报文的报文构造信息；

[0215] 相应的，所述第二发送模块82，具体用于：

[0216] 从所述报文发送信息中获取所述报文构造信息；

[0217] 根据所述报文构造信息构造所述待发送报文并发送该报文。

[0218] 其中，所述报文构造信息包括下述至少一种信息：

[0219] 源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、源端口号、目的端口号、报文序列号、消息类型、GTP TEID和GRE Key。

[0220] 进一步地，所述报文发送信息还包括下述至少一个信息：

[0221] 报文发送次数、发送处理动作、发送端口、发送频率、发送时长、最大发送时长和最大发送次数；

[0222] 所述第二发送模块82，具体用于：

[0223] 按照上述至少一个信息发送报文。

[0224] 可选地，所述第二发送模块82，还用于：

[0225] 接收报文接收端设备返回的报文应答消息；

[0226] 向控制器发送报文发送结果，所述报文发送结果包括下述至少一种信息：

[0227] 报文发送次数、报文发送成功次数、报文应答次数、和所述报文应答消息。

[0228] 优选地，所述第二发送模块82，用于接收报文接收端设备返回的报文应答消息之后，还用于：停止根据所述报文发送信息发送报文。

[0229] 本实施例提供的转发器，可以用于执行图2所示的报文处理方法中的步骤，其实现原理和技术效果类似，不再赘述。图9为本发明另一个实施例提供的控制器的结构示意图，如图9所示，该控制器90，包括第一处理器91和第一存储器92。

[0230] 其中所述第一存储器存储一组程序代码，且所述第一处理器用于调用所述第一存储器中存储的程序代码，可执行图1所示的报文处理方法中的步骤，其实现原理和技术效果类似，不再赘述。

[0231] 图10为本发明另一个实施例提供的转发器的结构示意图，如图10所示，该转发器100，包括第二处理器101和第二存储器102。

[0232] 其中所述第二存储器存储一组程序代码，且所述第二处理器用于调用所述第二存储器中存储的程序代码，可执行图2所示的报文处理方法中的步骤，其实现原理和技术效果类似，不再赘述。

[0233] 图11为本发明一个实施例提供的网络设备的结构示意图，如图11所示，该网络设备110，包括图9所示控制器90和图10所示转发器100，其中控制器90和转发器100可分别用于执行图1所示的报文处理方法中的步骤和图2所示的报文处理方法中的步骤，其实现原理和技术效果类似，不再赘述。

[0234] 本发明实施例还给出一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机可读介质,该可读介质包括一组程序代码,用于执行上述图1所示报文处理方法中的步骤,和用于执行上述图2所示报文处理方法中的步骤。

[0235] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以用硬件实现,或固件实现,或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时,可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于:计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外,任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的,那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定影中。如本发明所使用的,盘(Disk)和碟(disc)包括压缩光碟(CD)、激光碟、光碟、数字通用光碟(DVD)、软盘和蓝光光碟,其中盘通常磁性的复制数据,而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0236] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

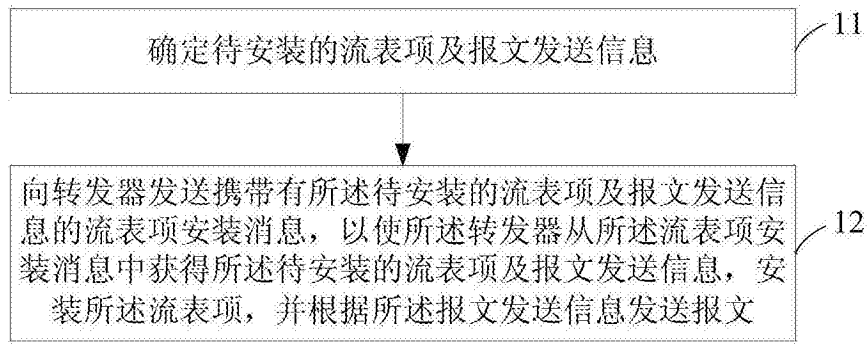


图1

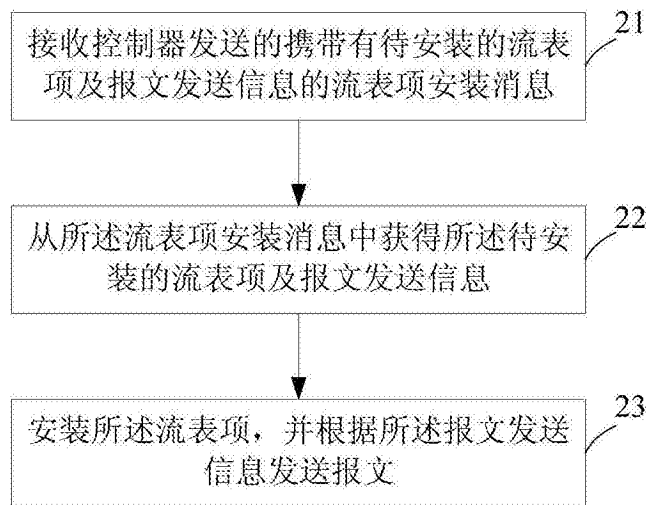


图2

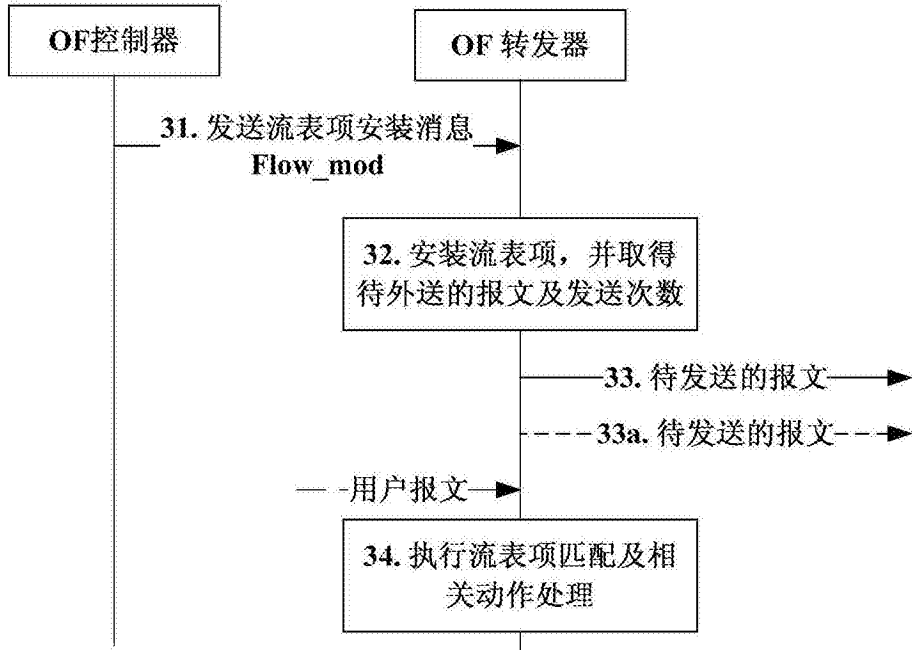


图3

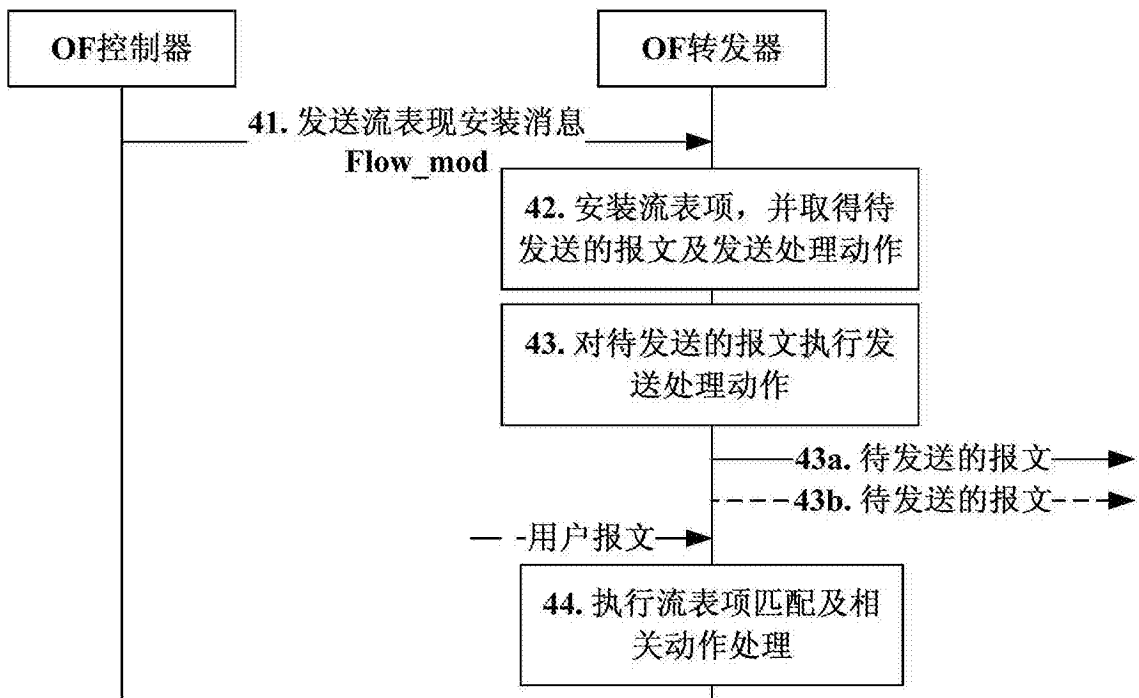


图4

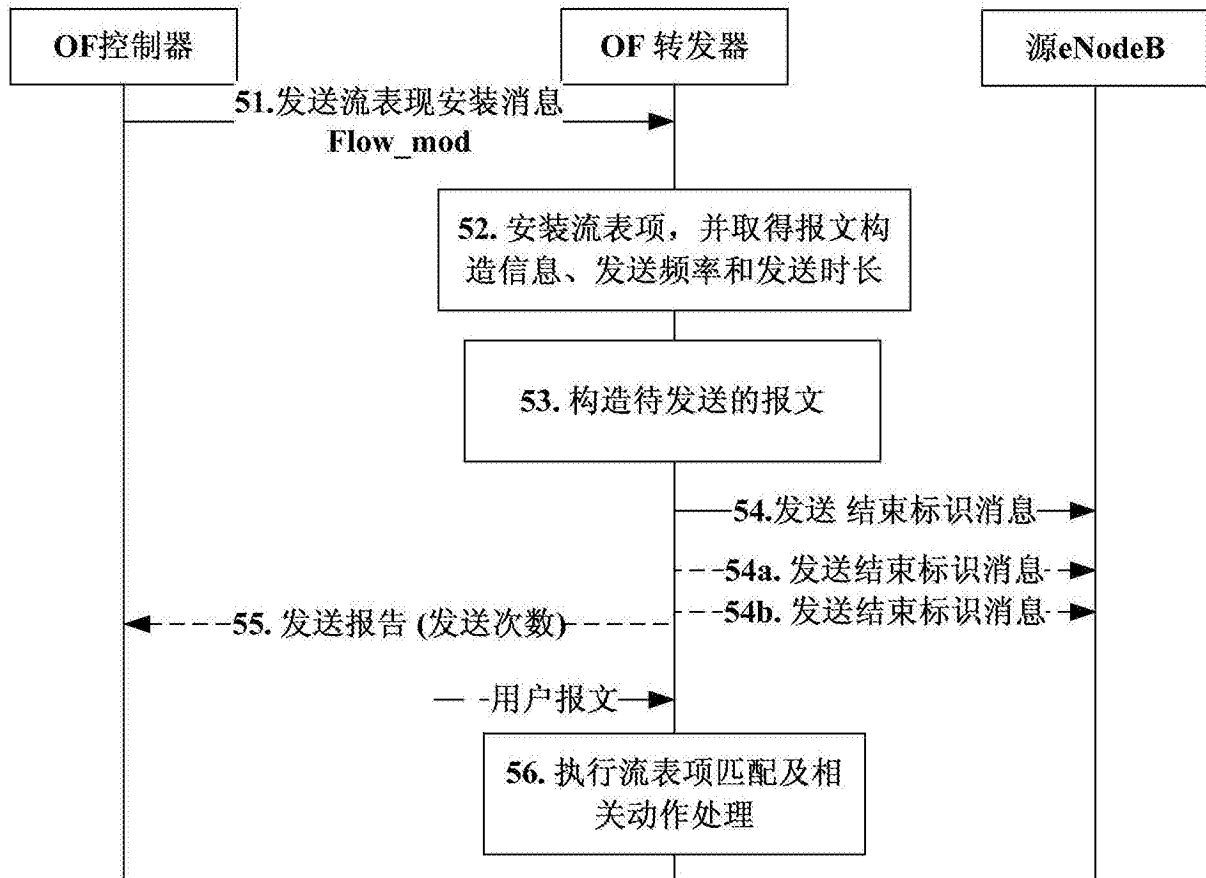


图5a

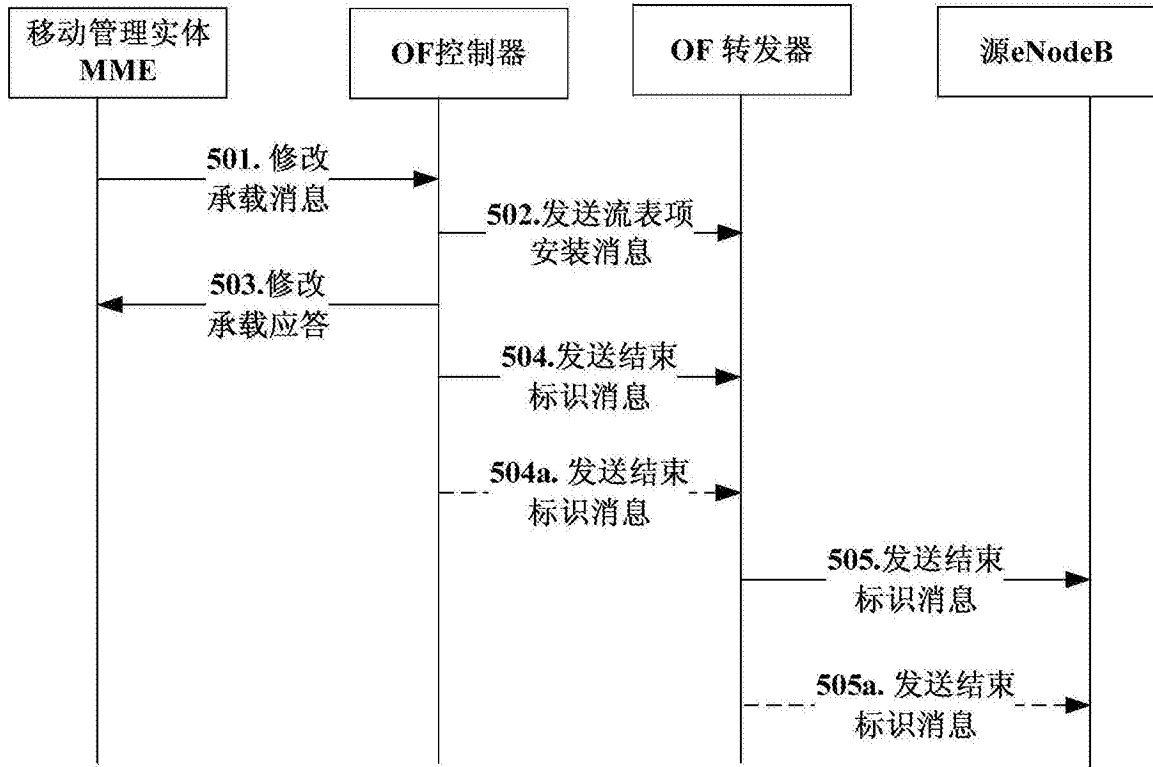


图5b

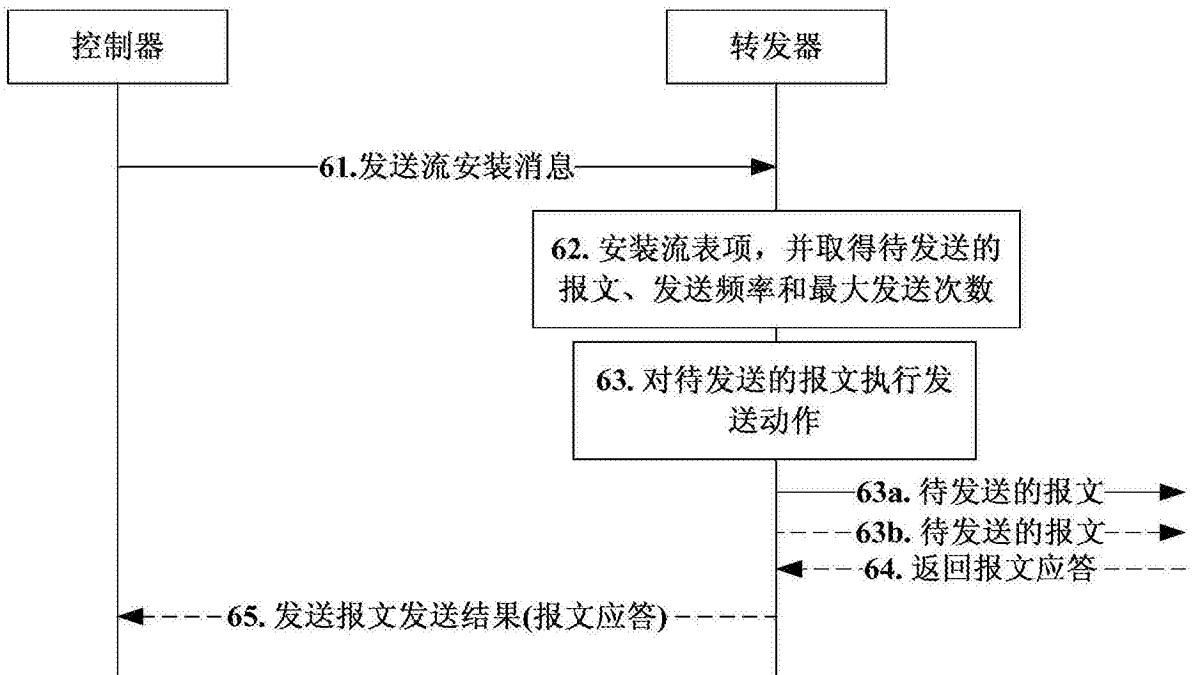


图6

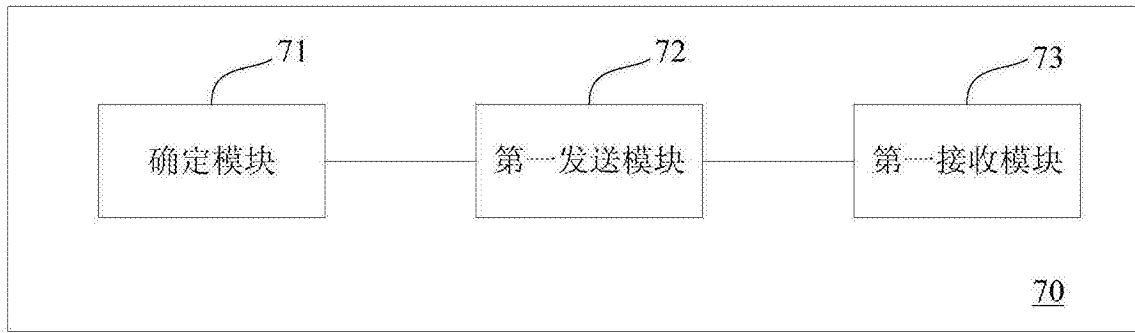


图7

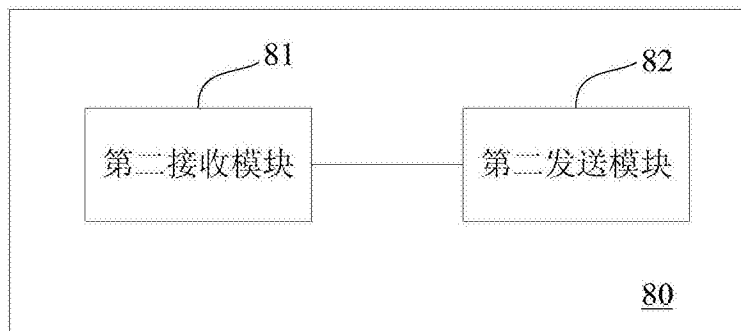


图8

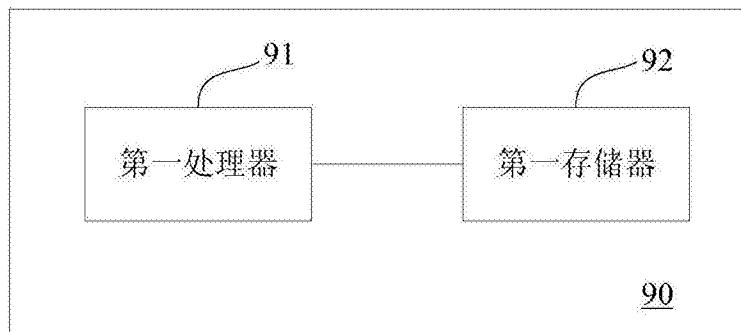


图9

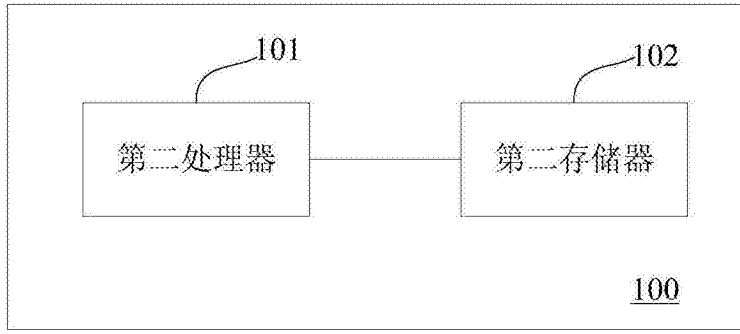


图10

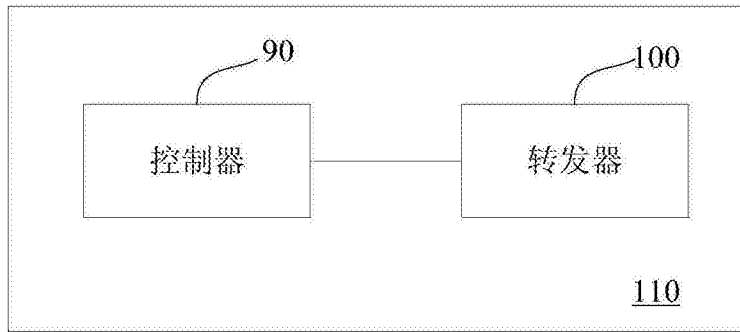


图11