



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114885384 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 09

(21) 申请号 202110164796.4

(22) 申请日 2021.02.05

(71) 申请人 维沃移动通信有限公司

地址 523863 广东省东莞市长安镇靖海东路168号

(72) 发明人 吕华章 柯小婉

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 许静 胡影

(51) Int. Cl.

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/18 (2009.01)

H04W 40/36 (2009.01)

权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

数据转发方法、装置及通信设备

(57) 摘要

本申请公开了一种数据转发方法、装置及通信设备,属于无线通信技术领域。该数据转发方法包括:接收第一FAR(转发行为规则),第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;若满足第一条件,执行第一FAR,第一条件包括以下至少一项:接收到第一指示,第一指示用于指示执行第一FAR;接收到第二指示,第二指示用于指示停止执行第二FAR,第二FAR用于指示缓存上行数据;接收到第三指示,第三指示用于指示执行上行数据转发;第一FAR与当前使用的FAR不同。本申请中,明确了在EAS IP地址替换过程中转发行为规则下发的时机和数据转发的时机,可以有效解决因为EAS切换所导致的业务不连续和数据包丢失等问题。



1. 一种数据转发方法,其特征在于,由第一通信设备执行,所述方法包括:
接收第一转发行为规则FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
若满足第一条件,执行所述第一FAR,所述第一条件包括以下至少一项:
接收到第一指示,所述第一指示用于指示执行所述第一FAR;
接收到第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
接收到第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
所述第一FAR与当前使用的FAR不同。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,执行所述第一FAR之前还包括:
接收所述第二FAR;
根据所述第二FAR,执行以下操作中的至少一项:
停止上行数据发送;
缓存上行数据;
发送结束标志end marker和/或流结束标志flow end marker。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一通信设备为用户面功能UPF,协议数据单元会话锚点PSA,上行链路分类器UL CL或分支点BP。
4. 一种数据转发方法,其特征在于,由第二通信设备执行,所述方法包括:
接收第一信息,所述第一信息用于指示已经完成边缘应用服务器EAS的切换;
根据所述第一信息,执行以下操作中的至少一项:
生成第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
发送所述第一FAR;
发送第一指示,所述第一指示用于指示执行第一FAR;
发送第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
发送第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
发送第四指示,所述第四指示用于指示移除旧的FAR。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一信息为Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,接收第一信息之前还包括:
接收第二信息,所述第二信息包含EAS IP地址替换信息;
根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作中的至少一项:
生成第一FAR;
发送第一FAR;
发送第二FAR;
发送第五指示,所述第五指示用于指示停止上行数据发送。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作中的至少一项包括:
根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作:

生成所述第一FAR并发送；

或者，

生成所述第一FAR，并在接收到所述第一信息之后发送所述第一FAR；

或者

在接收到所述第一信息之后生成所述第一FAR。

8. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第二信息为：

Npcf_SMPolicyControl_UpdateNotify

或

Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo。

9. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述EAS IP地址替换信息包括以下至少一项：

源EAS IP地址；

源EAS端口号；

目的EAS IP地址；

目的EAS端口号。

10. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，接收所述第一信息之后还包括：

若在EAS切换过程中，需要从源第一通信设备切换到目标第一通信设备，向源第一通信设备发送第三FAR，所述第三FAR用于指示将数据通过N9隧道从源第一通信设备转发至目标第一通信设备；所述第三FAR包括将数据从源第一通信设备转发至目标第一通信设备的N9隧道的路由信息，所述目标第一通信设备是根据接收到的第二信息中的EAS IP地址替换信息所选择；

建立源第一通信设备和目标第一通信设备之间的N9隧道。

11. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，接收所述第一信息之后还包括：

若在EAS切换过程中，需要从源第一通信设备切换到目标第一通信设备，向源第一通信设备发送第六指示，所述第六指示用于指示所述源第一通信设备释放，所述目标第一通信设备是根据接收到的第二信息中的EAS IP地址替换信息所选择。

12. 根据权利要求4至11任一项所述的方法，其特征在于，所述第二通信设备为会话管理功能SMF。

13. 一种数据转发装置，其特征在于，包括：

第一接收模块，用于接收第一FAR，所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发；

第一执行模块，用于若满足第一条件，执行所述第一FAR，所述第一条件包括以下至少一项：

接收到第一指示，所述第一指示用于指示执行所述第一FAR；

接收到第二指示，所述第二指示用于指示停止执行第二FAR，所述第二FAR用于指示缓存上行数据；

接收到第三指示，所述第三指示用于指示执行上行数据转发；

所述第一FAR与当前使用的FAR不同。

14. 根据权利要求13所述的装置，其特征在于，还包括：

第二接收模块,用于接收所述第二FAR;

第二执行模块,用于根据所述第二FAR,执行以下操作中的至少一项:

停止上行数据发送;

缓存上行数据;

发送end marker和/或flow end marker。

15. 一种数据转发装置,其特征在于,包括:

第一接收模块,用于接收第一信息,所述第一信息用于指示已经完成EAS的切换;

第一执行模块,用于根据所述第一信息,执行以下操作中的至少一项:

生成第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;

发送所述第一FAR;

发送第一指示,所述第一指示用于指示执行第一FAR;

发送第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;

发送第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;

发送第四指示,所述第四指示用于指示移除旧的FAR。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,还包括:

第二接收模块,用于接收第二信息,所述第二信息包含EAS IP地址替换信息;

第二执行模块,用于根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作中的至少一项:

生成第一FAR;

发送第一FAR;

发送第二FAR;

发送第五指示,所述第五指示用于指示停止上行数据发送。

17. 根据权利要求16所述的装置,其特征在于,

所述第二执行模块,用于根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作:

生成所述第一FAR并发送;

或者,

生成所述第一FAR,并在接收到所述第一信息之后发送所述第一FAR;

或者

在接收到所述第一信息之后生成所述第一FAR。

18. 一种通信设备,其特征在于,包括处理器,存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求1至3任一项所述的数据转发方法的步骤;或者,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求4至12任一项所述的数据转发方法的步骤。

19. 一种可读存储介质,其特征在于,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求1至3任一项所述的数据转发方法,或者实现如权利要求4至12任一项所述的数据转发方法的步骤。

数据转发方法、装置及通信设备

技术领域

[0001] 本申请属于无线通信技术领域,具体涉及一种数据转发方法、装置及通信设备。

背景技术

[0002] 在边缘计算场景下,为了实现对终端 (User Equipment, UE) 的边缘应用服务器 (Edge Application Server, EAS) 的无感知切换,目前提出一种EAS IP (Internet Protocol, 网际互连协议) 替换的方案,即:当UE移动导致边缘应用服务器切换或者负载均衡导致边缘应用服务器切换时,应用功能 (Application Function, AF) 提供目标EAS的IP地址和端口号,5G核心网 (5G core network, 5GC) 根据目标EAS的IP地址的情况,在用户面功能 (user plane function, UPF) 配置新的转发行为规则 (Forwarding action rule, FAR), 在不改变UE访问目的IP的前提下,只在UPF处对向外转发的数据包新增包头信息 (同时替换掉旧的FAR), 用于进行转发处理,转发至新的目的IP,操作如下:

[0003] 上行:

[0004] UE→UPF:源 (source) IP为UE IP,目标 (target) IP为源EAS IP;

[0005] UPF到目标EAS:由于切换的发生,源EAS已经切换到target EAS,UPF处,对向外转发的数据包新增包头信息,source IP依然为UE IP,目的IP改为target EAS IP。

[0006] 下行:

[0007] EAS→UPF:source IP为target EAS IP,目的IP为UE IP;

[0008] UPF→UE:source IP改回源EAS IP,目的IP为UE IP。

[0009] 整个过程中,UE始终访问的目的IP为源EAS IP,由UPF负责根据切换情况修改目的IP,UE对切换无感知,UE也无需重新查找新的EAS IP地址,彻底做到UE无感知。

[0010] 但是在上述方案中,存在以下问题:在整个EAS IP地址替换过程中,由于UPF执行了新的FAR,把数据包发给新的target EAS,但是EAS切换过程中和切换完成之前,有一些发送给旧的EAS的数据包可能还在传输过程中,旧的EAS未处理完毕而直接切换到新的EAS,不仅会影响EAS侧的业务连续性,还会导致仍在传输给旧的EAS的数据包发生丢失。

发明内容

[0011] 本申请实施例的目的是提供一种数据转发方法、装置及通信设备,能够解决在EAS IP地址替换过程中业务不连续和数据包丢失的问题。

[0012] 为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

[0013] 第一方面,提供了一种数据转发方法,由第一通信设备执行,所述方法包括:

[0014] 接收第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;

[0015] 若满足第一条件,执行所述第一FAR,所述第一条件包括以下至少一项:

[0016] 接收到第一指示,所述第一指示用于指示执行所述第一FAR;

[0017] 接收到第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;

- [0018] 接收到第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
- [0019] 所述第一FAR与当前使用的FAR不同。
- [0020] 第二方面,提供了一种数据转发方法,由第二通信设备执行,所述方法包括:
- [0021] 接收第一信息,所述第一信息用于指示已经完成EAS的切换;
- [0022] 根据所述第一信息,执行以下操作中的至少一项:
- [0023] 生成第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
- [0024] 发送所述第一FAR;
- [0025] 发送第一指示,所述第一指示用于指示执行第一FAR;
- [0026] 发送第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0027] 发送第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
- [0028] 发送第四指示,所述第四指示用于指示移除旧的FAR。
- [0029] 第三方面,提供了一种数据转发装置,包括:
- [0030] 第一接收模块,用于接收第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
- [0031] 第一执行模块,用于若满足第一条件,执行所述第一FAR,所述第一条件包括以下至少一项:
- [0032] 接收到第一指示,所述第一指示用于指示执行所述第一FAR;
- [0033] 接收到第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0034] 接收到第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
- [0035] 所述第一FAR与当前使用的FAR不同。
- [0036] 第四方面,提供了一种数据转发装置,包括:
- [0037] 第一接收模块,用于接收第一信息,所述第一信息用于指示已经完成EAS的切换;
- [0038] 第一执行模块,用于根据所述第一信息,执行以下操作中的至少一项:
- [0039] 生成第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
- [0040] 发送所述第一FAR;
- [0041] 发送第一指示,所述第一指示用于指示执行第一FAR;
- [0042] 发送第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0043] 发送第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
- [0044] 发送第四指示,所述第四指示用于指示移除旧的FAR。
- [0045] 第五方面,提供了一种通信设备,该终端包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤;或者,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第二方面所述的方法的步骤。
- [0046] 第六方面,提供了一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤,或者实现如第二方面所述的方法的步骤。

[0047] 第七方面,提供了一种芯片,所述芯片包括处理器和通信接口,所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行网络侧设备程序或指令,实现如第一方面所述的方法,或实现如第二方面所述的方法。

[0048] 第八方面,提供了一种程序产品,所述程序产品存储在非易失的存储介质中,所述程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的方法,或实现如第二方面所述的方法。

[0049] 在本申请实施例中,明确了在EAS IP地址替换过程中转发行为规则下发的时机和数据转发的时机,可以有效解决因为EAS切换所导致的业务不连续和数据包丢失的问题。

附图说明

[0050] 图1为本申请一实施例的由第一通信设备执行的数据转发方法的流程示意图;

[0051] 图2为本申请另一实施例的由第一通信设备执行的数据转发方法的流程示意图;

[0052] 图3为本申请一实施例的由第二通信设备执行的数据转发方法的流程示意图;

[0053] 图4为本申请另一实施例的由第二通信设备执行的数据转发方法的流程示意图;

[0054] 图5为本申请实施例一的数据转发方法的流程示意图;

[0055] 图6为本申请实施例二的数据转发方法的流程示意图;

[0056] 图7为本申请实施例三的数据转发方法的流程示意图;

[0057] 图8为本申请一实施例的数据转发装置的结构示意图;

[0058] 图9为本申请另一实施例的数据转发装置的结构示意图;

[0059] 图10为本申请一实施例的通信设备的结构示意图。

具体实施方式

[0060] 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,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0061] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0062] 值得指出的是,本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型(Long Term Evolution,LTE)/LTE的演进(LTE-Advanced,LTE-A)系统,还可用于其他无线通信系统,诸如码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)、时分多址(Time Division Multiple Access,TDMA)、频分多址(Frequency Division Multiple Access,FDMA)、正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,OFDMA)、单载波频分多址(Single-carrier Frequency-Division Multiple Access,SC-FDMA)和其他系统。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用,所描述的技术既可用于以上提及的系

统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。然而,以下描述出于示例目的描述了新空口(New Radio, NR)系统,并且在以下大部分描述中使用NR术语,尽管这些技术也可应用于NR系统应用以外的应用,如第6代(6th Generation, 6G)通信系统。

[0063] 下面结合附图,通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的的数据转发方法、装置及通信设备进行详细地说明。

[0064] 需要说明的是,本申请实施例中的数据转发方法应用于EAS IP地址替换过程,所谓EAS IP地址替换过程是指:当UE移动或者负载均衡等原因导致EAS切换时,应用功能(AF)会向核心网设备提供切换后的目标EAS的IP地址和端口号,核心网设备根据目标EAS的IP地址和端口号,为用户面设备配置新的FAR,在不改变UE访问目的IP的前提下,只在用户面设备处对向外转发的数据包新增包头信息,进行转发处理,转发至新的目的IP,从而使得实现对UE的EAS的无感知切换。

[0065] FAR用于定义在用户面设备上对数据的执行方法,对数据的执行包括以下至少一项:

[0066] 缓存(Buffered);

[0067] 丢弃(Dropped);

[0068] 转发(Forwarded)。

[0069] 其中,所述缓存用于指示用户面设备对需要上行发送的数据进行缓存,暂停转发数据。

[0070] 其中,所述转发用于指示用户面设备如何对到达的数据包执行数据的转发,转发FAR包括:外部头创建(Outer header creation),所述Outer header creation目的是指示用户面设备,在当前数据包外部增加包头信息,所述包头信息包括以下至少一项:IP+UDP(用户数据报协议)+GTP(GPRS隧道协议);VLAN tag(虚拟局域网标签);IP+possibly UDP(可能的UDP)。

[0071] 请参考图1,本申请实施例提供一种数据转发方法,由第一通信设备执行,所述方法包括:

[0072] 步骤11:接收第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;

[0073] 第一FAR即上述内容中介绍的转发(Forwarded)FAR,用于指示用户面设备如何对到达的数据包执行上行数据的转发。

[0074] 本申请实施例中,可选的,该第一通信设备为用户面功能(UPF),协议数据单元会话锚点(PDU session anchor, PSA),上行链路分类器(Uplink Classifier, UL CL)或分支点(Branching Point, BP)。其中, BP与UL CL的功能一致,通常用于IPV6的场景。所述PSA可以是本地PSA(local PSA)。上述第一通信设备也可以统称为用户面设备。

[0075] 本申请实施例中,若在EAS切换过程中,不需要切换用户面设备,则第一通信设备为源用户面设备,若在EAS切换过程中,用户面设备需要切换,则所述第一通信设备为切换后的目标用户面设备。

[0076] 上述第一FAR可以由第二通信设备发送。本文中,该第二通信设备可以是核心网设备,例如可以是会话管理功能(Session Management Function, SMF)。

[0077] 步骤12:若满足第一条件,执行所述第一FAR,所述第一条件包括以下至少一项:

[0078] 接收到第一指示,所述第一指示用于指示执行所述第一FAR;

[0079] 接收到第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;

[0080] 接收到第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;

[0081] 所述第一FAR与当前使用的FAR不同。

[0082] 上述第一指示、第二指示和/或第三指示,可以是由上述核心网设备发送。

[0083] 本申请实施例中,执行第一FAR,即采用第一FAR替换或更新旧的FAR,旧的FAR可以是转发FAR,也可以是缓存FAR。

[0084] 本申请实施例中,明确了在EAS IP地址替换过程中转发行为规则下发时机和数据转发的时机,即通过核心网设备的指示,确定执行第一FAR的时机,核心网设备可以在EAS切换完成之后,再下发指示,或者,在EAS切换完成且不再有发送给旧的EAS的数据之后,再下发指示,从而可以有效解决因为EAS切换所导致的业务不连续和数据包丢失的问题。

[0085] 本申请实施例中,可选的,请参考图2,执行所述第一FAR之前还包括:

[0086] 步骤101:接收第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;

[0087] 所述第二FAR即上述内容中介绍的缓存(Buffered)FAR,用于指示用户面设备缓存上行数据。

[0088] 本申请实施例中,可选的,所述第二FAR由上述核心网设备发送。

[0089] 步骤102:根据所述第二FAR,执行以下操作中的至少一项:

[0090] 停止上行数据发送;

[0091] 缓存上行数据;

[0092] 发送结束标志(end marker)和/或流结束标志(flow end marker)。

[0093] 其中,可选的,向旧的EAS发送流结束标志,以指示旧的EAS上行数据转发已经结束。

[0094] 若EAS切换过程中,用户面设备也发生了切换,则向切换后的目标用户面设备发送结束标志,指示目标用户面设备从切换前的源用户面设备转发给所述目标用户面设备的数据已经结束。

[0095] 本申请实施例中,在EAS切换完成之前,核心网设备可以首先向用户面设备发送第二FAR,以指示用户面设备缓存上行数据,不向新的EAS转发上行数据,直至EAS切换完成,或者,EAS切换完成且不再有发送给旧的EAS的数据,从而避免数据丢失,有效解决因为EAS切换所导致的业务不连续和数据包丢失的问题。

[0096] 请参考图3,本申请实施例还提供一种数据转发方法,由第二通信设备执行,所述方法包括:

[0097] 步骤31:接收第一信息,所述第一信息用于指示已经完成EAS的切换;

[0098] 本申请实施例中,可选的,所述第一信息可以是:Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo,该Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo是在EAS切换过程中,由AF(应用功能)在EAS完成切换之后,向第二通信设备发送的用于指示已经完成EAS的切换的信息,也可以称为late notification。

[0099] 本申请实施例中,所述第二通信设备可以为核心网设备,可选的,所述第二通信设备为会话管理功能(SMF)。

- [0100] 本申请中,可选的,第一信息由AF(应用功能)和/或NEF(网络开放功能)发送。
- [0101] 步骤32:根据所述第一信息,执行以下操作中的至少一项:
- [0102] 1) 生成第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
- [0103] 本申请实施例中,生成第一FAR的操作可以不在步骤32中执行,可以在步骤32之前执行,例如在接收到第一信息之前执行。
- [0104] 2) 发送所述第一FAR;
- [0105] 本申请实施例中,发送第一FAR的操作也可以不在步骤32中执行,可以在步骤32之前执行,例如在接收到第一信息之前执行。
- [0106] 3) 发送第一指示,所述第一指示用于指示执行第一FAR;
- [0107] 4) 发送第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0108] 5) 发送第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
- [0109] 6) 发送第四指示,所述第四指示用于指示移除旧的FAR。旧的FAR可以是缓存FAR,也可以是转发FAR。
- [0110] 本申请实施例中,通过核心网设备指示执行第一FAR的时机,核心网设备可以在EAS切换完成之后,下发指示,或者,在EAS切换完成且不再有发送给旧的EAS的数据之后,下发指示,从而可以有效解决因为EAS切换所导致的业务不连续和数据包丢失的问题。
- [0111] 本申请实施例中,可选的,请参考图4,接收第一信息之前还包括:
- [0112] 步骤301:接收第二信息,所述第二信息包含EAS IP地址替换信息;
- [0113] 本申请实施例中,可选的,所述第二信息为:
- [0114] Npcf_SMPolicyControl_UpdateNotify;或
- [0115] Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo。
- [0116] 其中,Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo是在EAS预切换完成和/或EAS切换信息准备完毕之后,由AF向第二通信设备发送,用于提供目的EAS的信息,也可以称为early notification。
- [0117] 本申请实施例中,可选的,所述EAS IP地址替换信息包括以下至少一项:
- [0118] 源EAS IP地址;
- [0119] 源EAS端口号;
- [0120] 目的EAS IP地址;
- [0121] 目的EAS端口号。
- [0122] 步骤302:根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作中的至少一项:
- [0123] 生成第一FAR;
- [0124] 发送第一FAR;
- [0125] 发送第二FAR;
- [0126] 发送第五指示,所述第五指示用于指示停止上行数据发送。
- [0127] 本申请实施例中,可选的,根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作中的至少一项包括:
- [0128] 根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作之一:

[0129] 1) 生成所述第一FAR并发送;

[0130] 其中,生成第一FAR并发送给用户面设备,但是用户面设备在不满足第一条件时不执行第一FAR,只有在满足第一条件时才执行第一FAR。

[0131] 2) 生成所述第一FAR,并在接收到所述第一信息之后发送;

[0132] 也就是说,生成第一FAR但是在步骤302中不发送,在上述步骤32中发送。

[0133] 3) 在接收到所述第一信息之后生成所述第一FAR。

[0134] 也就是说,在步骤302中,不生成第一FAR,在上述步骤32中生成。

[0135] 本申请实施例中,接收所述第一信息之后还包括:

[0136] 若在EAS切换过程中,需要从源第一通信设备切换到目标第一通信设备,向源第一通信设备发送第三FAR,所述第三FAR用于指示将数据通过N9隧道从源第一通信设备转发至目标第一通信设备;所述第三FAR包括将数据从源第一通信设备转发至目标第一通信设备的N9隧道的路由信息,所述目标第一通信设备是根据接收到的第二信息中的EAS IP地址替换信息所选择;

[0137] 建立源第一通信设备和目标第一通信设备之间的N9隧道。

[0138] 也就是说,EAS切换前,数据是从源第一通信设备到源EAS,通过第三FAR,将数据路由修改为:将数据经由N9隧道从源第一通信设备转发至目标第一通信设备。

[0139] 本申请实施例中,可选的,接收所述第一信息之后还包括:

[0140] 若在EAS切换过程中,需要从源第一通信设备切换到目标第一通信设备,向源第一通信设备发送第六指示,所述第六指示用于指示所述源第一通信设备释放,所述目标第一通信设备是根据接收到的第二信息中的EAS IP地址替换信息所选择。

[0141] 下面结合具体场景,对本申请的上述数据转发方法进行说明。

[0142] 本申请实施例一:同数据网接入标识(Data Network Access Identifier,DNAI)下,不同EAS切换场景

[0143] 请参考图5,本申请实施例的数据转发方法包括:

[0144] 步骤1:L-PSA(本地PSA)执行EAS IP地址替换,建立UE到旧的目标EAS的IP连接;

[0145] 步骤1包括:

[0146] 步骤1a:UL traffic (Src IP(源IP):UE IP,Dst IP(目的IP):源EAS IP),DL traffic (Src IP:源EAS IP,Dst IP:UE IP);

[0147] 步骤1b:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:旧的目标EAS IP),DL traffic (Src IP:旧的目标EAS IP,Dst IP:UE IP)。

[0148] 步骤2:AF检测到EAS需要负载均衡(load balance),切换到新的EAS。

[0149] 步骤3:AF决定潜在的target EAS,通过traffic influence过程(AF提供的参数影响核心网路由的过程),给SMF提供EAS IP地址替换的信息。此时EAS还没有切换。

[0150] 步骤4:SMF根据AF提供的EAS IP地址替换信息,发现L-PSA不需要切换,执行以下操作中的至少一项:

[0151] 生成第一FAR;

[0152] 发送第一FAR;

[0153] 发送第二FAR,指示L-PSA缓存一切发往上行的数据;

[0154] 发送第五指示,所述第五指示用于指示L-PSA停止上行数据发送。

- [0155] 指示L-PSA向旧的目标EAS发送流结束标志(flow end marker)。
- [0156] 旧的目标EAS收到flow end marker以后,得知不会再有上行数据发给它了,那么可以准备切换了。
- [0157] 步骤5:SMF给AF发送Nsmf_EventExposure_Notify,或SMF经由NEF给AF发送通知:给NEF发送Nsmf_EventExposure_Notify,NEF接收后,再给AF发送Nnef_TrafficInfluence_Notify。通知进行EAS的切换;
- [0158] 步骤6:EAS切换和上下文迁移等。
- [0159] 步骤7:AF向SMF发送Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo,或AF经由NEF给SMF发送该指令,Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo用于指示已经完成EAS切换。
- [0160] 步骤8:SMF收到AF发来的Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo后,得知EAS切换完毕,则SMF执行以下操作中的至少一项:
- [0161] 生成第一FAR;如果步骤4未生成,则在步骤8中生成,如果步骤4已经生成,则在步骤8中无需生成;
- [0162] 向L-PSA发送第一FAR;如果步骤4未发送,则在步骤8中发送,如果步骤4已经发送,则在步骤8中无需发送;
- [0163] 向L-PSA发送第一指示,所述第一指示用于指示L-PSA执行第一FAR;
- [0164] 向L-PSA发送第二指示,所述第二指示用于指示L-PSA停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0165] 向L-PSA发送第三指示,所述第三指示用于指示L-PSA开始转发上行数据到新的目标EAS;
- [0166] 向L-PSA发送第四指示,所述第四指示用于指示L-PSA移除旧的FAR。
- [0167] 步骤9:EAS IP地址替换过程开始执行。
- [0168] 步骤9包括:
- [0169] 步骤9a:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:源EAS IP),DL traffic (Src IP:源EAS IP,Dst IP:UE IP);
- [0170] 步骤9b:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:New Target EAS IP),DL traffic (Src IP:New Target EAS IP,Dst IP:UE IP)。
- [0171] 本申请实施例二:不同DNAI切换,L-PSA切换的场景
- [0172] 请参考图6,本申请实施例的数据转发方法包括:
- [0173] 步骤1:L-PSA1执行EAS IP地址替换,建立UE到旧的目标EAS的IP连接。
- [0174] 步骤1包括:
- [0175] 步骤1a:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:源EAS IP),DL traffic (Src IP:源EAS IP,Dst IP:UE IP)
- [0176] 步骤1b:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:旧的目标EAS IP),DL traffic (Src IP:旧的目标EAS IP,Dst IP:UE IP)。
- [0177] 步骤2:UE移动,5GC (5G核心网)感知出UE的移动,并确定可能导致切换。
- [0178] 步骤3:SMF给AF发送Nsmf_EventExposure_Notify,或SMF经由NEF给AF发送通知:给NEF发送Nsmf_EventExposure_Notify,NEF接收后,再给AF发送Nnef_TrafficInfluence_Notify。告知UE移动导致了切换;

- [0179] 步骤4:AF根据SMF发送的目标DNAI列表,来决定目标DNAI和新的目标EAS IP地址。
- [0180] 步骤5:AF向SMF发送或AF经由NEF向SMF发送:Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo,所述Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo中包含EAS IP地址替换信息。
- [0181] 步骤6:SMF根据AF发送的EAS IP地址替换信息,选择L-PSA2,同时SMF执行以下操作中的至少一项:
- [0182] 生成第一FAR;
- [0183] 向L-PSA2发送第一FAR;
- [0184] 向L-PSA2发送第二FAR,指示L-PSA2缓存一切发往上行的数据;
- [0185] 向L-PSA2发送第五指示,所述第五指示用于指示L-PSA2停止上行数据发送。
- [0186] 该步骤中,SMF可以给L-PSA2发送第一FAR,但此时不满足执行条件,因此第一FAR无法执行。
- [0187] 步骤7:SMF向L-PSA1发送第三FAR,然后建立L-PSA1和L-PSA2之间的N9隧道;所述第三FAR用于指示L-PSA1移除旧的FAR(EAS IP地址替换所对应的FAR),以及,将收到的UE要发给源EAS的数据通过N9隧道从L-PSA1转发至L-PSA2;所述第三FAR包括将数据从L-PSA1转发至L-PSA2的N9隧道的路由信息;
- [0188] 步骤8:SMF指示UL CL开始给L-PSA2发送数据。
- [0189] 在UL CL转向给L-PSA2发数据的时候,UL CL可生成end marker和/或flow end marker,分别发给L-PSA2和/或旧的目标EAS。L-PSA2知道不会再有从L-PSA1发来的数据,旧的目标EAS知道不会再有上行数据发给它。此时为EAS可切换的时机。
- [0190] 步骤9:SMF向AF或经由NEF向AF发送Nsmf_EventExposure_Notify,指示网络面准备完毕,可以切换了。
- [0191] 步骤10:EAS切换和上下文迁移。
- [0192] 步骤11:AF向SMF发送Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo,用于指示EAS迁移完毕。
- [0193] 步骤12:SMF接收到Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo之后,执行以下操作中的至少一项;
- [0194] 生成第一FAR;如果步骤6未生成,则在步骤12中生成,如果步骤6已经生成,则在步骤12中无需生成;
- [0195] 向L-PSA2发送第一FAR;如果步骤6未发送,则在步骤12中发送,如果步骤6已经发送,则在步骤12中无需发送;
- [0196] 向L-PSA2发送第一指示,所述第一指示用于指示L-PSA2执行第一FAR;
- [0197] 向L-PSA2发送第二指示,所述第二指示用于指示L-PSA2停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0198] 向L-PSA2发送第三指示,所述第三指示用于指示L-PSA2开始转发上行数据到新的目标EAS;
- [0199] 向L-PSA2发送第四指示,所述第四指示用于指示L-PSA2移除旧的FAR。
- [0200] 向L-PSA1发送第六指示,所述第六指示用于指示L-PSA1释放。
- [0201] 步骤13:EAS IP地址替换执行。

- [0202] 步骤13包括:
- [0203] 步骤13a:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:源EAS IP),DL traffic (Src IP:源EAS IP,Dst IP:UE IP);
- [0204] 步骤13b:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:New Target EAS IP),DL traffic (Src IP:New Target EAS IP,Dst IP:UE IP)。
- [0205] 本申请实施例三:不同DNAI下,UL CL切换,L-PSA切换的场景
- [0206] 请参考图7
- [0207] 步骤1:L-PSA1执行EAS IP地址替换,建立UE到旧的目标EAS的IP连接。
- [0208] 步骤1包括:
- [0209] 步骤1a:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:源EAS IP),DL traffic (Src IP:源EAS IP,Dst IP:UE IP)
- [0210] 步骤1b:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:旧的目标EAS IP),DL traffic (Src IP:旧的目标EAS IP,Dst IP:UE IP)。
- [0211] 步骤2:UE移动,5GC (5G核心网)感知出UE的移动,并确定可能导致切换。
- [0212] 步骤3:SMF给AF发送Nsmf_EventExposure_Notify,或SMF经由NEF给AF发送通知:给NEF发送Nsmf_EventExposure_Notify,NEF接收后,再给AF发送Nnef_TrafficInfluence_Notify。告知UE移动导致了切换;
- [0213] 步骤4:AF根据SMF发送的目标DNAI列表,来决定目标DNAI和新的目标EAS IP地址。
- [0214] 步骤5:AF向SMF或经由NEF向SMF发送Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo,所述Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo中包含EAS IP地址替换信息。
- [0215] 步骤6:SMF根据AF发送的EAS IP地址替换信息,选择L-PSA2和目标UL CL,同时SMF执行以下操作中的至少一项:
- [0216] 生成第一FAR;
- [0217] 向L-PSA2发送第一FAR;
- [0218] 向L-PSA2发送第二FAR,指示L-PSA2缓存一切发往上行的数据;
- [0219] 向L-PSA2发送第五指示,所述第五指示用于指示L-PSA2停止上行数据发送。
- [0220] 该步骤中,SMF可以给L-PSA2发送第一FAR,但此时不满足执行条件,因此第一FAR无法执行。
- [0221] 步骤7:SMF向L-PSA1发送第三FAR,向源UL CL1发送第三FAR,然后建立L-PSA1和L-PSA2之间的N9隧道以及目标UL CL至源UL CL之间的N9隧道;所述第三FAR用于指示L-PSA1移除旧的FAR,以及,将收到的UE要发给源EAS的数据通过N9隧道从L-PSA1转发至L-PSA2,以及将数据通过N9隧道从目标UL CL转发至源UL CL;所述第三FAR包括将数据从L-PSA1转发至L-PSA2的N9隧道的路由信息,以及将数据从目标UL CL转发至源UL CL的N9隧道的路由信息;
- [0222] 步骤8:SMF指示目标UL CL,开始给L-PSA2发送数据。
- [0223] 在目标UL CL转向给L-PSA2发数据的时候,目标UL CL可生成end marker和/或flow end marker,分别发给L-PSA2和/或旧的目标EAS。L-PSA2知道不会再有从L-PSA1发来的数据,旧的目标EAS知道不会再有上行数据发给它。
- [0224] 步骤9:SMF向AF或经由NEF发送Nsmf_EventExposure_Notify,指示网络面准备完

毕,可以切换了。

[0225] 步骤10:EAS切换和上下文迁移。

[0226] 步骤11:AF向SMF或经由NEF发送Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo,用于指示EAS迁移完毕。

[0227] 步骤12:SMF接收到Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo之后,执行以下操作中的至少一项;

[0228] 生成第一FAR;如果步骤6未生成,则在步骤12中生成,如果步骤6已经生成,则在步骤12中无需生成;

[0229] 向L-PSA2发送第一FAR;如果步骤6未发送,则在步骤12中发送,如果步骤6已经发送,则在步骤12中无需发送;

[0230] 向L-PSA2发送第一指示,所述第一指示用于指示L-PSA2执行第一FAR;

[0231] 向L-PSA2发送第二指示,所述第二指示用于指示L-PSA2停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;

[0232] 向L-PSA2发送第三指示,所述第三指示用于指示L-PSA2开始转发上行数据到新的目标EAS;

[0233] 向L-PSA2发送第四指示,所述第四指示用于指示L-PSA2移除旧的FAR。

[0234] 向L-PSA1发送第六指示,所述第六指示用于指示L-PSA1释放。

[0235] 步骤13:EAS IP地址替换执行。

[0236] 步骤13包括:

[0237] 步骤13a:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:源EAS IP),DL traffic (Src IP:源EAS IP,Dst IP:UE IP);

[0238] 步骤13b:UL traffic (Src IP:UE IP,Dst IP:New Target EAS IP),DL traffic (Src IP:New Target EAS IP,Dst IP:UE IP)。

[0239] 需要说明的是,本申请实施例提供的数据转发方法,执行主体可以为数据转发装置,或者,该数据转发装置中的用于执行数据转发方法的控制模块。本申请实施例中以数据转发装置执行数据转发为例,说明本申请实施例提供的数据转发装置。

[0240] 请参考图8,本申请实施例提供一种数据转发装置81,包括:

[0241] 第一接收模块81,用于接收第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;

[0242] 第一执行模块82,用于若满足第一条件,执行所述第一FAR,所述第一条件包括以下至少一项:

[0243] 接收到第一指示,所述第一指示用于指示执行所述第一FAR;

[0244] 接收到第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;

[0245] 接收到第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;

[0246] 所述第一FAR与当前使用的FAR不同。

[0247] 可选的,所述数据转发装置还包括:

[0248] 第二接收模块,用于接收所述第二FAR;

[0249] 第二执行模块,用于根据所述第二FAR,执行以下操作中的至少一项:

- [0250] 停止上行数据发送；
- [0251] 缓存上行数据；
- [0252] 发送end marker和/或flow end marker。
- [0253] 本申请实施例提供的数据转发装置能够实现图1至图2的方法实施例实现的各个过程,并达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。
- [0254] 请参考图9,本申请实施例还提供一种数据转发装置90,包括:
- [0255] 第一接收模块,用于接收第一信息,所述第一信息用于指示已经完成EAS的切换;
- [0256] 第一执行模块,用于根据所述第一信息,执行以下操作中的至少一项:
- [0257] 生成第一FAR,所述第一FAR用于指示如何对到达的数据包执行上行数据的转发;
- [0258] 发送所述第一FAR;
- [0259] 发送第一指示,所述第一指示用于指示执行第一FAR;
- [0260] 发送第二指示,所述第二指示用于指示停止执行第二FAR,所述第二FAR用于指示缓存上行数据;
- [0261] 发送第三指示,所述第三指示用于指示执行上行数据转发;
- [0262] 发送第四指示,所述第四指示用于指示移除旧的FAR。
- [0263] 可选的,所述第一信息为Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo。
- [0264] 可选的,所述数据转发装置还包括:
- [0265] 第二接收模块,用于接收第二信息,所述第二信息包含EAS IP地址替换信息;
- [0266] 第二执行模块,用于根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作中的至少一项:
- [0267] 生成第一FAR;
- [0268] 发送第一FAR;
- [0269] 发送第二FAR;
- [0270] 发送第五指示,所述第五指示用于指示停止上行数据发送。
- [0271] 可选的,所述第二执行模块,用于根据所述EAS IP地址替换信息,执行以下操作:
- [0272] 生成所述第一FAR并发送;
- [0273] 或者,
- [0274] 生成所述第一FAR,并在接收到所述第一信息之后发送所述第一FAR;
- [0275] 或者
- [0276] 在接收到所述第一信息之后生成所述第一FAR。
- [0277] 可选的,所述第二信息为:
- [0278] Npcf_SMPolicyControl_UpdateNotify
- [0279] 或
- [0280] Nsmf_EventExposure_AppRelocationInfo。
- [0281] 可选的,所述EAS IP地址替换信息包括以下至少一项:
- [0282] 源EAS IP地址;
- [0283] 源EAS端口号;
- [0284] 目的EAS IP地址;
- [0285] 目的EAS端口号。
- [0286] 可选的,所述数据转发装置还包括:

[0287] 发送模块,用于若在EAS切换过程中,需要从源第一通信设备切换到目标第一通信设备,向源第一通信设备发送第三FAR,所述第三FAR用于指示将数据通过N9隧道从源第一通信设备转发至目标第一通信设备;所述第三FAR包括将数据从源第一通信设备转发至目标第一通信设备的N9隧道的路由信息,所述目标第一通信设备是根据接收到的第二信息中的EAS IP地址替换信息所选择;

[0288] 建立模块,用于建立源第一通信设备和目标第一通信设备之间的N9隧道。

[0289] 可选的,所述第一执行模块,还用于若在EAS切换过程中,需要从源第一通信设备切换到目标第一通信设备,向源第一通信设备发送第六指示,所述第六指示用于指示所述源第一通信设备释放,所述目标第一通信设备是根据接收到的第二信息中的EAS IP地址替换信息所选择。

[0290] 本申请实施例提供的数据转发装置能够实现图3至图4的方法实施例实现的各个过程,并达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0291] 如图10所示,本申请实施例还提供一种通信设备100,包括处理器101,存储器102,存储在存储器102上并可在所述处理器101上运行的程序或指令,例如,该通信设备100为第一通信设备时,该程序或指令被处理器101执行时实现上述由第一通信设备执行的数据转发方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果。该通信设备100为第二通信设备时,该程序或指令被处理器101执行时实现上述由第二通信设备执行的数据转发方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0292] 本申请实施例还提供一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有程序或指令,该程序或指令被处理器执行时实现上述数据转发方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0293] 其中,所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质,包括计算机可读存储介质,如计算机只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等。

[0294] 本申请实施例另提供了一种芯片,所述芯片包括处理器和通信接口,所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行网络侧设备程序或指令,实现上述数据转发方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0295] 应理解,本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片,系统芯片,芯片系统或片上系统芯片等。

[0296] 本申请实施例另提供了一种程序产品,所述程序产品存储在非易失的存储介质中,所述程序产品被至少一个处理器执行以实现上述数据转发方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0297] 本申请实施例另提供了一种程序产品,所述程序产品存储在非易失的存储介质中,所述程序产品被至少一个处理器执行以实现上述数据转发方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0298] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该

要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外,需要指出的是,本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能,还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能,例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0299] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本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可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

[0300] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。



图1

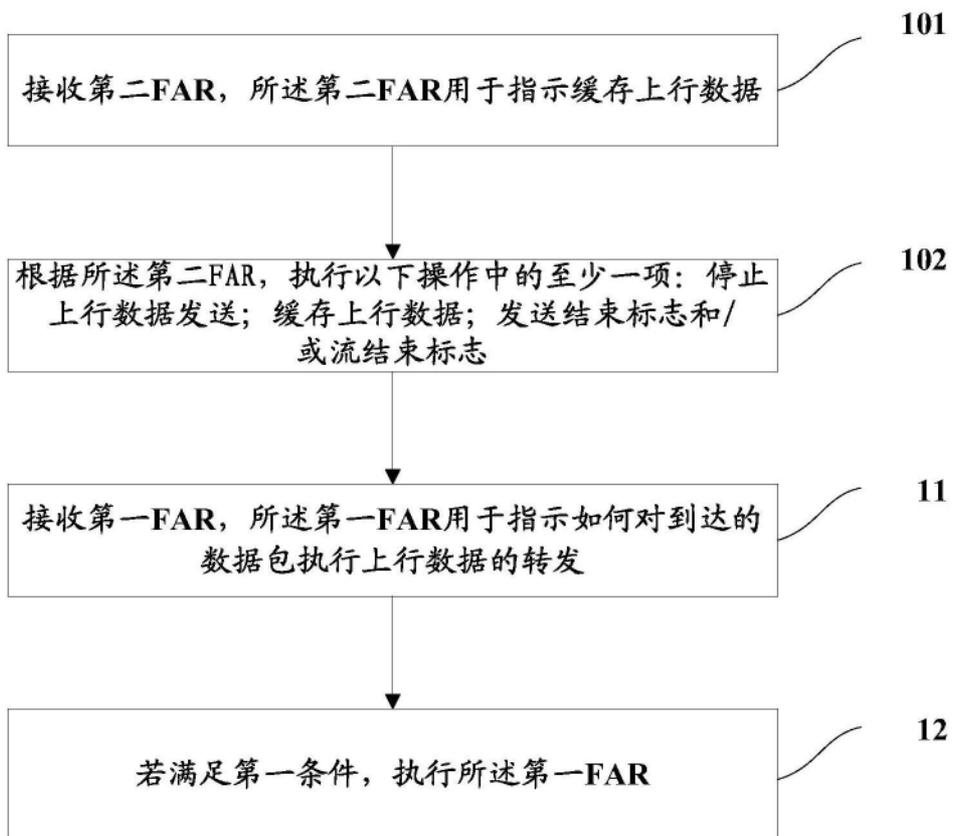


图2

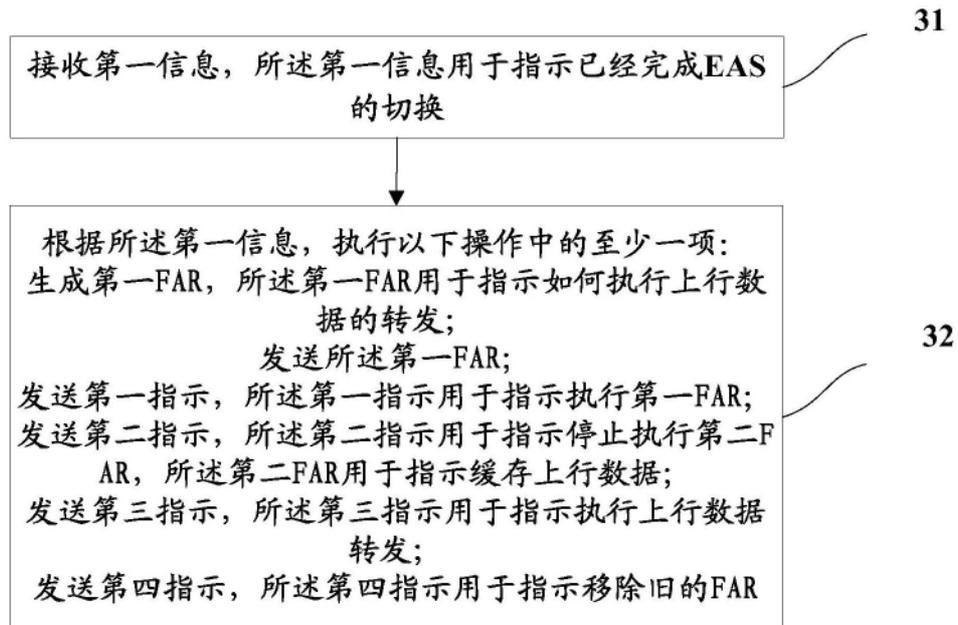


图3

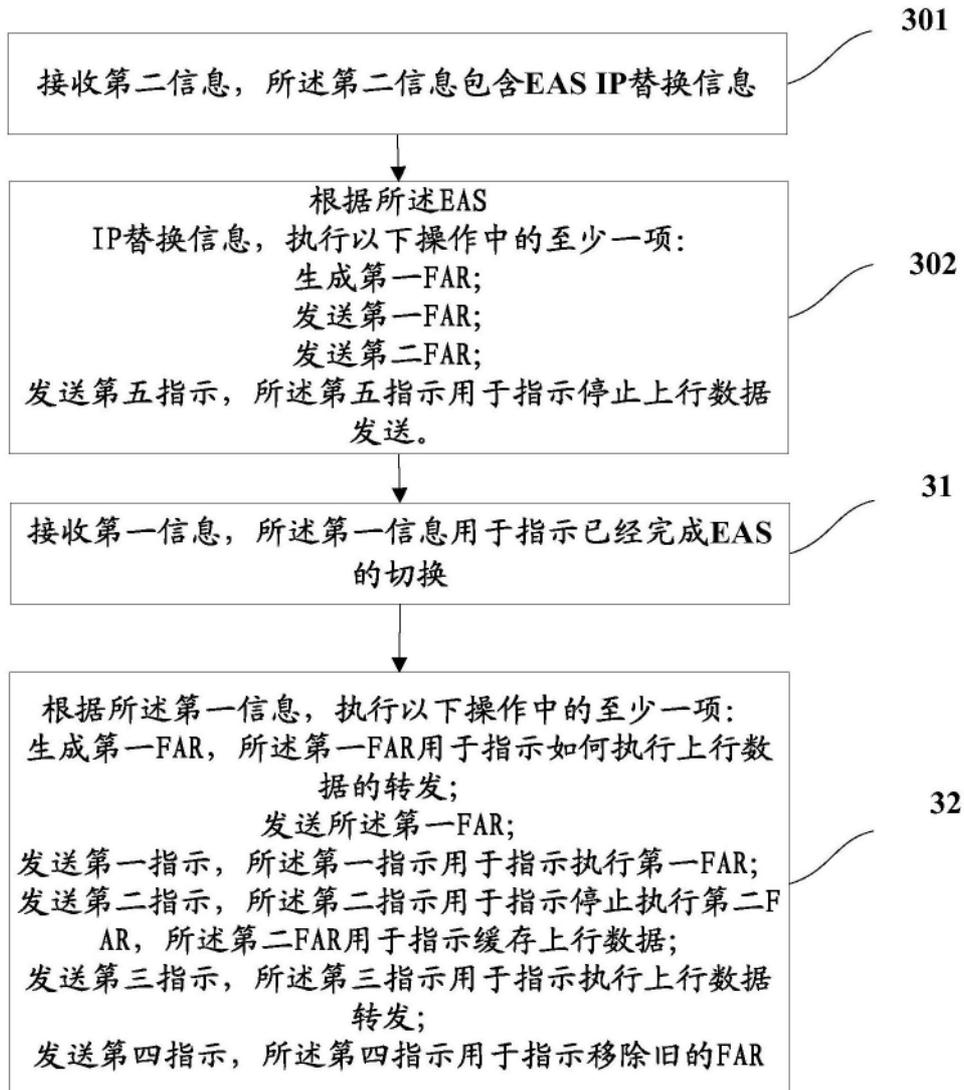


图4

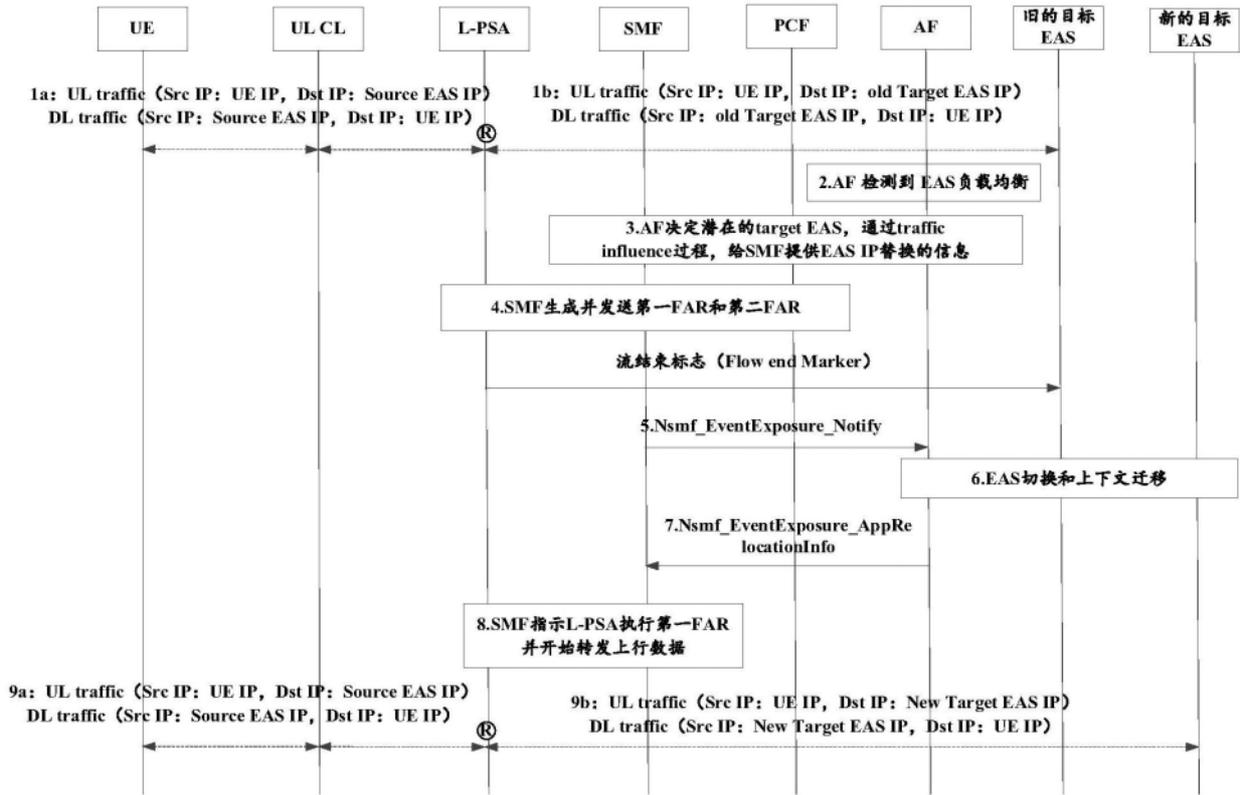


图5

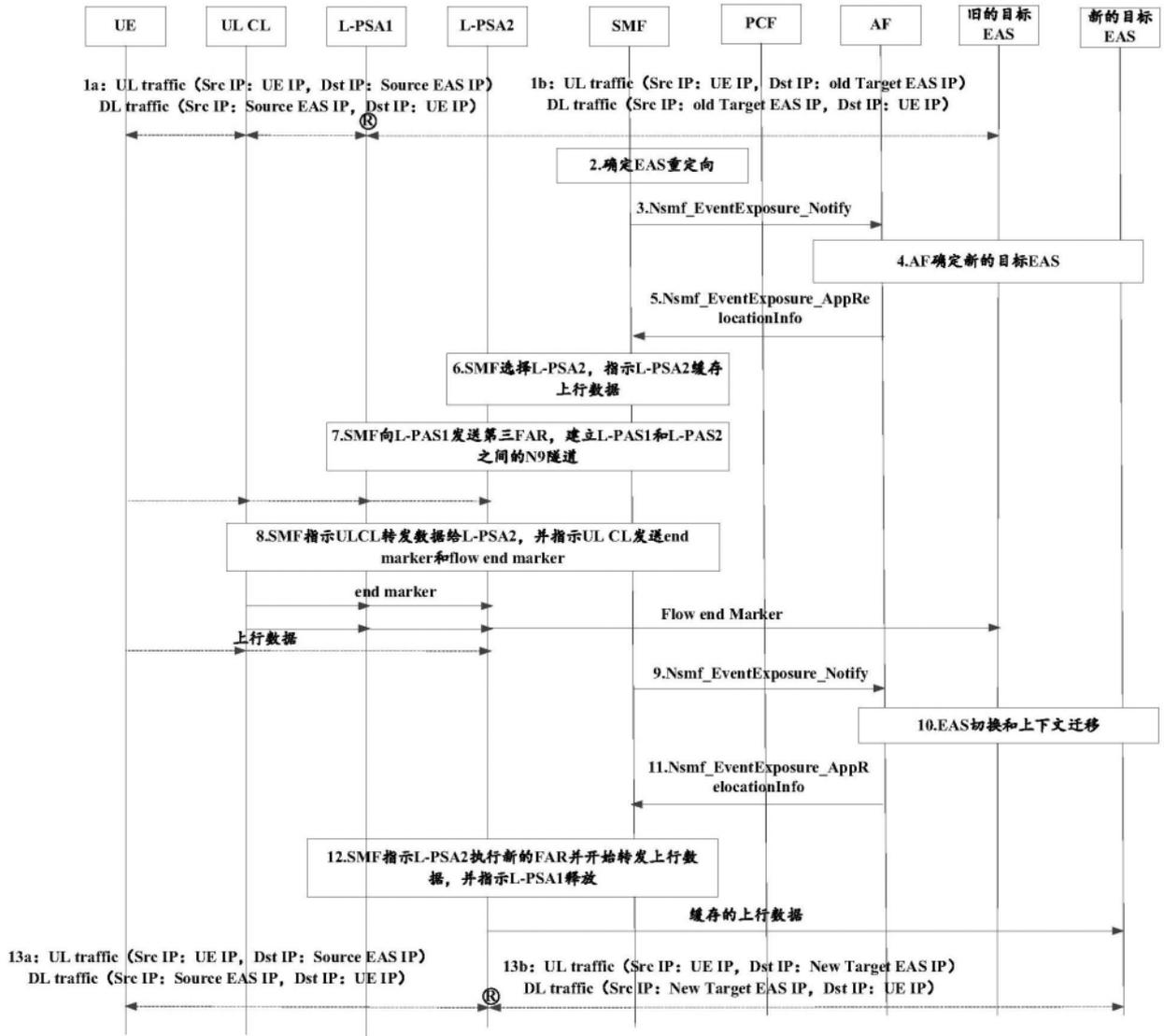


图6

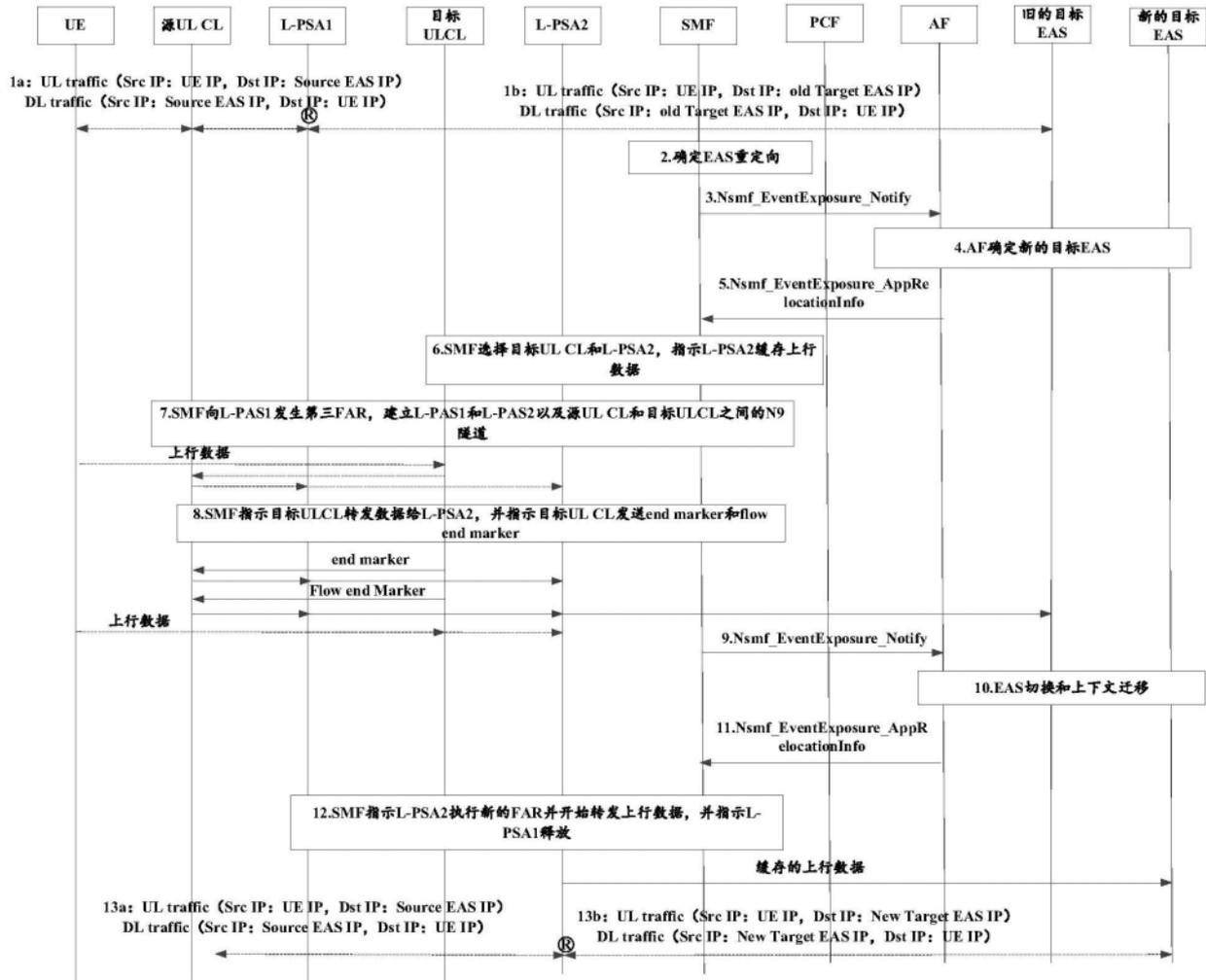


图7

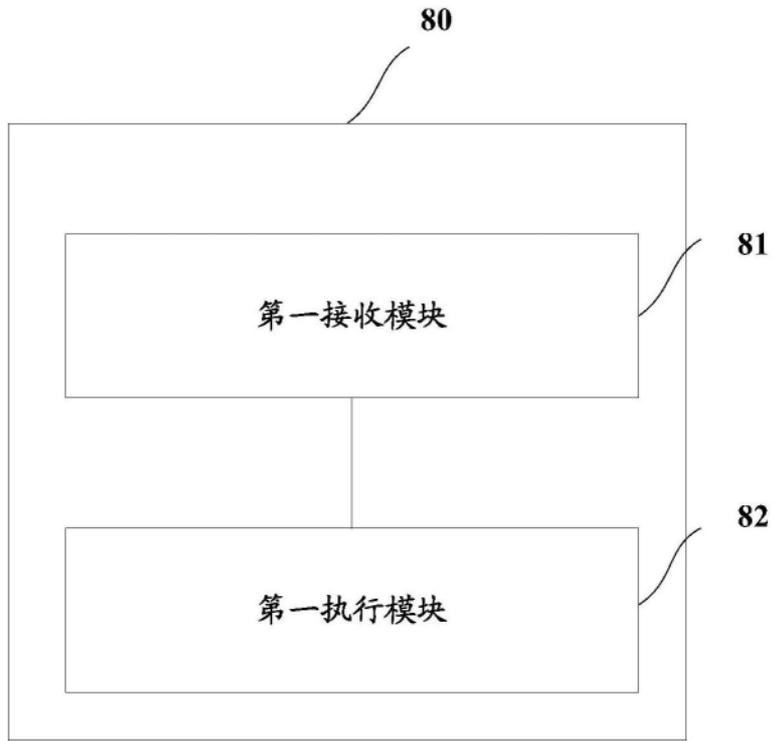


图8

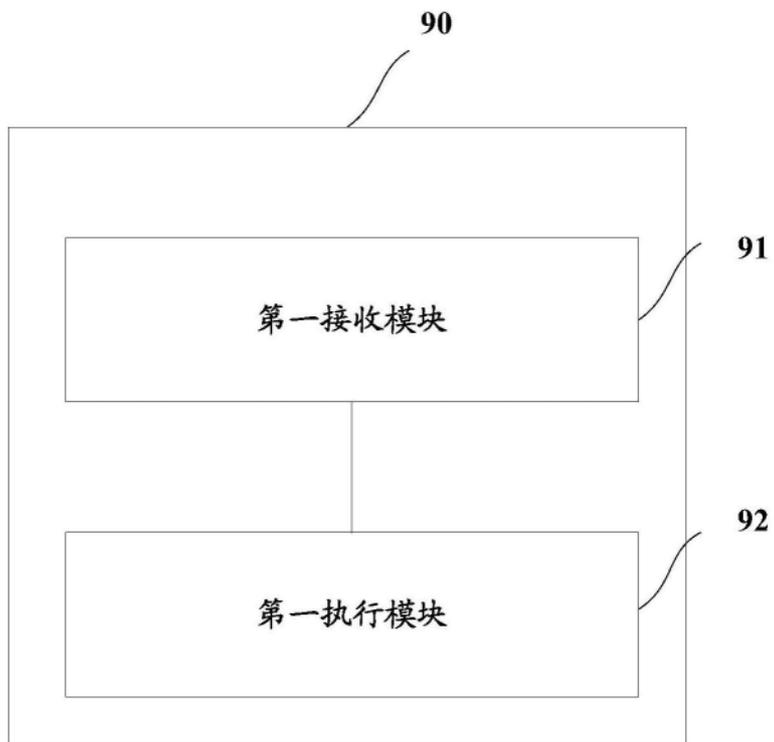


图9

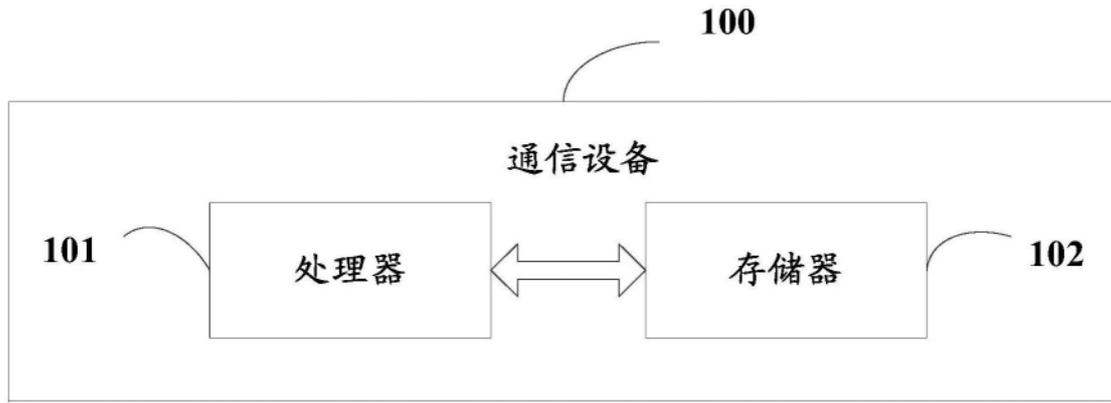


图10