

(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
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/151641 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 72/12 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/073143

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 20 日 (20.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910068803.3 2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019) CN

(71) 申请人: 电信科学技术研究院有限公司
(**CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(72) 发明人: 张大钧 (**ZHANG, Dajun**); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。赵亚利 (**ZHAO, Yali**); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR DATA TRANSMISSION, TRANSMITTING NODE, AND RECEIVING NODE

(54) 发明名称: 数据传输方法、装置、发送节点及接收节点

向接收节点下发数据包; 其中, 所述数据包中携带有时间戳信息

31

图 3

31 Issue a packet to a receiving node, where the packet comprises timestamp information

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are a method and device for data transmission, a transmitting node, and a receiving node. The method for data transmission comprises: transmitting a packet to a receiving node; the packet carrying timestamp information.

(57) 摘要: 本公开提供了一种数据传输方法、装置、发送节点及接收节点, 其中, 数据传输方法包括: 向接收节点发送数据包; 数据包中携带有时间戳信息。



WO 2020/151641 A1

数据传输方法、装置、发送节点及接收节点

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 1 月 24 日在中国提交的中国专利申请 No. 201910068803.3 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，特别是指一种数据传输方法、装置、发送节点及接收节点。

背景技术

随着网络的不断演进，IIOT（短时延高可靠）业务和 IAB（Integrated Access and Backhaul，接入和回传一体化）技术都对网络架构提出了更高的性能需求。其中，具体地，(1) DRB（终端与基站之间的数据承载）的 duplication（重复）机制可如图 1 所示，当通过无线资源控制 RRC 消息配置重复传输机制给终端 UE 后，UE 将给当前的 DRB 承载增加另一条无线链路层控制协议 RLC 实体和逻辑信道，该 DRB 承载的分组数据汇聚协议 PDCP 实体对于需要发送的数据包，将重复在两条链路上传输：

一条链路是原来的 RLC 实体，而另一条链路是新增加的 RLC 实体。这种重复传输的机制能大大提高空口传输的可靠性并缩短传输时延。

图 1 中的 MN 表示主节点、SN 表示辅节点、MAC 表示媒体接入控制。

(2) 相关技术中的一种 IAB 网络架构，可如图 2 所示，图中，来自 Donor-CU 的用户面下行数据包，将通过 Donor 内的 F1-U 接口，传送给 Donor-DU，然后再转发给 IAB node1 和 IAB node 2，最后到达 UE。数据传输过程，数据包中包含了 GTP-U 信息和适配层信息。

图中的 SDAP 表示业务数据适应协议，DU 表示集中单元，MT 表示移动终端部分，CU-UP 表示分离单元-用户面，GTP-U 表示通用分组无线业务隧道协议-数据传输，UDP 表示用户数据报协议，IP 表示 Internet 协议，Adapt 表示适配层，BH-RLC channel 表示回程 RLC 逻辑信道，Intra-donor F1-U 表

示宿主节点内的 F1-U 接口，IAB-donor 表示 IAB 的宿主节点。

但是，按照相关技术实现，PDCP duplication 情况下，某些数据包在负责数据无线传输的功能实体中缓存的时间超过其时延要求时再进行数据传输将浪费无线资源。此外，针对 IAB 网络，多跳的情况下，仅依赖端到端的时延要求，无法使得负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，从而确保满足总服务质量 QOS 需求。

因此，针对 DRB 的 duplication 机制（重复传输），以及 IAB 网络的调度机制，相关技术中的传输性能较差，存在一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，降低了 5G 网络的性能指标。

发明内容

本公开的目的在于提供一种数据传输方法、装置、发送节点及接收节点，解决相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

为了解决上述技术问题，本公开实施例提供一种数据传输方法，应用于发送节点，包括：

向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

可选地，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

可选地，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

可选地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

可选地，在向接收节点发送数据包之前，还包括：

接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者

接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

可选地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

本公开实施例还提供了一种数据传输方法，应用于接收节点，包括：

接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

可选地，在接收发送节点发送的数据包之前，还包括：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；

所述根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

可选地，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；

若不满足，则丢弃所述数据包。

可选地，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；

根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

可选地，所述与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息，包括：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务

务质量信息和路由信息；

所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略，包括：

根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

可选地，所述根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略，包括：

根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；

其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

可选地，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

可选地，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；

若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；

根据判断结果进行处理操作。

可选地，所述根据判断结果进行处理操作，包括：

若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；

若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

可选地，在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，还包括：

若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

可选地，所述与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息，包括：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务

务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

可选地，所述判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间，包括：

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

可选地，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

可选地，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

可选地，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

可选地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

可选地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

本公开实施例还提供了一种发送节点，包括存储器、处理器、收发机及存储在其所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

通过所述收发机向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

可选地，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

可选地，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

可选地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

可选地，所述处理器还用于：

在向接收节点发送数据包之前，通过所述收发机接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者

通过所述收发机接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

可选地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

本公开实施例还提供了一种接收节点，包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

通过所述收发机接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

可选地，所述处理器还用于：

在接收发送节点发送的数据包之前，与所述发送节点之间进行终端上下

文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；

所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

可选地，所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；

若不满足，则丢弃所述数据包。

可选地，所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；

根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

可选地，所述处理器具体用于：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；

所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

可选地，所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；

其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

可选地，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

可选地，所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；

若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；

根据判断结果进行处理操作。

可选地，所述处理器具体用于：

若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通

知终端；

若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

可选地，所述处理器还用于：

在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

可选地，所述处理器具体用于：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

可选地，所述处理器具体用于：

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

可选地，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

可选地，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

可选地，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

可选地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

可选地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数

据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述发送节点侧的数据传输方法的步骤；或者

该程序被处理器执行时实现上述接收节点侧的数据传输方法的步骤。

本公开实施例还提供了一种数据传输装置，应用于发送节点，包括：

第一发送模块，用于向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

可选地，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

可选地，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

可选地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

可选地，还包括：

第一接收模块，用于在向接收节点发送数据包之前，接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者

接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

可选地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集

中单元 CU。

本公开实施例还提供了一种数据传输装置，应用于接收节点，包括：

第二接收模块，用于接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

第一处理模块，用于根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

可选地，还包括：

第二处理模块，用于在接收发送节点发送的数据包之前，与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；

所述第一处理模块，包括：

第一处理子模块，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

可选地，所述第一处理子模块，包括：

第一判断单元，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；

第一处理单元，用于若不满足，则丢弃所述数据包。

可选地，所述第一处理子模块，包括：

第一确定单元，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；

第二处理单元，用于根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

可选地，所述第二处理模块，包括：

第二处理子模块，用于与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；

所述第二处理单元，包括：

第一确定子单元，用于根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

可选地，所述第一确定子单元，具体用于：

根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；

其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状

态的指示信息。

可选地，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

可选地，所述第一处理子模块，包括：

第二确定单元，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；

第二判断单元，用于若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；

第三处理单元，用于根据判断结果进行处理操作。

可选地，所述第三处理单元具体用于：

若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；

若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

可选地，还包括：

第三处理模块，用于在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

可选地，所述第二处理模块，包括：

第三处理子模块，用于与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

可选地，所述第二判断单元：

第一判断子单元，用于判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

可选地，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

可选地，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

可选地，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

可选地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

可选地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

本公开的上述技术方案的有益效果如下：

上述方案中，所述数据传输方法通过向接收节点发送数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；能够支撑接收节点根据时间戳信息对数据包进行处理，使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大大提升 5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，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。

图 1 为相关技术中的 DRB duplication 示意图；

图 2 为相关技术中的 IAB 网络架构示意图；

图 3 为本公开实施例的数据传输方法流程示意图一；

图 4 为本公开实施例的数据传输方法流程示意图二；

图 5 为本公开实施例的数据传输方法具体应用流程示意图一；

图 6 为本公开实施例的数据传输方法具体应用流程示意图二；

图 7 为本公开实施例的数据传输方法具体应用流程示意图三；

图 8 为本公开实施例的数据传输方法具体应用流程示意图四；

图 9 为本公开实施例的发送节点结构示意图；

图 10 为本公开实施例的接收节点结构示意图；

图 11 为本公开实施例的数据传输装置结构示意图一；

图 12 为本公开实施例的数据传输装置结构示意图二。

具体实施方式

为使本公开要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

本公开针对相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题，提供一种数据传输方法，应用于发送节点，如图 3 所示，包括：

步骤 31：向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

本公开实施例提供的所述数据传输方法通过向接收节点发送数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；能够支撑接收节点根据时间戳信息对数据包进行处理，使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大大提升

5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

也可以是，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

其中，位置定位系统可为全球定位系统 GPS 或其他卫星系统，在此不作限定。

具体地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

进一步地，在向接收节点发送数据包之前，还包括：接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

具体地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

本公开实施例还提供了一种数据传输方法，应用于接收节点，如图 4 所示，包括：

步骤 41：接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

步骤 42：根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

本公开实施例提供的所述数据传输方法通过接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；根据所述时间戳信息对所述数据包

进行处理；能够使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大幅提升 5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

进一步地，在接收发送节点发送的数据包之前，还包括：与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；对应地，所述根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理，包括：根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

本公开实施例中关于针对数据包的处理提供以下三种示例，但并不以此为限：

第一种示例，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；若不满足，则丢弃所述数据包。

进一步地，若所述数据包满足时延要求，则继续进行所述数据包的传输。

第二种示例，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

其中，所述与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息，包括：与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；对应地，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略，包括：根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

具体地，所述根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略，包括：根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由

信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

其中，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

第三种示例，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；根据判断结果进行处理操作。

其中，所述根据判断结果进行处理操作，包括：若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

进一步地，在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，还包括：若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

其中，所述与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息，包括：与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

具体地，所述判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间，包括：判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

预设时段和预设阈值均可根据对传输性能的实际需求进行确定。

更具体地，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

本公开实施例中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

也可以是，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为

时间同步网络的参考时间信息。

其中，位置定位系统可为全球定位系统 GPS 或其他卫星系统，在此不作限定。

具体地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

更具体地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

下面结合发送节点和接收节点等多侧对本公开实施例提供的所述数据传输方法进行进一步说明。

考虑到为了进一步优化传输性能，针对 DRB（终端与基站之间的数据承载）的 duplication（重复）机制（重复传输），以及 IAB 网络的调度机制，需要提供一种方案，以解决一些浪费无线资源以及服务质量 QOS 要求难以确保的问题，从而大大提升 5G 网络的性能指标。本公开实施例提供了一种数据传输方法，可以提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题。

本公开实施例提供的方案主要涉及：

允许应用服务器 server，或 UPF（核心网用户面网关），或保持有 PDCP 的网络实体等发送节点，增加时间戳信息到下行数据包里。具体地，例如：时间戳信息为相对某一个开始时间（上述预设开始时间）的时间值，以固定间隔为单位（即时间戳信息以计数形式体现），例如固定间隔为 1ms，或 10ms 等，而这个开始时间是指与某一个参考时间（上述预设参考时间，可由系统配置）相对应的时间点，此参考时间点可以是 GPS 或其他卫星系统的某一个绝对时间（上述预设绝对时间），或是时间同步网络的某一个参考时间点（上述预设参考时间点）。可选地，这个时间戳信息为 GPS 或其他卫星系统的绝对时间，或是时间同步网络的参考时间信息。

对于应用 server，该时间戳信息可以包含在应用数据包里，例如：专用的同步帧头中；对于 UPF 或保持有 PDCP 的网络实体，该时间戳信息可以包含在 GTP-U 包头中。

负责数据无线传输的功能实体接收到此时间戳信息后，可执行下述功能：其一，数据包有效性判断，即如果该数据包无法满足时延要求，将丢弃数据包，从而节省传输资源；其二，可以优化调度算法，从而确保数据包的端到端传输时延被保证；其三，IIOT 业务的存活时间判断，具体地，在时间戳信息和 QOS 中的时延要求的时间内，该数据包无法被正确发出，标记为一次失败接收，开始生成定时器 Survival timer 计时或计数。而当连续 N 次 (Survival time (生存时间) 参数) 失败接收，或 Survival timer 超时，即判断为数据传输超过 Survival time。针对不同情况采用相应的性能优化和承载管理等操作。

下面对本公开实施例提供的方案进行举例说明。

示例 1：针对 EN-DC (长期演进 LTE 和新空口 NR 之间的双连接) 或 MR-DC (多无线接入技术 RAT 之间的双连接)，NR DC (NR 之间的双连接) 下不同节点之间的信息交互，所述发送节点以主节点 MN 为例，所述另一发送节点以 UPF 为例，所述接收节点以辅节点 SN 为例。

具体可如图 5 所示，包括：

步骤 51：主节点 MN，通过辅节点 SN 添加或更新过程，配置辅节点 SN 进行 EN-DC、MR-DC 或 NR DC 操作，得到的消息中携带某数据流或数据承载的 QOS 信息，例如时延相关参数等。

关于数据流或数据承载可根据需求确定。

步骤 52：完成配置后，主节点 MN 接收来自 UPF 的数据包 (包含用户数据)，其中包含时间戳信息 (具体可包含 UPF 发送数据包的时间)。

步骤 53：主节点 MN 将此时间戳信息通过用户面接口，例如 X2 或 Xn 等，转发给下面负责数据无线传输的功能实体，例如 EN-DC、MR-DC 或 NR DC 等多连接技术中的辅节点 SN。该时间戳信息可包含在 GTP-U 头中。

步骤 54：接收到此时间戳信息的功能实体 SN，可以结合步骤 51 传输的 QOS 信息，例如其中时延相关参数，判断该数据包，是否能在对应的时延要求下，成功传输到对端 (UE)，比如判断数据包从 UPF 到 SN 的时间长度。如果无法满足要求，将丢弃数据包，从而节省传输资源 (即执行有效性操作)。

其中：对于步骤 52 的数据包中不包含时间戳信息情况，则由无线接入网 RAN 侧保持有 PDCP 的网络实体 MN (本示例中即步骤 52 中的 MN)，添加

一个时间戳信息（具体可为步骤 52 中的 MN 发送数据包的时间，可以用编号形式体现，关于编号对应的数据包发送与接收之间的时间差已知）到待传输的数据包中，随后转发给下面负责数据无线传输的功能实体 SN。该信息可包含在 GTP-U 头中，或数据包的适配层中。后续处理与步骤 53~54 相同。

示例 2：针对 CU 和 DU 分离的架构下，网络节点之间的信息交互，所述发送节点以 CU 为例，所述另一发送节点以 UPF 为例，所述接收节点以 DU 为例。

具体可如图 6 所示，包括：

步骤 61：CU 实体，通过 UE 上下文建立或修改过程，配置 DU 实体，消息中携带某数据流或数据承载的 QOS 信息，例如时延相关参数等。

关于数据流或数据承载可根据需求确定。

步骤 62：完成配置后，CU 实体接收来自 UPF 的数据包（包含用户数据），其中包含时间戳信息（具体可包含 UPF 发送数据包的时间）。

步骤 63：CU 实体将此时间戳信息通过用户面接口，例如 F1 接口，转发给下面负责数据无线传输的功能实体 DU。该时间戳信息包含在 GTP-U 头中。

步骤 64：接收到此时间戳信息的功能实体 DU，可以结合步骤 61 传输的 QOS 信息，例如其中时延相关参数，判断该数据包，是否能在对应的时延要求下，成功传输到对端（UE），比如判断数据包从 UPF 到 DU 的时间长度。如果无法满足要求，将丢弃数据包，从而节省传输资源（即执行有效性操作）。

其中：对于步骤 62 的数据包中不包含时间戳信息情况，则由无线接入网 RAN 侧保持有 PDCP 的网络实体 CU（本示例中即步骤 62 中的 CU），添加一个时间戳信息（具体可为步骤 62 中的 CU 发送数据包的时间，可以用编号形式体现，关于编号对应的数据包发送与接收之间的时间差已知）到待传输的数据包中，随后转发给下面负责数据无线传输的功能实体 DU。该信息可包含在 GTP-U 头中，或数据包的适配层中。后续处理与步骤 63~64 相同。

示例 3：针对 IAB 网络架构下，节点之间的信息交互，所述发送节点以 Donor-CU 为例，所述另一发送节点以 UPF 为例，所述接收节点以 Donor-DU 为例。

具体可如图 7 所示，包括：

步骤 71~73: Donor-CU 实体, 通过 UE 上下文建立或修改过程, 配置 IAB 网络的各级 DU (至少一个 DU, 多个的时候可为串联) 实体, 消息中携带某数据流或数据承载的 QOS 信息, 例如时延相关参数; 可选地, 包含路由相关信息。

关于数据流或数据承载可根据需求确定。

步骤 74: 完成配置后, Donor-CU 实体接收来自 UPF 的数据包 (包含用户数据), 其中包含时间戳信息;

步骤 75: Donor-CU 实体将此时间戳信息通过用户面接口, 例如 F1 接口, 转发给下面负责数据无线传输的功能实体, 例如 Donor-DU。该时间戳信息包含在 GTP-U 头中。

步骤 76: 接收到此时间戳信息的功能实体, 如: Donor-DU, 可以结合步骤 71 传输的 QOS 信息, 和路由相关信息, 例如, 结合其中时延相关参数, 以及其他参变量 (例如, 到目标 IAB 节点的剩余跳数) 等决定该数据包的调度策略 1, 确保数据包经过多跳 IAB 节点后到达 UE 的时延满足 QOS 的端到端要求。

比如: 根据路由相关信息确定剩余路径长短、根据剩余跳数确定需要经过的剩余节点数量, 根据剩余路径长短和剩余节点数量, 确定传输优先级 (比如剩的多, 优先级高);

根据 QOS 信息确定质量要求, 根据质量要求确定对应质量的传输路径 (比如稳定性高、传输速度快的路径);

根据传输优先级和确定的传输路径, 得到该数据包的调度策略。

步骤 77~710: 类似上面的步骤 75~76 (只是执行主体的转变), 分别执行该数据包的调度策略 2 和 3, 使得数据包经过多跳 IAB 节点后到达 UE 的时延满足 QOS 的端到端要求。其中该时间戳信息可包含在 GTP-U 头, 或数据包的适配层中。

步骤 711: 最后一跳 IAB node (IAB 节点) 发送用户数据给 UE。本示例中的最后一跳 IAB node 即附图 7 中的 IAB-node2。

其中: 对于步骤 74 的数据包中不包含时间戳信息情况, 则由无线接入网 RAN 侧保持有 PDCP 的网络实体 Donor-CU (本示例中即步骤 74 中的 CU),

添加一个时间戳信息（具体可为步骤 74 中的 CU 发送数据包的时间，可以用编号形式体现，关于编号对应的数据包发送与接收之间的时间差已知）到待传输的数据包中，随后转发给下面负责数据无线传输的各级 DU 功能实体。该信息可包含在 GTP-U 头，或数据包的适配层中。后续处理与步骤 75~711 相同。

示例 4：针对 CU 和 DU 分离的架构下，如何保证 Survival time（生存时间），所述发送节点以 CU 为例，所述另一发送节点以 UPF 为例，所述接收节点以 DU 为例。

具体可如图 8 所示，包括：

步骤 81：CU 实体，通过 UE 上下文建立或修改过程，配置 DU 实体，消息中携带某数据流或数据承载的 QOS 信息，例如时延相关参数，以及 Survival time（生存时间）参数等。

关于数据流或数据承载可根据需求确定。

步骤 82：完成配置后，CU 实体接收来自 UPF 的数据包（包含用户数据），其中包含时间戳信息（具体可包含 UPF 发送数据包的时间）。

步骤 83：CU 实体将此时间戳信息通过用户面接口，例如 F1 接口，转发给下面负责数据无线传输的功能实体 DU。该时间戳信息包含在 GTP-U 头中。

步骤 84：接收到此时间戳信息的功能实体 DU，可以结合步骤 81 传输的 QOS 信息，例如其中时延相关参数，判断该数据传输是否进入 Survival time，或者已超过 Survival time（即执行生存时间判断）；具体地，在时间戳信息和 QOS 中的时延要求的时间内，该数据包无法被正确发出（没发出去，或者发出去没接收到确认响应），标记为一次失败接收（从对端描述的），开始 Survival timer 计时或计数。而当连续 N 次（Survival time（生存时间）参数）失败接收，或 Survival timer 超时，即判断为数据传输超过 Survival time。如果是前者（进入 Survival time），则开始进行调度或性能优化等操作，例如：允许先暂停 suspend 业务承载（即暂停数据传输，但配置依然存在）再恢复或重建业务承载等操作；而如果是后者（超过 Survival time），将直接触发该业务承载的释放等操作，并通过信令通知 UE。

其中：对于步骤 82 的数据包中不包含时间戳信息情况，则由无线接入网

RAN 侧保持有 PDCP 的网络实体 CU (本示例中即步骤 82 中的 CU), 添加一个时间戳信息 (具体可为步骤 82 中的 CU 发送数据包的时间, 可以用编号形式体现, 关于编号对应的数据包发送与接收之间的时间差已知) 到待传输的数据包中, 随后转发给下面负责数据无线传输的功能实体 DU。该信息包含在 GTP-U 头中。后续处理与步骤 83~84 相同。

由上可知, 本公开实施例提供的方案主要涉及以下几点:

1) 允许应用 server, 或 UPF (核心网用户面网关), 或保持有 PDCP 的网络实体, 增加时间戳信息到下行数据包里。

2) 基于 1) 时间戳信息为相对某一个开始时间的时间值, 以固定间隔为单位, 例如 1ms, 或 10ms 等, 而这个开始时间是指与某一个参考时间相对应的时间点, 此参考时间点可以是 GPS 或其他卫星系统的某一个绝对时间, 或是时间同步网络的某一个参考时间点。

3) 可选地, 基于 1) 这个时间戳信息为 GPS 或其他卫星系统的绝对时间, 或是时间同步网络的参考时间信息。

4) 基于 2) 或 3), 对于应用 server, 该时间戳信息可以包含在应用数据包里, 例如: 专用的同步帧头中。

5) 基于 2) 或 3), 对于 UPF 或保持有 PDCP 的网络实体, 该时间戳信息可以包含在 GTP-U 包头中。

6) 基于 4) 或 5), 负责数据无线传输的功能实体接收到此时间戳信息后, 将执行数据包有效性判断操作, 即如果该数据包无法满足时延要求, 将丢弃数据包, 从而节省传输资源。

7) 基于 4) 或 5), 在 IAB 网络下, 负责数据无线传输的功能实体接收到此时间戳信息后, 将优化调度算法, 从而确保数据包的端到端传输时延被保证。

8) 基于 4) 或 5), 针对 IIOT 业务, 负责数据无线传输的功能实体接收到此时间戳信息后, 将执行存活时间判断, 具体地, 在时间戳信息和 QOS 中的时延要求的时间内, 该数据包无法被正确发出, 标记为一次失败接收, 开始 Survival timer 计时或计数。而当连续 N 次 (Survival time (生存时间) 参数) 失败接收, 或 Survival timer 超时时, 即判断为数据传输超过 Survival time。

针对不同情况采用相应的性能优化和承载管理等操作。

综上，本公开实施例提供的方案，会使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标。

本公开实施例还提供了一种发送节点，包括存储器、处理器、收发机及存储在上述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

通过所述收发机向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

本公开实施例提供的所述发送节点通过所述收发机向接收节点发送数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；能够支撑接收节点根据时间戳信息对数据包进行处理，使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大大提升 5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

具体可如图 9 所示，本公开实施例的发送节点，包括：

处理器 91；以及通过总线接口 92 与所述处理器 91 相连接的存储器 93，所述存储器 93 用于存储所述处理器 91 在执行操作时所使用的程序和数据，当处理器 91 调用并执行所述存储器 93 中所存储的程序和数据时，执行下列过程：

通过所述收发机 94 向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

其中，收发机 94 与总线接口 92 连接，用于在处理器 91 的控制下接收和发送数据。

需要说明的是，在图 9 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 91 代表的一个或多个处理器和存储器 93 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地，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 94 可以是多个元件，即包括发送机和收发机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器 91 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 93 可以存储处理器 91 在执行操作时所使用的数据。

本领域技术人员可以理解，实现上述实施例的全部或者部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过计算机程序来指示相关的硬件来完成，所述计算机程序包括执行上述方法的部分或者全部步骤的指令；且该计算机程序可以存储于一可读存储介质中，存储介质可以是任何形式的存储介质。

其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

也可以是，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

具体地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

进一步地，所述处理器还用于：在向接收节点发送数据包之前，通过所述收发机接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者通过所述收发机接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

具体地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

其中，上述发送节点侧的数据传输方法的所述实现实施例均适用于该发送节点的实施例中，也能达到对应相同的技术效果。

本公开实施例还提供了一种接收节点，包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

通过所述收发机接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

本公开实施例提供的所述接收节点通过所述收发机接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理；能够使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大大提升 5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

具体可如图 10 所示，本公开实施例的接收节点，包括：

处理器 101；以及通过总线接口 102 与所述处理器 101 相连接的存储器 103，所述存储器 103 用于存储所述处理器 101 在执行操作时所使用的程序和数据，当处理器 101 调用并执行所述存储器 103 中所存储的程序和数据时，执行下列过程：

通过所述收发机 104 接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

其中，收发机 104 与总线接口 102 连接，用于在处理器 101 的控制下接收和发送数据。

需要说明的是，在图 10 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 101 代表的一个或多个处理器和存储器 103 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地，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 104 可以是多个元件，即包括发送机和收发机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器 101 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 103 可以存储处理器 101 在执行操作时所使用的数据。

本领域技术人员可以理解，实现上述实施例的全部或者部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过计算机程序来指示相关的硬件来完成，所述计算机程序包括执行上述方法的部分或者全部步骤的指令；且该计算机程序可以存储于一可读存储介质中，存储介质可以是任何形式的存储介质。

进一步地，所述处理器还用于：在接收发送节点发送的数据包之前，与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；对应地，所述处理器具体用于：根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

本公开实施例中关于针对数据包的处理提供以下三种示例，但并不以此为限：

第一种示例，所述处理器具体用于：根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；若不满足，则丢弃所述数据包。

第二种示例，所述处理器具体用于：根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

其中，所述处理器具体用于：与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；对应地，所述处理器具体用于：根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数

据包的调度策略。

具体地，所述处理器具体用于：根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

其中，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

第三种示例，所述处理器具体用于：根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；根据判断结果进行处理操作。

其中，所述处理器具体用于：若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

进一步地，所述处理器还用于：在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

其中，所述处理器具体用于：与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

具体地，所述处理器具体用于：判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

更具体地，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

本公开实施例中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

也可以是，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为

时间同步网络的参考时间信息。

具体地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

更具体地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

其中，上述接收节点侧的数据传输方法的所述实现实施例均适用于该接收节点的实施例中，也能达到对应相同的技术效果。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述发送节点侧的数据传输方法的步骤；或者

该程序被处理器执行时实现上述接收节点侧的数据传输方法的步骤。

其中，上述发送节点侧或接收节点侧的数据传输方法的所述实现实施例均适用于该计算机可读存储介质的实施例中，也能达到对应相同的技术效果。

本公开实施例还提供了一种数据传输装置，应用于发送节点，如图 11 所示，包括：

第一发送模块 111，用于向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

本公开实施例提供的所述数据传输装置通过向接收节点发送数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；能够支撑接收节点根据时间戳信息对数据包进行处理，使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大幅提升 5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的

问题。

其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

也可以是，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

具体地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

进一步地，所述数据传输装置还包括：第一接收模块，用于在向接收节点发送数据包之前，接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

具体地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

其中，上述发送节点侧的数据传输方法的所述实现实施例均适用于该数据传输装置的实施例中，也能达到相同的技术效果。

本公开实施例还提供了一种数据传输装置，应用于接收节点，如图 12 所示，包括：

第二接收模块 121，用于接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

第一处理模块 122，用于根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

本公开实施例提供的所述数据传输装置通过接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理；能够使得参与 DRB 承载 duplication 的各条链路，进一步提高无线

资源的使用效率；而针对 IAB 网络，多跳的情况下，能够使负责数据无线传输的各个功能实体及时而精确地调度数据，确保总的 QOS 需求，提升传输效率，解决 IAB 网络多跳调度问题；此外，针对 IIOT 业务，使得负责数据无线传输的功能实体进一步确保 Survival time（生存时间）性能指标；实现进一步优化传输性能，针对 DRB 的 duplication 机制以及 IAB 网络的调度机制，能够解决一些浪费无线资源以及 QOS 要求难以确保的问题，从而大幅提升 5G 网络的性能指标；很好的解决了相关技术中数据传输方案的传输性能差的问题。

进一步地，所述数据传输装置还包括：第二处理模块，用于在接收发送节点发送的数据包之前，与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；对应地，所述第一处理模块，包括：第一处理子模块，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

本公开实施例中关于针对数据包的处理提供以下三种示例，但并不以此为限：

第一种示例，所述第一处理子模块，包括：第一判断单元，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；第一处理单元，用于若不满足，则丢弃所述数据包。

第二种示例，所述第一处理子模块，包括：第一确定单元，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；第二处理单元，用于根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

其中，所述第二处理模块，包括：第二处理子模块，用于与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；对应地，所述第二处理单元，包括：第一确定子单元，用于根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

具体地，所述第一确定子单元，具体用于：根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

其中，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

第三种示例，所述第一处理子模块，包括：第二确定单元，用于根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；第二判断单元，用于若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；第三处理单元，用于根据判断结果进行处理操作。

其中，所述第三处理单元具体用于：若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

进一步地，所述数据传输装置还包括：第三处理模块，用于在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

其中，所述第二处理模块，包括：第三处理子模块，用于与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

具体地，所述第二判断单元：第一判断子单元，用于判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

更具体地，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

本公开实施例中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

也可以是，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

具体地，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者所述时间戳信息包

含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

更具体地，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

其中，上述接收节点侧的数据传输方法的所述实现实施例均适用于该数据传输装置的实施例中，也能达到相同的技术效果。

需要说明的是，此说明书中所描述的许多功能部件都被称为模块/子模块/单元/子单元，以便更加特别地强调其实现方式的独立性。

本公开实施例中，模块/子模块/单元/子单元可以用软件实现，以便由各种类型的处理器执行。举例来说，一个标识的可执行代码模块可以包括计算机指令的一个或多个物理或者逻辑块，举例来说，其可以被构建为对象、过程或函数。尽管如此，所标识模块的可执行代码无需物理地位于一起，而是可以包括存储在不同位里上的不同的指令，当这些指令逻辑上结合在一起时，其构成模块并且实现该模块的规定目的。

实际上，可执行代码模块可以是单条指令或者是许多条指令，并且甚至可以分布在多个不同的代码段上，分布在不同程序当中，以及跨越多个存储设备分布。同样地，操作数据可以在模块内被识别，并且可以依照任何适当的形式实现并且被组织在任何适当类型的数据结构内。所述操作数据可以作为单个数据集被收集，或者可以分布在不同位置上（包括在不同存储设备上），并且至少部分地可以仅作为电子信号存在于系统或网络上。

在模块可以利用软件实现时，考虑到相关技术中的硬件工艺的水平，所以可以以软件实现的模块，在不考虑成本的情况下，本领域技术人员都可以搭建对应的硬件电路来实现对应的功能，所述硬件电路包括常规的超大规模集成（VLSI）电路或者门阵列以及诸如逻辑芯片、晶体管之类的相关技术中的半导体或者是其它分立的元件。模块还可以用可编程硬件设备，诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等实现。

可以理解的是，本公开实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实现在一

个或多个专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、数字信号处理器 (Digital Signal Processing, DSP)、数字信号处理设备 (DSP Device, DSPD)、可编程逻辑设备 (Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现, 可通过执行本公开实施例所述功能的模块 (例如过程、函数等) 来实现本公开实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

以上所述的是本公开的可选的实施方式, 应当指出对于本技术领域的普通人员来说, 在不脱离本公开所述原理前提下, 还可以作出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

权利要求书

1. 一种数据传输方法，应用于发送节点，包括：

向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

2. 根据权利要求1所述的数据传输方法，其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

3. 根据权利要求1所述的数据传输方法，其中，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

4. 根据权利要求1所述的数据传输方法，其中，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

5. 根据权利要求1所述的数据传输方法，其中，在向接收节点发送数据包之前，还包括：

接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者

接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

6. 根据权利要求1所述的数据传输方法，其中，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

7. 一种数据传输方法，应用于接收节点，包括：

接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；
根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

8. 根据权利要求 7 所述的数据传输方法，在接收发送节点发送的数据包之前，还包括：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；

所述根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

9. 根据权利要求 8 所述的数据传输方法，其中，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；

若不满足，则丢弃所述数据包。

10. 根据权利要求 8 所述的数据传输方法，其中，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；

根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

11. 根据权利要求 10 所述的数据传输方法，其中，所述与发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息，包括：

与发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；

所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略，包括：

根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

12. 根据权利要求 11 所述的数据传输方法，其中，所述根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略，包括：

根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；

其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

13. 根据权利要求 12 所述的数据传输方法，其中，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

14. 根据权利要求 8 所述的数据传输方法，其中，所述根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理，包括：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；

若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；

根据判断结果进行处理操作。

15. 根据权利要求 14 所述的数据传输方法，其中，所述根据判断结果进行处理操作，包括：

若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；

若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

16. 根据权利要求 14 所述的数据传输方法，在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，还包括：

若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

17. 根据权利要求 14 所述的数据传输方法，其中，所述与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息，包括：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

18. 根据权利要求 14 所述的数据传输方法，其中，所述判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间，包括：

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

19. 根据权利要求 14 至 18 任一项所述的数据传输方法，其中，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

20. 根据权利要求 7 所述的数据传输方法，其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

21. 根据权利要求 7 所述的数据传输方法，其中，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

22. 根据权利要求 7 所述的数据传输方法，其中，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

23. 根据权利要求 7 所述的数据传输方法，其中，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

24. 一种发送节点，包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；其中，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

通过所述收发机向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

25. 根据权利要求 24 所述的发送节点，其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

26. 根据权利要求 24 所述的发送节点，其中，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

27. 根据权利要求 24 所述的发送节点，其中，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

28. 根据权利要求 24 所述的发送节点，其中，所述处理器还用于：

在向接收节点发送数据包之前，通过所述收发机接收另一发送节点发送的所述数据包；其中，所述数据包中携带有所述时间戳信息，所述时间戳信息为所述另一发送节点发送所述数据包的发送时间信息；或者

通过所述收发机接收另一发送节点发送的初始数据包，并在所述初始数据包中添加所述时间戳信息，形成所述数据包；其中，所述时间戳信息为所述发送节点发送所述数据包的发送时间信息。

29. 根据权利要求 24 所述的发送节点，其中，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

30. 一种接收节点，包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；其中，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

通过所述收发机接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

31. 根据权利要求 30 所述的接收节点，其中，所述处理器还用于：

在接收发送节点发送的数据包之前，与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息；

所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，对所述数据包进行处理。

32. 根据权利要求 31 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息和服务质量信息，判断所述数据包是否满足时延要求；

若不满足，则丢弃所述数据包。

33. 根据权利要求 31 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：
根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包的调度策略；
根据所述调度策略，对所述数据包进行传输。

34. 根据权利要求 33 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：
与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和路由信息；

所述处理器具体用于：

根据所述时间戳信息、服务质量信息以及路由信息，确定所述数据包的调度策略。

35. 根据权利要求 34 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：
根据所述时间戳信息、服务质量信息、路由信息以及预设参变量信息，确定所述数据包的调度策略；

其中，所述预设参变量信息包含用于指示所述数据包当前所处的传输状态的指示信息。

36. 根据权利要求 35 所述的接收节点，其中，所述指示信息包含所述数据包距离到达目标节点的剩余跳数。

37. 根据权利要求 31 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：
根据所述时间戳信息和服务质量信息，确定所述数据包是否被正确发出；
若未被正确发出，则判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间；

根据判断结果进行处理操作。

38. 根据权利要求 37 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：
若所述判断结果为是，则触发所述数据包的当前业务承载的释放，并通知终端；

若所述判断结果为否，则执行调度调整操作。

39. 根据权利要求 37 所述的接收节点，其中，所述处理器还用于：

在判断所述数据包的数据传输是否超过了对应的生存时间之前，若所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出，则进入所述数据包的数据传输的生存时间，并开始进行调度调整操作。

40. 根据权利要求 37 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：

与所述发送节点之间进行终端上下文建立或修改，得到所述数据包的服务质量信息和所述数据包的数据传输的生存时间。

41. 根据权利要求 37 所述的接收节点，其中，所述处理器具体用于：

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后的预设时段内，是否持续未被正确发出；或者

判断所述数据包在当前业务承载上首次未被正确发出后持续未被正确发出的次数是否达到预设阈值。

42. 根据权利要求 37 至 41 任一项所述的接收节点，其中，所述数据包未被正确发出是指在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包未被发送出去，或者在所述服务质量信息中的时延要求时长内所述数据包被发送出去，但未接收到针对所述数据包的确认响应。

43. 根据权利要求 30 所述的接收节点，其中，所述时间戳信息为相对于预设开始时间的时间值，以固定时间间隔为单位；

其中，所述预设开始时间是指与预设参考时间相对应的时间点；

所述预设参考时间为位置定位系统的预设绝对时间，或者，为时间同步网络的预设参考时间点。

44. 根据权利要求 30 所述的接收节点，其中，所述时间戳信息为位置定位系统的绝对时间信息，或者，为时间同步网络的参考时间信息。

45. 根据权利要求 30 所述的接收节点，其中，所述时间戳信息包含在应用数据包中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的通用分组无线业务隧道协议-数据传输 GTP-U 包头中；或者

所述时间戳信息包含在所述数据包的适配层中。

46. 根据权利要求 30 所述的接收节点，其中，所述发送节点为应用服务器、核心网用户面网关、具备分组数据汇聚协议 PDCP 层的网络实体、双连

接状态中的主节点或 5G 架构中的集中单元 CU。

47. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 任一项所述的数据传输方法的步骤；或者

该程序被处理器执行时实现如权利要求 7 至 23 任一项所述的数据传输方法的步骤。

48. 一种数据传输装置，应用于发送节点，包括：

第一发送模块，用于向接收节点发送数据包；

其中，所述数据包中携带有时间戳信息。

49. 一种数据传输装置，应用于接收节点，包括：

第二接收模块，用于接收发送节点发送的数据包；其中，所述数据包中携带有时间戳信息；

第一处理模块，用于根据所述时间戳信息对所述数据包进行处理。

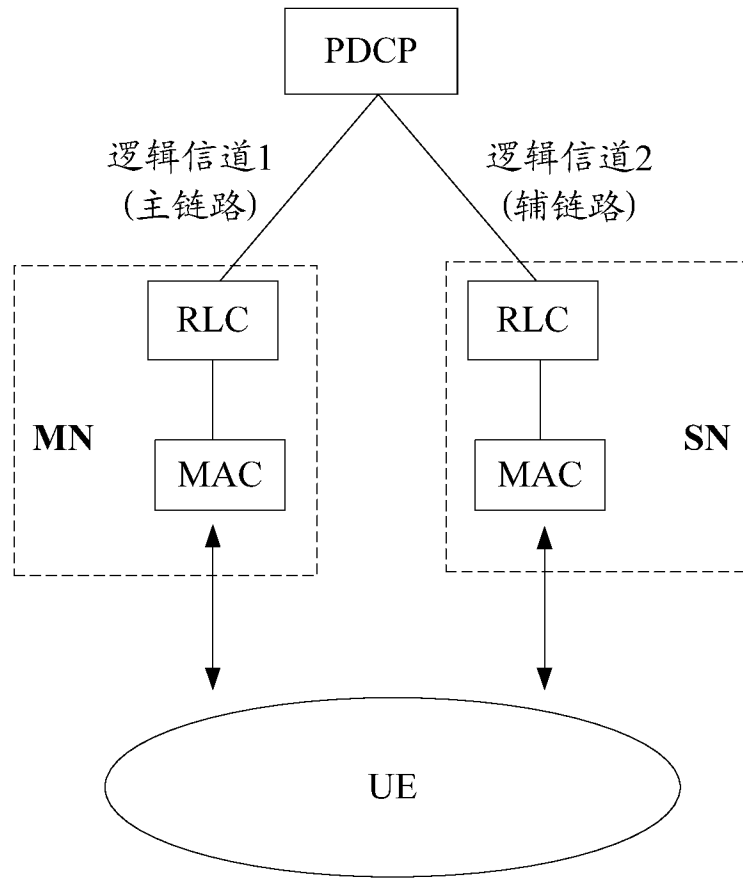


图 1

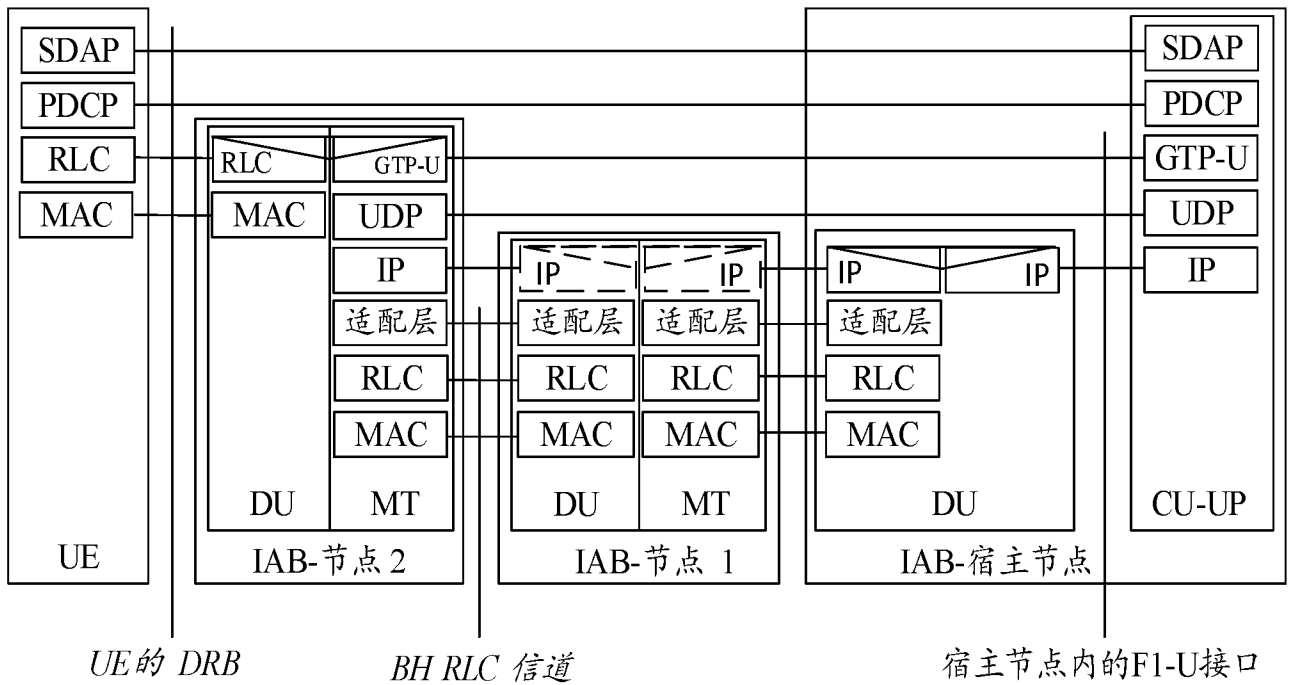


图 2

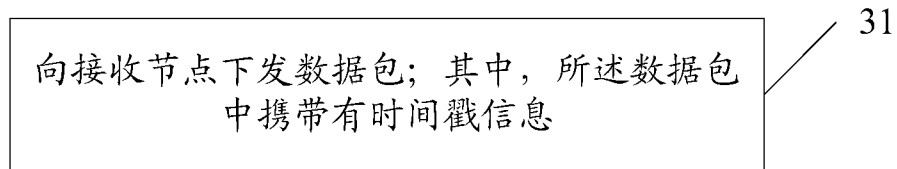


图 3

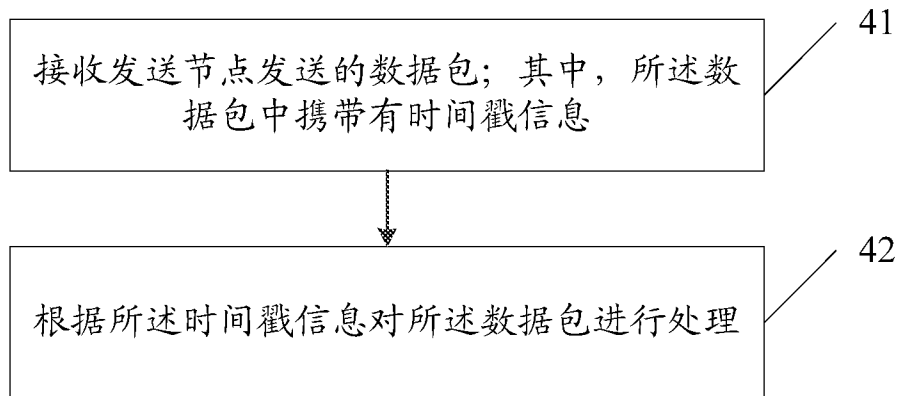


图 4

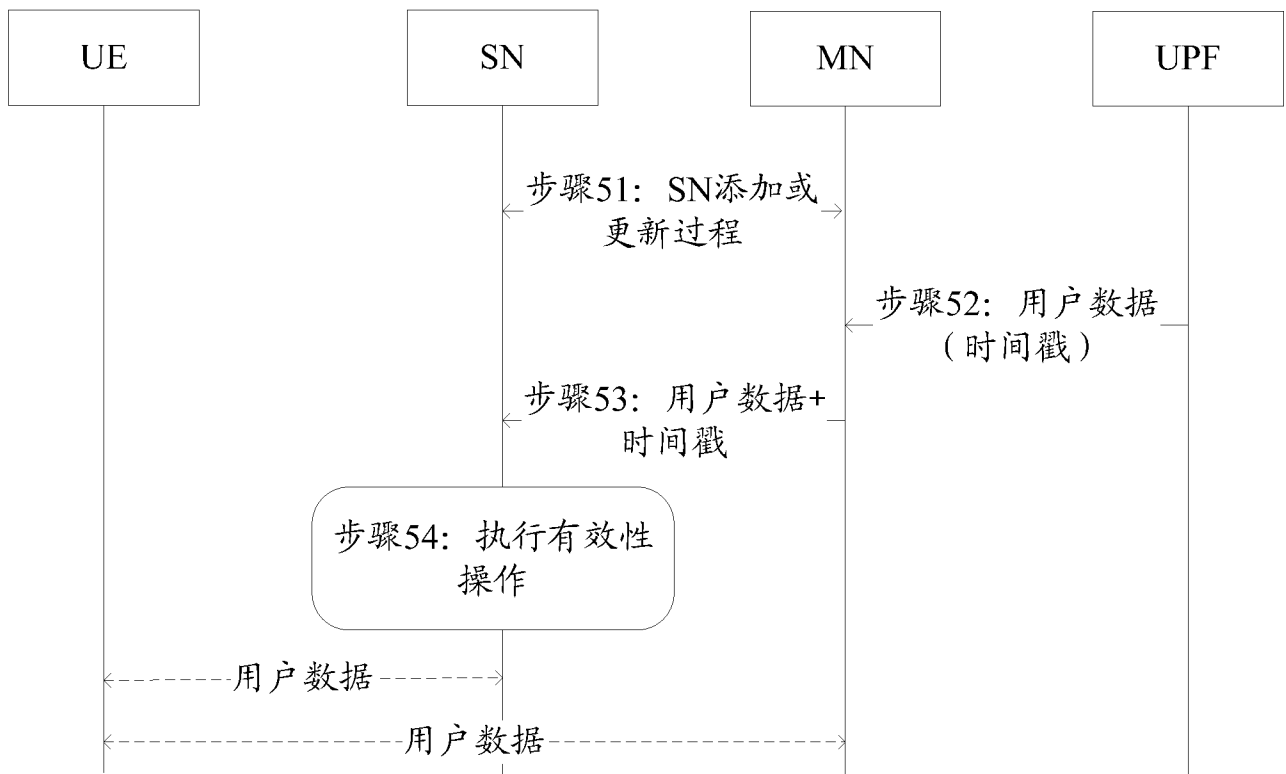


图 5

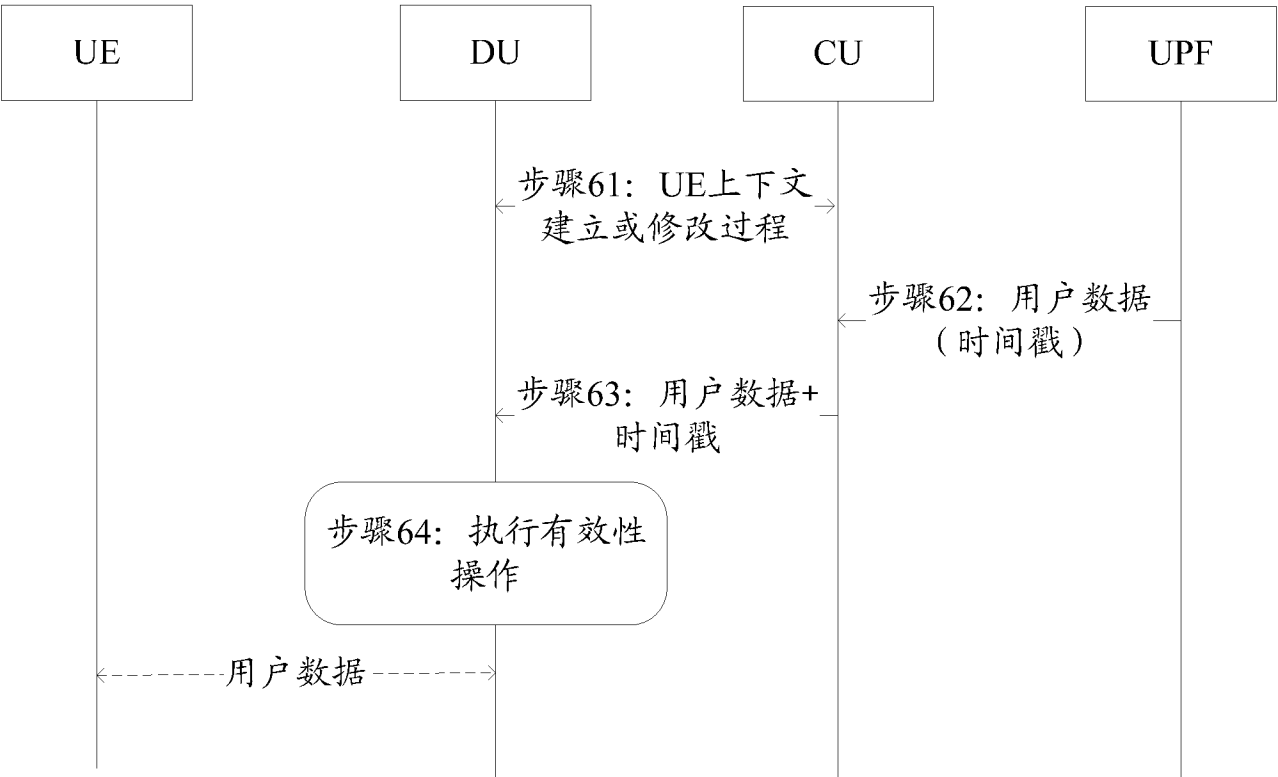


图 6

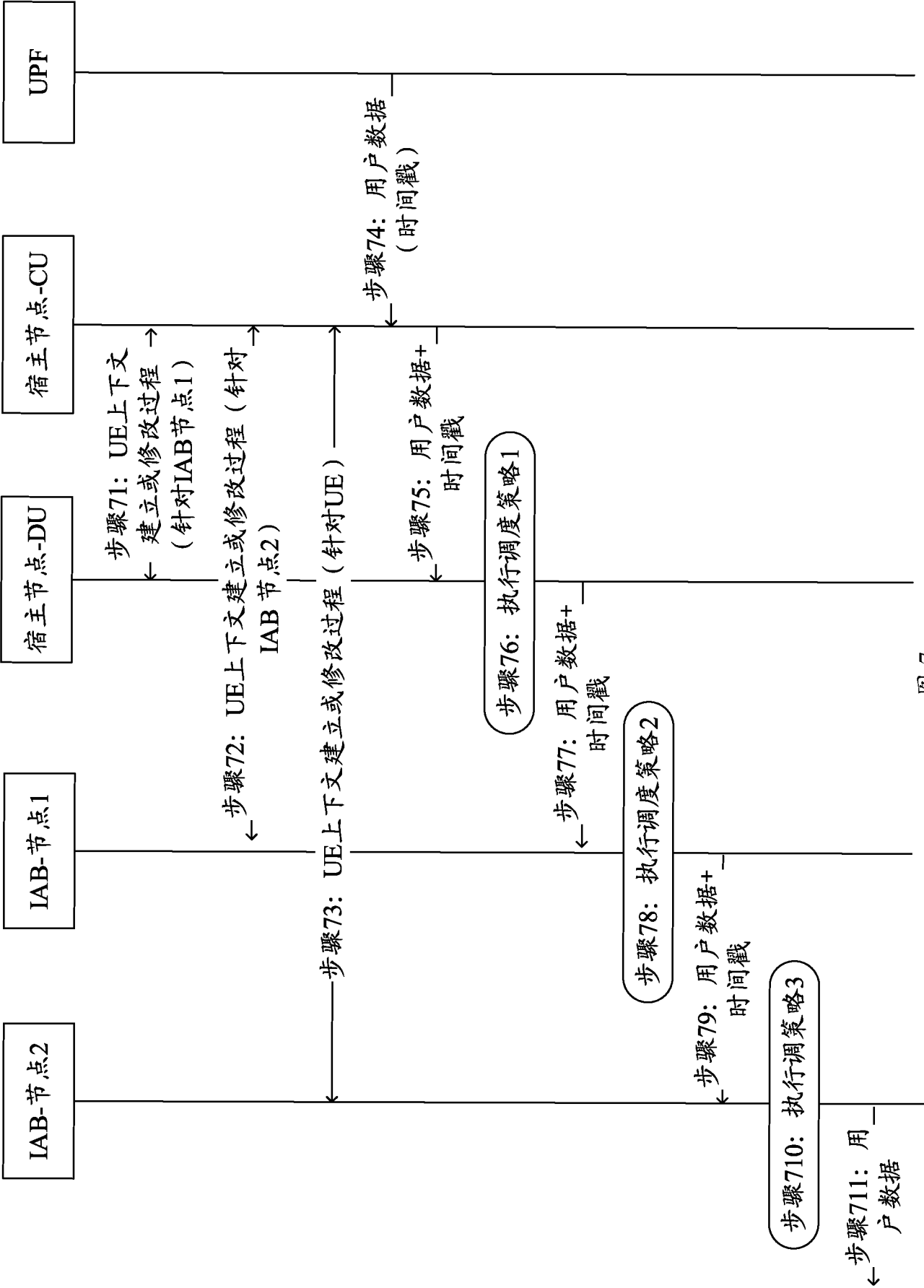


图 7

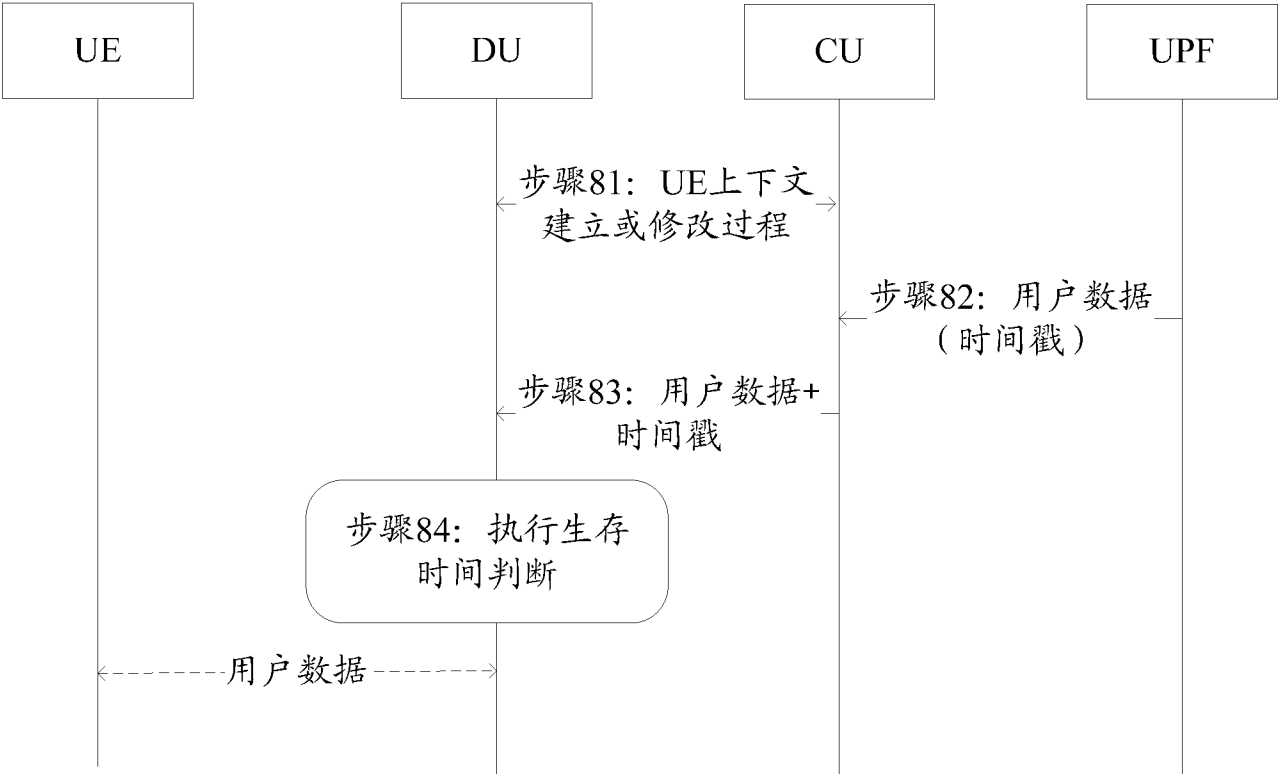


图 8

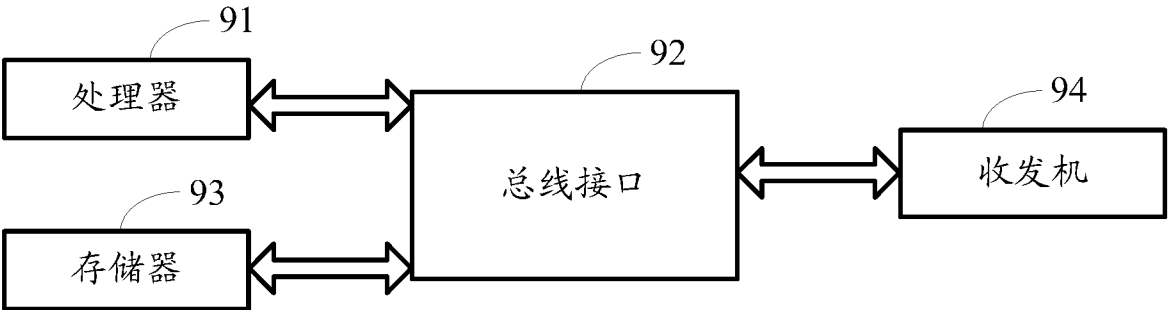


图 9

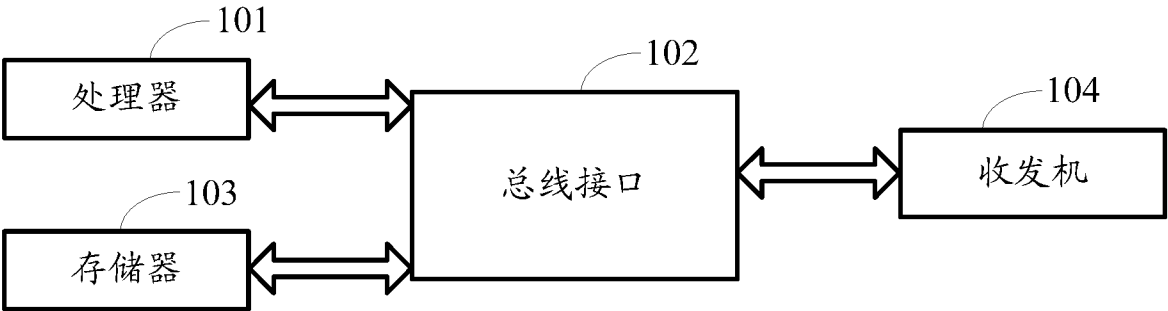


图 10

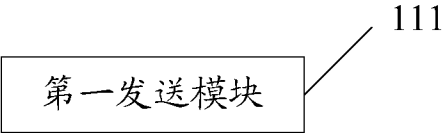


图 11

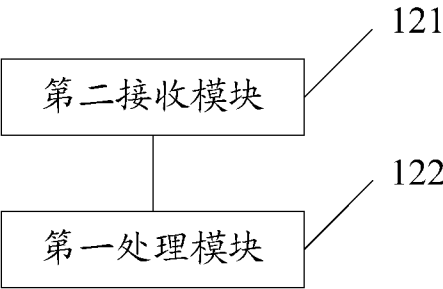


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/073143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/12(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)

H04W H04J H04Q H04L

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, 3GPP: 时间戳, timestamp, time stamp, GPS, 定位, 间隔, internal, 参考时间, reference, time, 同步, synch+, GTP-U, 适配层, adapter, PDCP, AS,CU, 核心网用户面网关, 上下文, context, 服务质量, QOS, 时延, delay, 数据包, packet, 调度策略, scheduling, strategy, 路由信息, router, routing, 剩余跳数, hopping, remain, 生存时间, living, TTL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103857052 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 June 2014 (2014-06-11) description, paragraphs [0004] and [0030]-[0060], and figures 1-3	1-49
X	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. "CR on Transport Delivery Method" S4-170294, 3GPP TSG-S4 Meeting #92, 18 April 2017 (2017-04-18), section 8B	1-49
X	CN 108781357 A (QUALCOMM INCORPORATED) 09 November 2018 (2018-11-09) description, paragraphs [0073]-[0084], and figures 3-5	1-49
A	WO 2008115836 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 25 September 2008 (2008-09-25) entire document	1-49
A	CN 101163269 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 April 2008 (2008-04-16) entire document	1-49
A	CN 103765408 A (EMPIRE TECHNOLOGY DEVELOPMENT LLC) 30 April 2014 (2014-04-30) entire document	1-49



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
 "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

11 March 2020

Date of mailing of the international search report

22 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/073143

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103857052	A	11 June 2014	None			
CN	108781357	A	09 November 2018	JP	6585310	B2	02 October 2019
				BR	112018069276	A2	22 January 2019
				WO	2017165785	A1	28 September 2017
				US	10111160	B2	23 October 2018
				JP	2019509697	A	04 April 2019
				KR	20180124881	A	21 November 2018
				US	2017280377	A1	28 September 2017
				EP	3434033	A1	30 January 2019
				CN	108781357	B	18 October 2019
WO	2008115836	A1	25 September 2008	MX	2009009813	A	24 September 2009
				US	8537742	B2	17 September 2013
				US	2008225743	A1	18 September 2008
				TW	200901687	A	01 January 2009
				JP	2010521930	A	24 June 2010
				RU	2009138341	A	27 April 2011
				KR	101255589	B1	16 April 2013
				IL	200533	D0	29 April 2010
				CA	2679277	A1	25 September 2008
				RU	2444853	C2	10 March 2012
				AU	2008229072	A1	25 September 2008
				EP	2135402	A1	23 December 2009
				KR	20090130381	A	23 December 2009
				BR	PI0808991	A2	09 September 2014
CN	101163269	A	16 April 2008	KR	100975703	B1	12 August 2010
				EP	1912377	A1	16 April 2008
				US	2008089265	A1	17 April 2008
				CN	101163269	B	21 November 2012
				JP	4722901	B2	13 July 2011
				JP	2008099291	A	24 April 2008
				US	8194578	B2	05 June 2012
				KR	20080034085	A	18 April 2008
				EP	1912377	B1	17 April 2013
CN	103765408	A	30 April 2014	KR	101629861	B1	13 June 2016
				US	2013055280	A1	28 February 2013
				KR	20140027461	A	06 March 2014
				CN	103765408	B	25 May 2016
				US	8918794	B2	23 December 2014
				WO	2013028193	A1	28 February 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/073143

A. 主题的分类 H04W 72/12 (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) H04W H04J H04Q H04L 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)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, 3GPP: 时间戳, timestamp, time stamp, GPS, 定位, 间隔, internal, 参考时间, reference, time, 同步, synch+, GTP-U, 适配层, adapter, PDCP, AS, CU, 核心网用户面网关, 上下文, context, 服务质量, QoS, 时延, delay, 数据包, packet, 调度策略, scheduling, strategy, 路由信息, router, routing, 剩余跳数, hopping, remain, 生存时间, living, TTL		
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
X	CN 103857052 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 说明书第0004, 0030-0060段、附图1-3	1-49
X	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. "CR on Transport Delivery Method" S4-170294, 3GPP TSG-S4 Meeting #92, 2017年 4月 18日 (2017 - 04 - 18), 第8B节	1-49
X	CN 108781357 A (高通股份有限公司) 2018年 11月 9日 (2018 - 11 - 09) 说明书第0073-0084段、附图3-5	1-49
A	WO 2008115836 A1 (QUALCOMM INC.) 2008年 9月 25日 (2008 - 09 - 25) 全文	1-49
A	CN 101163269 A (三星电子株式会社) 2008年 4月 16日 (2008 - 04 - 16) 全文	1-49
A	CN 103765408 A (英派尔科技开发有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文	1-49
☐ 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 "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 2020年 3月 11日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张嘉凯 电话号码 86-(10)-53961760

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/073143

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	103857052	A	2014年 6月 11日	无			
CN	108781357	A	2018年 11月 9日	JP	6585310	B2	2019年 10月 2日
				BR	112018069276	A2	2019年 1月 22日
				WO	2017165785	A1	2017年 9月 28日
				US	10111160	B2	2018年 10月 23日
				JP	2019509697	A	2019年 4月 4日
				KR	20180124881	A	2018年 11月 21日
				US	2017280377	A1	2017年 9月 28日
				EP	3434033	A1	2019年 1月 30日
				CN	108781357	B	2019年 10月 18日
WO	2008115836	A1	2008年 9月 25日	MX	2009009813	A	2009年 9月 24日
				US	8537742	B2	2013年 9月 17日
				US	2008225743	A1	2008年 9月 18日
				TW	200901687	A	2009年 1月 1日
				JP	2010521930	A	2010年 6月 24日
				RU	2009138341	A	2011年 4月 27日
				KR	101255589	B1	2013年 4月 16日
				IL	200533	D0	2010年 4月 29日
				CA	2679277	A1	2008年 9月 25日
				RU	2444853	C2	2012年 3月 10日
				AU	2008229072	A1	2008年 9月 25日
				EP	2135402	A1	2009年 12月 23日
				KR	20090130381	A	2009年 12月 23日
				BR	PI0808991	A2	2014年 9月 9日
CN	101163269	A	2008年 4月 16日	KR	100975703	B1	2010年 8月 12日
				EP	1912377	A1	2008年 4月 16日
				US	2008089265	A1	2008年 4月 17日
				CN	101163269	B	2012年 11月 21日
				JP	4722901	B2	2011年 7月 13日
				JP	2008099291	A	2008年 4月 24日
				US	8194578	B2	2012年 6月 5日
				KR	20080034085	A	2008年 4月 18日
				EP	1912377	B1	2013年 4月 17日
CN	103765408	A	2014年 4月 30日	KR	101629861	B1	2016年 6月 13日
				US	2013055280	A1	2013年 2月 28日
				KR	20140027461	A	2014年 3月 6日
				CN	103765408	B	2016年 5月 25日
				US	8918794	B2	2014年 12月 23日
				WO	2013028193	A1	2013年 2月 28日