

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 11 月 9 日 (09.11.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/213281 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 28/10 (2009.01) H04W 28/12 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/092141

(22) 国际申请日: 2023 年 5 月 5 日 (05.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210489734.5 2022年5月6日 (06.05.2022) CN

(71) 申请人: 阿里巴巴 (中国) 有限公司 (ALIBABA (CHINA) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市余杭区五常街道文一西路 969 号 3 幢 5 层 554 室, Zhejiang 311121 (CN)。

(72) 发明人: 于小博 (YU, Xiaobo); 中国北京市朝阳区望京东园四区 9 号楼-阿里中心, 望京 A 座, Beijing 100102 (CN)。邓娟 (DENG, Juan); 中国浙江省杭

州市余杭区文一西路阿里巴巴西溪园区 969 号, Zhejiang 311121 (CN)。刘大鹏 (LIU, Dapeng); 中国北京市朝阳区望京东园四区 9 号楼-阿里中心, 望京 A 座, Beijing 100102 (CN)。

(74) 代理人: 北京同钧律师事务所 (BEIJING TONGJUN LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院 1 号楼 7 层 808 室, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: MULTI-PATH REDUNDANT TRANSMISSION METHOD, USER EQUIPMENT, NETWORK ENTITY AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 多路径冗余传输方法、用户设备、网络实体及存储介质

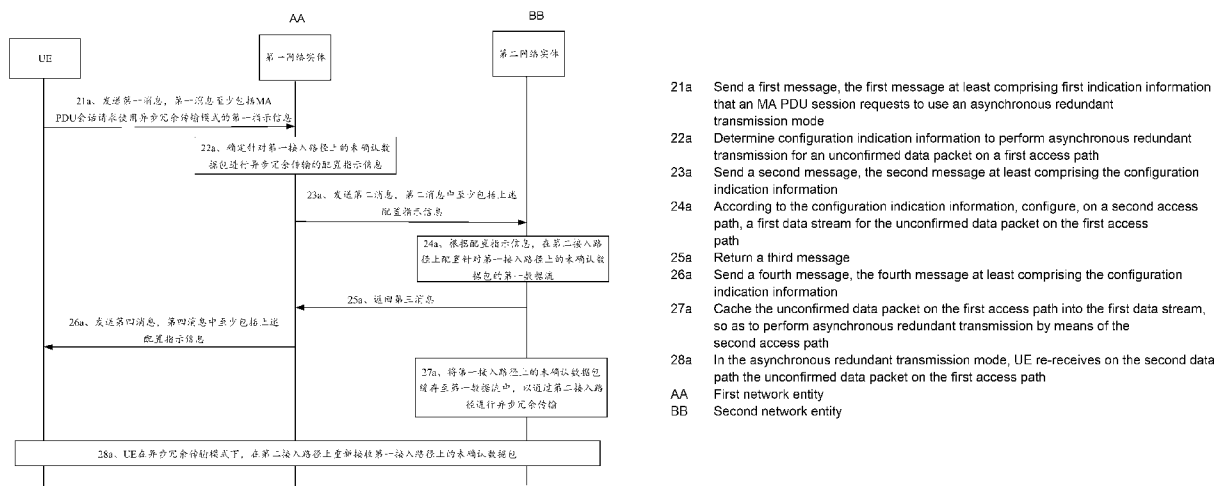


图 2a

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a multi-path redundant transmission method, user equipment, a network entity, and a storage medium. In the embodiments of the present application, user equipment and a network entity in a mobile communication network cooperate with each other, and implement activation and deactivation of multi-path-based asynchronous redundant transmission for an MA PDU session. In this way, asynchronous redundant transmission can be performed on another access path for data packets which have been transmitted on one access path but cannot be confirmed in time, thereby enriching the implementation mode of the redundant transmission mechanism. This may permit a UE effectively solve the multi-path late-send-first problem in downlink transmission, so that a corresponding data packet is obtained as soon as possible, thereby improving user QoE for data streams, especially for data streams having high real-time requirements.

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种多路径冗余传输方法、用户设备、网络实体及存储介质。在本申请实施例中, 由用户设备与移动通信网络中的网络实体相互配合, 针对MA PDU会话, 实现基于多路径的异步冗余传输的激活与去激活, 这样针对一条接入路径上已传输但未能及时被确认的数据包, 能够在另一条接入路径上对这些数据包进行异步冗余传输, 丰富冗余传输机制的实现方式, 可以让UE在下行传输中有效地解决多路径后发先至问题, 尽快获得相应的数据包, 提升用户对数据流尤其是对实时性要求较高的数据流的QoE。

多路径冗余传输方法、用户设备、网络实体及存储介质

本申请要求于 2022 年 05 月 06 日提交中国专利局、申请号为 202210489734.5、申请名称为“多路径冗余传输方法、用户设备、网络实体及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种多路径冗余传输方法、用户设备、网络实体及存储介质。

背景技术

在 3GPP Release 16 中增加了接入流量导向、切换和拆分（Access Traffic Steering, Switching and Splitting, ATSSS）功能。为了支持 ATSSS 特性，5G 系统架构进行了扩展，用户设备（User Equipment, UE）支持一种或多种转向功能，每个转向功能都支持跨 3GPP 接入和非 3GPP 接入的流量转向、切换和拆分。

目前 ATSSS 中支持冗余传输模式，即同时在 3GPP 路径和非 3GPP 路径上传输相同的数据包，通过服务质量（Quality of Service, QoS）较好的 3GPP 路径进行冗余传输，保证 UE 尽快获得相应的数据包，改善数据流的体验质量（Quality of Experience, QoE）。

现有冗余传输模式的实现较为单一，无法解决多路径下的后发先至（multi-path head of line blocking）问题，后发先至问题是指多路径传输下，当一条路径的传输时延明显大于另一条路径时，此路径上先传输的数据包往往在另一条路径后发的数据包到达时还没有被接收到，从而引发了数据包缺失或者乱序的问题。为了解决上述问题，需要提供新的多路径冗余传输方案。

发明内容

本申请的多个方面提供一种多路径冗余传输方法、用户设备、网络实体及存储介质，用以提供一种新的多路径冗余传输方式，使得 UE 在下行传输中有效地解决多路径后发先至问题，尽快获得相应的数据包，改善数据流的 QoE。

本申请实施例提供一种多路径冗余传输方法，适用于用户设备，所述方法包括：向第一网络实体发送第一消息，所述第一消息至少包括多锚点协议数据单元 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使所述第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；接收所述第一网络实体返回的第四消息，所述第二消息和所述第四消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以使所述第二网络实体根据所述配置指示信息通过第二接入路径对所述第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

本申请实施例还提供一种多路径冗余传输方法，适用于第一网络实体，所述方法包括：

接收用户设备发送的第一消息,所述第一消息中至少包括多锚点协议数据单元 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息,所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种;根据所述第一指示信息,确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息;向第二网络实体发送第二消息,并向所述用户设备发送第四消息,所述第二消息和所述第四消息中至少包括所述配置指示信息,以使所述第二网络实体通过第二接入路径对所述第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

本申请实施例还提供一种多路径冗余传输方法,适用于第二网络实体,所述方法包括:接收第一网络实体发送的第二消息,所述第二消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息,所述第一接入路径对应的多锚点协议数据单元 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式;根据所述配置指示信息,在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流;将所述第一接入路径上的未确认数据包缓存至所述第一数据流中,以通过所述第二接入路径进行异步冗余传输,所述第二接入路径是 MA PDU 会话对应的另一条接入路径。

本申请实施例还提供一种用户设备,包括:存储器、处理器和通信组件;所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器用于执行所述计算机程序,以用于实现本申请实施例提供的可由用户设备执行的多路径冗余传输方法中的步骤。

本申请实施例还提供一种网络实体,可作为第一网络实体实现,包括:存储器、处理器和通信组件;所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器用于执行所述计算机程序,以用于实现本申请实施例提供的可由第一网络实体执行的多路径冗余传输方法中的步骤。

本申请实施例还提供一种网络实体,可作为第二网络实体实现,包括:存储器、处理器和通信组件;所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器用于执行所述计算机程序,以用于实现本申请实施例提供的可由第二网络实体执行的多路径冗余传输方法中的步骤。

本申请实施例还提供一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,当计算机程序被处理器执行时,致使处理器能够实现本申请各实施例提供的多路径冗余传输方法中的步骤。

在本申请实施例中,由用户设备与移动通信网络中的网络实体相互配合,针对 MA PDU 会话,实现基于多路径的异步冗余传输的激活与去激活,这样针对一条接入路径上已传输但未能及时被确认的数据包,能够在另一条接入路径上对这些数据包进行异步冗余传输,丰富冗余传输机制的实现方式,可以让 UE 在下行传输中有效地解决多路径后发先至问题,尽快获得相应的数据包,提升用户对数据流尤其是对实时性要求较高的数据流的 QoE。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图 1a 为本申请示例性实施例提供的一种移动通信网络的局部架构示意图;

图 1b 为本申请示例性实施例提供的一种异步冗余传输模式的传输状态示意图;

图 2a 为本申请示例性实施例提供的一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图;

图 2b 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图;

图 2c 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图;

图 3a 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图;

图 3b 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图；

图 4a 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的流程示意图；

图 4b 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的流程示意图；

图 4c 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的流程示意图；

5 图 5a 为本申请又一示例性实施例提供的一种多路径冗余传输装置的结构示意图；

图 5b 为本申请又一示例性实施例提供的一种多路径冗余传输装置的结构示意图；

图 5c 为本申请又一示例性实施例提供的一种多路径冗余传输装置的结构示意图；

图 6a 为本申请示例性实施例提供的一种用户设备的结构示意图；

图 6b 为本申请示例性实施例提供的一种网络实体的结构示意图；

10 图 6c 为本申请示例性实施例提供的又一种网络实体的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本申请一部
15 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。

针对现有冗余传输模式的实现较为单一，无法解决多路径下的后发先至的技术问题，在本申请实施例中，由用户设备与移动通信网络中的网络实体相互配合，针对 MA PDU 会话实现基于多路径的异步冗余传输的激活与去激活，这样针对一条接入路径上已传输但未
20 能及时被确认的数据包，能够在另一条接入路径上对这些数据包进行异步冗余传输，丰富冗余传输机制的实现方式，可以让 UE 在下行传输中有效地解决多路径后发先至问题，尽快获得相应的数据包，提升用户对数据流尤其是对实时性要求较高的数据流的 QoE。

本实施例的移动通信网络包括接入网和核心网，接入网主要包括基站，接入网可以是多个，例如可以同时包括 3GPP 接入网和非 3GPP (Non-3GPP) 接入网；核心网包括但不限于以下多个网络实体：鉴权服务器功能 (Authentication Server Function, AUSF)、用户
25 平面功能 (User plane Function, UPF)、接入和移动性管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF)、统一数据管理 (Unified Data Management, UDM)、网络开放功能 (Network Exposure Function, NEF)、会话管理功能 (Session Management Function, SMF)、网络切片选择功能 (Network Slice Selection Function, NSSF)、网络存储功能 (NF
30 Repository Function, NRF)、策略控制功能 (Policy Control function, PCF)、应用层功能 (Application Function, AF) 等。

另外，本实施例的移动通信网络支持 ATSSS 特性，ATSSS 中支持冗余传输模式，该冗余传输模式可以称为是冗余转向模式 (redundant steering mode)。其中，冗余传输模式是一种可以在多条路径上对数据包进行冗余传输的模式。为了支持 ATSSS 特性，本申请实施
35 例移动通信网络的系统架构做了拓展，如图 1a 所示，本申请实施例中的 UE 支持一种或多种转向功能，例如 MPTCP (MultiPath TCP) 功能和/或 ATSSS-LL 和/或 MP-QUIC (Mutipath QUIC) 功能。根据网络提供的 ATSSS 规则，UE 中的每个转向功能都支持多路径 (multi-path) 接入的流量转向、切换和拆分。对于以太网类型的 MA PDU (Mutil Anchor Protocol Data Unit, 多锚点协议数据单元) 会话，ATSSS-LL 功能在 UE 中是强制性的。相应地，如图 1a 所示，

本申请实施例中的 UPF 可以支持 MPTCP 代理功能, 它通过使用 MPTCP 协议与 UE 中的 PTCP 功能进行通信; UPF 也可以支持 ATSSS-LL 功能, 类似于为 UE 中的 ATSSS-LL 功能。

在图 1a 中, 除了示出 UPF 和 UE 之外, 还示出了与冗余传输相关的其它网络实体 AMF、SMF 和 PCF。其中, AMF 负责 UE 的接入和移动性管理功能; SMF 实现会话管理, 它支持会话的建立、修改和释放, UE 的 IP 地址的分配和管理等; PCF 支持管控网络行为的统一策略框架, 提供策略规则给控制面执行, 可以访问统一数据仓储功能 (Unified Data Repository, UDR) 中与策略制定相关的订阅信息。UPF 主要负责核心网中用户平面数据包的路由和转发, 并通过 N4 空中接口与 SMF 交互, 根据 SMF 发布的各种策略执行相应处理, 以及作为核心网与数据网络 (Data Network, DN) 互连的会话点等。

在本申请实施例中, UE 与 UPF 之间存在多条接入路径, 且 UE 与网络实体 UPF、AMF、SMF、PCF 等相互配合可以实现基于多路径的冗余传输过程。在图 1a 中, 以 UE 与 UPF 之间存在的多条接入路径包括 3GPP 接入路径和非 3GPP 接入路径为例进行图示, 但并不限于此。随着通信技术的发展, 未来可能出现更多其它接入路径, 这些接入路径同样适用于本申请实施例。冗余传输模式允许在多条接入路径上对数据包进行冗余传输, 但并未限定在多条接入路径上冗余传输数据包的具体实现方式。可选地, 冗余传输模式的一种具体实现方式为同步冗余传输模式, 即在触发该模式传输后, 在多条接入路径上同时传输相同的数据包, 从而实现基于多路径的冗余传输。除此之外, 本申请实施例还提供一种异步冗余传输模式 (re-injection mode), 该异步冗余传输模式也可称为异步重传模式或者重新缓存重传模式, 是冗余传输模式下的另一种具体实现方式, 主要是指针对一条接入路径上已传输且未能及时收到对端确认的数据包, 且另一条接入路径上后发的数据包先到达的情况下, 重新在另一条接入路径上对这部分未能及时得到确认的数据包进行异步传输, 从而实现基于多路径的冗余传输, 解决一条接入路径上已传输且迟迟未收到对端返回确认消息的数据包, 从而导致的后发先至问题。其中, 图 1b 所示为异步冗余传输模式的传输状态示意图, 在图 1b 中, 两端采用异步冗余传输模式, 其中, 在非 3GPP 接入路径上传输数据包 1-10, 数据包 1-3、8-10 接收到了对端确认消息 (ACK), 但早于数据包 8-10 发出的数据包 4-7 未能收到对端的确认消息, 于是, 从另一条接入路径即 3GPP 接入路径上进行异步冗余重传, 以便借助于 3GPP 接入路径具有较好 QoS 的优先, 确保对端及时接收到数据包 4-7。

在本实施例中, UPF 可以采用异步冗余传输模式向 UE 发送下行数据包。同理, UE 也可以采用异步冗余传输模式向 UPF 发送上行数据包。其中, 上行数据包的异步冗余传输过程与下行数据包的异步冗余传输过程相同或相似, 在本申请下述实施例中, 重点以 UPF 采用异步冗余传输模式向 UE 发送下行数据包为例, 对本申请实施例提供的多路径冗余传输方法进行详细说明。

图 2a 为本申请示例性实施例提供的一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图。如图 2a 所示, 该方法包括:

21a、UE 向第一网络实体发送第一消息, 第一消息至少包括 MAPDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息, 异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种。

22a、第一网络实体在接收到第一消息后, 根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息, 确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配

置指示信息。

23a、第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，第二消息中至少包括上述配置指示信息。

5 24a、第二网络实体在接收到第二消息后，根据第二消息中包含的配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

25a、第二网络实体向第一网络实体返回第三消息，以通知第一网络实体已经完成配置。

26a、第一网络实体在接收到第三消息后，向 UE 发送第四消息，第四消息中至少包括上述配置指示信息，以使 UE 了解可以使用异步冗余传输模式。

10 27a、第二网络实体将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

28a、UE 在异步冗余传输模式下，在第二接入路径上重新接收第一接入路径上的未确认数据包。

15 在本实施例中，UE 与第二网络实体之间存在多条接入路径，在正常情况下，第二网络实体可以在多条接入路径上分别向 UE 传输不同的数据包，以发挥多条接入路径的优势，提高数据包的传输效率。但是，为了发挥多路径冗余传输的有益效果，UE 可以在创建 MA PDU 会话过程中，或者在修改 MA PDU 会话过程中，向第一网络实体发送第一消息，以请求针对 MA PDU 会话使用冗余传输模式中的异步冗余传输模式进行数据包传输。第一网络实体是负责会话管理的网络实体，例如可以是但不限于 SMF。第二网络实体是与 UE 进行用户平面数据包转发的网络实体，例如可以是但不限于 UPF。

20 可选地，第一消息中可以仅包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息 (re-injection mode)，或者，也可以同时包含 MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息 (indication of support for redundant mode) 和 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息 (re-injection mode)，对此不做限定。

25 第一网络实体接收到第一消息之后，根据第一消息中至少包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定 UE 请求使用异步冗余传输模式，因此，需要为第二网络实体生成针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步重传的配置指示信息，以使第二网络实体根据该配置指示信息进行异步重传冗余模式的相关配置，并通过第三消息将该配置指示信息发送给第二网络实体。

30 在本实施例中，在正常情况下，第二网络实体可以在多条接入路径上向 UE 传输不同的数据包，以发挥多条接入路径的优势，提高数据包的传输效率。但是，当出现后发先至问题时，即其中一条接入路径上已传输且未能及时收到 UE 确认的数据包，而另一条接入路径上后发的数据包先到达 UE 的情况，可触发异步冗余传输模式。其中，第一接入路径是指 MA PDU 会话当前使用的一条接入路径，是后发先至问题中“已传输且未能及时收到 UE 确认的数据包”的一条接入路径；相应地，第二接入路径是 MA PDU 会话对应的另一条接入路径，是后发先至问题中“后发的数据包先到达”的一条接入路径，是用来对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输时使用的接入路径。在本实施例中，并不限定第一接入路径和第二接入路径，相对而言，第二接入路径的 QoS 要优于第一接入路径的 QoS，可选地，第一接入路径可以是非 3GPP 接入路径，而第二接入路径是 3GPP 接入路径。QoS 可以具体指多个指标参数，包括但不限于延时，抖动，丢包率，路径负载等。

在本实施例中，第二网络实体无论在哪条接入路径上向 UE 发送数据包，需要 UE 在设定的时间范围内返回确认消息，如果针对任一数据包，在发送该数据包之后若未能及时收到 UE 返回的确认消息，则将该数据包称为未确认数据包。据此，第一接入路径上的未确认数据包是指已在第一接入路径上传输但未能及时收到 UE 返回的确认消息的数据包。

5 其中，未能及时收到 UE 返回确认消息的数据包，主要是指出现先发后至问题时晚于后发数据包的先发数据包。

为了能够使用第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输（异步冗余传输也可以简称为异步重传），第二网络实体在接收到第二消息之后，根据第二消息中的配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流，第一数据流是用于对第一接入路径上的未确认数据包进行冗余传输的一条数据流，该数据流实际上是用于存储数据包的数据队列。该数据队列具有较高的接入信道优先级，可选地，在 5G 网络中，优先级可以用 5G QoS 标识（5G QoS Identifier, 5QI）来表征；相应地，第一数据流可以是 5G QoS 数据流，但并不限于此。5G QoS 标识（5QI）是用于提供给 5G QoS 数据流的特定 QoS 转发行为（例如，分组丢失率，分组延迟预算）的参考标量。这可以通过 5QI 引用节点的特定参数在接入网络中实现，所述特定参数是指控制 QoS 转发处理的参数。

在配置第一数据流之后，第二网络实体一方面可以向第一网络实体返回第三消息，以告知第一网络实体已经完成异步冗余传输模式的相关配置。第一网络实体据此向 UE 发送第四消息，并在第四消息中携带上述配置指示信息，以使 UE 了解 UPF 已经完成异步冗余传输模式的相关配置，可以使用异步冗余传输模式。对 UE 而言，还可以配置用于 MAPDU 会话的客户端，以在异步冗余传输模式下接收数据包。另一方面，第二网络实体可以识别第一接入路径上的未确认数据包并将识别到的未确认数据包缓存至第一数据流中，以便通过第二接入路径进行异步冗余传输。

其中，在第二接入路径上除了存在第一数据流之外，还可能存在其它数据流，这些数据流具有不同的服务质量指示（QI），UPF 根据这些数据流的服务质量指示对这些数据流进行调度，被调度到的数据流中的数据包可以在第二接入路径上进行传输。可选地，在 5G 网络中，数据流的 QI 可称为 5QI（5G QoS Identifier）。在本实施例中，并不限定数据流的 5QI 的实现方式，但是，为了保证第一数据流能够及时得到调度，第一数据流的 5QI 可以具有较高优先级，5QI 的优先级越高，对应数据流越优先被调度。

30 当第一数据流被调度时，被缓存至第一数据流中的第一接入路径上的未确认数据包在第二接入路径上被重新传输。对 UE 来说，在异步冗余传输模式下，可在第二接入路径上重新接收第一接入路径上的未确认数据包，实现基于多路径的异步冗余传输，一方面丰富了冗余传输机制的实现方式，另一方面可以让 UE 在下行传输中有效地解决多路径后发先至问题，尽快获得相应的数据包，提升用户对数据流尤其是对实时性要求较高的数据流的 QoE。

在本申请各实施例中，并不限定第一网络实体确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息的方式。在一可选实施例中，可以由第一网络实体本地配置。在另一可选实施例中，可由第一网络实体和第三网络实体进行交互，由第三网络实体负责提供该配置指示信息。第三网络实体是指负责策略管理的网络实体，例如可以是

但不限于 PCF。

进一步可选地，第一网络实体除了确定上述配置指示信息之外，还可以确定异步冗余传输模式对应的触发参数，并提供给第二网络实体。可选地，第一网络实体可以将该触发参数携带在第二消息中一并提供给第二网络实体。该触发参数用于供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包，这也是对异步冗余传输模式的激活操作。可选地，该触发参数可以是两条接入路径之间的延时差（delay difference）。这样，第二网络实体每次在第一接入路径上传输数据包之后，可以通过第二网络实体（如 UPF）来监测两条接入路径之间传输数据包的延时差，当延时差超过一个阈值后，则确定在该延时差超过阈值的期间内传输的数据包为需要进行异步重传的未确认数据包，将该未确认数据包缓存至第一数据流中。在时延差重新低于阈值时，第二网络实体可以在多条接入路径上分别向 UE 传输不同的数据包，这相当于是对异步冗余重传模式的去激活，利用多条接入路径同时传输不同数据包，有利于提高数据包传输效率。也就是说，随着时延差的变化，当时延差较大时，可以激活异步冗余重传模式，在时延差重新变小时，可以去激活异步冗余重传模式。

在本申请各实施例中，也不限定第一网络实体确定上述触发参数的方式。在一可选实施例中，可以由第一网络实体本地配置。在另一可选实施例中，可由第一网络实体和第三网络实体进行交互，由第三网络实体负责提供该触发参数。

在一可选实施例中，第一网络实体在接收到第一消息后，同时确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以及异步冗余传输模式的触发参数。如图 2b 所示，该实施例包括以下步骤：

21b、UE 向第一网络实体发送第一消息，第一消息至少包括 MAPDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种。

22b、第一网络实体在接收到第一消息后，根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以及异步冗余传输模式的触发参数。

可选地，第一网络实体确定配置指示信息和触发参数的方式包括但不限于以下几种：

方式 A1：第一网络实体在接收到第一消息后，根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，本地配置针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以及异步冗余传输模式的触发参数。

方式 A2：第一网络实体在接收到第一消息后，根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，向第三网络实体发送第五消息，第五消息中至少包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第三网络实体确认是否可以执行异步冗余传输模式；以及接收第三网络实体发送的第六消息，第六消息一方面指示可以执行异步冗余传输模式；另一方面还包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以及异步冗余传输模式的触发参数。第一网络实体从第六消息中解析出上述配置指示信息和触发参数。在该方式 A2 中，上述配置指示信息和触发参数均由第三网络实体提供。

方式 A3：第一网络实体在接收到第一消息后，根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，向第三网络实体发送第五消息，第五消息中至少包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第三网络实体确认是否可以执行

异步冗余传输模式；以及接收第三网络实体发送的第六消息，第六消息一方面指示可以执行异步冗余传输模式；另一方面还包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息。第一网络实体从第六消息中解析出上述配置指示信息，并本地配置异步冗余传输模式的触发参数。在该方式 A3 中，上述配置指示信息由第三网络实体提供，上述触发参数由第二网络实体本地配置。

方式 A4：第一网络实体在接收到第一消息后，根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，向第三网络实体发送第五消息，第五消息中至少包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第三网络实体确认是否可以执行异步冗余传输模式；以及接收第三网络实体发送的第六消息，第六消息一方面指示可以执行异步冗余传输模式；另一方面还包括异步冗余传输模式的触发参数。第一网络实体从第六消息中解析出上述触发参数，并本地配置针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息。在该方式 A4 中，上述触发参数由第三网络实体提供，上述配置指示信息由第二网络实体本地配置。

23b、第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，第二消息中包括上述配置指示信息和触发参数。

24b、第二网络实体在接收到第二消息后，根据第二消息中包含的配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

25b、第二网络实体向第一网络实体返回第三消息，以通知第一网络实体已经完成配置。

26b、第一网络实体在接收到第三消息后，向 UE 发送第四消息，第四消息中包括上述配置指示信息和触发参数，以使 UE 了解可以使用异步冗余传输模式。

27b、第二网络实体根据第二消息中包含的触发参数，识别第一接入路径上的未确认数据包，将识别到的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

具体地，该触发参数表示两条接入路径之间传输数据包的延时差，第二网络实体可以监测第一接入路径和第二接入路径之间传输数据包的时延差，将在第一接入路径上在该时延差超过设定阈值期间内发送的数据包作为需要进行异步重传的未确认数据包，这些数据包通常会因为时延差较大，而无法及时收到 UE 返回确认消息。

28b、UE 在异步冗余传输模式下，在第二接入路径上重新接收第一接入路径上的未确认数据包。

进一步，在时延差重新低于阈值时，第二网络实体可以在多条接入路径上分别向 UE 传输不同的数据包，这相当于是对异步冗余重传模式的去激活，利用多条接入路径同时传输不同数据包，有利于提高数据包传输效率。也就是说，随着时延差的变化，当时延差较大时，可以激活异步冗余重传模式，在时延差重新变小时，可以去激活异步冗余重传模式。

在上述实施例，以异步冗余传输模式的触发参数是由第一网络实体或第三网络实体提供为例进行说明，但并不限于此。关于触发第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包所需的触发参数，也可以由应用层或者应用层协议（例如 MP-QUIC 协议）提供，即上述配置指示信息由第一网络实体或第三网络实体提供，并通过第二消息和第四消息分别提供给第二网络实体和 UE，第二网络实体在识别第一接入路径上的未确认数据包之前，

还可以接收应用层或者应用层协议（例如 MP-QUIC 协议）发送的触发参数，并根据应用层或者应用层协议（例如 MP-QUIC 协议）提供的触发参数识别第一接入路径上的未确认数据包。

需要说明的是，应用层是指 UE 上的上层应用，如 APP，或者是应用层所用到的传输协议，例如 MP-QUIC 传输协议或者传输隧道。该上层应用或者应用层的传输协议隧道可以自行配置异步冗余传输模式的触发参数，或者，也可以向第一网络实体发送第七消息，以请求第一网络实体配置异步冗余传输模式所需的触发参数；然后，接收第一网络实体返回的第八消息，从第八消息中解析出第一网络实体配置的触发参数。这里上层应用（或者 UE）请求第一网络实体配置异步冗余传输模式所需的触发参数，包括：在没有触发参数的情况下，请求第一网络实体配置触发参数的情况，也包括在已有触发参数的情况下，因为触发参数不合适，请求第一网络实体重新修改或重新配置触发参数的情况。无论是以何种方式获得触发参数，在得到触发参数之后，可以向第二网络实体发送第九消息，在第九消息中包含有该触发参数。

需要说明的是，应用层可以将触发参数提供给第二网络实体，由第二网络实体根据该触发参数激活异步冗余传输模式，也就是识别第一接入路径上在该传输参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包作为需要进行异步重传的未确认数据包，并缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输的过程。除此之外，应用层也可以向第二网络实体提供异步冗余传输模式的触发指示，第二网络实体根据该触发指示激活异步冗余传输模式，即识别第一接入路径上的未确认数据包，并缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。该触发指示也用于供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包，但却与触发参数有所不同，该触发指示用于供第二网络实体将第一接入路径上已传输但在该触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包作为未确认数据包。

可选地，由上层应用或者应用层传输协议来提供触发参数或触发指示，具体的，应用层传输协议的触发机制可以是 MP-QUIC 调度协议中的信令 QoE 状态信令（QoE_STATUS_SIGNAL）。QOE 状态信令中可以携带 UE 接收到下行数据包的缓存包序列情况。UPF 可以根据 QoE 状态信令来触发异步冗余传输。

在一可选实施例中，第一网络实体在接收到第一消息后，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，并由应用层向第二网络实体提供异步冗余传输模式的触发指示。如图 2c 所示，该实施例包括以下步骤：

21c、UE 向第一网络实体发送第一消息，第一消息至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种，也可以是一种独立的冗余传输模式。

22c、第一网络实体在接收到第一消息后，根据第一消息中包含的请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息。

23c、第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，第二消息中至少包括上述配置指示信息。

24c、第二网络实体在接收到第二消息后，向第一网络实体返回第三消息，以通知第一网络实体已收到第二消息。

25c、第一网络实体在接收到第三消息后，向 UE 发送第四消息，第四消息中包括上述配置指示信息，以使 UE 了解可以使用异步冗余传输模式。

26c、UE 向第二网络实体发送异步冗余传输模式的触发指示，该触发指示用于供第二网络实体将第一接入路径上已传输但在该触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包识别为未确认数据包。

27c、第二网络实体根据第二消息中包含的配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流，并根据上述触发指示，将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

28c、UE 在异步冗余传输模式下，在第二接入路径上重新接收第一接入路径上的未确认数据包。

在本实施例中，与前述实施例相同或相似的步骤可参见前述实施例，在此不再赘述。在本实施例中，上述触发指示用于供第二网络实体激活异步冗余传输模式，即将第一接入路径上在触发指示到达之前未收到确认消息的数据包作为未确认数据包并缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。在将此次未确认数据包缓存至第一数据流之后，或者通过第二接入路径将此次的未确认数据包全部进行异步冗余传输之后，第二网络实体可以重新在多条接入路径上分别向 UE 传输不同的数据包，这相当于是对异步冗余重传模式的去激活，利用多条接入路径同时传输不同数据包，有利于提高数据包传输效率。也就是说，应用层可以按需（例如在出现后发先至问题时）向第二网络实体提供触发指示，使得第二网络实体动态激活/去激活异步冗余重传模式。

在此说明，第二网络实体可以单独根据触发参数或触发指示来识别第一接入路径上的未确认数据包（即激活异步冗余重传模式），也可以同时结合触发参数和触发指示来识别第一接入路径上的未确认数据包（即激活异步冗余重传模式）。关于同时结合触发参数和触发指示来识别第一接入路径上的未确认数据包的情况，第二网络实体在接收到触发指示的情况下可以激活异步冗余重传模式，即需要将第一接入路径上已传输但在该触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包作为未确认数据包，另外，第二网络实体还可以将第一接入路径上在该触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送数据包作为未确认数据包。关于同时结合触发参数和触发指示来识别第一接入路径上的未确认数据包的情况，触发参数可以由上层应用提供，也可以由第一网络实体或第三网络实体提供，对此不做限定。

在上述或下述各实施例中，并未限定“配置指示信息”的实现方式，凡是能够指示在第二接入路径配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流的信息实现方式均适用于本申请实施例。在一可选实施例中，该配置指示信息用于指示在第二接入路径针对第一接入路径上的未确认数据包创建新的数据流，并指示该新的数据流具有较高的 5QI，以便于得到优先调度，保证 UE 及时收到数据包。在该可选实施例中，该配置指示信息可以包括第一指示信息和第一 5QI，第一指示信息用于指示在第二接入路径针对第一接入路径上的未确认数据包创建新的数据流，第一 5QI 是指该新的数据流应该具有的 5QI。基于此，第二网络实体根据配置指示信息，在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流的一种方式包括：根据该配置指示信息中的第一指示信息，针对第一接入路径上的未确认数据包在第二接入路径上创建新的数据流，并配置该新的数据流的 5QI 为第一 5QI。在该实施例中，该新的数据流即为第一数据流。

在另一可选实施例中，该配置指示信息用于指示将第一接入路径上的未确认数据包缓存到第二接入路径上具有较高优先级的 5QI 的已有数据流，以便于得到优先调度，保证 UE 及时收到数据包。在该可选实施例中，该配置指示信息可以包括第二指示信息和第二 5QI，第二指示信息用于指示将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第二接入路径上具有第二 5QI 的已有数据流，第二 5QI 的优先级较高，例如高于设定的优先级阈值。基于此，第二网络实体根据配置指示信息，在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流的一种方式包括：根据该配置指示信息中的第二 5QI，确定第二接入路径上具有第二 5QI 的已有数据流；根据该配置指示信息中的第二指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包复用具有第二 5QI 的已有数据流。在该实施例中，该具有第二 5QI 的已有数据流即为第一数据流。在此说明，上述配置指示信息也可以不包含第二 5QI，由第二网络实体自行选择第二接入路径上优先级较高的已有数据流。

在上述或下述各实施例中，并未限定第二网络实体如何确定第二接入路径。在一可选实施例中，多条接入路径为两条，记为第一接入路径和第二接入路径。在一可选实施例中，多条接入路径为两条以上，包括第一接入路径和其它接入路径，第二网络实体可以从除第一接入路径之外的其它接入路径中选择第二接入路径。关于第二接入路径的选择方式包括但不限于：

方式 B1：随机从其它接入路径中选择一条作为第二接入路径。

方式 B2：测量除第一接入路径之外的其它接入路径的 QoS，根据其它接入路径的 QoS，从中选择 QoS 符合预设条件的接入路径作为第二接入路径。例如，可以选择 QoS 大于设定阈值的接入路径作为第二接入路径。QoS 可以具体指多个指标参数，包括但不限于延时，抖动，丢包率，路径负载，传输速率等。具体地，可以选择路径负载较轻的接入路径作为第二接入路径，或者，选择传输速率较快的接入路径作为第二接入路径，或者，选择丢包率较低的接入路径作为第二接入路径，等等。

在本申请上述实施例中，并未对第一网络实体、第二网络实体、第三网络实体以及各消息的实现形态进行限定，可根据移动通信网络的制式灵活而定。在下述实施例中，将以 5G 网络为例，结合具体网络实体以及具体消息格式对本申请实施例提供的多路径冗余传输方法进行示例性说明。在下述场景实施例中，第一网络实体为 SMF，第二网络实体为 UPF，第三网络实体为 PCF，第一消息为 PDU 会话建立/修改请求消息，第二消息为 N4 会话建立/修改请求消息，第三消息为 N4 会话建立/修改响应消息，第四消息为 PDU 会话建立/修改响应消息，第五消息为 PCF 会话管理策略控制更新请求消息（Npcf_SMPolicyControl_Update request），第六消息为 PCF 会话管理策略控制更新应答消息（Npcf_SMPolicyControl_Update response）；第九消息为 QoE 控制信号帧（QoE_STATUS_SIGNAL frame）。以及，在下述场景实施例中，以第一接入路径为非 3GPP 接入路径，以第二接入路径为 3GPP 接入路径为例进行示例性说明。

图 3a 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图。如图 3a 所示，该方法包括：

31a、UE 中的上层应用与应用服务器（AS）建立通信连接，且已申请完成 MA PDU 会话的建立。

32a、UE 向 SMF 发送 PDU 会话修改请求消息 (PDU session modification request)，该消息中携带 MA PDU 会话支持冗余传输模式 (support for redundant mode) 的第二指示信息，以及请求使用异步冗余传输模式 (re-injection mode) 的第一指示信息。

在此说明，在 MA PDU 会话已建立完成的情况下，UE 可以在 MA PDU 会话的修改过程中请求使用异步冗余传输模式。除此之外，在 MA PDU 会话未建立的情况下，UE 可以在 MA PDU 会话建立过程中请求使用异步冗余传输模式，该情况下可以向 SMF 发送 PDU 会话建立请求消息 (PDU session establishment request)，该消息中携带 MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息，以及请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息。

33a、SMF 向 PCF 发送 PCF 会话管理策略控制更新请求消息 (Npcf_SMPolicyControl_Update request)，该消息中包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以向 PCF 查询是否可以执行异步冗余传输模式。

34a、PCF 根据策略以及计费控制规则 (Policy and Charging Control Rule)，确定可以执行异步冗余传输模式，并向 SMF 返回 PCF 会话管理策略控制更新应答消息 (Npcf_SMPolicyControl_Update response)，该消息中包括针对非 3GPP 接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息 (configuration of unack Qos flow) 和异步冗余传输模式所需的触发参数，例如两条接入路径之间的延时差 (delay difference)。具体的，PCF 中的策略以及计费控制规则可以包括支持多路径同步冗余传输 (redundant steering mode) 的规则，以及支持多路径异步冗余传输 (re-injection mode) 的规则。

在此说明，上述配置指示信息和触发参数中的任一种或两种也可以由 SMF 本地配置，可参见前述实施例中的描述，在此不再赘述。

35a、SMF 向 UPF 发送 N4 会话建立/修改请求消息 (N4 session establishment/modification request)，该请求消息中包括 N4 规则和上述配置指示信息，N4 规则中包含上述触发参数，如两条接入路径之间的延时差 (delay difference)。

进一步可选地，N4 规则中还包括：路径选择规则 (including selection criteria)，初始激活/或去激活冗余传输模式的标识 (initial activated/deactivated)，以及触发冗余传输机制的测量辅助信息 (Measurement assistance information)。

36a、UPF 根据上述配置指示信息，在 3GPP 接入路径上配置针对非 3GPP 接入路径上的未确认数据包的 QoS 数据流，并根据上述触发参数，将非 3GPP 接入路径上的未确认数据包缓存至上述配置的 QoS 数据流中，以在 3GPP 接入路径重新传输。

具体地，该触发参数表示两条接入路径之间传输数据包的延时差，UPF 可以监测非 3GPP 接入路径和 3GPP 接入路之间传输数据包的时延差，将在非 3GPP 接入路径上在该时延差超过设定阈值期间内发送的数据包作为需要进行异步重传的未确认数据包，这些数据包通常会因为时延差较大，而无法及时收到 UE 返回确认消息。

37a、UPF 向 SMF 发送 N4 会话建立或者修改响应消息 (N4 session establishment/modification response)。

38a、SMF 向 UE 发送 PDU 会话建立/修改响应消息 (PDU session establishment/modification response)，该消息中包括 N4 规则和上述配置指示信息，N4 规则中包含上述触发参数。

可选地，N4 规则可以是 SMF 可以根据 ATSSS 规则配置的，ATSSS 规则可以由 SMF

通过 PCF 获取。具体的，ATSSS 规则可以包含在 PCF 中的策略以及计费控制规则中，该规则可以包括支持多路径同步冗余传输 (redundant steering mode) 的规则，以及支持多路径异步冗余传输 (re-injection mode) 的规则。

5 39a、UE 在收到 PDU 会话建立/修改响应消息之后，配置 MA PDU 会话对应的隧道客户端 (tunnel client)，该隧道客户端与 UPF 中的隧道服务端 (tunnel server) 对应，两者配合用于完成 MA PDU 会话过程。

40a、UE 在异步冗余传输模式下，在 3GPP 接入路径上重新接收非 3GPP 接入路径上的未确认数据包。

10 进一步，在时延差重新低于阈值时，UPF 可以在非 3GPP 接入路径和 3GPP 接入路上分别向 UE 传输不同的数据包，这相当于是对异步冗余重传模式的去激活；相应地，UE 可以在两条接入路径上接收不同的数据包，提高数据包传输效率。也就是说，随着时延差的变化，当时延差较大时，UPF 以激活异步冗余重传模式，在时延差重新变小时，UPF 可以去激活异步冗余重传模式。

15 图 3b 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的交互流程示意图。如图 3b 所示，该方法包括：

31b、UE 中的上层应用与应用服务器 (AS) 建立通信连接，并申请建立 MA PDU 会话。

20 32b、UE 向 SMF 发送 PDU 会话建立请求消息 (PDU session establishment request)，该消息中携带 MA PDU 会话支持冗余传输模式 (support for redundant mode) 的第二指示信息，以及请求使用异步冗余传输模式 (re-injection mode) 的第一指示信息。

在此说明，在 MA PDU 会话未建立的情况下，UE 可以在 MA PDU 会话建立过程中请求使用异步冗余传输模式。除此之外，在 MA PDU 会话已建立完成的情况下，UE 可以在 MA PDU 会话的修改过程中请求使用异步冗余传输模式，该情况下可以向 SMF 发送 PDU 会话修改请求消息 (PDU session modification request)，该消息中携带 MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息，以及请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息。

25 33b、SMF 根据第二指示信息和请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对非 3GPP 接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息 (configuration of unack Qos flow)。

30 可选地，SMF 还可以向 PCF 发送 PCF 会话管理策略控制更新请求消息 (Npcf_SMPolicyControl_Update request)，该消息中包括异步冗余传输模式的第一指示信息，以向 PCF 查询是否可以执行异步冗余传输模式。PCF 根据策略以及计费控制规则 (Policy and Charging Control Rule)，确定可以执行异步冗余传输模式，并向 SMF 返回 PCF 会话管理策略控制更新应答消息 (Npcf_SMPolicyControl_Update response)。在该实施例中，Npcf_SMPolicyControl_Update response 消息中可不包括上述配置指示信息。

35 34b、SMF 向 UPF 发送 N4 会话建立/修改请求消息 (N4 session establishment/modification request)，该消息中包括 N4 规则和上述配置指示信息，N4 规则中包括路径选择规则 (including selection criteria)，初始激活/或去激活冗余传输模式的标识 (initial activated/deactivated)，以及触发冗余传输机制的测量辅助信息 (Measurement assistance information)。

35b、UPF 向 SMF 发送 N4 会话建立或者修改响应消息 (N4 session establishment/modification response)。

36b、SMF 向 UE 发送 PDU 会话建立/修改响应消息 (PDU session establishment/modification response)，该消息中包括 N4 规则和上述配置指示信息。

5 37b、UE 在收到 PDU 会话建立/修改响应消息之后，配置 MA PDU 会话对应的隧道客户端 (tunnel client)，该 tunnel client 与 UPF 中的隧道服务端 (tunnel server) 对应，两者配合用于完成 MA PDU 会话过程。

38b、UE 向 UPF 发送异步冗余传输模式的触发指示 (indication from MP-QUIC/DCCP layer for triggering re-injection mode)。

10 39b、UPF 根据上述配置指示信息，在 3GPP 接入路径上配置针对非 3GPP 接入路径上的未确认数据包的 QoS 数据流，并根据上述触发指示，将非 3GPP 接入路径上的未确认数据包缓存至上述配置的 QoS 数据流中，以在 3GPP 接入路径重新传输。

UPF 在接收到应用层提供的触发指示时，将非 3GPP 接入路径上已传输且在触发指示到达之前未收到确认消息的数据包作为需要进行异步重传的未确认数据包，缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

15 40b、UE 在异步冗余传输模式下，在 3GPP 接入路径上重新接收非 3GPP 接入路径上的未确认数据包。

进一步，在将此次未确认数据包缓存至第一数据流之后，或者通过 3GPP 接入路径将此次的未确认数据包全部进行异步冗余传输之后，UPF 可以重新在两条接入路径上分别向 UE 传输不同的数据包，这相当于是对异步冗余重传模式的去激活，利用两条接入路径同时传输不同数据包，有利于提高数据包传输效率。也就是说，应用层可以按需（在出现后发先至问题时）向 UPF 提供触发指示，使得 UPF 动态激活/去激活异步冗余重传模式。

在本申请上述实施例中，UE 在 PDU 会话建立或者修改过程中，向 SMF 请求异步冗余传输，SMF 经过 PCF 确认后配置 UPF 进行异步冗余传输的 QoS 数据流以及触发参数，或由上层应用或者应用层传输协议来提供触发参数或触发指示，使得在 UE 和 UPF 之间实现基于多路径的异步冗余传输，可以让 UE 在下行传输中有效地解决多路径后发先至问题，尽快获得相应的数据包，提升用户对数据流尤其是对实时性要求较高的数据流的 QoE。具体的，应用层传输协议的触发机制可以是 MP-QUIC 调度协议中的信令 QoE 状态信令 (QoE_STATUS_SIGNAL)。QoE 状态信令中可以携带 UE 接收到下行数据包的缓存包序列情况。UPF 可以根据 QoS 状态信令来触发异步冗余传输。

图 4a 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的流程示意图。该方法是从 UE 的角度进行的描述，如图 4a 所示，该方法包括：

41a、向第一网络实体发送第一消息，第一消息至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；

42a、接收第一网络实体返回的第四消息，第二消息和第四消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以使第二网络实体根据上述配置指示信息通过第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，上述第四消息还包括：异步冗余传输模式的触发参数，该触发参数用于供第二网络实体识别所述第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包。

5 在一可选实施例中，本实施例的方法还包括：向第一网络实体发送第七消息，以请求第一网络实体配置所述触发参数；接收第一网络实体返回的第八消息，第八消息包括配置的触发参数。

在一可选实施例中，上述第一消息还包括：MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息。

10 在一可选实施例中，本实施例的方法还包括：向第二网络实体发送异步冗余传输模式的触发指示，以供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在该触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包。

在一可选实施例中，上述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

上述各步骤的详细实现方式可参见前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

15 图 4b 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的流程示意图。该方法是从第一网络实体的角度进行的描述，如图 4b 所示，该方法包括：

41b、接收 UE 发送的第一消息，第一消息中至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；

20 42b、根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息；

43b、向第二网络实体发送第二消息，并向 UE 发送第四消息，第二消息和第四消息中至少包括上述配置指示信息，以使第二网络实体通过第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

25 在一可选实施例中，上述第二消息中还包括：异步冗余传输模式的触发参数。基于此，本实施例的方法还包括：根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定异步冗余传输模式的触发参数，该触发参数用于供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包。

30 在一可选实施例中，根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息之前，还包括：向第三网络实体发送第五消息，第五消息中至少包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第三网络实体确认是否可以执行异步冗余传输模式；以及接收第三网络实体发送的第六消息，第六消息指示可以执行异步冗余传输模式。

35 在一可选实施例中，上述第六消息中包括：上述配置指示信息和触发参数中的至少一种。基于此，根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息和所述异步冗余传输模式的触发参数，包括：从第六消息中获取配置指示信息和触发参数中的至少一种，并在从第六消息中获取到其中一种信息的情况下，本地配置另一种信息；或者，根据上述请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，本地配置上述配置指示信息和触发参数。

在一可选实施例中，上述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对第一接

入路径上的未确认数据包的第一数据流。

上述各步骤的详细实现方式可参见前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

图 4c 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输方法的流程示意图。该方法是从第二网络实体的角度进行的描述，如图 4c 所示，该方法包括：

5 41c、接收第一网络实体发送的第二消息，第二消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，第一接入路径对应的 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式；

42c、根据上述配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流；

10 43c、将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输，第二接入路径是 MA PDU 会话对应的另一条接入路径。

在一可选实施例中，上述将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输，包括：根据异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，识别第一接入路径上的未确认数据包；将识别到的未确认数据包缓存至
15 第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，本实施例的还包括：获取异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，该获取操作包括以下至少一种方式：从第二消息中获取触发参数；接收应用层发送的触发参数；接收应用层发送的触发指示。

在一可选实施例中，上述根据触发参数和/或触发指示识别第一接入路径上的未确认数据包，包括：将所述第一接入路径上在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包，作为未确认数据包；和/或，将第一接入路径上在触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包，作为未确认数据包。

在一可选实施例中，在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流之前，还包括：测量除所述第一接入路径之外的其它接入路径的 QoS；
20 根据其它接入路径的 QoS，从中选择 QoS 符合预设条件的接入路径作为第二接入路径。

上述各步骤的详细实现方式可参见前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

需要说明的是，在上述实施例及附图中的描述的一些流程中，包含了按照特定顺序出现的多个操作，但是应该清楚了解，这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行，操作的序号如 21a、22a 等，仅仅是用于区分开各个不同的操作，序号本身不代表任何的执行顺序。另外，这些流程可以包括更多或更少的操作，并且这些操作可以按顺序执行或并行执行。需要说明的是，本文中的“第一”、“第二”等描述，是用于区分不同的消息、设备、模块等，不代表先后顺序，也不限定“第一”和“第二”是不同的类型。
30

图 5a 为本申请又一示例性实施例提供的一种多路径冗余传输装置的结构示意图。该装置可应用于 UE 中，如图 5a 所示，该装置包括：发送模块 51a 和接收模块 52a。

35 发送模块 51a，用于向第一网络实体发送第一消息，第一消息至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；

接收模块 52a，用于接收第一网络实体返回的第四消息，第二消息和第四消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以

使第二网络实体根据上述配置指示信息通过第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，上述第四消息还包括：异步冗余传输模式的触发参数，该触发参数用于供第二网络实体识别所述第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包。

在一可选实施例中，发送模块 51a 还用于：向第一网络实体发送第七消息，以请求第一网络实体配置所述触发参数；接收模块 52a 还用于：接收第一网络实体返回的第八消息，第八消息包括配置的触发参数。

在一可选实施例中，上述第一消息还包括：MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息。

在一可选实施例中，发送模块 51a 还用于：向第二网络实体发送异步冗余传输模式的触发指示，以供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在该触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包。

在一可选实施例中，上述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

图 5b 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输装置的结构示意图。如图 5b 所示，该装置包括：发送模块 51b、接收模块 52b 和确定模块 53b。

接收模块 52b，用于接收 UE 发送的第一消息，第一消息中至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；

确定模块 53b，用于根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息；

发送模块 51b，用于向第二网络实体发送第二消息，并向 UE 发送第四消息，第二消息和第四消息中至少包括上述配置指示信息，以使第二网络实体通过第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，上述第二消息中还包括：异步冗余传输模式的触发参数。基于此，确定模块 53b 还用于：根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定异步冗余传输模式的触发参数，该触发参数用于供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包。

在一可选实施例中，发送模块 51b 还用于在确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息之前，向第三网络实体发送第五消息，第五消息中至少包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第三网络实体确认是否可以执行异步冗余传输模式。相应地，接收模块 52b 还用于：接收第三网络实体发送的第六消息，第六消息指示可以执行异步冗余传输模式。

在一可选实施例中，上述第六消息中包括：上述配置指示信息和触发参数中的至少一种。基于此，确定模块 53b 在确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息和所述异步冗余传输模式的触发参数时，具体用于：从第六消息中获取配置指示信息和触发参数中的至少一种，并在从第六消息中获取到其中一种信息的情况下，本地配置另一种信息；或者，根据上述请求使用异步冗余传输模式

的第一指示信息，本地配置上述配置指示信息和触发参数。

在一可选实施例中，上述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

图 5c 为本申请示例性实施例提供的又一种多路径冗余传输装置的结构示意图。如图 5c 所示，该装置包括：发送模块 51c、接收模块 52c 和配置模块 53c。

接收模块 52c，用于接收第一网络实体发送的第二消息，第二消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，第一接入路径对应的 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式；

配置模块 53c，用于根据上述配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流；

发送模块 51c，用于将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输，第二接入路径是 MA PDU 会话对应的另一条接入路径。

在一可选实施例中，发送模块 51c 具体用于：根据异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，识别第一接入路径上的未确认数据包；将识别到的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，接收模块 52c 还用于：获取异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，该获取操作包括以下至少一种方式：从第二消息中获取触发参数；接收应用层发送的触发参数；接收应用层发送的触发指示。

在一可选实施例中，发送模块 51c 在根据触发参数和/或触发指示识别第一接入路径上的未确认数据包时，具体用于：将第一接入路径上在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包，作为未确认数据包；和/或，将第一接入路径上在触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包，作为未确认数据包。

在一可选实施例中，在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流之前，还包括：测量除所述第一接入路径之外的其它接入路径的 QoS；根据其它接入路径的 QoS，从中选择 QoS 符合预设条件的接入路径作为第二接入路径。

图 6a 为本申请示例性实施例提供的一种用户设备的结构示意图，如图 6a 所示，该用户设备包括：存储器 61a、处理器 62a 以及通信组件 63a。

存储器 61a，用于存储计算机程序，并可被配置为存储其它各种数据以支持在用户设备上的操作。这些数据的示例包括用于在用户设备上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。

处理器 62a，与存储器 61a 耦合，用于执行存储器 61a 中的计算机程序，以用于：通过通信组件 63a 向第一网络实体发送第一消息，第一消息至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；通过通信组件 63a 接收第一网络实体返回的第四消息，第二消息和第四消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以使第二网络实体根据上述配置指示信息通过第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，上述第四消息还包括：异步冗余传输模式的触发参数，该触发参

数用于供第二网络实体识别所述第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包。

在一可选实施例中，处理器 62a 还用于：通过通信组件 63a 向第一网络实体发送第七消息，以请求第一网络实体配置所述触发参数；接收第一网络实体返回的第八消息，第八消息包括配置的触发参数。

在一可选实施例中，上述第一消息还包括：MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息。

在一可选实施例中，处理器 62a 还用于：通过通信组件 63a 向第二网络实体发送异步冗余传输模式的触发指示，以供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在该触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包。

在一可选实施例中，上述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

上述各操作的详细实现方式可参见前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

进一步，如图 6a 所示，该用户设备还包括：显示器 64a、电源组件 65a、音频组件 66a 等其它组件。图 6a 中仅示意性给出部分组件，并不意味着用户设备只包括图 6a 所示组件。

相应地，本申请实施例还提供一种存储有计算机程序/指令的计算机可读存储介质，当计算机程序/指令被处理器执行时，致使处理器能够实现上述方法实施例中可由 UE 执行的各步骤。

图 6b 为本申请示例性实施例提供的一种网络实体的结构示意图，该网络实体可作为前述实施例中的第一网络实体实现，如图 6b 所示，该用户设备包括：存储器 61b、处理器 62b 以及通信组件 63b。进一步，如图 6b 所示，该网络实体还包括电源组件 64b。

处理器 62b，与存储器 61b 耦合，用于执行存储器 61b 中的计算机程序，以用于：通过通信组件 63b 接收 UE 发送的第一消息，第一消息中至少包括 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息；向第二网络实体发送第二消息，并向 UE 发送第四消息，第二消息和第四消息中至少包括上述配置指示信息，以使第二网络实体通过第二接入路径对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

在一可选实施例中，上述第二消息中还包括：异步冗余传输模式的触发参数。基于此，处理器 62b 还用于：根据请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，确定异步冗余传输模式的触发参数，该触发参数用于供第二网络实体识别第一接入路径上的未确认数据包。

在一可选实施例中，处理器 62b 还用于：通过通信组件 63b 向第三网络实体发送第五消息，第五消息中至少包括请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使第三网络实体确认是否可以执行异步冗余传输模式；以及接收第三网络实体发送的第六消息，第六消息指示可以执行异步冗余传输模式。

在一可选实施例中，上述第六消息中包括：上述配置指示信息和触发参数中的至少一种。基于此，处理器 62b 在确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息和所述异步冗余传输模式的触发参数时，具体用于：从第六消

息中获取配置指示信息和触发参数中的至少一种，并在从第六消息中获取到其中一种信息的情况下，本地配置另一种信息；或者，根据上述请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，本地配置上述配置指示信息和触发参数。

5 在一可选实施例中，上述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

上述各操作的详细实现方式可参见前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

相应地，本申请实施例还提供一种存储有计算机程序/指令的计算机可读存储介质，当计算机程序/指令被处理器执行时，致使处理器能够实现上述方法实施例中可由第一网络实体执行的各步骤。

10 图 6c 为本申请示例性实施例提供的又一种网络实体的结构示意图，该网络实体可作为前述实施例中的第二网络实体实现，如图 6c 所示，该用户设备包括：存储器 61c、处理器 62c 以及通信组件 63c。进一步，如图 6c 所示，该网络实体还包括电源组件 64c。

15 处理器 62c，与存储器 61c 耦合，用于执行存储器 61c 中的计算机程序，以用于：通过通信组件 63c 接收第一网络实体发送的第二消息，第二消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，第一接入路径对应的 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式；根据上述配置指示信息，在第二接入路径上配置针对第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流；将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输，第二接入路径是 MA PDU 会话对应的另一条接入路径。

20 在一可选实施例中，处理器 62c 在将第一接入路径上的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输时，具体用于：根据异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，识别第一接入路径上的未确认数据包；将识别到的未确认数据包缓存至第一数据流中，以通过第二接入路径进行异步冗余传输。

25 在一可选实施例中，处理器 62c 还用于：获取异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，该获取操作包括以下至少一种方式：从第二消息中获取触发参数；接收应用层发送的触发参数；接收应用层发送的触发指示。

30 在一可选实施例中，处理器 62c 在根据触发参数和/或触发指示识别第一接入路径上的未确认数据包时，具体用于：将第一接入路径上在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包，作为未确认数据包；和/或，将第一接入路径上在触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包，作为未确认数据包。

在一可选实施例中，处理器 62c 还用于：测量除第一接入路径之外的其它接入路径的 QoS；根据其它接入路径的 QoS，从中选择 QoS 符合预设条件的接入路径作为第二接入路径。

上述各操作的详细实现方式可参见前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

35 相应地，本申请实施例还提供一种存储有计算机程序/指令的计算机可读存储介质，当计算机程序/指令被处理器执行时，致使处理器能够实现上述方法实施例中可由第二网络实体执行的各步骤。

上述各实施例中的存储器可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器(SRAM)，电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)，

可擦除可编程只读存储器(EPROM), 可编程只读存储器(PROM), 只读存储器(ROM), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘。

上述各实施例中的通信组件被配置为便于通信组件所在设备和其他设备之间有线或无线方式的通信。通信组件所在设备可以接入基于通信标准的无线网络, 如 WiFi, 2G、3G、4G/LTE、5G 等移动通信网络, 或它们的组合。在一个示例性实施例中, 通信组件经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中, 所述通信组件还包括近场通信(NFC)模块, 以促进短程通信。例如, 在 NFC 模块可基于射频识别(RFID)技术, 红外数据协会(IrDA)技术, 超宽带(UWB)技术, 蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

上述各实施例中的显示器包括屏幕, 其屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板, 屏幕可以被实现为触摸屏, 以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界, 而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。

上述各实施例中的电源组件, 为电源组件所在设备的各种组件提供电力。电源组件可以包括电源管理系统, 一个或多个电源, 及其他与为电源组件所在设备生成、管理和分配电力相关联的组件。

上述各实施例中的音频组件, 可被配置为输出和/或输入音频信号。例如, 音频组件包括一个麦克风(MIC), 当音频组件所在设备处于操作模式, 如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时, 麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器或经由通信组件发送。在一些实施例中, 音频组件还包括一个扬声器, 用于输出音频信号。

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、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

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。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/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。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、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。

这些计算机程序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计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品, 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。

这些计算机程序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。

5 在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

10 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体 (transitory media)，如调制的数据信号和载波。

20 还需要说明的是，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、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

25 以上所述仅为本申请的实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理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权利要求范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种多路径冗余传输方法，适用于用户设备，其特征在于，所述方法包括：

向第一网络实体发送第一消息，所述第一消息至少包括多锚点协议数据单元 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，以使所述第一网络实体向第二网络实体发送第二消息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；

接收所述第一网络实体返回的第四消息，所述第二消息和所述第四消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，以使所述第二网络实体根据所述配置指示信息通过第二接入路径对所述第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第四消息还包括：所述异步冗余传输模式的触发参数，所述触发参数用于供所述第二网络实体识别所述第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的数据包。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述第一网络实体发送第七消息，以请求所述第一网络实体配置所述触发参数；接收所述第一网络实体返回的第八消息，所述第八消息包括配置的触发参数。

4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述第一消息还包括：MA PDU 会话支持冗余传输模式的第二指示信息。

5、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述第二网络实体发送所述异步冗余传输模式的触发指示，以供所述第二网络实体识别所述第一接入路径上的未确认数据包，所述未确认数据包是指在所述触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包。

6、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

所述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

7、一种多路径冗余传输方法，适用于第一网络实体，其特征在于，所述方法包括：

接收用户设备发送的第一消息，所述第一消息中至少包括多锚点协议数据单元 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式的第一指示信息，所述异步冗余传输模式是冗余传输模式中的一种；

根据所述第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息；

向第二网络实体发送第二消息，并向所述用户设备发送第四消息，所述第二消息和所述第四消息中至少包括所述配置指示信息，以使所述第二网络实体通过第二接入路径对所述第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述第二消息中还包括：所述异步冗余传输模式的触发参数，所述方法还包括：

根据所述第一指示信息，确定所述异步冗余传输模式的触发参数，所述触发参数用于供所述第二网络实体识别所述第一接入路径上的未确认数据包。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，根据所述第一指示信息，确定针对

第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息之前，还包括：

向第三网络实体发送第五消息，所述第五消息中至少包括所述第一指示信息，以使所述第三网络实体确认是否可以执行异步冗余传输模式；以及

5 接收所述第三网络实体发送的第六消息，所述第六消息指示可以执行异步冗余传输模式。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第六消息中包括：所述配置指示信息和所述触发参数中的至少一种；

根据所述第一指示信息，确定针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息和所述异步冗余传输模式的触发参数，包括：

10 从所述第六消息中获取所述配置指示信息和所述触发参数中的至少一种，并在从所述第六消息中获取到其中一种信息的情况下，本地配置另一种信息；

或者，

根据所述第一指示信息，本地配置所述配置指示信息和所述触发参数。

15 11、根据权利要求 7-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述配置指示信息用于指示在第二接入路径配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流。

12、一种多路径冗余传输方法，适用于第二网络实体，其特征在于，所述方法包括：

20 接收第一网络实体发送的第二消息，所述第二消息中至少包括针对第一接入路径上的未确认数据包进行异步冗余传输的配置指示信息，所述第一接入路径对应的多锚点协议数据单元 MA PDU 会话请求使用异步冗余传输模式；

根据所述配置指示信息，在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流；

25 将所述第一接入路径上的未确认数据包缓存至所述第一数据流中，以通过所述第二接入路径进行异步冗余传输，所述第二接入路径是 MA PDU 会话对应的另一条接入路径。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，将所述第一接入路径上的未确认数据包缓存至所述第一数据流中，以通过所述第二接入路径进行异步冗余传输，包括：

根据所述异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，识别所述第一接入路径上的未确认数据包；

30 将识别到的未确认数据包缓存至所述第一数据流中，以通过所述第二接入路径进行异步冗余传输。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，还包括：获取所述异步冗余传输模式的触发参数和/或触发指示，该获取操作包括以下至少一种方式：

从所述第二消息中获取所述触发参数；

35 接收应用层发送的所述触发参数；

接收应用层发送的所述触发指示。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，根据所述触发参数和/或触发指示识别所述第一接入路径上的未确认数据包，包括：

将所述第一接入路径上在所述触发参数表示的时延差超过设定阈值期间内发送的

数据包，作为未确认数据包；

和/或

将所述第一接入路径上在所述触发指示到达之前未接收到确认消息的数据包，作为未确认数据包。

- 5 16、根据权利要求 12-14 任一项所述的方法，其特征在于，在第二接入路径上配置针对所述第一接入路径上的未确认数据包的第一数据流之前，还包括：

测量除所述第一接入路径之外的其它接入路径的服务质量 QoS；

根据所述其它接入路径的 QoS，从中选择 QoS 符合预设条件的接入路径作为所述第二接入路径。

- 10 17、一种用户设备，其特征在于，包括：存储器、处理器和通信组件；所述存储器，用于存储计算机程序；所述处理器用于执行所述计算机程序，以用于实现权利要求 1-6 任一项所述方法中的步骤。

- 15 18、一种网络实体，可作为第一网络实体实现，其特征在于，包括：存储器、处理器和通信组件；所述存储器，用于存储计算机程序；所述处理器用于执行所述计算机程序，以用于实现权利要求 7-11 任一项所述方法中的步骤。

19、一种网络实体，可作为第二网络实体实现，其特征在于，包括：存储器、处理器和通信组件；所述存储器，用于存储计算机程序；所述处理器用于执行所述计算机程序，以用于实现权利要求 12-16 任一项所述方法中的步骤。

- 20 20、一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质，其特征在于，当所述计算机程序被处理器执行时，致使所述处理器能够实现权利要求 1-16 任一项所述方法中的步骤。

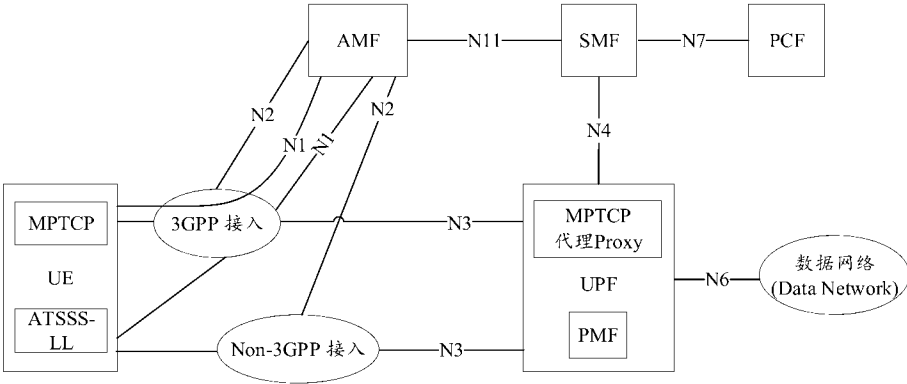


图 1a

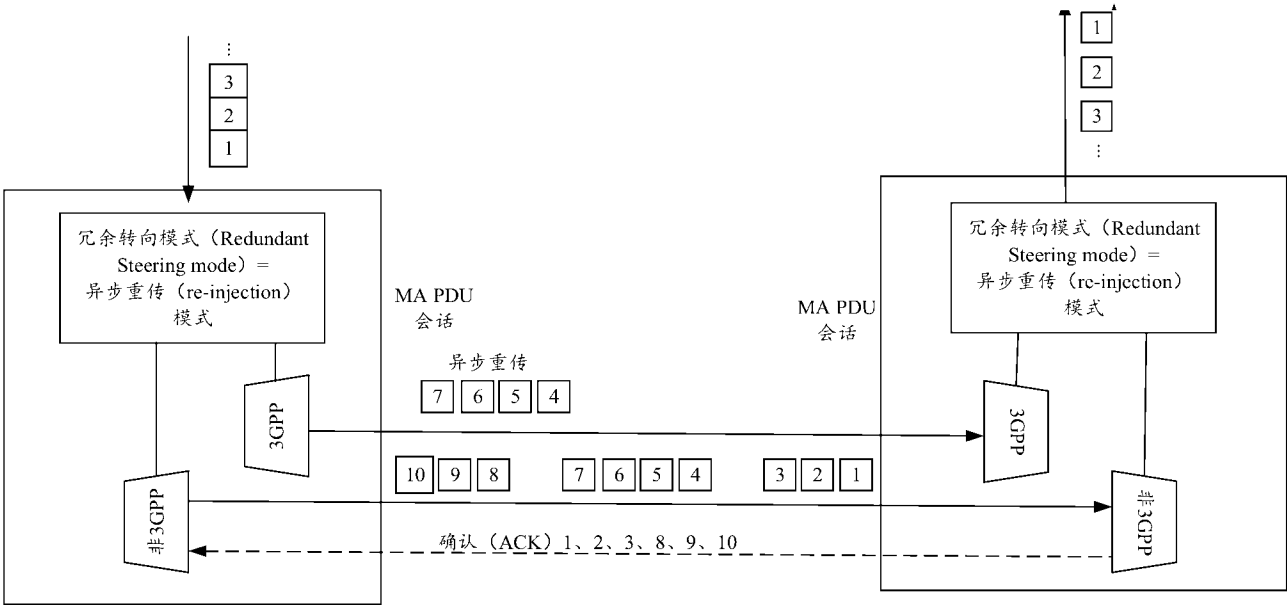


图 1b

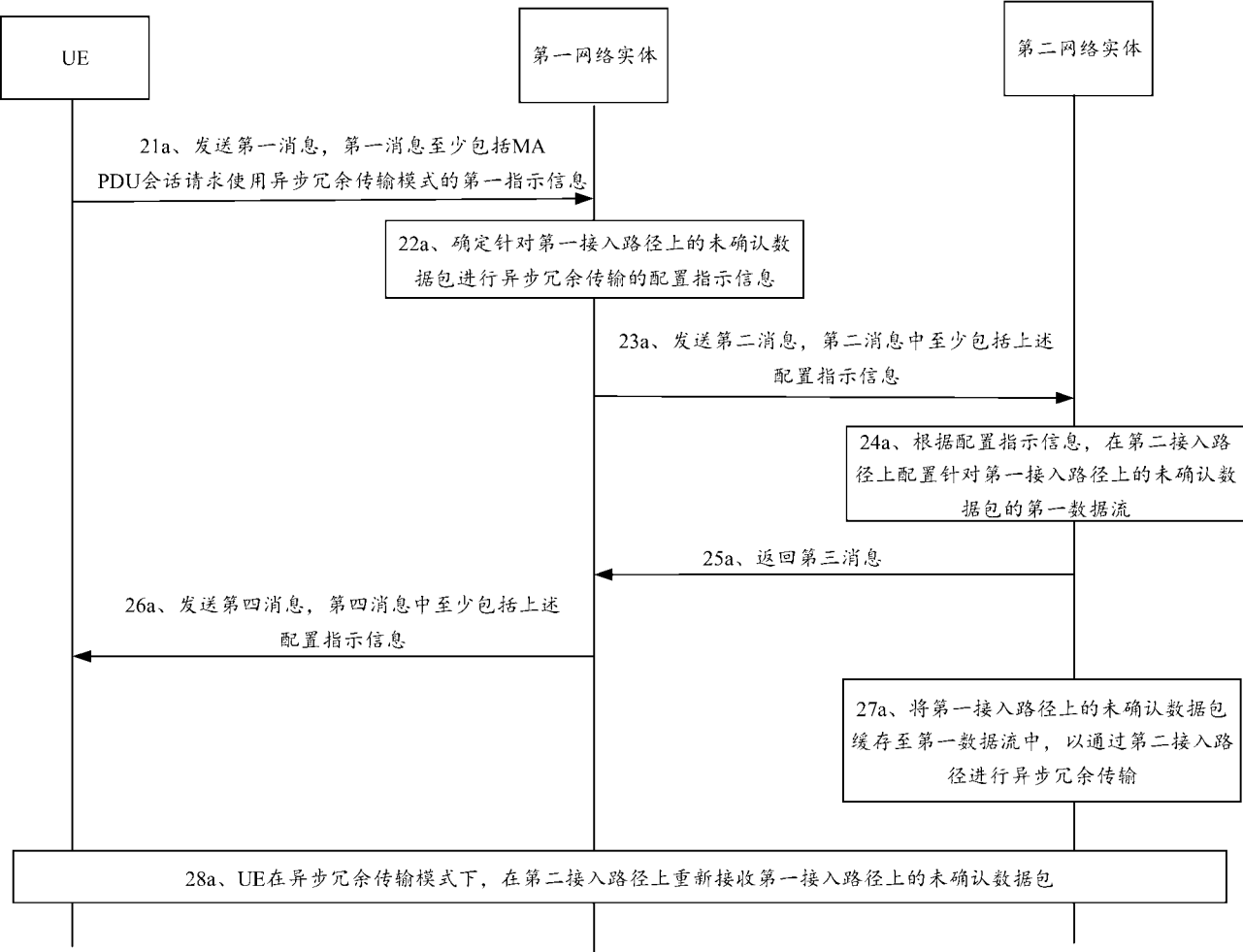


图 2a

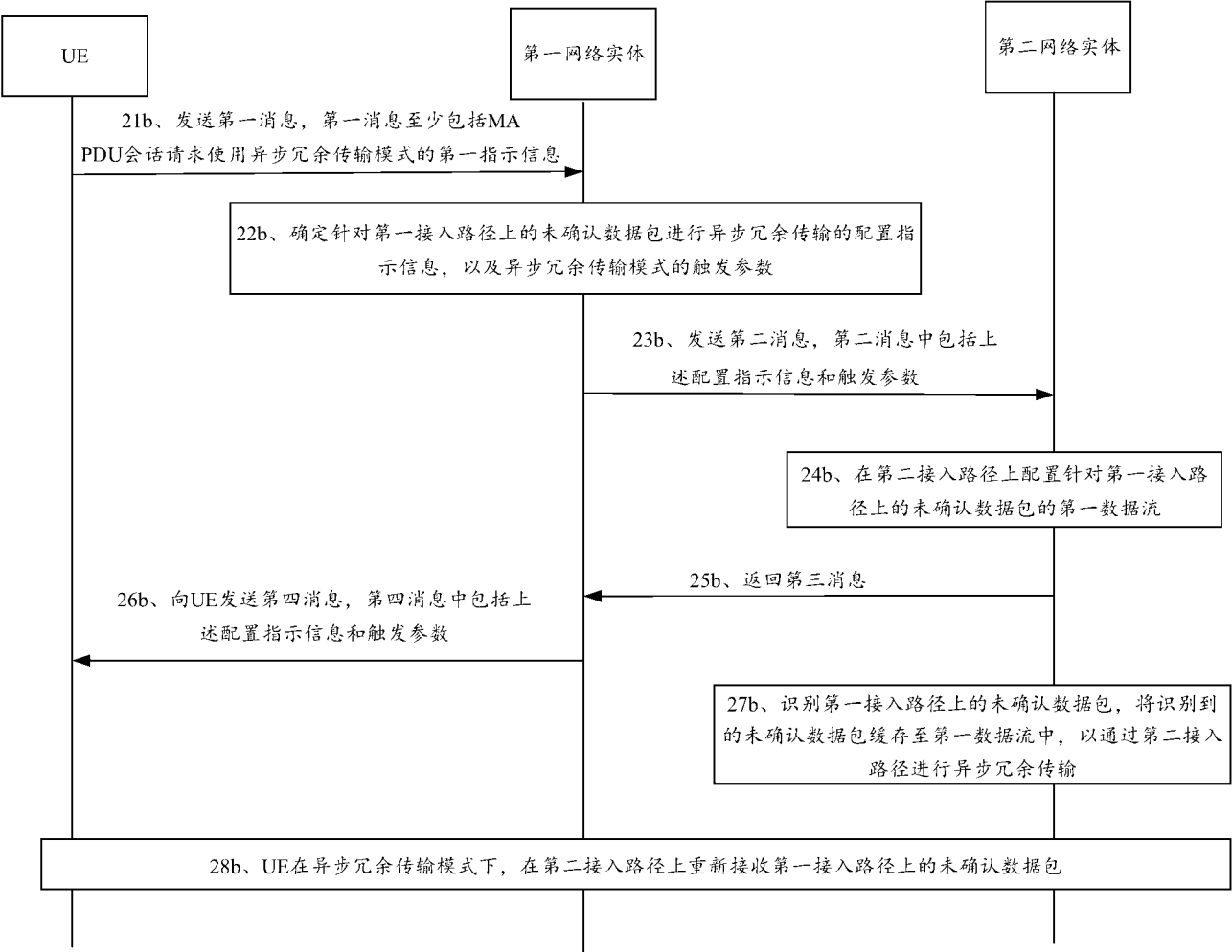


图 2b

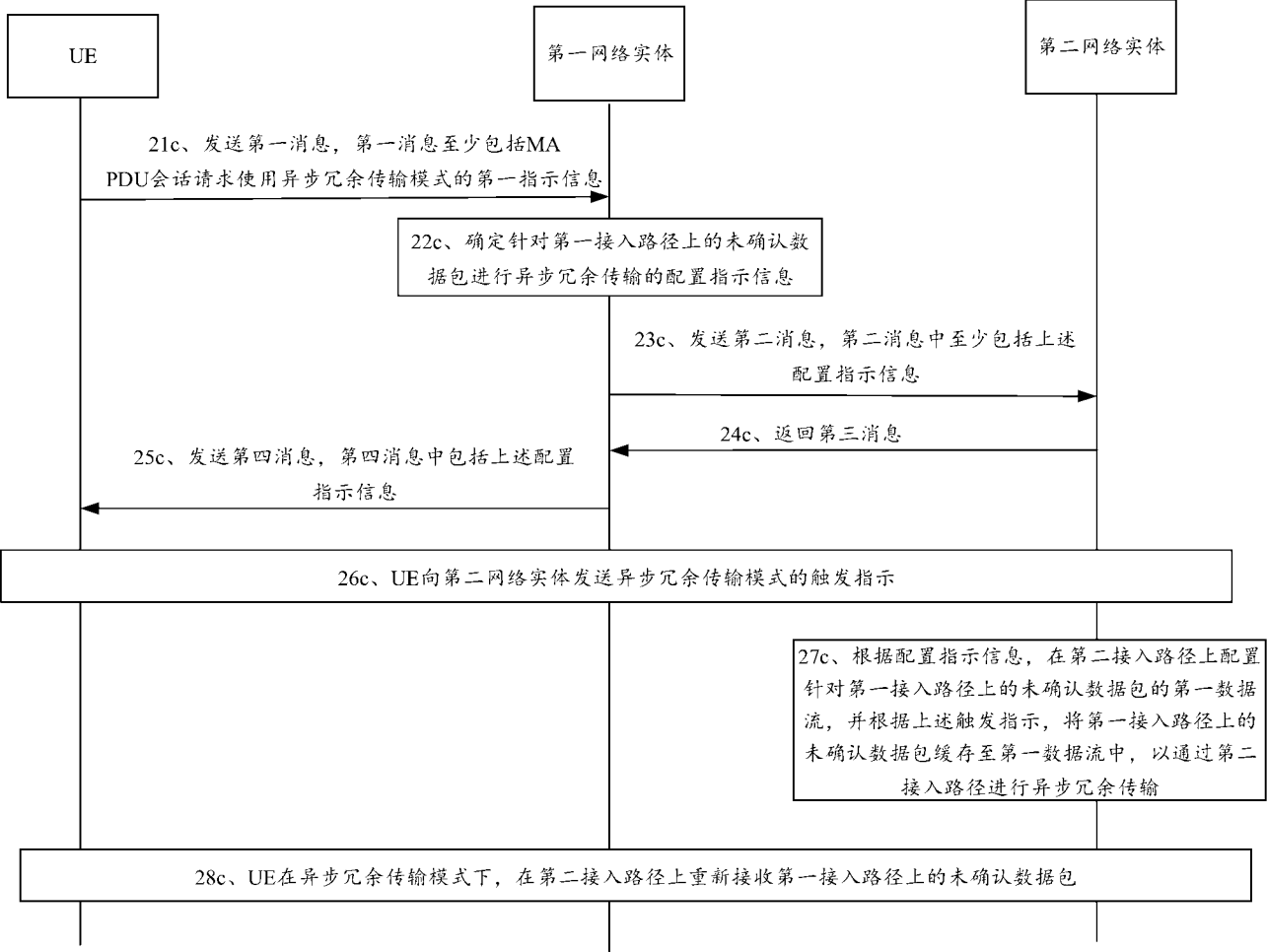


图 2c

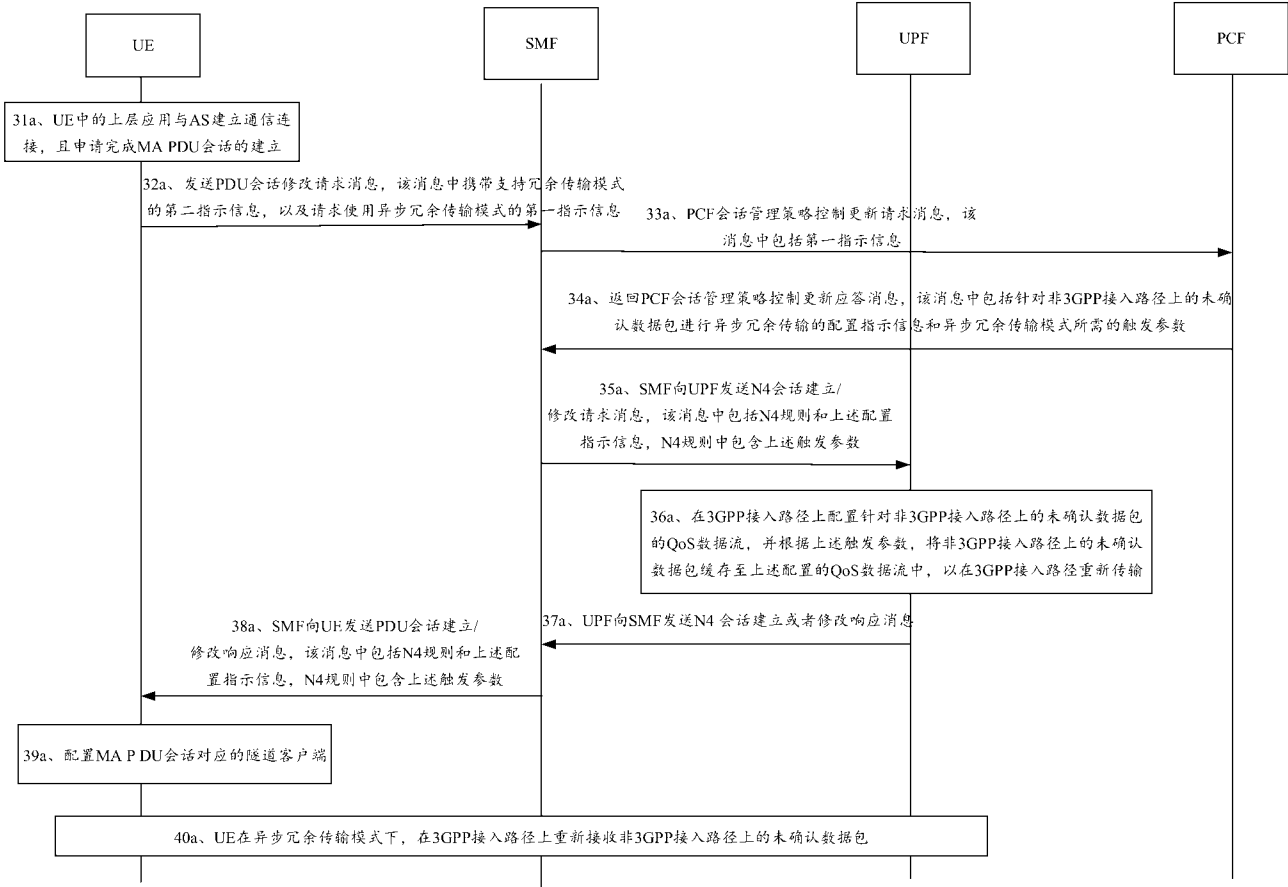


图 3a

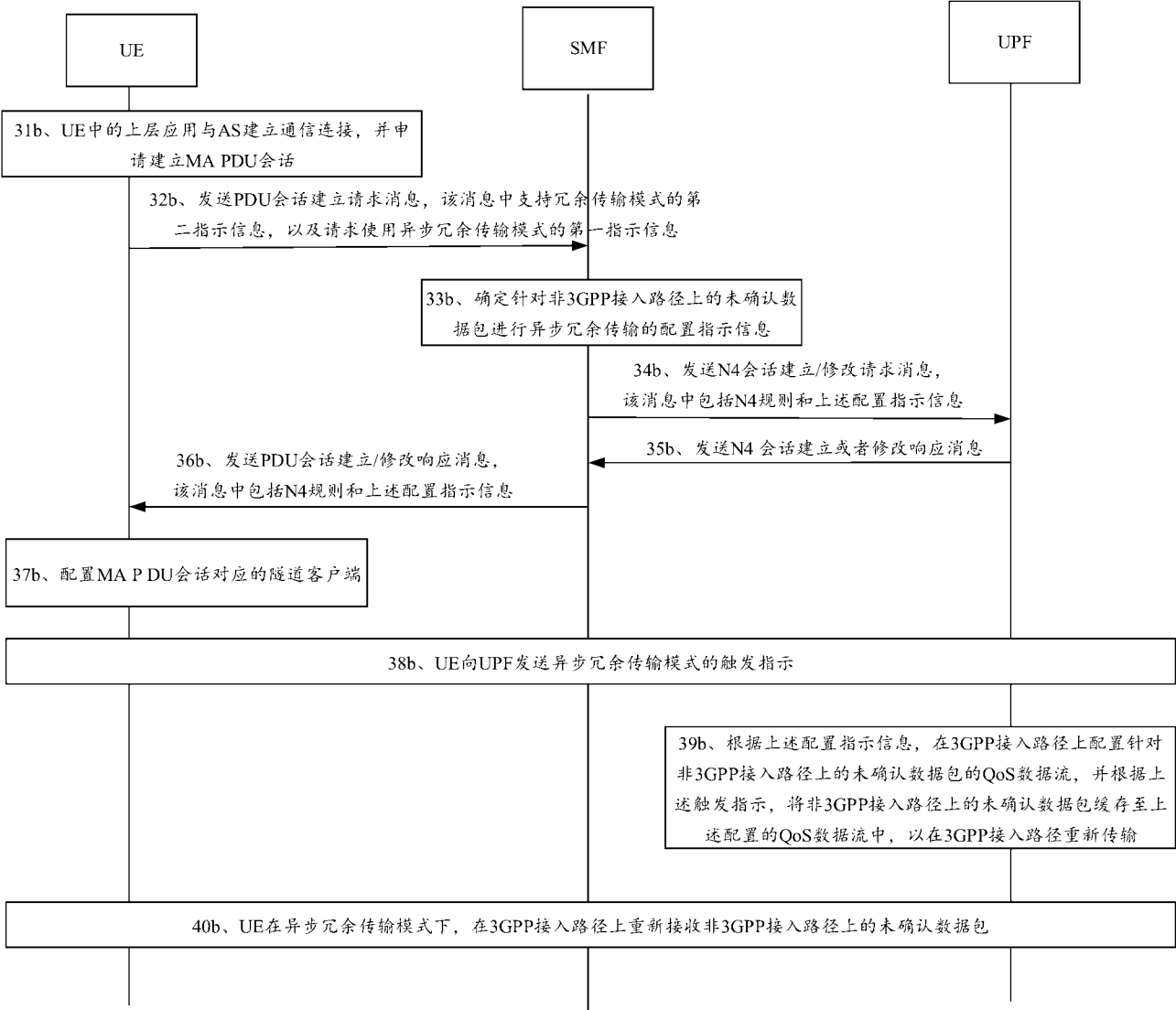


图 3b

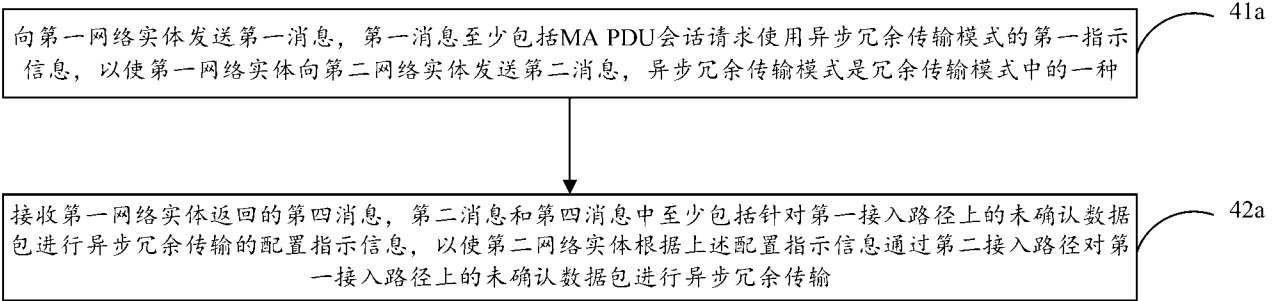


图 4a

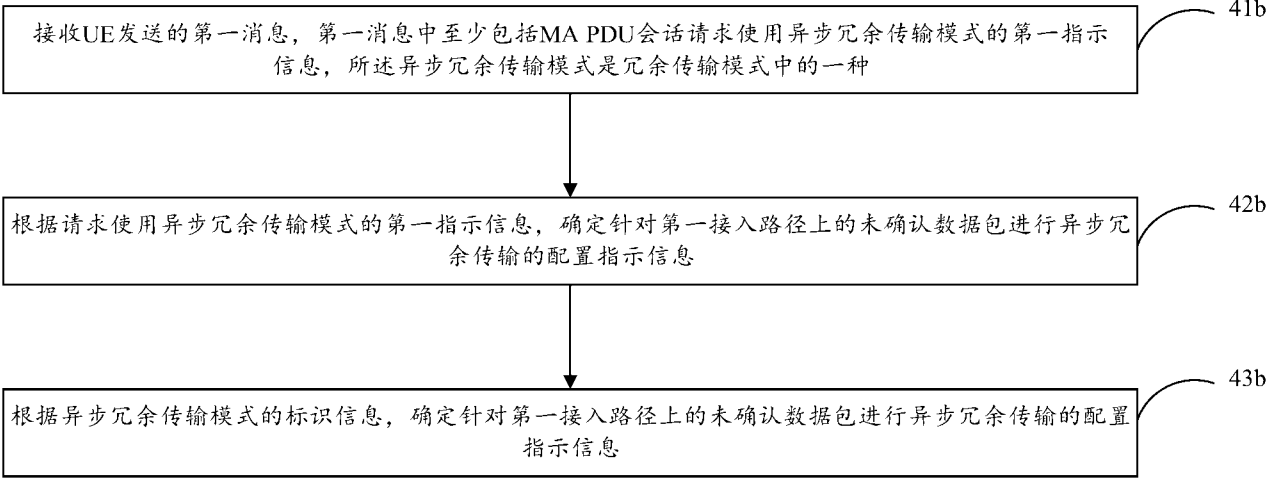


图 4b

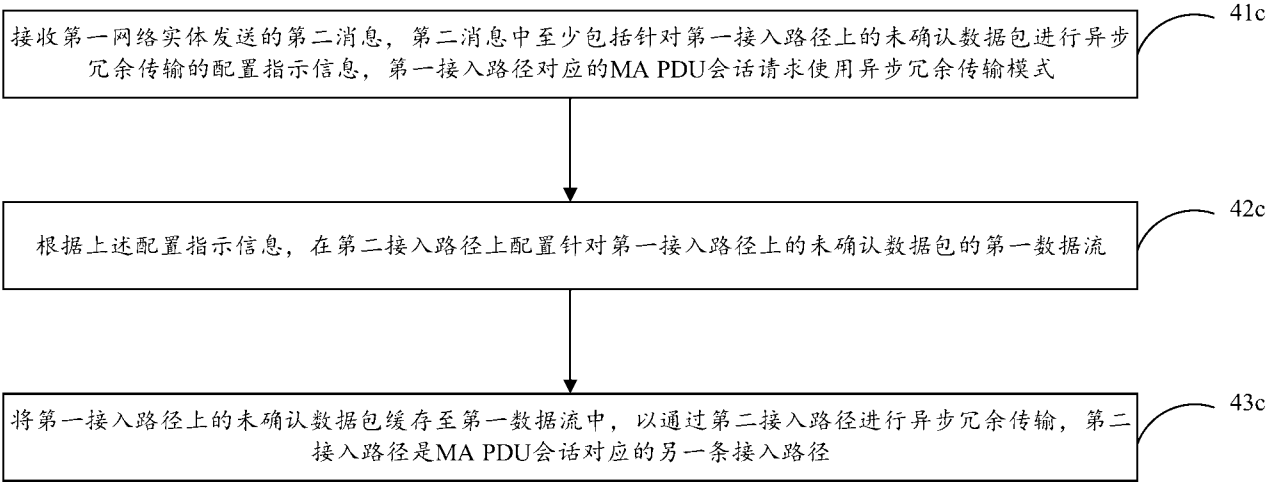


图 4c

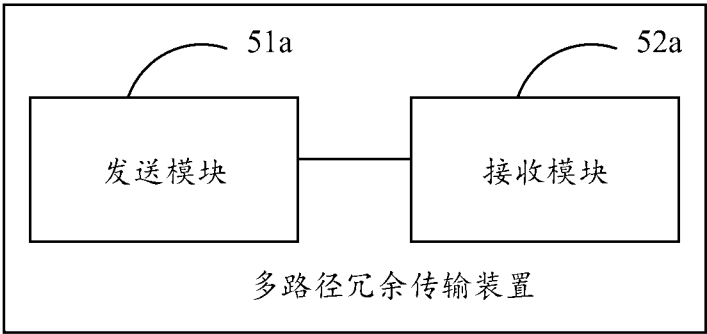


图 5a

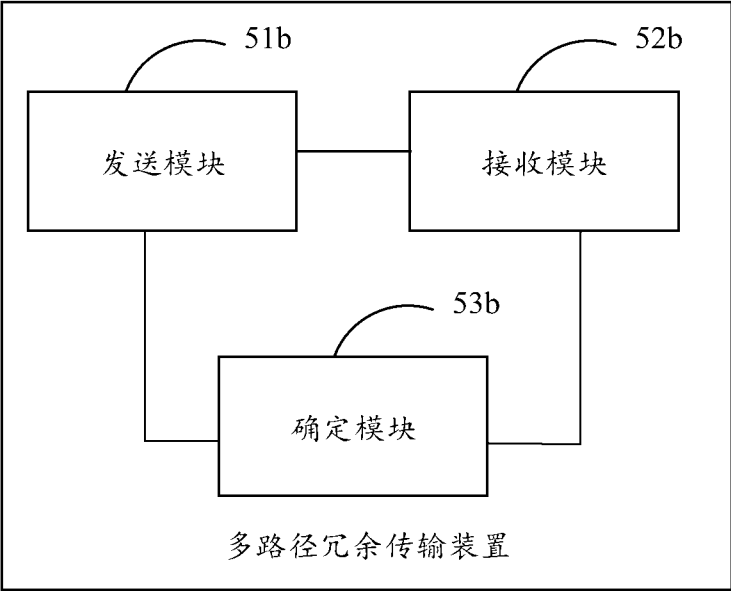


图 5b

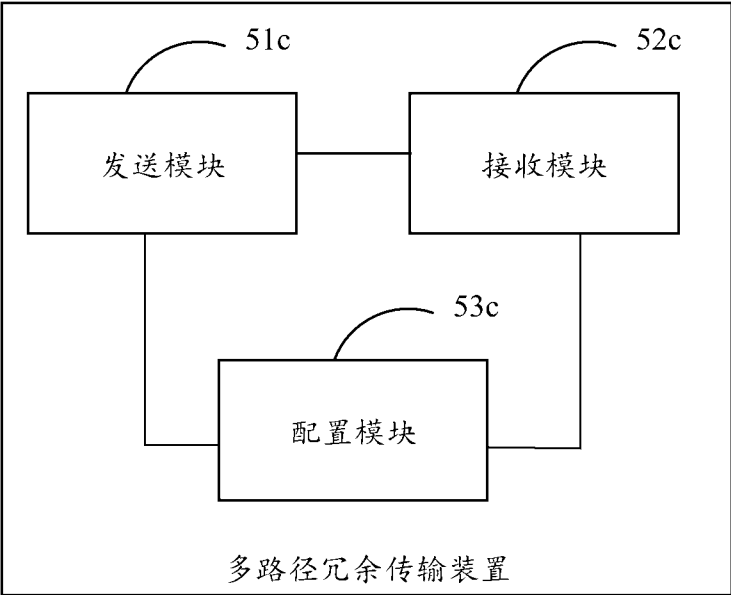


图 5c

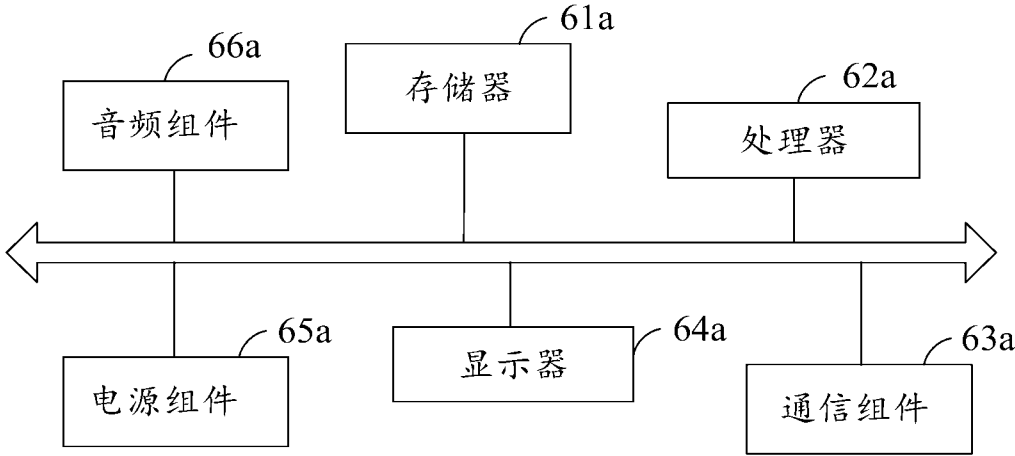


图 6a

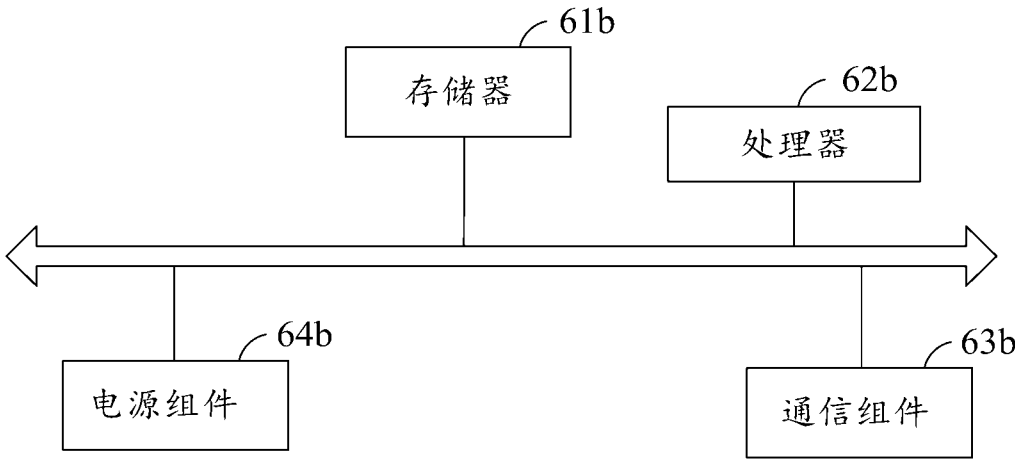


图 6b

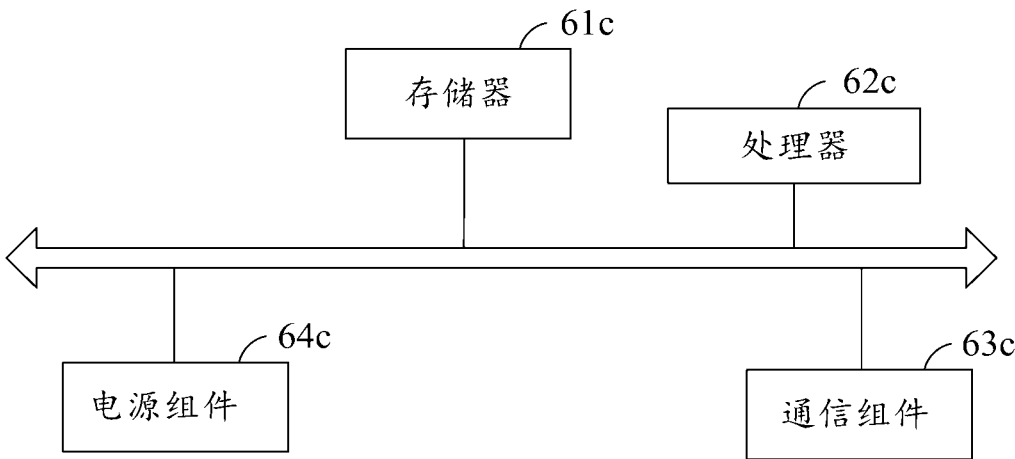


图 6c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/092141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/10(2009.01)i; H04W28/12(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI, 3GPP: 后发先至, 冗余, 重传, 跨, 第二, 链路, 通道, 路径, 配置, 指示, 协商, UPF, SMF, multi path, head of line block, re-injection, ATSSS, retransmit, repetition

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115087043 A (ALIBABA (CHINA) CO., LTD.) 20 September 2022 (2022-09-20) claims 1-20	1-20
X	WO 2018006871 A1 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 11 January 2018 (2018-01-11) description, page 7-page 22, and figures 4-8	1-20
X	WO 2021078232 A1 (PEKING UNIVERSITY) 29 April 2021 (2021-04-29) page 7, line 10-page 14, line 7	1-20
X	CN 105379342 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 02 March 2016 (2016-03-02) description, paragraphs [0095]-[0155]	1-20
A	CN 110391879 A (HUNAN UNIVERSITY) 29 October 2019 (2019-10-29) entire document	1-20
A	CN 114080767 A (QUALCOMM INC.) 22 February 2022 (2022-02-22) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 June 2023

Date of mailing of the international search report

12 July 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/092141

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115087043	A	20 September 2022	None			
WO	2018006871	A1	11 January 2018	US	2019238274	A1	01 August 2019
				US	11223449	B2	11 January 2022
				JP	2019527503	A	26 September 2019
				KR	20190022741	A	06 March 2019
				EP	3484081	A1	15 May 2019
				EP	3484081	A4	17 July 2019
				EP	3484081	B1	26 January 2022
WO	2021078232	A1	29 April 2021	CN	110730470	B	27 October 2020
				CN	110730470	A	24 January 2020
CN	105379342	A	02 March 2016	WO	2015127670	A1	03 September 2015
				EP	3104641	A1	14 December 2016
				EP	3104641	A4	01 March 2017
				US	2016366008	A1	15 December 2016
				KR	20160124894	A	28 October 2016
				KR	101881969	B1	25 July 2018
CN	110391879	A	29 October 2019	CN	110391879	B	18 August 2020
CN	114080767	A	22 February 2022	EP	3991345	A1	04 May 2022
				US	2020412487	A1	31 December 2020
				US	11552746	B2	10 January 2023
				WO	2020263683	A1	30 December 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/092141

A. 主题的分类 H04W28/10(2009.01)i; H04W28/12(2009.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04W 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI, 3GPP: 后发先至, 冗余, 重传, 跨, 第二, 链路, 通道, 路径, 配置, 指示, 协商, UPF, SMF, multi path, head of line block, re-injection, ATSSS, retransmit, repetition		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 115087043 A (阿里巴巴(中国)有限公司) 2022年9月20日 (2022 - 09 - 20) 权利要求1-20	1-20
X	WO 2018006871 A1 (CHINA ACADEMY TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 2018年1月11日 (2018 - 01 - 11) 说明书第7页-第22页, 附图4-8	1-20
X	WO 2021078232 A1 (UNIV BEIJING) 2021年4月29日 (2021 - 04 - 29) 第7页第10行-第14页第7行	1-20
X	CN 105379342 A (华为技术有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 说明书[0095]-[0155]段	1-20
A	CN 110391879 A (湖南大学) 2019年10月29日 (2019 - 10 - 29) 全文	1-20
A	CN 114080767 A (高通股份有限公司) 2022年2月22日 (2022 - 02 - 22) 全文	1-20
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2023年6月28日		国际检索报告邮寄日期 2023年7月12日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 匡仁炳 电话号码 (+86) 020-28950886

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/092141

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	115087043	A	2022年9月20日	无			
WO	2018006871	A1	2018年1月11日	US	2019238274	A1	2019年8月1日
				US	11223449	B2	2022年1月11日
				JP	2019527503	A	2019年9月26日
				KR	20190022741	A	2019年3月6日
				EP	3484081	A1	2019年5月15日
				EP	3484081	A4	2019年7月17日
				EP	3484081	B1	2022年1月26日
WO	2021078232	A1	2021年4月29日	CN	110730470	B	2020年10月27日
				CN	110730470	A	2020年1月24日
CN	105379342	A	2016年3月2日	WO	2015127670	A1	2015年9月3日
				EP	3104641	A1	2016年12月14日
				EP	3104641	A4	2017年3月1日
				US	2016366008	A1	2016年12月15日
				KR	20160124894	A	2016年10月28日
				KR	101881969	B1	2018年7月25日
CN	110391879	A	2019年10月29日	CN	110391879	B	2020年8月18日
CN	114080767	A	2022年2月22日	EP	3991345	A1	2022年5月4日
				US	2020412487	A1	2020年12月31日
				US	11552746	B2	2023年1月10日
				WO	2020263683	A1	2020年12月30日