



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114765591 B

(45) 授权公告日 2023.07.18

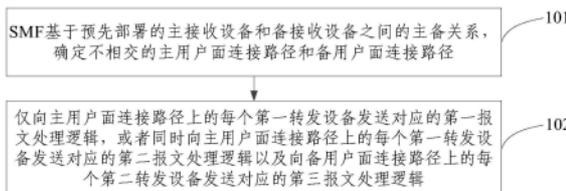
(21) 申请号 202011632077.2	WO 2019104858 A1, 2019.06.06
(22) 申请日 2020.12.31	US 2019253216 A1, 2019.08.15
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 114765591 A	WO 2019001260 A1, 2019.01.03
(43) 申请公布日 2022.07.19	EP 1696618 A1, 2006.08.30
(73) 专利权人 大唐移动通信设备有限公司 地址 100083 北京市海淀区学院路29号	CN 109787839 A, 2019.05.21
(72) 发明人 程志密 胡渭琦 孙万飞	WO 2020048622 A1, 2020.03.12
(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002 专利代理师 王庆龙	JP 5035480 B1, 2012.09.26
(51) Int. Cl.	WO 2020168854 A1, 2020.08.27
H04L 45/247 (2022.01)	CN 109120526 A, 2019.01.01
H04L 45/24 (2022.01)	WO 2016045810 A1, 2016.03.31
H04L 45/28 (2022.01)	US 2010172237 A1, 2010.07.08
H04L 45/74 (2022.01)	WO 2018233027 A1, 2018.12.27
(56) 对比文件	US 2005232145 A1, 2005.10.20
CN 107707475 A, 2018.02.16	JP 2009105973 A, 2009.05.14
	US 2014341560 A1, 2014.11.20
	US 2006291378 A1, 2006.12.28
	陈晖. 链路聚合在传送网及接入网中的应用. 《通信与信息技术》. 2020, (第01期),
	审查员 黄玉霞
	权利要求书4页 说明书21页 附图2页

## (54) 发明名称

一种数据传输方法、装置及存储介质

## (57) 摘要

本申请实施例提供一种数据传输方法、装置及存储介质,方法包括:SMF基于主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径;仅向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑;在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,且公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过主用户面连接路径进行数据传输。本申请实施例提高了网络资源利用率。



1. 一种数据传输方法,包括:

会话管理功能SMF基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定主用户面连接路径和备用户面连接路径;

仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,用于所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备仅通过对应的第一报文处理逻辑对数据进行传输;或者,同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑,在每个所述第一转发设备和每个所述第二转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级,或者,在公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级;

其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述公共转发设备上的报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

2. 根据权利要求1所述的数据传输方法,其特征在于,

通过软件定义网络SDN控制器,向所述每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑。

3. 根据权利要求1所述的数据传输方法,其特征在于,所述第一报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第一报文处理逻辑的优先级。

4. 根据权利要求1所述的数据传输方法,其特征在于,

所述第二报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第二报文处理逻辑的优先级;

所述第三报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第三报文处理逻辑的优先级。

5. 根据权利要求1所述的数据传输方法,其特征在于,还包括:

当检测到所述主用户面连接路径发生故障时,控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径。

6. 根据权利要求5所述的数据传输方法,其特征在于,当仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑时,

所述控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,包括:

向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第四报文处理逻辑,其中,所述第四报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第四报文处理逻辑的优先级,其中在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第四报文处理逻辑的优先级高于所述第一报文处理逻辑的优先级;或者,

向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第五报文处理逻辑,并删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文

处理逻辑,其中所述第五报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第五报文处理逻辑的优先级。

7. 根据权利要求5所述的数据传输方法,其特征在于,当同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑时,

所述控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,包括:

删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的数据传输方法,其特征在于,还包括:

对所述第三报文处理逻辑、第四报文处理逻辑或第五报文处理逻辑进行操作,将待传输数据的地址修改为能够使接收设备正确接收到数据的地址。

9. 一种SMF网元,其特征在于,包括存储器,收发机,处理器:

存储器,用于存储计算机程序;收发机,用于在所述处理器的控制下收发数据;处理器,用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作:

基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定主用户面连接路径和备用户面连接路径;

仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,用于所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备仅通过对应的第一报文处理逻辑对数据进行传输;或者,同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑,在每个所述第一转发设备和每个所述第二转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级,或者,在公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级;

其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述公共转发设备上的报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

10. 根据权利要求9所述的SMF网元,其特征在于,

通过软件定义网络SDN控制器,向所述每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑。

11. 根据权利要求9所述的SMF网元,其特征在于,所述第一报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第一报文处理逻辑的优先级。

12. 根据权利要求9所述的SMF网元,其特征在于,

所述第二报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第二报文处理逻辑的优先级;

所述第三报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出

端口以及所述第三报文处理逻辑的优先级。

13. 根据权利要求9所述的SMF网元,其特征在于,还包括:

当检测到所述主用户面连接路径发生故障时,控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径。

14. 根据权利要求13所述的SMF网元,其特征在于,当仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑时,

所述控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,包括:

向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第四报文处理逻辑,其中,所述第四报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第四报文处理逻辑的优先级,其中在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第四报文处理逻辑的优先级高于所述第一报文处理逻辑的优先级;或者,

向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第五报文处理逻辑,并删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑,其中,所述第五报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第五报文处理逻辑的优先级。

15. 根据权利要求13所述的SMF网元,其特征在于,当同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑时,

所述控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,包括:

删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑。

16. 根据权利要求9至15任一项所述的SMF网元,其特征在于,还包括:

对所述第三报文处理逻辑、第四报文处理逻辑或第五报文处理逻辑进行操作,将待传输数据的目的地址修改为能够使接收设备正确接收到数据的地址。

17. 一种数据传输装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于会话管理功能SMF基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定主用户面连接路径和备用户面连接路径;

发送模块,用于仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,用于所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备仅通过对应的第一报文处理逻辑对数据进行传输;或者,同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑,在每个所述第一转发设备和每个所述第二转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级,或者,在公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级;

其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述公共转发设备上的报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文

处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

18. 一种处理器可读存储介质,其特征在于,所述处理器可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于使处理器执行权利要求1至8任一项所述的方法。

## 一种数据传输方法、装置及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种数据传输方法、装置及存储介质。

### 背景技术

[0002] 在一些应用场景下,比如边境侦察或者气象侦察时需要部署大量的传感器节点以收集数据,这类重要数据的传输需要高可靠性,那么如何实现数据可靠地传输到目的地是一个问题。对于提高数据传输的可靠性,第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)协议规范给出在N3/N9接口上支持冗余传输、基于双连通性的端到端冗余用户面路径和在传输层支持冗余传输机制,但是这些方案会造成网络资源的浪费和增加网元的复杂性(包复制或者包重复消除)。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种数据传输方法、装置及存储介质,以解决现有数据传输过程中网络资源浪费的问题。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种数据传输方法,包括:

[0005] 会话管理功能SMF基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径;

[0006] 仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑;

[0007] 其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

[0008] 第二方面,本申请实施例提供一种SMF,包括存储器,收发机,处理器:

[0009] 存储器,用于存储计算机程序;收发机,用于在所述处理器的控制下收发数据;处理器,用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作:

[0010] 会话管理功能SMF基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径;

[0011] 仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑;

[0012] 其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

[0013] 第三方面,本申请实施例提供一种数据传输装置,包括:

[0014] 确定模块,用于基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径;

[0015] 发送模块,用于仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑;

[0016] 其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

[0017] 第四方面,本申请实施例提供一种处理器可读存储介质,所述处理器可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于使处理器执行第一方面所述的方法。

[0018] 本申请实施例提供的数据传输方法、装置及存储介质,通过仅向主用户面连接路径上的第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑,且报文处理逻辑用于指示通过主用户面连接路径进行数据传输,实现了单路径对数据的传输过程,避免了在两条不相交的路径上同时传输数据,提高了网络资源的利用率,解决了现有冗余传输方案网络资源利用率低的问题。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0020] 图1为本申请实施例中数据传输方法的步骤流程图;

[0021] 图2为本申请中主接收设备和备接收设备处于同一DN时的架构图;

[0022] 图3为本申请中主接收设备和备接收设备处于不同DN时的架构图。

[0023] 图4为本申请实施例中SMF的结构示意图;

[0024] 图5为本申请实施例中数据传输装置的模块框图。

## 具体实施方式

[0025] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0026] 目前高可靠性通信的冗余传输中,为了支持高可靠低延迟(Ultra Reliable Low Latency Communication,URLLC)服务,终端(UE)可以在5G网络上建立两个冗余协议数据单元(Protocol Data Unit,PDU)会话,使得5G系统将两个冗余PDU会话的用户平面路径设置

为不相交。用户的订阅指示了是否允许用户具有冗余PDU会话,并且该指示从统一数据管理功能(Unified Data Management,UDM)提供给会话管理功能(Session Management Function,SMF)。

[0027] 当应用冗余时,一个PDU会话从终端经由主无线接入网(wireless access network,RAN)连接到充当PDU会话锚的用户面功能(User Plane Function,UPF1),并且另一PDU会话从终端经由辅RAN连接到充当PDU会话锚的UPF2。如TS 37.340所述,NG-RAN可以为具有两个NG-RAN节点的PDU会话实现冗余用户平面资源(即主NG-RAN和辅NG-RAN)或单个NG-RAN节点。在这两种情况下,都有一个针对接入和移动性管理功能(AMF)的N1接口。

[0028] 基于这两个PDU会话,建立两个独立的用户平面路径。UPF1和UPF2连接到相同的数据网络(DN),即通过UPF1和UPF2的流量可以通过DN内的不同用户平面节点进行路由。

[0029] 其中,为了建立两个冗余PDU会话并将来自同一应用的重复流量与这些PDU会话相关联,使用UE路由选择策略(UE Route Selection Policy,URSP)或UE本地配置,如TS 23.503中所规定。

[0030] 此外,冗余用户平面设置适用于IP和以太网PDU会话。

[0031] 但是,采用冗余传输机制(在两条不相交的路径上同时传输数据)实现数据传输的高可靠性通信方案会造成网络资源浪费,也会增加网元(RAN或者UPF)的复杂度,该复杂度包括需要处理报文的复制或者重复报文的消除。

[0032] 因此,本申请实施例提供一种数据传输方法、装置及存储介质,以解决现有传输方案导致的网络资源浪费的问题。

[0033] 其中,方法和装置是基于同一申请构思的,由于方法和装置解决问题的原理相似,因此装置和方法的实施可以相互参见,重复之处不再赘述。

[0034] 本申请实施例提供的技术方案可以适用于多种系统,尤其是5G系统。例如适用的系统可以是全球移动通讯(global system of mobile communication,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)系统、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)系统、高级长期演进(long term evolution advanced,LTE-A)系统、通用移动系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)系统、5G新空口(New Radio,NR)系统等。这多种系统中均包括终端设备和网络设备。系统中还可以包括核心网部分,例如演进的分组系统(Evolved Packet System,EPS)、5G系统(5GS)等。

[0035] 本申请实施例涉及的终端设备,可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备,具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备等。在不同的系统中,终端设备的名称可能也不相同,例如在5G系统中,终端设备可以称为用户设备(User Equipment,UE)。无线终端设备可以经无线接入网(Radio Access Network,RAN)与一个或多个核心网(Core Network,CN)进行通信,无线终端设备可以是移动终端设备,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端设备的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语言和/或数据。例如,

个人通信业务(Personal Communication Service,PCS)电话、无绳电话、会话发起协议(Session Initiated Protocol,SIP)话机、无线本地环路(Wireless Local Loop,WLL)站、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)等设备。无线终端设备也可以称为系统、订户单元(subscriber unit)、订户站(subscriber station),移动站(mobile station)、移动台(mobile)、远程站(remote station)、接入点(access point)、远程终端设备(remote terminal)、接入终端设备(access terminal)、用户终端设备(user terminal)、用户代理(user agent)、用户装置(user device),本申请实施例中并不限定。由于终端设备与其它网络设备(例如核心网设备、接入网设备(即基站))一起构成一个可支持通信的网络,在本发明中,终端设备也视为一种网络设备。

[0036] 此外,应理解,说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

[0037] 下面对本申请进行具体说明。

[0038] 如图1所示,为本申请实施例中数据传输方法的步骤流程图,该方法包括如下步骤:

[0039] 步骤101:SMF基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径。

[0040] 具体的,当终端分别向预先部署的主接收设备和备接收设备发起会话建立请求,且SMF接收到会话建立请求后,SMF可以基于主接收设备和备接收设备之间的主备关系,执行用户面选择,选择两条不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径,即N9/N6不相交的主备路径。

[0041] 主接收设备和备接收设备之间的主备关系可以通过网络管理员配置或者通过网络策略等方式进行配置。

[0042] 此外,终端所发起的两个会话采用同一个会话IP,即保证向主接收设备和备接收设备传输的数据为相同数据。

[0043] 另外,主用户面连接路径和备用户面连接路径中存在有公共转发设备,同时存在于主用户面连接路径和备用户面连接路径上的转发设备为公共转发设备,使得数据到达主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备上时,公共转发设备能够基于报文处理逻辑确定是由哪条路径传输数据,进而能够实现单路径的数据传输过程。

[0044] 具体的,该公共转发设备可以为主用户面连接路径和备用户面连接路径的共同端点设备。

[0045] 步骤102:仅向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑。

[0046] 具体的,公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过主用户面连接路径进行数据传输,报文处理逻辑包括第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

[0047] 具体的,由于每个转发设备不同,因此每个转发设备具有对应自身的报文处理逻辑,从而使得每个转发设备能够基于自身的报文处理逻辑进行数据传输,转发设备包括第

一转发设备和第二转发设备,且转发设备可以为UPF或PDU会话锚点(PSA)。

[0048] 具体的,仅向每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑只是相对于其他报文处理逻辑而言,而不对发送至第一转发设备的其他信息进行限制。

[0049] 此外,由于公共转发设备上的报文处理逻辑指示通过主用户面连接路径进行数据传输,因此公共转发设备按照报文处理逻辑进行数据传输时,能够通过主用户面连接路径进行传输,实现了在数据传输过程中仅通过主用户面连接路径进行数据传输,而避免了冗余通过备用户面连接路径进行数据传输,避免了在两条不相交的路径上同时传输数据,提高了网络资源的利用率,且由于不再通过系统网元对数据报文进行包括复制或者消除等复杂处理,降低了系统网元的实现复杂度。

[0050] 这样,本实施例通过仅向主用户面连接路径上的第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑,且主用户连接路径和备用户面连接路径具有公共转发设备,公共转发设备上的报文处理逻辑用于指示通过主用户面连接路径进行数据传输,实现了单路径对数据的传输过程,避免了在两条不相交的路径上同时传输数据,提高了网络资源的利用率,解决了现有冗余传输方案网络资源利用率低的问题。

[0051] 可选地,在本实施例中,可以通过软件定义网络(SDN)控制器,向每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑。即SMF可以先向SDN控制器下发报文处理逻辑,然后由SDN控制器将报文处理逻辑下发给对应的转发设备。

[0052] 可选地,在本实施例中,第一报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及第一报文处理逻辑的优先级。

[0053] 具体的,当进行上行传输时,第一报文处理逻辑可以包括待传输数据的源IP地址,当进行下行传输时,第一报文处理逻辑可以包括待传输数据的目的IP地址。当然,源IP地址和目的IP地址均为会话IP地址。

[0054] 针对其中任一个第一转发设备,当待传输数据到达该第一转发设备时,在该第一转发设备所对应的第一报文逻辑中,待传输数据的输出端口为该第一转发设备的输出端口。

[0055] 此外,本实施例在此并不具体限制第一报文处理逻辑的优先级的高低。具体的,由于SMF仅向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,而未向备用户面连接路径上的第二转发设备下发报文处理逻辑,从而使得主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备(同时为第一转发设备和第二转发设备)仅能够通过第一报文处理逻辑对数据进行传输,从而实现了仅能够通过主用户面连接路径进行传输,因此在第一报文处理逻辑中,可以不限第一报文处理逻辑的优先级,即第一报文处理逻辑的优先级可以为空、高于或低于其他报文处理逻辑的优先级,在此并不对此进行限制。

[0056] 第二报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第二报文处理逻辑的优先级,在每个所述第一转发设备或所述公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级;

[0057] 所述第三报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的

输出端口以及所述第三报文处理逻辑的优先级,在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级。

[0058] 具体的,当进行上行传输时,第二报文处理逻辑和第三报文处理逻辑可以包括待传输数据的源IP地址,当进行下行传输时,第二报文处理逻辑和第三报文处理逻辑可以包括待传输数据的目的IP地址。

[0059] 针对其中任一个第二转发设备,当待传输数据到达该第二转发设备时,在该第二转发设备所对应的第三报文处理逻辑中,待传输数据的输出端口为该第二转发设备的输出端口。

[0060] 此外,通过在每个第一转发设备和每个第二转发设备上,设置第二报文处理逻辑的优先级高于第三报文处理逻辑的优先级,使得在主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备(同时为第一转发设备和第二转发设备)上,能够基于优先级选择通过第二报文处理逻辑进行数据传输,从而实现了能够通过主用户面连接路径进行数据传输。

[0061] 当然,基于在主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备上就能够确定所使用的报文处理逻辑,进而确定所选择的数据传输路径,因此也可以仅在公共转发设备上设置第二报文处理逻辑的优先级高于第三报文处理逻辑的优先级,以确保通过主用户面连接路径进行数据传输,而不用设置其他第一转发设备和第二转发设备上的第二报文处理逻辑和第三报文处理逻辑的优先级。

[0062] 此外,可选地,在本实施例中,当检测到主用户面连接路径发生故障时,控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,从而实现数据的高可靠性传输过程。

[0063] 下面对数据传输路径由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径的过程进行说明。

[0064] 第一种情况,当仅向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑时:

[0065] 此时控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径时,可以包括下述任意一种方式:

[0066] 其一,向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第四报文处理逻辑,其中,第四报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及第四报文处理逻辑的优先级,在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第四报文处理逻辑的优先级高于所述第一报文处理逻辑的优先级。

[0067] 具体的,第四报文处理逻辑中包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口,从而使得接收到第四报文处理逻辑的第二转发设备能够基于IP地址以及输出端口传输数据。

[0068] 此外,具体的,通过在每个第二转发设备上,设置第四报文处理逻辑的优先级高于第一报文处理逻辑的优先级,使得在主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备上,能够基于优先级选择通过第四报文处理逻辑进行数据传输,从而实现了能够通过备用户面连接路径进行数据传输,进而实现了由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径的转换过程。

[0069] 当然,基于在主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备上就能够确

定所使用的报文处理逻辑,进而确定所选择的数据传输路径,因此也可以仅在公共转发设备上设置第四报文处理逻辑的优先级高于第一报文处理逻辑的优先级,以确保转换到通过备用户面连接路径进行数据传输,而不用再设置其他第二转发设备上的第四报文处理逻辑的优先级。

[0070] 其二,向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第五报文处理逻辑,并删除主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者公共转发设备的第一报文处理逻辑。

[0071] 其中,第五报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及第五报文处理逻辑的优先级。

[0072] 具体的,由于SMF向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第五报文处理逻辑时,删除主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑,即删除了主用户连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备上的第一报文处理逻辑,从而使得公共转发设备仅能够通过第五报文处理逻辑进行数据传输,实现了由备用户面连接路径进行数据传输,因此此时可以不限定第五报文处理逻辑的优先级,也就是说,无论第五报文处理逻辑的优先级为空、高于或低于第一报文处理逻辑的优先级均可以,在此并不对此进行具体限制。

[0073] 同上述理由,还可以仅删除公共转发设备的第一报文处理逻辑,而不用删除其他第一转发设备上的第一报文处理逻辑,同样能够使得公共转发设备仅能够通过第五报文处理逻辑进行数据传输,从而实现了由备用户面连接路径进行数据传输,此时同样可以不限定第五报文处理逻辑的优先级。

[0074] 第二种情况:当同时向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑时:

[0075] 此时控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径时,可以删除主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者公共转发设备的第一报文处理逻辑。

[0076] 具体的,由于已经向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑,因此当主用户面连接路径发生故障时,通过删除主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑,即此时同样删除了主用户连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备上的第一报文处理逻辑,使得待传输数据到达主用户面连接路径和备用户面连接路径中的公共转发设备时,只能够通过第二报文处理逻辑进行数据传输,从而实现了数据传输路径由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径。

[0077] 同理,由于SMF删除了主用户面连接路径和备用户面连接路径中的公共转发设备的第一报文处理逻辑,使得只能够通过该公共转发设备所对应的第二报文处理逻辑进行数据传输,且由于公共转发设备为主用户面连接路径和备用户面连接路径的端点设备,从而实现了数据传输路径由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径。

[0078] 这样,通过上述任一种方式均实现了数据传输路径由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径的转换过程。

[0079] 还在此需要说明的是,为了确保数据传输路径转换后,终端能够与备用接收设备之间顺利收发数据,SMF可以通过对备用户面连接路径上的第二转发上配置的报文处理逻辑

辑进行操作以使报文的地址(包括但不限于IP地址和MAC地址)是正确的。即SMF可以对第三报文处理逻辑、第四报文处理逻辑或第五报文处理逻辑进行操作,将待传输数据的地址修改为能够使接收设备正确接收到数据的地址。

[0080] 具体的,上行传输时,待传输数据的地址为备用接收设备的地址,下行传输时,待传输数据的地址为终端的地址。

[0081] 通过对待传输数据的地址进行修改,使得目的接收设备更换后终端不需要进行适应性工作,降低了终端的实现复杂度。

[0082] 下面通过具体实施例对本申请进行说明。

[0083] 如图2和图3所示,图2为主接收设备和备接收设备处于同一DN上的架构图,图3为主接收设备和备接收设备处于不同DN上的架构图。

[0084] 在图2和图3中,转发设备1和转发设备2构成主用户面连接路径,转发设备1和转发设备3构成备用户面连接路径。SMF通过SDN控制器向主用户面连接路径和备用户面连接路径上的每个转发设备(转发设备1、转发设备2和转发设备3)发送对应的报文处理逻辑。

[0085] 转发设备1为主用户面连接路径和备用户面连接路径的公共转发设备(同时为第一转发设备和第二转发设备)。且在主用户面连接路径中,上行传输时第一转发设备和第二转发设备的输出端口号均为2,下行传输时第一转发设备和第二转发设备的输出端口号均为1;在备用户面连接路径中,上行传输时第一转发设备的输出端口号为3,第三转发设备的输出端口号为4,下行传输时第三转发设备的输出端口号为2,第一转发设备的输出端口号为1。

[0086] 此外,在主用户面连接路径和备用户面连接路径中,紧邻RAN的公共转发设备为RAN侧转发设备,紧邻DN的第一转发设备为DN侧转发设备,紧邻DN的第二转发设备为DN侧转发设备;即在图2和图3中,转发设备1为RAN侧转发设备,转发设备2和转发设备3为DN侧转发设备。当然,若转发设备1和转发设备2之间、转发设备1和转发设备3之间,还存在其他的转发设备,则为中间转发设备。

[0087] 其中,设定UE的报文的IP为IP1,MAC地址为MAC1;主接收设备的MAC地址为MAC11,IP地址为IP11;备接收设备的MAC地址为MAC12,IP地址为IP12。

[0088] 当UE发送数据报文时,首先通过RAN到达转发设备1,由转发设备1基于报文处理逻辑进行路径选择。

[0089] 第一实施例,同时向主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑:

[0090] SMF接收到UE的会话建立请求后,根据接收设备的主备关系执行主备路径建立。SMF执行主用户面连接路径和备用户面连接路径的选择,并为该UE分配IP地址(此IP地址也可从UDM获取的,静态配置),以及下发主备路径上的报文处理逻辑。

[0091] 实施例1.1:SMF向主用户面连接路径和备用户面连接路径同时下发对应的报文处理逻辑,并由备用户面连接路径上的RAN侧的转发设备进行目的地址的修改。

[0092] 其中,主用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,上行报文处理逻辑如下表1所示:

[0093] 表1

[0094]

Match	优先级	Actions
源IP地址(会话IP地址)	A	Output to port x

[0095] 主用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,下行报文处理逻辑如下表2所示:

[0096] 表2

[0097]

Match	优先级	Actions
目的IP地址(会话IP地址)	A	Output to port y

[0098] 备用户面连接路径上,针对用户面上的中间转发设备,上行报文处理逻辑如下表3所示:

[0099] 表3

[0100]

Match	优先级	Actions
-------	-----	---------

[0101]

源 IP 地址 ( 会话 IP 地址 )	B ( 小于 A )	Output to port x
----------------------	------------	------------------

[0102] 备用户面连接路径上,针对用户面上的中间转发设备,下行报文处理逻辑如下表4所示:

[0103] 表4

[0104]

Match	优先级	Actions
目的IP地址(会话IP地址)	B(小于A)	Output to port y

[0105] 备用户面连接路径上,通过RAN侧转发设备(图2和图3中的转发设备1)对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如下表5所示:

[0106] 表5

[0107]

Match	优先级	Actions
源 IP 地址( 会话 IP 地址 )	B( 小于 A )	Modify IP 地址 ( 主接收设备 IP 地址修改为备接收设备 IP 地址 ) and MAC 地址 ( 主接收设备 MAC 地址修改为备接收设备 MAC 地址 ), Output to port x

[0108] 备用户面连接路径上,通过RAN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如下表6所示:

[0109] 表6

	Match	优先级	Actions
[0110]	目的 IP 地址(会话 IP 地址)	B (小于 A)	Modify IP 地址 (备接收设备 IP 地址修改为主接收设备 IP 地址) and MAC 地址(备接收设备 MAC 地址修改为主接收设备 MAC 地
[0111]			址), Output to port y

[0112] 其中,对于接收设备的MAC地址的学习,SDN控制器可通过ARP学习过程中获取得到的,也可通过MAC学习获得的,或者其它方式,在此不对此进行具体限定。

[0113] 具体的,上述报文处理逻辑具体应用到图2和图3中,则在转发设备1处,针对主用户面连接路径的上行传输,报文处理逻辑为:优先级:A,match:源IP1,actions:Output:2;针对主用户面连接路径的下行传输,报文处理逻辑为:优先级:A,match:目的IP1,actions:Output:1;针对备用户面连接路径的上行传输,报文处理逻辑为:优先级:B,match:源IP1,actions:IP11->IP12、MAC11->MAC12,actions:Output:3;针对备用户面连接路径的下行传输,报文处理逻辑为:优先级:B,match:目的IP1,actions:IP12->IP11、MAC12->MAC11,actions:Output:1。

[0114] 在转发设备2处,针对主用户面连接路径的上行传输,报文处理逻辑为:优先级:A,match:源IP1,actions:Output:2;针对主用户面连接路径的下行传输,报文处理逻辑为:优先级:A,match:目的IP1,actions:Output:1。

[0115] 在转发设备3处,针对备用户面连接路径的上行传输,报文处理逻辑为:优先级:B,match:源IP1,actions:Output:4;针对备用户面连接路径的下行传输,报文处理逻辑为:优先级:B,match:目的IP1,actions:Output:2。

[0116] 实施例1.2:SMF向主用户面连接路径和备用户面连接路径同时下发对应的报文处理逻辑,并由备用户面连接路径上的DN侧转发设备(如图2和图3中的转发设备3)进行目的地址的修改。

[0117] 其中,主用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,上行报文处理逻辑如上表1所示;主用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,下行报文处理逻辑如上表2所示。

[0118] 备用户面连接路径上,针对用户面上RAN侧转发设备和用户面上其他转发设备(其他转发设备包括DN侧转发设备以及RAN侧转发设备和DN侧转发设备之间的中间转发设备),上行报文处理逻辑如上表3所示;备用户面连接路径上,针对用户面上RAN侧转发设备和用户面上其他转发设备,下行报文处理逻辑如上表4所示。

[0119] 备用户面连接路径上,通过DN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修

改,过程如上表5所示;备用户面连接路径上,通过DN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表6所示。

[0120] 具体的,上述报文处理逻辑具体应用到图2和图3中,具体参见上述实施例1.1所示,在此不再进行具体赘述。

[0121] 当然在此需要说明的是,还可以通过备用户面连接路径RAN侧转发设备和DN侧转发设备之间的中间转发设备,对上行报文处理逻辑以及下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,具体如上述表5和表6所示。

[0122] 第二实施例,SMF同时下发主用户面连接路径和备用户面连接路径的报文处理逻辑时,选择由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径:

[0123] 具体的,SDN控制器定时和不定时地上报底层转发设备的拓扑信息,SMF根据接收到的拓扑信息对涉及到的路径进行判断。当主用户面连接路径出现故障时,SMF启动从主用户面连接路径转换到备用户面连接路径。具体的转换方法:SMF向SDN控制器下发删除主用户面连接路径上的报文处理逻辑;SDN控制器接收到指令后,向涉及到的转发设备发送删除报文处理逻辑的指令。其中分为两种情况:一种是删除主用户面连接路径上所有的报文处理逻辑;另一种是删除公共转发设备上的主用户面连接路径所对应的报文处理逻辑。

[0124] 实施例2.1:SMF选择由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径时,SMF删除主用户面连接路径上的所有报文处理逻辑。

[0125] 具体应用到图2和图3中,则删除转发设备1和转发设备2上的主用户面连接路径所对应的报文处理逻辑,即第二报文处理逻辑,从而使得转发设备1只能够通过剩余的第三报文处理逻辑进行数据传输,实现了由主用户面连接路径到备用户面连接路径的转换过程。

[0126] 实施例2.2:SMF选择由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径时,SMF删除公共转发设备的主用户面连接路径所对应的报文处理逻辑。

[0127] 具体应用到图2和图3中,则删除转发设备1上的主用户面连接路径所对应的报文处理逻辑,即第二报文处理逻辑,从而使得转发设备1只能够通过剩余的第三报文处理逻辑进行数据传输,实现了由主用户面连接路径到备用户面连接路径的转换过程。

[0128] 第三实施例:SMF仅下发主用户面连接路径的报文处理逻辑:

[0129] SMF接收到UE的会话建立请求后,根据接收设备的主备关系执行主备路径建立。SMF执行主备路径的选择,并为该UE分配IP地址(此IP地址也可是从UDM获取的,静态配置),以及下发主路径上的报文处理逻辑。SDN控制器接收到主路径上的报文处理逻辑后,进行报文处理逻辑下发。

[0130] 针对主用户面连接路径的上行传输,用户面上所有转发设备的报文处理逻辑如上表1所示;针对主用户面连接路径的下行传输,用户面上所有转发设备的报文处理逻辑如上表2所示。

[0131] 具体应用到图2和图3中,转发设备1和转发设备2的主用户面连接路径的具体报文处理逻辑参见第一实施例所述,在此不再进行具体赘述。

[0132] 当然在此需要说明的是,由于SMF仅下发主用户面连接路径的报文处理逻辑,此时公共转发设备仅能够通过该主用户面连接路径的报文处理逻辑进行数据传输,因此主用户面连接路径的报文处理逻辑中,并不具体限定优先级的高低。

[0133] 第四实施例:SMF仅下发主用户面连接路径的报文处理逻辑时,选择由主用户面连

接路径转换到备用户面连接路径：

[0134] SDN控制器定时和不定时地上报底层转发设备的拓扑信息，SMF根据接收到的拓扑信息对涉及到的路径进行判断。当主路径出现故障时，SMF启动从主路径转换到备用路径：向SDN控制器下发备路径上的报文处理逻辑；SDN控制器接收到指令后，向备用路径上转发设备下发报文处理逻辑，其报文处理逻辑的优先级高于主路径上报文处理逻辑的优先级。

[0135] 实施例4.1：由备用户面连接路径上的RAN侧转发设备进行目的地址的修改，且SMF执行由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径。

[0136] 其中，备用户面连接路径上，针对用户面上中间转发设备，上行报文处理逻辑如下表7所示：

[0137] 表7

[0138]

Match	优先级	Actions
源IP地址(会话IP地址)	C(大于A)	Output to port x

[0139] 备用户面连接路径上，针对用户面上中间转发设备，下行报文处理逻辑如下表8所示：

[0140] 表8

[0141]

Match	优先级	Actions
目的IP地址(会话IP地址)	C(大于A)	Output to port y

[0142] 备用户面连接路径上，通过RAN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改，过程如下表9所示：

[0143] 表9

[0144]

Match	优先级	Actions
源IP地址(会话IP地址)	C(大于A)	Modify IP 地址（主接收设备 IP 地址修改为备接收设备 IP 地址）and MAC 地址（主接收设备 MAC 地址修改为备接收设备 MAC 地址），Output to port x

[0145] 备用户面连接路径上，通过RAN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改，过程如下表10所示：

[0146] 表10

	Match	优先级	Actions
[0147]	目的 IP 地址(会话 IP 地址)	C (大于 A)	Modify IP 地址 (备接收设备 IP 地址修改为
[0148]			主接收设备 IP 地址) and MAC 地址(备接收设备 MAC 地址修改为主接收设备 MAC 地址), Output to port y

[0149] 具体应用到图2和图3中,则针对备用户面连接路径,在转发设备1处,上行传输时报文处理逻辑为:优先级:C,match:源IP1,actions:IP11->IP12、MAC11->MAC12,actions:Output:3;下行传输时报文处理逻辑为:优先级:C,match:目的IP1,actions:IP12->IP11、MAC12->MAC11,actions:Output:1。在转发设备3处,上行传输时报文处理逻辑为:优先级:C,match:源IP1,actions:Output:4;下行传输时报文处理逻辑为:优先级:C,match:目的IP1,actions:Output:2。

[0150] 实施例4.2:由备用户面连接路径上的DN侧转发设备进行目的地址的修改,且SMF执行由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径。

[0151] 其中,备用户面连接路径上,针对用户面上转发设备(用户面上RAN侧转发设备和其他转发设备),上行报文处理逻辑如上表7所示;备用户面连接路径上,针对用户面上转发设备(用户面上RAN侧转发设备和其他转发设备),下行报文处理逻辑如上表8所示。

[0152] 备用户面连接路径上,通过用户面上DN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表9所示;备用户面连接路径上,通过用户面上DN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表10所示。

[0153] 第五实施例:SMF仅下发主用户面连接路径的报文处理逻辑时,选择由主用户面连接路径转换到备用户面连接路径:

[0154] SDN控制器定时和不定时地上报底层转发设备的拓扑信息,SMF根据接收到的拓扑信息对涉及到的路径进行判断。当主路径出现故障时,SMF就会启动从主用户面连接路径转换到备用户面连接路径:向SDN控制器下发备用户面连接路径上的报文处理逻辑和删除主用户面连接路径上部分或者全部的报文处理逻辑;SDN控制器接收到指令后,向备用户面连接路径上转发设备下发报文处理逻辑,并删除主用户面连接路径上部分或者全部转发设备上的报文处理逻辑。其中分为两种情况:一种是删除主用户面连接路径上所有的报文处理逻辑;另一种是删除公共转发设备的报文处理逻辑。

[0155] 实施例5.1:下发备用户面连接路径上的报文处理逻辑并删除主用户面连接路径上的所有报文处理逻辑:

[0156] 实施例5.1.1:SDN控制器接收到指令后,向备用户面连接路径上转发设备下发报

文处理逻辑,其报文处理逻辑的优先级不做要求,并由RAN侧转发设备进行目的地址的修改。

[0157] 其中,备用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,上行报文处理逻辑如下表11所示:

[0158] 表11

	Match	优先级	Actions
[0159]	源 IP 地址 (会话 IP 地址)	D (等于、大于或小于 A)	Output to port x

[0160] 备用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,下行报文处理逻辑如下表12所示:

[0161] 表12

	Match	优先级	Actions
[0162]	目的 IP 地址(会话 IP 地址)	D (等于、大于或小于 A)	Output to port y

[0163] 备用户面连接路径上,通过RAN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如下表13所示:

[0164] 表13

	Match	优先级	Actions
[0165]	源 IP 地址(会话 IP 地址)	D (等于、大于或小	Modify IP 地址 (主接收设备 IP 地址修改为备接
[0166]		于 A)	收设备 IP 地址) and MAC 地址 (主接收设备 MAC 地址修改为备接收设备 MAC 地址), Output to port x

[0167] 备用户面连接路径上,通过RAN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如下表14所示:

[0168] 表14

Match	优先级	Actions
[0169] 目的 IP 地址(会话 IP 地址)	D (等于、大于或小于 A)	Modify IP 地址 (备接收设备 IP 地址修改为主接收设备 IP 地址) and MAC 地址(备接收设备 MAC 地址修改为主接收设备 MAC 地址), Output to port y

[0170] 具体的,应用到图2和图3中,则删除转发设备1上的主用户面连接路径的报文处理逻辑以及转发设备2上的报文处理逻辑。

[0171] 实施例5.1.2:SDN控制器接收到指令后,向备用户面连接路径上转发设备下发报文处理逻辑,其报文处理逻辑的优先级不做要求,并由DN侧转发设备进行目的地址的修改。

[0172] 其中,备用户面连接路径上,针对用户面上转发设备,上行报文处理逻辑如上表11所示;备用户面连接路径上,针对用户面上转发设备,下行报文处理逻辑如上表12所示。

[0173] 备用户面连接路径上,通过用户面上DN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表13所示;备用户面连接路径上,通过用户面上DN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表14所示。

[0174] 实施例5.2:下发备用户面连接路径上的报文处理逻辑并,删除公共转发设备的报文处理逻辑:

[0175] 实施例5.2.1:SDN控制器接收到指令后,向备用户面连接路径上转发设备下发报文处理逻辑,其报文处理逻辑的优先级不做要求,并由备用户面连接路径上的RAN侧转发设备进行目的地址的修改。

[0176] 其中,备用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,上行报文处理逻辑如下表15所示:

[0177] 表15

Match	优先级	Actions
[0178] 源 IP 地址 (会话 IP 地址)	E (等于、大于或小于 A)	Output to port x

[0179] 备用户面连接路径上,针对用户面上所有转发设备,下行报文处理逻辑如下表16所示:

[0180] 表16

	Match	优先级	Actions
[0181]	目的 IP 地址(会话 IP 地址)	E (等于、大于或小于 A)	Output to port y

[0182] 备用户面连接路径上,通过RAN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如下表17所示:

[0183] 表17

	Match	优先级	Actions
[0184]	源 IP 地址(会话 IP 地址)	E (等于、大于或小于 A)	Modify IP 地址 (主接收设备 IP 地址修改为备接收设备 IP 地址) and MAC 地址 (主接收设备 MAC 地址修改为备接收设备 MAC
[0185]			地址), Output to port x

[0186] 备用户面连接路径上,通过RAN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如下表18所示:

[0187] 表18

	Match	优先级	Actions
[0188]	目的 IP 地址(会话 IP 地址)	E (等于、大于或小于 A)	Modify IP 地址 (备接收设备 IP 地址修改为主接收设备 IP 地址) and MAC 地址(备接收设备 MAC 地址修改为主接收设备 MAC 地址), Output to port y

[0189] 应用到图2和图3中,则删除转发设备1上的主用户面连接路径的报文处理逻辑,从而使得转发设备1只能够通过备用户面连接路径的报文处理逻辑进行数据传输,实现了数据传输路径的转换过程。

[0190] 实施例5.2.2:SDN控制器接收到指令后,向备用户面连接路径上转发设备下发报文处理逻辑,其报文处理逻辑的优先级不做要求,并由备用户面连接路径上的DN侧转发设备进行目的地址的修改。

[0191] 其中,备用户面连接路径上,针对用户面上转发设备,上行报文处理逻辑如上表15所示;备用户面连接路径上,针对用户面上转发设备,下行报文处理逻辑如上表16所示。

[0192] 备用户面连接路径上,通过用户面上DN侧转发设备对上行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表17所示;备用户面连接路径上,通过用户面上DN侧转发设备对下行报文处理逻辑进行目的地址的修改,过程如上表18所示。

[0193] 通过上述任一实施例,均实现了报文处理逻辑的下发以及路径更改。

[0194] 图4是本申请实施例提供的一种SMF的结构示意图,包括存储器420,收发机400,处理器410。

[0195] 其中,在图4中,总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器410代表的一个或多个处理器和存储器420代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机400可以是多个元件,即包括发送机和接收机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元,这些传输介质包括无线信道、有线信道、光缆等传输介质。处理器410负责管理总线架构和通常的处理,存储器420可以存储处理器410在执行操作时所使用的数据。

[0196] 处理器410可以是中央处理器(CPU)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或复杂可编程逻辑器件(Complex Programmable Logic Device,CPLD),处理器也可以采用多核架构。

[0197] 存储器420,用于存储计算机程序;收发机400,用于在所述处理器的控制下收发数据;处理器410,用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作:

[0198] 会话管理功能SMF基于预先部署的主接收设备和备接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径;

[0199] 仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑;

[0200] 其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第三报文处理逻辑。

[0201] 可选地,通过软件定义网络SDN控制器,向所述每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑。

[0202] 可选地,所述第一报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第一报文处理逻辑的优先级。

[0203] 可选地,所述第二报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传

输数据的输出端口以及所述第二报文处理逻辑的优先级,在每个所述第一转发设备或所述公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级;

[0204] 所述第三报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第三报文处理逻辑的优先级,在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级。

[0205] 可选地,当检测到所述主用户面连接路径发生故障时,控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径。

[0206] 可选地,当仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑时,所述控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,包括:

[0207] 向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第四报文处理逻辑,其中,所述第四报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第四报文处理逻辑的优先级,其中在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第四报文处理逻辑的优先级高于所述第一报文处理逻辑的优先级;或者,

[0208] 向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第五报文处理逻辑,并删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑,其中所述第五报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第五报文处理逻辑的优先级。

[0209] 可选地,当同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑时,所述控制数据传输路径由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径,包括:

[0210] 删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑。

[0211] 可选地,还包括:

[0212] 对所述第三报文处理逻辑、第四报文处理逻辑或第五报文处理逻辑进行操作,将所述待传输数据的地址修改为能够使接收设备正确接收到数据的地址。

[0213] 上述实施例能够实现上述方法实施例的所有方法步骤,并能够达到相同的技术效果,在此不对此进行具体赘述。

[0214] 图5是本申请实施例提供的一种数据传输装置的模块框图,该装置包括:

[0215] 确定模块501,用于基于预先部署的主接收设备和各接收设备之间的主备关系,确定不相交的主用户面连接路径和备用户面连接路径;

[0216] 发送模块502,用于仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑;

[0217] 其中,在所述主用户面连接路径和所述备用户面连接路径上同时存在的转发设备为公共转发设备,所述公共转发设备的报文处理逻辑用于指示通过所述主用户面连接路径进行数据传输,所述报文处理逻辑包括所述第一报文处理逻辑、第二报文处理逻辑以及第

三报文处理逻辑。

[0218] 可选地,通过软件定义网络SDN控制器,向所述每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑,或者同时向每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑。

[0219] 可选地,所述第一报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第一报文处理逻辑的优先级。

[0220] 可选地,所述第二报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第二报文处理逻辑的优先级,在每个所述第一转发设备或所述公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级;

[0221] 所述第三报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第三报文处理逻辑的优先级,在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第二报文处理逻辑的优先级高于所述第三报文处理逻辑的优先级。

[0222] 可选地,还包括:

[0223] 控制模块,用于当检测到所述主用户面连接路径发生故障时,控制数据传输路由所述主用户面连接路径转换到所述备用户面连接路径。

[0224] 可选地,当仅向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第一报文处理逻辑时,所述控制模块具体用于:

[0225] 向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第四报文处理逻辑,其中,所述第四报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第四报文处理逻辑的优先级,其中在每个所述第二转发设备或所述公共转发设备上,所述第四报文处理逻辑的优先级高于所述第一报文处理逻辑的优先级;或者,

[0226] 向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第五报文处理逻辑,并删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑,其中所述第五报文处理逻辑包括待传输数据的源IP地址或目的IP地址、待传输数据的输出端口以及所述第五报文处理逻辑的优先级。

[0227] 可选地,当同时向所述主用户面连接路径上的每个第一转发设备发送对应的第二报文处理逻辑以及向所述备用户面连接路径上的每个第二转发设备发送对应的第三报文处理逻辑时,所述控制模块具体用于:

[0228] 删除所述主用户面连接路径上的所有第一报文处理逻辑或者所述公共转发设备的第一报文处理逻辑。

[0229] 可选地,还包括操作模块,用于对所述第三报文处理逻辑、第四报文处理逻辑或第五报文处理逻辑进行操作,将所述待传输数据的地址修改为能够使接收设备正确接收到数据的地址。

[0230] 需要说明的是,本申请实施例中对单元的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0231] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用

时,可以存储在一个处理器可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0232] 在此需要说明的是,本申请实施例提供的上述装置,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0233] 另一方面,本申请实施例还提供一种处理器可读存储介质,所述处理器可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于使所述处理器执行上述实施例中所述的方法。

[0234] 所述处理器可读存储介质可以是处理器能够存取的任何可用介质或数据存储设备,包括但不限于磁性存储器(例如软盘、硬盘、磁带、磁光盘(MO)等)、光学存储器(例如CD、DVD、BD、HVD等)、以及半导体存储器(例如ROM、EPROM、EEPROM、非易失性存储器(NAND FLASH)、固态硬盘(SSD))等。

[0235] 由上述实施例可见,处理器可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于使所述处理器执行上述数据传输的方法。

[0236] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0237] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机可执行指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机可执行指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0238] 这些处理器可执行指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的处理器可读存储器中,使得存储在该处理器可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0239] 这些处理器可执行指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0240] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

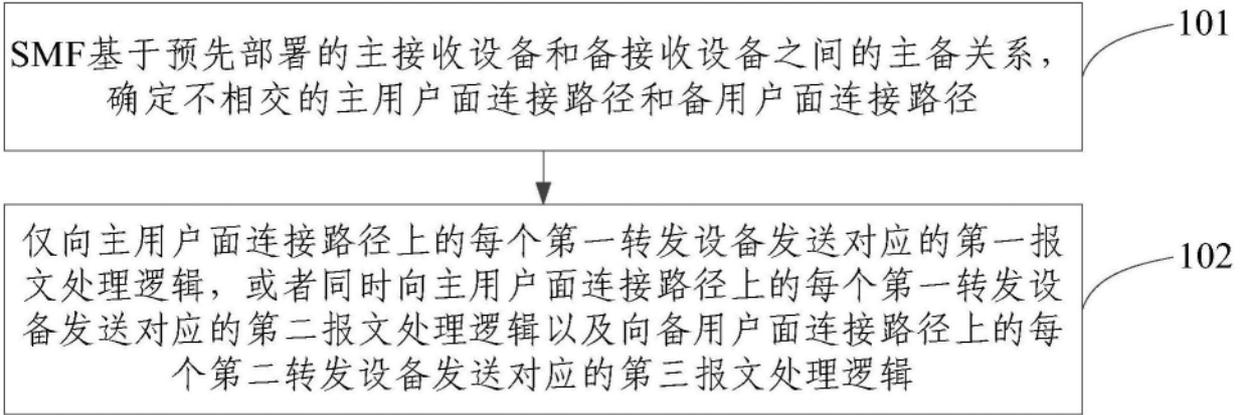


图1

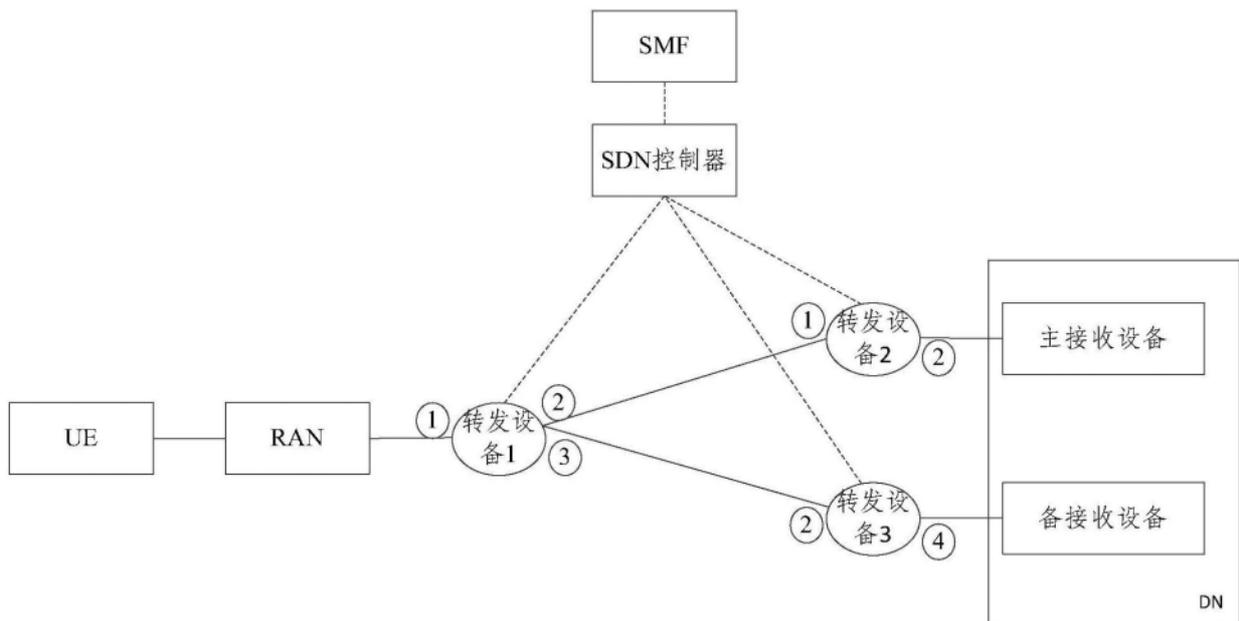


图2

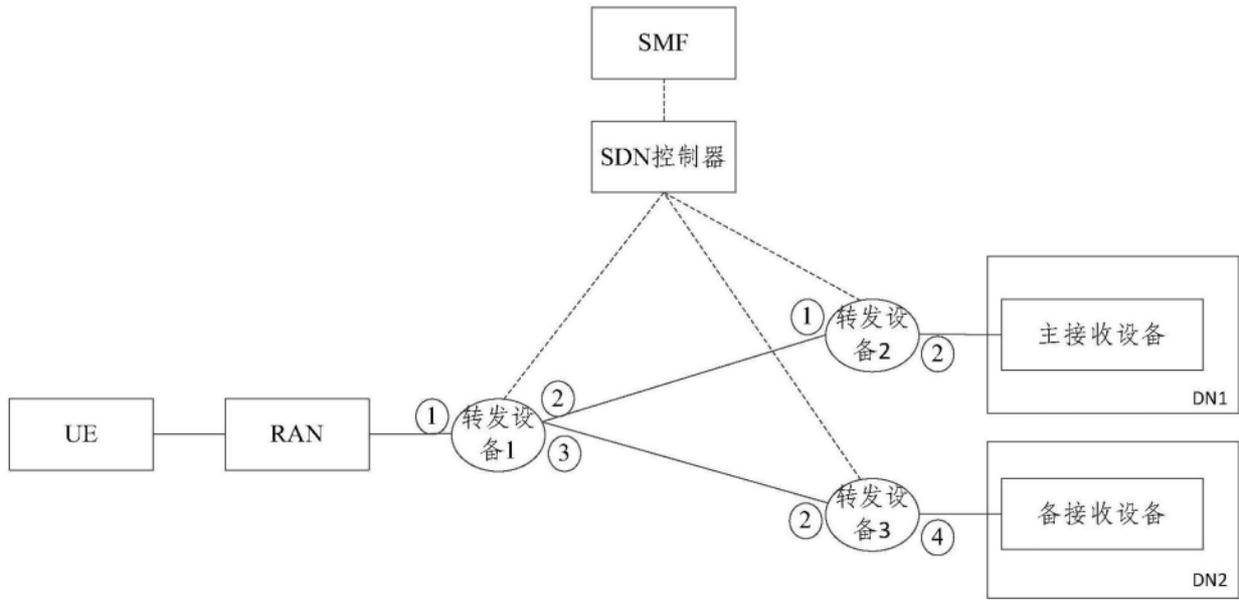


图3



图4



图5