

(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 11 月 5 日 (05.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/221201 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 24/02 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/087223
- (22) 国际申请日: 2020 年 4 月 27 日 (27.04.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910366086.2 2019年4月30日 (30.04.2019) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 胡星星 (HU, Xingxing); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张宏平 (ZHANG, Hongping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 曾清海 (ZENG, Qinghai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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,

(54) Title: COMMUNICATION METHOD, APPARATUS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 通信方法、装置及系统

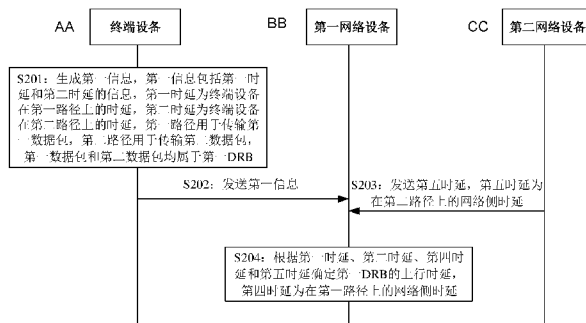


图 12

- S201 Generate first information, wherein the first information comprises information of a first latency and a second latency, the first latency is the latency of the terminal device on a first path, the second latency is the latency of the terminal device on a second path, the first path is used for transmitting a first data packet, the second path is used for transmitting a second data packet, and the first data packet and the second data packet both belong to a first DRB
- S202 Send the first information
- S203 Send a fifth latency, wherein the fifth latency is the network side latency on the second path
- S204 Determine, according to the first latency, the second latency, the fourth latency and the fifth latency, an uplink latency of the first DRB, wherein the fourth latency is the network side latency on the first path
- AA Terminal device
BB First network device
CC Second network device

(57) Abstract: Disclosed are a communication method, a related device and a communication system. The method comprises: a first network device receiving first information from a terminal device, wherein the first information comprises a first latency and a second latency, or the first information comprises a third latency, the first latency is the latency of the terminal device on a first path, the second latency is the latency of the terminal device on a second path, the third latency is obtained by the terminal device according to the latency of the terminal device on the first path and the latency of the terminal device on the second path, and data packets transmitted on the

WO 2020/221201 A1

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))。

first path and the second path both belong to a first DRB; and the first network device determining, according to the first information, a fourth latency and a fifth latency, an uplink latency of the first DRB, wherein the fourth latency is the network side latency on the first path, and the fifth latency is the network device latency on the second path. By implementing the present application, the statistics of the DRB latency can be realized with regard to the scenario where data packets of one DRB are transmitted on multiple paths.

(57) 摘要: 本申请公开了一种通信方法, 相关设备及系统, 其中该方法包括: 第一网络设备从终端设备接收第一信息, 该第一信息包括第一时延和第二时延或者第一信息包括第三时延, 第一时延为终端设备在第一路径上的时延, 第二时延为终端设备在第二路径上的时延, 第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的, 第一路径和第二路径上传输的数据包均属于第一DRB。第一网络设备根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一DRB的上行时延, 第四时延为在第一路径上的网络侧时延, 第五时延为在第二路径上的网络侧时延。实施本申请, 针对一个DRB的数据包在多条路径上传输的场景, 可实现对DRB时延的统计。

通信方法、装置及系统

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、相关设备及系统。

背景技术

随着通信需求的发展，越来越多的业务需要保证低时延的性能，比如超可靠低时延 (ultra-reliable low latency, URLLC) 业务需要时延在 0.5ms 之内。为了保证业务的性能，基站需要统计传输时延。现有技术中，基站是按照数据无线承载 (data radio bearer, DRB) 进行时延统计，并且现有技术只提到了用户设备 (user equipment, UE) 与一个基站进行一条路径通信 (即一个 DRB 只对应一个无线链路控制 (radio link control, RLC) 实体承载) 时的时延统计方法。一个 DRB 只对应一个 RLC 实体承载也即是说一个 DRB 的数据包只在一个 RLC 实体上传输。

而第五代 (the fifth generation, 5G) 通信技术中引入多无线电双连接 (multi-radio dual connectivity, MR-DC) 技术，网络侧可以通过两个或多个基站为 UE 提供多条路径通信服务。而现有技术中只提供了 UE 与一个基站进行一条路径通信，并没有考虑一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载的场景，因此，针对一个 DRB 对应两个或多个的 RLC 实体承载的场景，如何统计该 DRB 的传输时延是目前需要解决的技术问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种通信方法、相关设备及系统，针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载的场景，可实现对 DRB 时延的统计。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信方法，应用于网络侧，该方法包括：从终端设备接收第一信息，其中，该第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，第一信息包括第三时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。然后根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，其中，第四时延为在第一路径上的网络侧时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

实施本申请实施例，针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载 (即一个 DRB 的数据包在两条或多条路径上传输) 的场景，UE 可以分别对每条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以分别对每条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

在一种可能的设计中，本申请实施例可以应用于多无线电双连接 (multi-radio dual connectivity, MR-DC) 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，上述根据所述第一信息、第四时延和第五时延确定所述第一 DRB 的上行时延之前，还包括：从第二通信设备接收第五时延。

在一种可能的设计中，本申请实施例也可以应用于载波聚合(carrier aggregation, CA) 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。

在一种可能的设计中，第一信息包括第一时延和第二时延的信息，根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，包括：上述根据第一时延和第四时延确定第一上行时延，并根据第二时延和第五时延确定第二上行时延。根据第一上行时延和第二上行时延确定第一 DRB 的上行时延。

或者，第一信息包括第三时延的信息，上述根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，包括：根据第四时延和第五时延确定第六时延，并根据第三时延和第六时延确定第一 DRB 的上行时延。

在一种可能的设计中，若第一信息包括第一时延和第二时延的信息，第一信息还包括第一时延对应的标识和第二时延对应的标识，标识用于区别不同的时延。

可选的，上述标识可以区别出不同的路径，例如在 DC 场景中，该标识可以是逻辑信道(logical channel, LCH) 标识、小区组(cell group) 标识、基站标识等，在 CA 场景中，该标识可以是逻辑信道标识、小区组标识、RLC 标识等。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，第一时延包括终端设备的包数据汇聚协议(packet data convergence protocol, PDCP) 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一网络设备发送第一数据包的上行授权之间的时延。同理，第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二网络设备发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在 CA 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一 RLC 实体发送第一数据包的上行授权之间的时延。同理，第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二 RLC 实体发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，第四时延包括第一网络设备的混合自动重传请求 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，该第一接口为第一网络设备的集中单元 CU 与第一网络设备的分布单元 DU 之间的通信接口。同理，第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延中的至少一个，该第二接口为第一网络设备和第二网络设备之间的通信接口。

在一种可能的设计中，在 CA 场景中，第四时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为网络设备的 CU 与网络设备的 DU 之间的通信接口。同理，第五时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个。

在一种可能的设计中，上述从终端设备接收第一信息之前，还包括：向终端设备发送第一指示信息，第一指示信息用于指示终端设备获取第一信息。可选的，第一指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，上述根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延之前，还包括：向第二网络设备发送第二指示信息，第二指示信息用于指示第二网络设备获取第五时延。可选的，第二指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：向终端设备发送第三指示信息，该第三指示信息用于指示终端设备停止获取第一信息。可选的，第三指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：向第二网络设备发送第四指示信息，该第四指示信息用于指示第二网络设备停止获取第五时延。可选的，第四指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少第二网络设备的负荷，降低第二网络设备的处理开销。

第二方面，本申请实施例提供了另一种通信方法，应用于终端设备侧，该方法包括：获取第一信息，其中，该第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，第一信息包括第三时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。之后向第一网络设备发送第一信息。

实施本申请实施例，针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载（即一个 DRB 的数据包在两条或多条路径上传输）的场景，UE 可以分别对每条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以分别对每条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

在一种可能的设计中，本申请实施例可以应用于 DC 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。

在一种可能的设计中，本申请实施例也可以应用于 CA 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。

在一种可能的设计中，若第一信息包括第一时延和第二时延的信息，第一信息还包括第一时延对应的标识和第二时延对应的标识，标识用于区别不同的时延。

可选的，上述标识可以区别出不同的路径，例如在 DC 场景中，该标识可以是逻辑信道（logical channel, LCH）标识、小区组（cell group）标识、基站标识等，在 CA 场景中，该标识可以是逻辑信道标识、小区组标识、RLC 标识等。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一网络设备发送第一数据包的上行授权之间的时延；第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二网络设备发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在 CA 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一 RLC 实体发送第一数据包的上行授权之间的时延；第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二 RLC 实体发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在获取第一信息之前，还包括：从第一网络设备接收第一指示信息，该第一指示信息用于指示终端设备获取第一信息。可选的，第一指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，该方法还包括：从第一网络设备接收第三指示信息，该第三指示信息用于指示终端设备停止获取第一信息。可选的，第三指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

第三方面，本申请实施例提供了一种通信方法，应用于网络设备侧，该方法包括：从终端设备接收第二信息，第二信息包括第一时延或第二时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。之后，根据第二信息和第六时延确定第一 DRB 的上行时延，如果第二信息包括第一时延的信息，第六时延为在第一路径上的网络侧的时延，如果第二信息包括第二时延的信息，第六时延为在第二路径上的网络侧的时延。

实施本申请实施例，一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载（即一个 DRB 的数据包在两条或多条路径上传输）的场景，UE 可以对某一条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以对该条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

在一种可能的设计中，本申请实施例可以应用于 DC 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，上述根据第二信息和第六时延确定第一 DRB 的上行时延之前，还包括：从第二通信设备接收第五时延。

在一种可能的设计中，本申请实施例也可以应用于 CA 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。

在一种可能的设计中，第一信息还包括第一时延或第二时延对应的标识，标识用于区别不同的时延。

可选的，上述标识可以区别出不同的路径，例如在 DC 场景中，该标识可以是逻辑信道 (logical channel, LCH) 标识、小区组 (cell group) 标识、基站标识等，在 CA 场景中，该标识可以是逻辑信道标识、小区组标识、RLC 标识等。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一网络设备发送第一数据包的上行授权之间的时延。

或者，第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二网络设备发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在 CA 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一 RLC 实体发送第一数据包的上行授权之间的时延。

或者，第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二 RLC 实体发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，如果第二信息包括第一时延的信息，第六时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为第一网络设备的 CU 与第一网络设备的 DU 之间的通信接口。

或者，如果第二信息包括第二时延的信息，第六时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延中的至少一个，第二接口为第一网络设备和第二网络设备之间的通信接口。

在一种可能的设计中，在 CA 场景中，如果第二信息包括第一时延的信息，第六时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为第一网络设备的 CU 与第一网络设备的 DU 之间的通信接口。

或者，如果第二信息包括第二时延的信息，第六时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个。

在一种可能的设计中，在从终端设备接收第二信息之前，还包括：向终端设备发送第五指示信息，第五指示信息用于指示终端设备统计第二信息。可选的，第五指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，该方法还包括：向第二网络设备发送第六指示信息，第六指示信息用于指示第二网络设备统计第二路径上的网络侧的时延。可选的，第六指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，该方法还包括：向终端设备发送第七指示信息，第七指示信息用于指示终端设备停止统计第二信息。可选的，第七指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

在一种可能的设计中，该方法还包括：向第二网络设备发送第八指示信息，第八指示

信息用于指示第二网络设备停止统计第二路径上的网络侧的时延。可选的，第八指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少第二网络设备的负荷，降低第二网络设备的处理开销。

第四方面，本申请实施例提供了一种通信方法，应用于终端设备侧，该方法包括：获取第二信息，第二信息包括第一时延或第二时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。之后，向第一网络设备发送第二信息。

实施本申请实施例，针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载（即一个 DRB 的数据包在两条或多条路径上传输）的场景，UE 可以对某一条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以对该条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

在一种可能的设计中，本申请实施例可以应用于 DC 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。

在一种可能的设计中，本申请实施例也可以应用于 CA 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。

在一种可能的设计中，第一信息还包括第一时延或第二时延对应的标识，标识用于区别不同的时延。

可选的，上述标识可以区别出不同的路径，例如在 DC 场景中，该标识可以是逻辑信道（logical channel, LCH）标识、小区组（cell group）标识、基站标识等，在 CA 场景中，该标识可以是逻辑信道标识、小区组标识、RLC 标识等。

在一种可能的设计中，在 DC 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一网络设备发送第一数据包的上行授权之间的时延。

或者，第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二网络设备发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在 CA 场景中，第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一 RLC 实体发送第一数据包的上行授权之间的时延。

或者，第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二 RLC 实体发送第二数据包的上行授权之间的时延。

在一种可能的设计中，在获取第二信息之前，还包括：从第一网络设备接收第五指示信息，第五指示信息用于指示终端设备获取第二信息。可选的，第五指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，该方法还包括：从第一网络设备接收第七指示信息，第七指示信息用于指示终端设备停止获取第二信息。可选的，第七指示信息中还可以携带第一 DRB

的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

第五方面，本申请实施例提供了另一种通信方法，应用于网络侧，该方法包括：获取第五时延，以及向第一网络设备发送第五时延，其中，该第五时延为在第二路径上的网络侧时延，该第二路径用于传输第二数据包，第二数据包属于第一 DRB，用于传输第一 DRB 的数据包的路径包括两条或多条。

实施本申请实施例，针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 实体承载（即一个 DRB 的数据包在两条或多条路径上传输）的场景，UE 可以分别对每条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以分别对每条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

在一种可能的设计中，本申请实施例可以应用于 DC 场景。这种情况下，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。

在一种可能的设计中，第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延中的至少一个，该第二接口为第一网络设备和第二网络设备之间的通信接口。

在一种可能的设计中，在获取第五时延之前，还包括：从第一网络设备接收第二指示信息，第二指示信息用于指示第二网络设备获取第五时延。可选的，第二指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置，从而实现了灵活配置 DRB 时延统计。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：从第一网络设备接收第四指示信息，该第四指示信息用于指示第二网络设备停止获取第五时延。可选的，第四指示信息中还可以携带第一 DRB 的标识。实施该过程，可以灵活配置 DRB 时延统计，可以减少第二网络设备的负荷，降低第二网络设备的处理开销。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该通信装置可包括至少一个功能模块或单元，用于相应的执行第一方面所提供的通信方法，或者第一方面可能的实施方式中的任意一种所提供的通信方法。该通信装置可以为网络设备或者可以用于网络设备的部件（例如芯片或者电路）。一种可能的方式中，该通信装置可以包括收发单元和处理单元。

收发单元，用于从终端设备接收第一信息，其中，该第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，第一信息包括第三时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

处理单元，用于根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，其中，第四时延为在第一路径上的网络侧时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

可选的，上述收发单元可以通过收发器实现，收发器可以为收发电路或者接口电路等。处理单元可以通过处理器实现。可选的，该通信装置还可以包括存储器，用于存储代码（程

序)或者数据。

第七方面,本申请实施例提供了一种通信装置,该通信装置可包括至少一个功能模块或单元,用于相应的执行第二方面所提供的通信方法,或者第二方面可能的实施方式中的任意一种所提供的通信方法。该通信装置可以为终端设备或者可以用于终端设备的部件(例如芯片或者电路)。一种可能的方式中,该通信装置可以包括处理单元和收发单元。

处理单元,用于获取第一信息,其中,该第一信息包括第一时延和第二时延的信息,或者,第一信息包括第三时延的信息,第一时延为终端设备在第一路径上的时延,第二时延为终端设备在第二路径上的时延,第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的,第一路径用于传输第一数据包,第二路径用于传输第二数据包,第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

收发单元,用于向第一网络设备发送第一信息。

可选的,上述收发单元可以通过收发器实现,收发器可以为收发电路或者接口电路等。处理单元可以通过处理器实现。可选的,该通信装置还可以包括存储器,用于存储代码(程序)或者数据。

第八方面,本申请实施例提供了一种通信装置,该通信装置可包括至少一个功能模块或单元,用于相应的执行第三方面所提供的通信方法,或者第三方面可能的实施方式中的任意一种所提供的通信方法。该通信装置可以为网络设备或者可以用于网络设备的部件(例如芯片或者电路)。一种可能的方式中,该通信装置可以包括收发单元和处理单元。

收发单元,用于从终端设备接收第二信息,第二信息包括第一时延或第二时延的信息,第一时延为终端设备在第一路径上的时延,第二时延为终端设备在第二路径上的时延,第一路径用于传输第一数据包,第二路径用于传输第二数据包,第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

处理单元,用于根据第二信息和第六时延确定第一 DRB 的上行时延,如果第二信息包括第一时延的信息,第六时延为在第一路径上的网络侧的时延,如果第二信息包括第二时延的信息,第六时延为在第二路径上的网络侧的时延。

可选的,上述收发单元可以通过收发器实现,收发器可以为收发电路或者接口电路等。处理单元可以通过处理器实现。可选的,该通信装置还可以包括存储器,用于存储代码(程序)或者数据。

第九方面,本申请实施例提供了另一种通信装置,该通信装置可包括至少一个功能模块或单元,用于相应的执行第四方面所提供的通信方法,或者第四方面可能的实施方式中的任意一种所提供的通信方法。该通信装置可以为终端设备或者可以用于终端设备的部件(例如芯片或者电路)。一种可能的方式中,该通信装置可以包括处理单元和收发单元。

处理单元,用于获取第二信息,第二信息包括第一时延或第二时延的信息,第一时延为终端设备在第一路径上的时延,第二时延为终端设备在第二路径上的时延,第一路径用于传输第一数据包,第二路径用于传输第二数据包,第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

收发单元,用于向第一网络设备发送第二信息。

可选的,上述收发单元可以通过收发器实现,收发器可以为收发电路或者接口电路等。

处理单元可以通过处理器实现。可选的,该通信装置还可以包括存储器,用于存储代码(程序)或者数据。

第十方面,本申请实施例提供了一种通信装置,该通信装置可包括至少一个功能模块或单元,用于相应的执行第五方面所提供的通信方法,或者第五方面可能的实施方式中的任意一种所提供的通信方法。该通信装置可以为网络设备或者可以用于网络设备的部件(例如芯片或者电路)。一种可能的方式中,该通信装置可以包括收发单元和发送单元。

处理单元,用于获取第五时延,第五时延为在第二路径上的网络侧时延,该第二路径用于传输第二数据包,第二数据包属于第一 DRB,用于传输第一 DRB 的数据包的路径包括两条或多条。

收发单元,用于向第一网络设备发送第五时延。

可选的,上述收发单元可以通过收发器实现,收发器可以为收发电路或者接口电路等。处理单元可以通过处理器实现。可选的,该通信装置还可以包括存储器,用于存储代码(程序)或者数据。

第十一方面,本申请实施例提供了一种网络设备,该用于执行第一方面、或第三方面或第五方面描述的通信方法。该网络设备可包括:存储器以及与所述存储器耦合的处理器、发射器、接收器。示例性的,所述发射器用于支持网络设备执行第一方面、或第三方面或第五方面所提供的通信方法中网络设备发送信息的步骤。所述接收器用于支持网络设备执行第一方面、或第三方面或第五方面所提供的通信方法中网络设备接收信息的步骤。处理器用于支持网络设备执行第一方面、或第三方面或第五方面所提供的通信方法中网络设备除发送信息以及接收信息以外的其他处理步骤。需要说明的是,本申请实施例中的发射器和接收器可以集成在一起,也可以通过耦合器耦合。所述存储器用于存储第一方面、或第三方面或第五方面描述的通信方法的实现代码,所述处理器用于执行所述存储器中存储的程序代码,使得该网络设备执行第一方面、或第三方面或第五方面所提供的通信方法。存储器和处理器可以集成在一起,也可以通过耦合器耦合。

第十二方面,本申请实施例提供了一种终端设备,该用于执行第二方面或第四方面描述的通信方法。该终端设备可包括:存储器以及与所述存储器耦合的处理器、发射器、接收器。示例性的,所述发射器用于支持终端设备执行第二方面或第四方面所提供的通信方法中终端设备发送信息的步骤。所述接收器用于支持终端设备执行第二方面或第四方面所提供的通信方法中终端设备接收信息的步骤。处理器用于支持终端设备执行第二方面或第四方面所提供的通信方法中终端设备除发送信息以及接收信息以外的其他处理步骤。需要说明的是,本申请实施例中的发射器和接收器可以集成在一起,也可以通过耦合器耦合。所述存储器用于存储第二方面或第四方面描述的通信方法的实现代码,所述处理器用于执行所述存储器中存储的程序代码,即执行第二方面或第四方面所提供的通信方法。存储器和处理器可以集成在一起,也可以通过耦合器耦合。

第十三方面,本申请实施例提供了一种通信系统,包括终端设备和第一网络设备。示例性的,所述第一网络设备可以是如前述第六方面所描述的通信装置或第十一方面所描述的网络设备,所述终端设备可以是如前述第七方面所描述的通信装置或第十二方面所描述的终端设备。或者,所述第一网络设备可以是如前述第八方面所描述的通信装置或第十一

方面所描述的网络设备，所述终端设备可以是如前述第九方面所描述的通信装置或第十二方面所描述的终端设备。

在一种可能的设计中，该通信系统还包括第二网络设备，所述第二网络设备可以是如前述第十方面所描述的通信装置或第十一方面所描述的网络设备。

第十四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面描述的通信方法。

第十五方面，本申请实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面描述的通信方法。

第十六方面，本申请实施例提供了一种通信芯片，该通信芯片可包括：处理器，以及耦合于所述处理器的一个或多个接口。示例性的，所述处理器可用于从存储器中调用上述任一方面所提供的通信方法的实现程序，并执行该程序包含的指令。所述接口可用于输出所述处理器的处理结果。

附图说明

下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图 1 是本申请实施例提供的一种无线通信系统示意图；

图 2 是本申请实施例涉及的用户面(user plant, UP)的协议层的架构示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种网络设备的协议栈示意图；

图 4 是本申请实施例提供的基于 QoSflow 的 QoS 架构示意图；

图 5 是本申请实施例提供的 QoS flow 到 DRB 的映射过程示意图；

图 6 是本申请实施例提供的多种不同 DRB 类型的示意图；

图 7 是本申请实施例提供的多种不同 DRB 类型的示意图；

图 8 是本申请实施例提供的一种上行数据传输过程的示意图；

图 9 是本申请实施例提供的一种下行数据传输过程的示意图；

图 10 是本申请实施例提供的另一种上行数据传输过程的示意图；

图 11 是本申请实施例提供的另一种下行数据传输过程的示意图；

图 12 是本申请实施例一提供的一种通信方法的流程示意图；

图 13 是本申请实施例二提供的一种通信方法的流程示意图；

图 14 是本申请实施例三提供的一种通信方法的流程示意图；

图 15 是本申请实施例四提供的一种通信方法的流程示意图；

图 16 是本申请实施例五提供的一种通信方法的流程示意图；

图 17 是本申请实施例六提供的一种通信方法的流程示意图；

图 18 是本申请实施例提供的一种通信装置的硬件结构示意图；

图 19 是本申请实施例提供的另一种通信装置的硬件结构示意图；

图 20 是本申请实施例提供的一种网络设备的逻辑结构示意图；

图 21 是本申请实施例提供的一种通信装置的硬件结构示意图；

图 22 是本申请实施例提供的一种终端设备的逻辑结构示意图；

图 23 是本申请实施例提供的一种通信芯片的结构示意图。

具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

首先对本申请涉及的通信系统进行介绍。参考图 1，图 1 示出了本申请实施例涉及的无线通信系统。无线通信系统 100 可以工作在授权频段，也可以工作在非授权频段。无线通信系统 100 不限于长期演进(long term evolution, LTE)系统，还可以是 5G 系统或者新无线技术(new radio, NR)系统，或者可以是其他演进系统等。可以理解的，非授权频段的使用可以提高无线通信系统 100 的系统容量。如图 1 所示，无线通信系统 100 包括：一个或多个接入网设备 101，一个或多个终端设备 102，以及核心网 103。其中：

接入网设备 101 可以通过一个或多个天线来和终端设备 102 进行无线通信。各个接入网设备 101 均可以为各自对应的覆盖范围 104 提供通信覆盖。接入网设备 101 对应的覆盖范围 104 可以被划分为多个扇区(sector)，其中，一个扇区对应一部分覆盖范围(未示出)。

在本申请实施例中，接入网设备 101 可以包括：演进的节点 B(evolved NodeB, eNB 或者 eNodeB)，或下一代节点(next-generation Node B, gNB)等等。无线通信系统 100 可以包括几种不同类型的接入网设备 101，例如宏基站(macro base station)、微基站(micro base station)等。接入网设备 101 可以应用不同的无线技术，例如小区无线接入技术，或者无线局域网(wireless local area networks, WLAN)无线接入技术。另外，接入网设备 101 还可称为基站、接入点(access point, AP)、收发点(transmission receive point, TRP)、中心单元(central unit, CU)或其他网络实体，并且可以包括以上网络实体的功能中的一些或所有功能。

在本申请实施例中，终端设备 102 是一种具有无线收发功能的设备。可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载；也可以部署在水面上(如轮船等)；还可以部署在空中(例如飞机、气球上等)。所述终端设备可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、便携电脑、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality, AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智能汽车、智慧家庭(smart home)中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。终端设备又可以称为 UE、终端(terminal)、接入终端、UE 单元、UE 站、移动设备、移动站、移动台(mobile station)、移动终端、移动客户端、移动单元(mobile unit)、远方站、远程终端设备、远程单元、无线单元、无线通信设备、用户代理或用户装置等。

具体的，接入网设备 101 通过无线接口 105 与终端设备 102 通信。具体的，接入网设备 101 可用于接口 106(如 S1 接口或 NG 接口)向核心网 103 传输控制信息或者用户数据。具体的，接入网设备 101 与接入网设备 101 之间也可以通过接口 107(如 X2/Xn 接口)，直接地或者间接地，相互通信。

核心网 103 设备(比如 5G 核心网)包括但不限于：接入移动管理功能(access and mobility management function, AMF)实体、会话管理功能(session management function, SMF)实体、用户面功能(user plane function, UPF)实体等。其中，AMF 用于进行接入和移动性管理，与

无线接入网(radio access network , RAN)设备、SMF 等网元进行交互以及信令转发等功能。SMF 用于管理用户的协议数据单元(protocol data unit , PDU)会话(session)的创建、删除等, 维护 PDU 会话上下文及用户面转发管理通道信息。UPF 用于接收来自终端设备 102 的数据包, 并进行数据包的转发。UPF 还用于服务质量(quality of service , QoS)控制、计费信息统计等。

核心网 103 设备(比如 4G 核心网)包括但不限于:MME、服务网关(serving gateway , S-GW)实体、分组数据网络网关(packet data network gateway , PDN-GW)实体等。其中,MME 用于进行接入控制, 合法监听, 用户漫游控制, 包括安全和许可控制, 以及移动性管理, 与无线接入网设备、S-GW 等网元进行交互以及信令转发等功能。S-GW 用于进行无线接入网设备间切换时, 可以作为本地锚定点, 并协助完成无线接入网设备的重排序功能; 在不同接入系统间切换时, 作为移动性锚点, 同样具有重排序功能; 执行合法侦听功能; 进行数据包的路由和前转; 在上行和下行传输层进行分组标记; 空闲状态下, 下行分组缓冲和发起网络触发的服务请求功能; 用于运营商间的计费等功能。PDN-GW 用于用户的包过滤功能、合法侦听功能、UE 的 IP 地址分配功能、在上/下行链路中进行数据包传输层标记、进行上/下行业务等级计费以及业务级门控、进行基于业务的上/下行速率的控制等功能。

其中, 4G 基站与 4G 核心网之间的接口称为 S1 口, 5G 基站与 5G 核心网之间的接口称为 NG 口, 两个 4G 基站之间的接口称为 X2 口, 两个 5G 基站之间的接口称为 Xn 口。当 UE 连接到 4G 核心网时, 同时服务该 UE 的 4G 基站和 5G 基站之间的接口称为 X2 口。当 UE 连接到 5G 核心网时, 同时服务该 UE 的 4G 基站和 5G 基站之间的接口称为 Xn 口。

需要说明的, 图 1 示出的无线通信系统 100 仅仅是为了更加清楚的说明本申请的技术方案, 并不构成对本申请的限定, 本领域普通技术人员可知, 随着网络架构的演变和新业务场景的出现, 本申请提供的技术方案对于类似的技术问题, 同样适用。

除非特殊说明, 下述各实施例中涉及的网络设备可以理解为接入网设备。

本申请实施例中, 为终端设备提供数据传输服务的接入网设备的数量可以是一个, 也可以是多个。例如, 为 UE 提供数据传输服务的基站包括两个, 其中一个为主站, 另一个为辅站。主站和辅站均可以向 UE 发送下行数据, 也均可以接收 UE 发送的上行数据。

需要说明的是, 本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“多个”是指两个或两个以上, 鉴于此, 本申请实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“和/或”, 描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 字符“/”, 如无特殊说明, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面介绍一下本申请实施例中涉及的无线网络的协议层。参见图 2, 是本申请实施例中涉及的用户面(user plant , UP)的协议层的架构示意图。对于用户面而言: UE、基站(如 gNB)的协议层由上至下分别为: 服务数据适配协议(service data adaptation protocol , SDAP)层、分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol , PDCP)层、无线链路控制(radio link control , RLC)层、介质访问控制(media access control , MAC)层和物理(physical , PHY)层。

其中, SDAP 层为 5G 中新引入的一个协议层。负责把第 5 代核心网(5 generation core ,

5GC)下来的各个服务质量流(Qos flow)映射到无线接入层的DRB,即根据Qos flow对应的业务属性,把Qos flow对应的数据包放在对应的DRB上传输。

PDCP层可执行诸如安全性、头压缩、加密和切换之类的服务。PDCP层可以存在多个PDCP实体,每个实体承载一个无线承载(RB)的数据。PDCP层可以配置保证向上提交的数据是有序的(即按序提交)。

RLC层可执行诸如分段、重新装配、重传等服务。RLC层可以存在多个RLC实体,每个RLC实体为每个PDCP实体提供服务。

MAC层可对逻辑信道上的业务提供数据传输服务,执行诸如调度、混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request, HARQ)的确认和否定服务。

PHY层可对MAC层传下的数据进行编码和传输。

相应的,对于控制面而言:UE、基站的协议层由上至下分别为:RRC层、PDCP层、RLC层、MAC层和PHY层。

其中,RRC层用于执行广播、寻呼、RRC链接建立、无线承载控制、移动、UE测量上报控制等。

对于发送端而言,每一层处理完数据之后的数据,在本层称为PDU。对于每一层而言,从上一层输入的数据称为本层的服务数据单元(service data unit, SDU)。比如PDCP层输入给RLC层的数据,对于PDCP层而言称为PDCP PDU,对于RLC层而言称为RLC SDU。

在本申请实施例中,接入网设备101可以是集中单元(centralized unit, CU)和分布单元(distribute unit, DU)分离架构的基站(如gNB)。该基站可以与核心网设备相连(例如可以是4G的核心网,也可以是5G的核心网等)。CU和DU可以理解为是对该基站从逻辑功能角度的划分。CU和DU在物理上可以是分离的也可以部署在一起。多个DU可以共用一个CU。一个DU也可以连接多个CU。CU和DU之间可以通过接口相连,例如可以是F1接口。

可选的,CU的功能和DU的功能可以根据无线网络的协议层进行划分。例如RRC层、SDAP层以及PDCP层的功能设置在CU,而RLC层、MAC层、PHY层等的功能设置在DU。可以理解,上述对CU的功能和DU的功能按照协议层进行划分仅仅是一种举例,也可以按照其他的方式进行划分。例如,CU或者DU可以具有更多协议层的功能,或者,CU或DU还可以具有协议层的部分处理功能。示例性的,可以将RLC层的部分功能和RLC层以上的协议层的功能设置在CU,将RLC层的剩余功能和RLC层以下的协议层的功能设置在DU。

或者,CU的功能和DU的功能还可以按照业务类型或者其他系统需求进行划分。例如按时延划分,将处理时间需要满足时延要求的功能设置在DU中,不需要满足该时延要求的功能设置在CU中。

或者,CU可以具有核心网的一个或多个功能。一个或者多个CU可以集中设置,也分离设置。例如CU可以设置在网络侧方便集中管理。DU可以具有多个射频功能,也可以将射频功能拉远设置。

应理解,CU的功能可以由一个实体来实现,也可以由不同的实体实现。可选的,可以对CU的功能进行进一步切分,示例性的,图3为本申请实施例提供的一种网络设备的协

议栈示意图,如图3所示,可以将CU的控制面(control plant, CP)和用户面(user plant, UP)分离,即CU的控制面(CU-CP)和CU用户面(CU-UP)。其中,CU-CP和CU-UP可以由不同的功能实体来实现,所述CU-CP和CU-UP可以与DU相耦合,共同完成基站的功能。一种可能的方式中,CU-CP负责控制面功能,主要包含RRC层的功能和PDCP-C的功能。PDCP-C主要负责控制面数据的加解密、完整性保护、数据传输等。CU-UP负责用户面功能,主要包含SDAP层的功能和PDCP-U。其中,PDCP-U主要负责数据面的加解密、完整性保护、头压缩、序列号维护、数据传输等。CU-CP和CU-UP可以通过通过接口相连,例如可以是E1接口连接。CU-CP代表基站可以通过接口和核心网设备连接,通过控制面接口(例如,F1-C(控制面))和DU连接,CU-UP通过用户面接口(例如,F1-U(用户面))和DU连接。可选的,还有一种可能的实现是PDCP-C的功能也在CU-UP侧(图中未示出)。

基于上述无线网络的协议层,下面对DRB涉及的数据传输内容进行介绍。

对于每个UE而言,核心网为其建立一个或多个PDU session。RAN(例如基站)为每个PDU session建立一个或多个DRB。DRB可以理解为是基站和UE之间的数据承载,该数据承载中的数据具备相同的转发处理。PDU session可以理解为是UE和数据网络(data network, DN)之间提供PDU连接服务的连接。一个PDU session内,具备相同QoS需求的数据流即为QoS flow。

在5G场景下,基于QoS flow的QoS架构如图4所示,该架构适用于NR系统中的RAN设备,如gNB连接到5GC,也适用于演进的通用陆地无线接入(evolved universal terrestrial radio access, E-UTRA)系统中的RAN设备,如eNB连接到5GC。对于每个UE而言,5GC为其建立一个或多个PDU session。对于每个UE而言,RAN为每个PDU session建立一个或多个DRB。其中,QoS flow是指一个PDU session内,具备相同QoS需求的数据流。其中,可以是多个具有相同QoS需求的IP flow。

把基站和UE之间的传输称为接入层(access stratum, AS),把UE和核心网之间的传输称为非接入层(non-access stratum, NAS)。基于QoS flow的QoS架构中,主要包括接入层AS和非接入层NAS的QoS flow映射。NAS层主要负责IP flow或其它类型数据包和QoS flow的映射关系,由核心网用户面功能实体UPF产生下行的QoS flow,例如通过包检测规则(packet detection rule, PDR)来实现。终端产生上行的QoS flow,例如通过QoS rules来实现。AS层主要负责QoS flow与DRB的映射关系(即通过AS的mapping rule来实现),网络侧(例如基站)配置QoS flow和DRB的映射关系,并在空口的DRB中为QoS flow提供QoS服务。

在NAS层,QoS flow是每个PDU session中QoS差异化的最小粒度。在每个PDU session中,在NG-U的数据包装头中携带了一个QoS Flow ID(QFI)来标识该数据包属于哪个QoS Flow。PDR和QoS rule都是通过包过滤器(Packet filter)来识别对应数据包类型,从而知道该包属于哪个QoS flow。Packet filter通过识别数据包的特性来判断该数据包,比如对于IP数据包,通过该数据包的源IP地址或者目标IP地址,源端口号或目标端口号,传输层协议号等来识别包的类型。对于UE而言,QoS rule可以通过5GC通知UE,也可以通过UE内部预先配置,还可以通过反射QoS(Reflective QoS)特性来获得。Reflective QoS特性是指UE可以通过下行业务的数据包与QoS flow对应关系来生成上行业务的数据包与QoS flow

的对应关系。

核心网可通过控制面或用户面的方式来激活 Reflective QoS 特性,具体的,核心网可通过非接入层消息通知终端 QoS flow 激活 Reflective QoS 特性,例如将在 QoS flow 的规则中携带一个指示该 QoS flow 激活 Reflective QoS 特性(反射服务流特性)的指示信息,或者,核心网在发送到无线接入网侧的数据包包头中携带反射服务流特性指示(reflective QoS indicator, RQI),以指示该数据包具备 Reflective QoS 特性。

QoS flow 到 DRB 的映射过程可参见图 5 所示,在连接到下一代核心网(next generation core, NGC)的无线接入网侧的协议栈中,在用户面 PDCP 层之上是 SDAP 协议层,SDAP 协议层负责将来自非接入层的 QoS flow 映射到接入层的 DRB 上,比如把 PDU session 1 中的 QoS flow 1 映射到 DRB1,把 PDU session 1 中的 QoS flow 2 映射到 DRB2。执行 SDAP 协议的 SDAP 实体是按会话(session)建立的,还负责在空口协议栈中添加上行 QoS flow id 和/或下行 QoS flow id。其中,在进行 QoS flow 到 DRB 的映射过程中,可将同一 session 内的多个 QoS flow 映射到同一 DRB 中,基于基站和核心网之间用户面数据包包头中 QoS flow id 对应的 QoS profile,可使同一 DRB 中的数据包得到相同的转发处理。其中,QoS profile 是指 QoS flow id 对应的 QoS 参数,包含时延、丢包率、优先级、保证速率、最大速率、速率不满足的通知指示等其中一项或多项。不同 session 的 QoS flow 不能映射到同一 DRB 中。每一终端的每一 session 可对应一个默认 DRB(default DRB),终端将没有配置上行 QoS flow 和 DRB 映射关系的 QoS flow 映射到 default DRB 中。RAN 侧的 gNB 可通过 RRC 信令或反射映射(Reflective mapping)的方式给终端配置上行 QoS flow 和 DRB 的映射关系。Reflective mapping 是指下行数据包中携带 QoS flow id,终端检测到 QoS flow id,并将上行相同 QoS flow id 的 QoS flow 映射到同一 DRB 中。另外基站还可以通过 RRC 消息通知 UE 对应的 DRB 中上或/和下行是否需要携带 SDAP 报头。当配置下行需要携带 SDAP 报头时,基站的 SDAP 层需要下行方向为每个数据包携带 QFI,即在 SDAP PDU 中携带 QFI。当配置上行需要携带 SDAP 报头时,UE 的 SDAP 层需要下行方向为每个数据包携带 QFI,即在 SDAP PDU 中携带 QFI。

当 UE 连接到 4G 演进分组核心网(evolved packet core, EPC)时,一个演进数据包传输系统(evolved packet system, EPS)承载与一个演进的无线接入承载(evolved radio access bearer, E-RAB)一一对应。EPS 承载或 E-RAB 是连接到 EPC 网络时进行 QoS 控制的最少粒度。

而 5G 中引入多无线电双连接(multi-radio dual connectivity, MR-DC),网络侧可以通过两个或多个基站为 UE 提供通信服务。这两个或多个基站可以属于同一个无线接入制式(radio access technology, RAT),也可以属于不同的无线接入制式。比如一个基站属于 LTE,一个属于 NR。而且 MR-DC 中的核心网可能是 4G 核心网,也可能是 5G 核心网。

在 MR-DC 中,一个 DRB 可以有各种形式,各种形式是以 PDCP 层和 RLC/MAC/PHY 层所属的基站来区分的。按照 PDCP 层所属基站来区分,DRB 分为主站终止的承载(master node terminated bearer, MN terminated bearer)(即承载是终止在主站上,也可以称为和核心网的用户面连接终止于主站)和辅站终止的承载(secondary node terminated bearer, SN terminated bearer)(即承载是终止在辅站上,也可以称为和核心网的用户面连接终止于辅站)。

按照 RLC/MAC/PHY 层所属的基站来区分，DRB 可以分为主小区组承载（master cell group bearer, MCG bearer），辅小区组承载（secondary cell group, SCG bearer），分流承载（split bearer）。

其中，MCG bearer 是指一个 DRB 对应的 RLC 承载只在主站。该 DRB 在主站可能具有一个或多个 RLC 实体，比如对于载波聚合（carrier aggregation, CA）数据包复制场景，可以在主站上具有两个 RLC 承载。

SCG bearer 是指一个 DRB 对应的 RLC 承载只在辅站。该 DRB 在辅站可能具有一个或多个 RLC 实体，比如对于 CA 数据包复制场景，可以在主站上具有两个 RLC 承载。

split bearer 是指一个 DRB 对应的 RLC 承载在主站和辅站都有。比如一个 DRB 中的数据可以分流到两个基站中。

MCG 指 MR-DC 中主站上的一组服务小区，这些服务小区包括主小区和可选的一个或多个辅小区。SCG 指 MR-DC 中辅站上的一组服务小区，这些服务小区包括主辅小区和可选的一个或多个辅小区。

MN terminated bearer/SN terminated bearer 可以和 MCG bearer/SCG bearer/split bearer 进行各种组合组成不同的 DRB 类型。如图 6 和图 7 所示。其中，图 7 是以主站为 NR 系统中的基站，辅站为 E-UTRA 系统中的基站，且 UE 连接到 5G 核心网为例。

如图 7 所示，以主站终止的承载为例说明下 split bearer。和核心网的用户面连接终止于主站，主站的 PDCP 实体（即图 7 中的 NR PDCP）将属于某一 DRB（假设为 DRB1）的数据包发送给主站的 RLC 实体（即图 7 中的 NR RLC），NR RLC 收到 NR PDCP 层发送的 DRB1 的数据包后，将数据包发送给 NR MAC 层，NR MAC 层收到 NR RLC 层发送的 DRB1 的数据包后，将数据包发送给 NR PHY 层，NR PHY 层收到该 DRB1 的数据包后，将其发给发送给 UE，并且主站的 PDCP 实体（即图 7 中的 NR PDCP）还会将 DRB1 的数据包发给辅站的 RLC 实体（即图 7 中的 E-UTRA RLC），E-UTRA RLC 收到 NR PDCP 层发送的 DRB1 的数据包后，将数据包发送给 E-UTRA MAC 层，E-UTRA MAC 层收到 DRB1 的数据包后，将数据包发送给 E-UTRA PHY 层，E-UTRA PHY 层收到该 DRB1 的数据包后，将其发给发送给 UE。这里可以看作两条路径（path）用来传输 DRB1 的数据包，其中路径 1 上的协议层实体包括 NR PDCP、NR RLC、NR MAC、NR PHY、UE 的第一 PHY、UE 的第一 MAC、UE 的第一 RLC 和 UE 的第一 PDCP。路径 2 上的协议层实体包括 NR PDCP、E-UTRA RLC、E-UTRA MAC、E-UTRA PHY、UE 的第二 PHY、UE 的第二 MAC、UE 的第二 RLC 和 UE 的第二 PDCP。

在 MR-DC 场景下，为了保证业务的可靠性，发送端可以通过两个或多个基站将相同的数据包发送给 UE。例如，主站会在 PDCP 层把发往终端设备的数据包（例如是 URLLC 业务的数据包）复制为两份（或多份），并通过两个（或多个）不同的基站发送给终端设备，从而提高该业务的可靠性。比如对于 MR-DC 场景，主站会在 PDCP 层把数据包（比如 PDCP PDU）复制为两份，把两份数据发送给两个基站各自的 RLC 实体，由两个基站各自的 RLC 实体将数据包发送给 UE，也即是说通过 split bearer 发送给 UE。同样，UE 侧在上行 DRB 的 PDCP 层也可以把数据包复制为两份（或多份），把两份（或多份）数据发送给该 UE 的两个（或多个）RLC 实体，其中一个 RLC 实体将数据包发送给主站，另外一个 RLC 实体将

数据包发送给辅站，也即是说通过 split bearer 发送给两个基站。为便于描述，下述实施例中将这种 DC 场景下的数据包复制方式称为 DC 复制（duplication）方式。DC duplication 方式中，主站和辅站发送给 UE 的数据包（比如 PDCP PDU）是一样的，相应的，UE 发送给主站和辅站的数据包（比如 PDCP PDU）也是一样的。

除了采用 DC duplication 方式来保证业务的可靠性以外，在载波聚合（carrier aggregation，CA）场景下，发送端还可以通过一个基站的多个载波或小区将数据包发送给接收端。例如，主站会在 PDCP 层把发往终端设备的数据包（例如是 URLLC 业务的数据包，比如 PDCP PDU）复制为两份（或多份），并通过主站的两个或多个 RLC 实体发送给终端设备，从而提高该业务的可靠性。比如主站会在 PDCP 层把数据包（比如 PDCP Data PDU）复制为两份，把两份数据发送给主站中的两个 RLC 实体，由两个 RLC 实体将数据包发送给 UE。同样的，UE 侧也可以在上行 DRB 的 PDCP 层把数据包复制为两份（或多份），把两份（或多份）数据发送给该 UE 的两个（或多个）RLC 实体，其中一个 RLC 实体将数据包发送给主站的一个 RLC 实体，另外一个 RLC 实体将数据包发送给主站的另一个 RLC 实体。为便于描述，下述实施例中将这种 CA 场景下的数据包复制方式称为 CA duplication 方式。CA duplication 方式中，主站的两个 RLC 实体发送给 UE 的数据包（比如 PDCP PDU）是一样的，相应的，UE 发送给主站的两个 RLC 实体的数据包（比如 PDCP PDU）也是一样的。对于 CA duplication 而言，这两个或多个 RLC 实体对应相同的 MAC 实体，但限制这些 RLC 实体的数据包在不同的载波或小区上发送（比如通过逻辑信道映射限制）。这里也可以看作两条或多条路径（path）用来传输数据包。比如路径 1 上的协议层实体包括基站的第一 PDCP、基站的第一 RLC、基站的 MAC、基站的 PHY、UE 的 PHY、UE 的 MAC、UE 的第三 RLC 和 UE 的第二 PDCP。路径 2 上的协议层实体包括基站的第一 PDCP、基站的第二 RLC、基站的 MAC、基站的 PHY、UE 的 PHY、UE 的 MAC、UE 的第四 RLC 和 UE 的第二 PDCP。

上述 DC duplication 和 CA duplication 方式均为复制（duplication）方式。需要说明的是，除非特别说明，本申请中下文中的 DC 场景是指包括 DC duplication 和非 duplication 的 DC。除非特别说明，CA 场景是指 CA duplication 场景。此外，除了将数据包复制为两份（或多份）以外，发送端还可以不采用复制的方式，而是采用分流方式利用两个或多个基站向 UE 传输数据包。例如，主站在 PDCP 层把发往终端设备的数据包（例如是 URLLC 业务的数据包）划分为两部分，其中一部分数据包通过主站的 RLC 发送给 UE，另一部分数据包通过辅站的 RLC 发送给 UE，也即是说通过 split bearer 发送给 UE。相应的，UE 在上行 DRB 的 PDCP 层也可以把数据包划分为两部分，把其中一部分数据包发送给该 UE 的一个 RLC 实体并发送给主站，把剩余的另外一部分数据包发送给该 UE 的另一个 RLC 实体并发送给辅站，也即是说通过 split bearer 发送给两个基站。为便于描述，下述实施例中将这种数据包分流方式称为非 duplication 方式。非 duplication 方式中，主站和辅站发送给 UE 的数据包是不一样的，相应的，UE 发送给主站和辅站的数据包也是不一样的。这里可以看作两条或多条路径（path）用来传输 DRB 的数据包，具体解释同以上 DC 场景下的解释。

随着通信需求的发展，越来越多的业务需要保证低时延的性能，比如 URLLC 业务需要时延在 0.5ms 之内。为了保证业务的性能，运营商需要知道当前网络的时延性能。

目前协议中仅提供了 UE 与一个基站进行一条路径（path）通信（即一个 DRB 只对应一

个 RLC 承载)时的时延统计方法,并未提供针对 UE 与两个或多个基站进行多条路径通信或者 UE 与一个基站的多个 RLC 实体进行多条路径通信时的时延统计方法,也即是说目前协议中并未提供一个 DRB 对应两个或多个 RLC 承载时的时延统计方法。本申请针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 承载这种情况提出了一种时延统计方法。

本申请中,路径也可以称为支路、通路、链路等。路径可以是指 UE 与不同的基站之间的路径,也可以是指 UE 与同一基站的不同 RLC 实体之间的路径。

比如,DC 场景下,主站 gNB1 和辅站 gNB2 这两个基站提供两条路径来为 UE 传输 DRB1 的数据包。参见图 8,是上行数据传输过程的示意图。参见图 9,是下行数据传输过程的示意图。这里,针对上行传输过程,路径 1 中涉及的 UE 侧的协议层实体由上至下依次包括:PDCP 层、RLC 层、MAC 层和 PHY 层。路径 2 中涉及的 UE 侧的协议层实体由上至下依次包括:PDCP 层、RLC 层、MAC 层和 PHY 层。并且路径 1 和路径 2 中涉及的 UE 侧的 RLC 层、MAC 层和 PHY 层是两组不同的协议实体。路径 1 中涉及的网络侧的协议层实体由下至上依次包括:主站的 PHY 层、MAC 层、RLC 层和 PDCP 层,路径 2 中涉及的网络侧的协议层实体由下至上依次包括:辅站的 PHY 层、MAC 层和 RLC 层。针对下行传输过程,路径 3 中涉及的网络侧的协议层实体由上至下依次包括:主站的 PDCP 层、主站的 RLC 层、主站的 MAC 层和主站的 PHY 层,路径 4 中涉及的网络侧的协议层实体由上至下依次包括:辅站的 RLC 层、辅站的 MAC 层和辅站的 PHY 层,路径 3 中涉及的 UE 侧的协议层实体由下至上依次包括:UE 的 PHY 层、UE 的 MAC 层、UE 的 RLC 层、UE 的 PDCP 层。路径 4 中涉及的 UE 侧的协议层实体由下至上依次包括:UE 的 PHY 层、UE 的 MAC 层、UE 的 RLC 层、UE 的 PDCP 层。并且路径 3 和路径 4 中涉及的 UE 侧的 RLC 层、MAC 层、RLC 层、PDCP 层是两组不同的协议实体。需要说明的是,本申请实施例中示意图是以 UE 连接到 5G 核心网的协议实体为示例,本申请还可以用于 UE 连接到 4G 核心网的场景中(比如没有 SDAP 协议层),本申请并不做具体的限定。对于同一个设备而言(终端设备或网络设备),虽然图 8 或图 9 中是以多条路径对应不同的 PHY 实体描述的,实际应用中,不同路径还可以对应同一 PHY 实体,但是不同 RLC 实体的数据包在不同的载波或小区上发送。

又比如,CA 场景下,主站 gNB1 这一个基站提供两条路径来为 UE 传输 DRB1 的数据包。参见图 10,是上行数据传输过程的示意图,参见图 11,是下行数据传输过程的示意图。这里,针对上行传输过程,路径 5 中涉及的 UE 侧的协议层实体由上至下依次包括:UE 的 PDCP 层、UE 的第三 RLC 层、UE 的 MAC 层和 UE 的 PHY 层。路径 6 中涉及的 UE 侧的协议层实体由上至下依次包括:UE 的 PDCP 层、UE 的第四 RLC 层、UE 的 MAC 层和 UE 的 PHY 层。并且路径 5 和路径 6 中涉及的 UE 侧的 RLC 层是两个不同的协议实体,涉及的 UE 侧的 MAC 层和 PHY 层是两组相同的协议实体。路径 5 中涉及的网络侧的协议层实体由下至上依次包括:gNB1 的 PHY 层、gNB1 的 MAC 层、gNB1 的第一 RLC 层和 gNB1 的 PDCP 层,路径 6 中涉及的网络侧的协议层实体由下至上依次包括:gNB1 的 PHY 层、gNB1 的 MAC 层、gNB1 的第二 RLC 层和 gNB1 的 PDCP 层。并且路径 5 和路径 6 中涉及的网络侧的 RLC 层是两个不同的协议实体,涉及的网络侧的 MAC 层和 PHY 层是两组相同的协议实体。gNB1 通过两个 RLC 实体来为 UE 提供两条路径传输 DRB1 的数据包。同

理，针对下行传输过程，路径 7 中涉及的网络侧的协议层实体由上至下依次包括：gNB1 的 PDCP 层、gNB1 的第一 RLC 层、gNB1 的 MAC 层和 gNB1 的 PHY 层，gNB1 的另一条路径中涉及的网络侧的协议层实体由上至下也是依次包括：gNB1 的 PDCP 层、gNB1 的第二 RLC 层、gNB1 的 MAC 层和 gNB1 的 PHY 层。并且这 2 条路径中涉及的网络侧的 RLC 层是两个不同的协议实体，涉及的网络侧的 MAC 层和 PHY 层是两组相同的协议实体。路径 7 中涉及的 UE 侧的协议层实体由下至上依次包括：UE 的 PHY 层、UE 的 MAC 层、UE 的第三 RLC 层和 UE 的 PDCP 层。另一条路径中涉及的 UE 侧的协议层实体由下至上也是依次包括：UE 的 PHY 层、UE 的 MAC 层、UE 的第四 RLC 层和 UE 的 PDCP 层。并且这 2 条路径中涉及的 UE 侧的 RLC 层是两个不同的协议实体，涉及的 UE 侧的 MAC 层和 PHY 层是两组相同的协议实体。对于同一个设备而言（终端设备或网络设备），虽然图 10 或图 11 中不同的 RLC 对应同一 PHY 实体，但是不同 RLC 实体的数据包在不同的载波或小区上发送。此外，对于同一个设备而言（终端设备或网络设备），虽然图 10 或图 11 中是以多条路径对应同一 PHY 实体描述的，实际应用中，不同路径还可以对应不同的 PHY 实体。

本申请中的上下行的时延是分段统计的，上行时延分为 D1 和 D2 两段统计。D1 可以理解为 UE 侧的时延。D1 包括 UE 的 PDCP 从上层收到数据包到得到了发送该数据包的上行授权之间的时间。该时延中也包括了从 UE 发送调度请求或随机接入到得到上行授权的时延。D1 由 UE 进行统计并上报给网络侧。D2 可以理解为网络侧的时延，包括 HARQ 传输或重传时延、RLC 侧时延（例如处理时延）、F1 口时延、PDCP 时延（比如 PDCP 重排序时延）、Xn 口时延中的一种或多种。例如，如图 8 所示，路径 1 上的 D2 包括：第一网络设备 gNB1 的 HARQ 传输或重传时延、gNB1 的 RLC 侧时延（例如处理时延）、gNB1 的 F1 口时延和 gNB1 的 PDCP 时延（比如 PDCP 重排序时延）。路径 2 上的 D2 包括：第二网络设备 gNB2 的 HARQ 传输或重传时延、gNB2 的 RLC 侧时延（例如处理时延）、gNB1 与 gNB2 的 Xn 口时延和 gNB1 的 PDCP 时延（比如 PDCP 重排序时延）。其中，gNB2 的 HARQ 传输或重传时延、gNB2 的 RLC 侧时延（例如处理时延）、gNB1 与 gNB2 的 Xn 口时延由 gNB2 获取并发送给 gNB1。gNB1 负责统计 gNB1 的 PDCP 时延，结合 gNB2 发送的 gNB2 的 HARQ 传输或重传时延、gNB2 的 RLC 侧时延（例如处理时延）、gNB1 与 gNB2 的 Xn 口时延确定路径 2 的 D2。或者 gNB2 的 HARQ 传输或重传时延、gNB2 的 RLC 侧时延（例如处理时延）由 gNB2 获取并发送给 gNB1。gNB1 负责统计 gNB1 与 gNB2 的 Xn 口时延、gNB1 的 PDCP 时延，结合 gNB2 发送的 gNB2 的 HARQ 传输或重传时延、gNB2 的 RLC 侧时延（例如处理时延）确定路径 2 的 D2。Xn 口时延可以由第一网络设备统计，也可以由第二网络设备统计。

对于下行时延而言，下行时延包括 PDCP 层时延（比如 CU-UP 的时延）、F1-U 时延、HARQ 传输或重传时延、RLC 侧时延（例如处理时延）中的一种或多种。如下图 9 所示，下行时延为从 PDCP 的上一层收到数据包到 MAC 层从确定该包被 UE 正确接收到（比如按照基站从 UE 收到的 HARQ 反馈确定该包被 UE 正确接收）的时间段。其中 CU-UP 的时延可以为：CU-UP 通过 NG-U 收到数据包到把该数据包发送给 CU-DU 的时间段。

本申请中，由基站来确定上行或下行时延。并且可以按照 DRB 粒度进行时延统计，基站在得到 DRB 时延结果后可以再转化为 QoS flow 级别的时延（映射到同一个 DRB 中的所

有 QoS flow 具有相同的 QoS 处理)进而发送给核心网。核心网可以监控传输路径的时延(空口时延+接入网到核心网之间的时延), 以确定网络能否满足不同业务的时延需求, 或者, 便于核心网调整网络的资源分配, 以满足不同业务的时延需求。

下面针对一个 DRB 对应两个或多个 RLC 承载时基站如何确定上行时延进行详细介绍。

实施例一

可参见图 12, 是本申请实施例一提供的一种通信方法的流程示意图。该方法包括步骤 S201-S204。其中,

S201: 终端设备生成第一信息, 第一信息包括第一时延和第二时延的信息, 第一时延为终端设备在第一路径上的时延, 第二时延为终端设备在第二路径上的时延, 第一路径用于传输第一数据包, 第二路径用于传输第二数据包, 第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

S202: 终端设备向第一网络设备发送第一信息, 相应的, 第一网络设备从终端设备接收第一信息。

S203: 第二网络设备向第一网络设备发送第五时延, 第一网络设备从第二网络设备接收第五时延, 第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

S204: 第一网络设备根据第一时延、第二时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延, 第四时延为在第一路径上的网络侧时延。

其中, 步骤 S202 和步骤 S203 的执行先后顺序不作限定。

本实施例可以应用于 DC 场景。即存在至少两个网络设备与 UE 进行数据传输。以 2 个网络设备与 UE 进行数据传输为例, 在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延, 在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。第一网络设备和第二网络设备可以是基站。第一网络设备和第二网络设备可以为同一制式, 也可以为不同制式, 例如, 第一网络设备为 NR 中的基站, 第二网络设备为 LTE 中的基站。

第一 DRB 为某一 DRB, 该 DRB 是在第一网络设备上或者该 DRB 终止在该第一网络设备上。比如当第一网络设备是 MN 时, 该 DRB 为 MN terminated bearer。第一网络设备是 SN 时, 该 DRB 为 SN terminated bearer。若采用 DC duplication 方式, UE 将该 DRB 的数据包复制为两份, 并通过第一路径将一份数据包发送给第一网络设备, 以及通过第二路径将另一份数据包发送给第二网络设备。或者, 若采用非 DC duplication 方式, UE 将该 DRB 的数据包划分为两部分, 并通过第一路径将其中一部分数据包发送给第一网络设备, 以及通过第二路径将剩余部分数据包发送给第二网络设备。需要说明的是, 本申请并不限定具体 UE 如何划分数据包, 一种例子是 UE 根据 PDCP 层的数据量和 RLC 层中悬置(悬置是指数据包在等待初始传输, 数据包到达 RLC 层且还没有被调度过) 进行初始传输的数据量之和与一个网络侧配置的的门限进行比较。终端设备统计的是该 DRB 分别在两条路径上的 UE 侧的时延。第一网络设备统计的是该 DRB 在第一路径上的网络侧时延, 第二网络设备统计的是该 DRB 在第二路径上的网络侧的时延。例如图 8 中, 第一网络设备为 gNB1, 第二网络设备为 gNB2, 第一路径为路径 1, 第二路径为路径 2。gNB1 统计路径 1 上的网络侧时延 D2, gNB2 统计路径 2 上的网络侧时延, UE 分别统计路径 1 上的终端侧时延 D1 以

及路径 2 上的终端侧时延 D1。然后,UE 将路径 1 的 D1 和路径 2 的 D1 发送给 gNB1,gNB2 将路径 2 的网络侧时延发送给 gNB1,由 gNB1 最终确定 DRB1 的上行时延。

需要说明的是,第一数据包和第二数据包仅仅为了区分不同的路径上传输的数据,具体应用中,若采用 DC duplication 方式,则第一数据包和第二数据包可以是相同的若干个数据包,需要说明的是,由于两条路径中的数据包的调度时刻可能不同,UE 在统计第一时延和第二时延时,在同一个统计周期内,第一数据包和第二数据包可以是不同的若干个数据包,也可以是相同的若干个数据包。若采用非 DC duplication 方式,则第一数据包和第二数据包可以是不同的若干个数据包。

可选的,在统计某一条路径上的时延时,可以统计一段时间内该条路径上的平均时延,将该平均时延作为该条路径上的时延。例如,第一网络设备将第一路径上的第一时间窗内的网络侧的平均时延作为在第一路径上的网络侧时延,UE 将在第一路径的第二时间窗内的 UE 侧的平均时延作为在第一路径上的 UE 侧的时延。第一时间窗和第二时间窗的时长可以相等,也可以不同。第一时间窗和第二时间窗内在第一路径上传输的数据包均属于第一 DRB。在第一时间窗和第二时间窗内第一路径上传输的数据包可以完全相同,也可以不同。第一数据包和第二数据包的数量均为一个或多个,第一数据包和第二数据包的数量可以相同也可以不同。

可选的,在 DC 场景中,UE 侧统计的是该 DRB 在各条路径上的时延。UE 统计的第一时延包括 UE 的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到 UE 获得向第一网络设备发送第一数据包的上行授权之间的时延。UE 统计的第二时延包括 UE 的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到 UE 获得向第二网络设备发送第二数据包的上行授权之间的时延。

UE 确定 UE 侧的上行时延的方式可以为:在一定周期内,统计第一路径上每个数据包对应的从 PDCP 上层服务接入点(service access point,SAP)或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到具有传输该数据包的上行授权之间的时延,然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第一时延。同理,在一定周期内,统计第二路径上每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到具有传输该数据包的上行授权之间的时延,然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第二时延。可选地,第一路径上的统计周期和第二路径上的统计周期可以相同或者不同,该统计周期可以预先规定或者可以由网络设备配置。

可选的,UE 上报第一时延或第二时延的信息时可以携带路径对应的标识,比如逻辑信道(logical channel,LCH)标识(identification,ID)或小区组(cell group)ID 或者 RLC 标识(比如主 RLC 标识或辅 RLC 标识)或者基站的标识(比如主站标识或辅站标识)来标识第一时延和第二时延。或者,UE 上报时通过两个时延的名称不同或出现的位置不同来隐式标识第一时延和第二时延。

可选的,UE 上报第一时延或第二时延的信息时可以携带 DRB 标识,用于指示上报哪一个 DRB 的时延信息。

可选的,在 DC 场景中,第一网络设备统计的第四时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个,其中第一接口为第一网络设备的 CU 与第一网络设备的 DU 之间的通信接口(即 F1 接口)。第二网络设备统计的第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时

延、第二网络设备的 RLC 实体的时延、第二接口的时延中的至少一个，其中第二接口为第一网络设备和第二网络设备之间的通信接口（如 Xn 口，Xn 口是主站和辅站之间的接口）。其中，协议实体的时延包括协议层的处理时延或该层从低层接收到数据包至将该数据包发送到上层的时延。

其中，第一网络设备的 HARQ 传输时延是指第一网络设备获取第一 DRB 的数据包时第一网络设备的 HARQ 传输时延，第一网络设备的 RLC 实体的时延是指第一网络设备获取第一 DRB 的数据包时第一网络设备的 RLC 实体的时延，第一网络设备的 PDCP 实体的时延是指第一网络设备获取第一 DRB 的数据包时第一网络设备的 RLC 实体的时延，第一接口的时延是指第一网络设备获取第一 DRB 的数据包时第一网络设备的第二接口的时延，相应的，第二网络设备的 HARQ 传输时延是指第二网络设备获取第一 DRB 的数据包时第二网络设备的 HARQ 传输时延，第二网络设备的 RLC 实体的时延是指第二网络设备获取第一 DRB 的数据包时第二网络设备的 RLC 实体的时延，第二接口的时延是指第二网络设备获取第一 DRB 的数据包时第二网络设备的第二接口的时延。

当第一网络设备未采用 CU-DU 分离架构时，第四时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延以及第一网络设备的 PDCP 实体的时延。第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延和第二网络设备的 RLC 实体的时延。可选的，第二接口的时延由第一网络设备统计，并且第一网络设备结合第五时延、第二接口的时延、第一网络设备的 PDCP 层的时延确定第二路径的 D2。可选的，第二接口的时延还可以是第二网络设备统计的，这种情况下，第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延，第一网络设备结合第五时延和第一网络设备的 PDCP 层的时延确定第二路径的 D2。

可选的，当第一网络设备采用 CU-DU 分离架构时，若第一网络设备为 CU 单元，第四时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延以及第一接口的时延。第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延和第二网络设备的 RLC 实体的时延。可选的，第二接口的时延由 CU 单元统计，并且 CU 单元结合第五时延、第二接口的时延、第一网络设备的 PDCP 层的时延确定第二路径的 D2。可选的，第二接口的时延还可以是第二网络设备统计的，这种情况下，第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延，CU 单元结合第五时延和第一网络设备的 PDCP 层的时延确定第二路径的 D2。

可选的，当第一网络设备采用 CU-DU 分离架构时，若第一网络设备为 DU 单元，第四时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延和第一网络设备的 RLC 实体的时延，第五时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延和第二网络设备的 RLC 实体的时延，DU 单元结合第五时延确定第二路径的 D2。

第一网络设备确定网络侧的上行时延的方式可以为：在一定周期内，统计第一路径上每个数据包从基站调度该数据包到基站收到该数据包处理之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第四时延。或者第一网络设备分别统计第一路径上每个数据包从 DU 调度该数据包到 DU 把该数据包发送给 CU-UP 的平均时延（在一定周期内），和 F1 口时延，和 CU-UP 的平均时延（CU-UP 通过 F1 口收到每个数据包到把该数据包发送给核心

网的平均时延), 然后根据这些时延相加得到第四时延。同理, 第二网络设备内部统计上行时延为: 在一定周期内, 统计第二路径上每个数据包从基站调度该数据包到基站收到该数据包处理(比如发送给核心网或 PDCP 层提交给上层的时刻)之间的时延, 然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第五时延。或者第二网络设备分别统计第二路径上每个数据包从基站调度该数据包到基站收到该数据包处理(比如 DU 发送给 CU 的时刻)之间的时延的平均时延(在一定周期内), 和 X2/Xn 口时延, 然后根据这些时延相加得到第五时延。

可选的, 第一网络设备根据第一时延、第二时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延可以为: 第一网络设备根据第一时延和第四时延确定第一上行时延, 并根据第二时延和第五时延确定第二上行时延。然后根据第一上行时延和第二上行时延确定第一 DRB 的上行时延。也即是说, 本实施例是先确定每条路径的总时延(比如每条路径的上行时延为: UE 上报的 UE 侧上行平均时延+基站侧统计的该路径在基站侧的平均时延), 再根据每条路径上的总时延确定该 DRB 的最终时延(其中, 该最终时延为第一 DRB 的上行时延)。以图 8 为例, gNB1 先根据路径 1 的 D1 和路径 1 的 D2 确定路径 1 的总时延, 根据路径 2 的 D1 和路径 2 的 D2 确定路径 2 的总时延。例如确定公式为路径 1 的时延=路径 1 中 D1 时延+路径 1 中 D2 时延; 路径 2 的时延=路径 2 中 D1 时延+路径 2 中 D2 时延。最终根据路径 1 的总时延和路径 2 的总时延确定该 DRB 的最终时延, 例如该 DRB 的最终时延为 $\min(\text{路径 1 的时延}, \text{路径 2 的时延})$, 或者, 该 DRB 的最终时延为 $\max(\text{路径 1 的时延}, \text{路径 2 的时延})$, 或者, 该 DRB 的最终时延为路径 1 的时延与路径 2 的时延的平均值。可选的, 由于第一时延和第四时延获得的时刻可能不同, 第二时延和第五时延获得的时刻可能不同, 第一网络设备可以根据当前时刻确定的第一时延和当前时刻确定的第四时延确认第一上行时延, 根据当前时刻确定的第二时延和当前时刻确定的第五时延获得第二上行时延。可选的, 第二网络设备发送的第五时延中不包括 PDCP 的时延, 第一网络设备在确定第二路径的 D2 时, 可以根据第二网络设备发送的第五时延以及第一网络设备的 PDCP 的时延求和得到第二路径的 D2。可以理解的是, 本申请实施例对于网络设备确定该 DRB 的最终时延的方式不作限定。

可选的, UE 可以在 RRC 消息(比如测量上报消息)中携带上述第一信息。

可选的, 第一网络设备从终端设备接收第一信息之前, 还包括: 第一网络设备向终端设备发送第一指示信息, 终端设备从第一网络设备接收第一指示信息, 该第一指示信息用于指示终端设备统计上述第一信息, 终端设备收到该第一指示信息后, 开始统计第一信息, 或者第一指示信息用于指示终端设备统计上述第一时延和第二时延, 终端设备收到该第一指示信息后, 开始统计第一信息。可选的, 第一 DRB 在哪个网络设备上或终止于哪个网络设备上, 则由哪个网络设备向终端设备发送第一指示信息。例如, 针对 MNterminated split bearer 而言, 则由主站向终端设备发送第一指示信息。针对 SNterminated split bearer 而言, 则由辅站向终端设备发送第一指示信息。可选的, 该第一指示信息中还可以包括 DRB 的标识, 以指示 UE 对哪些 DRB 进行 UE 侧的时延统计。不同的 DRB 还可以配置不同的统计周期。可选的, 第一指示信息还可以指示对上行进行时延统计, 或对下行进行时延统计, 或对上行和下行进行时延统计。实施该过程, 可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置。实施该过程, 可以减少 UE 的负荷, 降低 UE 的处理开销。可选的, 第一网络设备可以通过测

量配置消息发送第一指示信息。需要说明的是，本实施例中提到的网络侧通知 UE 进行统计哪些 DRB 的时延信息，即第一指示信息中包括 DRB 的标识，以指示 UE 对哪些 DRB 进行 UE 侧的时延统计。可选的，第一指示信息中还可以为不同的 DRB 配置不同的统计周期或相同的统计周期。可选的，第一指示信息还可以指示对上行进行时延统计，或对下行进行时延统计，或对上行和下行进行时延统计。可选地，可以在测量配置中发送第一指示信息。这些可以作为一个独立的实施方式，可以不依赖于本申请中网络侧的具体统计和 UE 的上报方法。

可选的，第二网络设备向第一网络设备发送第五时延之前，还包括：第一网络设备向第二网络设备发送第二指示信息，第二网络设备从第一网络设备接收第二指示信息，该第二指示信息指示第二网络设备统计第五时延。例如，针对 DC 场景，比如对于 MN terminated split bearer 而言，主站需要通过 Xn/X2 接口通知辅站对 DRB 的第二路径上的网络侧时延进行统计。可选的，还可以指示进行上行时延的统计，或进行下行时延的统计，或进行上行和下行时延的统计。可选的，该第二指示信息中还可以包括 DRB 的标识，以指示辅站对哪些 DRB 进行网络侧的时延统计。

针对 DRB offloading (卸载) 场景 (DRB offloading 是指一个 DRB 在 MN terminated bearer 和 SN terminated bearer 之间变化，例如主站将主站上的 DRB 迁移到辅站上)，UE 在接收到网络设备下发的 DRB offloading 命令时可以自动停止对该 DRB 的时延统计。或者主站下发的 DRB offloading 命令中同时携带源基站 (迁移之前的基站) 删除该 DRB 的时延测量配置任务的指示信息。UE 在接收到该 DRB offloading 命令时可以根据该指示信息停止对该 DRB 的时延统计，这是因为测量任务无法继承，测量标识 (measID) 在主站和辅站两边是独立的。或者当主站没有通知 UE 删除该 DRB 的时延测量任务时，UE 上报没有统计到该 DRB 的结果或 UE 不上报统计结果。当 UE 从辅站收到对该 DRB 的时延测量任务时，UE 重新开始对该 DRB 进行时延统计。同样的，当主站将主站上的 DRB 迁移到辅站上时，主站还可以通知辅站停止对该 DRB 进行时延统计。当该 DRB 迁移之后，可以由目标基站 (迁移之后的基站) 重新触发对该 DRB 的测量任务。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

本申请实施例是以两个网络设备为例进行的说明，在实际应用中，还可以是更多的网络设备为终端设备通过传输第一 DRB 的数据包的路径。多条路径时的实现过程可以参考前述两条路径时的实现过程，此处不再赘述。

实施图 12 所示方法实施例，针对一个 DRB 的数据包在多条路径上传输的场景，例如 DC 场景，UE 可以分别对每条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以分别对每条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

实施例二

前述图 12 所示实施例一中，是以 DC 场景描述的，本申请还可以适用于 CA 场景，具体的可以参见图 13，是本申请实施例二提供了一种通信方法的流程示意图。该方法包括步

骤 S301-S303。其中，

S301：终端设备生成第一信息，第一信息包括第一时延和第二时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

S302：终端设备向第一网络设备发送第一信息，第一网络设备从终端设备接收第一信息。

S303：第一网络设备根据第一时延、第二时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，第四时延为在第一路径上的网络侧时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

本实施例可以应用于 CA 场景。即第一网络设备具备至少 2 个 RLC 实体与 UE 进行数据传输。以第一网络设备具备 2 个 RLC 实体与 UE 进行数据传输为例，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的时延。例如图 10 中，第一网络设备为 gNB1，第一路径为路径 5，第二路径为路径 6。gNB1 统计路径 5 上的网络侧时延 D2 以及路径 6 上的网络侧时延 D2，UE 分别统计路径 5 上的终端侧时延 D1 以及路径 6 上的终端侧时延 D1。然后，UE 将路径 5 的 D1 和路径 6 的 D1 发送给 gNB1，由 gNB1 最终确定 DRB1 的上行时延。

第一 DRB 为某一 DRB。若采用 CA duplication 方式，UE 将该 DRB 的数据包复制为两份，并通过第一路径将一份数据包发送给第一网络设备的第一 RLC 实体，以及通过第二路径将另一份数据包发送给的第一网络设备的第二 RLC 实体。终端设备统计的是该 DRB 分别在两条路径上的 UE 侧的时延。第一网络设备统计的是该 DRB 在第一路径上的网络侧时延以及该 DRB 在第二路径上的网络侧的时延。例如图 10 中，第一网络设备为 gNB1，第一路径为路径 5，第二路径为路径 6。gNB1 统计路径 5 上的网络侧时延 D2 以及路径 6 上的网络侧时延 D2，UE 分别统计路径 5 上的终端侧时延 D1 以及路径 6 上的终端侧时延 D1。然后，UE 将路径 5 的 D1 和路径 6 的 D1 发送给 gNB1，由 gNB1 最终确定 DRB1 的上行时延。

可选的，在 CA 场景中，UE 统计的第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一 RLC 实体发送第一数据包的上行授权之间的时延。UE 统计的第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二 RLC 实体发送第二数据包的上行授权之间的时延。

比如 UE 确定 UE 侧的上行时延的方式可以为：在一定周期内，统计第一路径上每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到具有通过第一 RLC 实体传输该数据包的上行授权之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第一时延。同理，在一定周期内，统计第二路径上每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到具有通过第二 RLC 实体传输该数据包的上行授权之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第二时延。可选地，第一路径上的统计周期和第二路径上的统计周期可以相同或者不同，该统计周期可以预先规定或者可以由网络设备

配置。需要说明的是，由于两条路径中的数据包调度时刻可能不同，UE 在统计第一时延和第二时延时，在同一个统计周期内，第一数据包和第二数据包可以是不同的若干个数据包，也可以是相同的若干个数据包。

可选的，UE 上报第一时延或第二时延的信息时携带路径对应的标识，比如 LCHID 或 cell groupID 或者 RLC 标识(比如主 RLC 标识或辅 RLC 标识)来标识第一时延和第二时延。或者，UE 上报时通过两个时延的名称不同或出现的位置不同来隐式标识第一时延和第二时延。可选的，UE 上报第一时延或第二时延的信息时可以携带 DRB 标识，用于指示上报哪一个 DRB 的时延信息。

可选的，在 CA 场景中，第一网络设备统计的第四时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的第一 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为网络设备的 CU 与网络设备的 DU 之间的通信接口。第一网络设备统计的第五时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的第二 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个。

第一网络设备确定网络侧的上行时延的方式可以为：在一定周期内，统计第一路径上每个数据包从基站调度该数据包到基站收到该数据包处理之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第四时延。或者第一网络设备分别统计第一路径上每个数据包从 DU 调度该数据包到 DU 把该数据包发送给 CU-UP 的平均时延，和 F1 口时延，和 CU-UP 的平均时延(CU-UP 通过 F1 口收到每个数据包到把该数据包发送给核心网的平均时延)，然后根据这些时延相加得到第四时延。同理，在一定周期内，统计第二路径上每个数据包从基站调度该数据包到基站收到该数据包处理之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第五时延。或者第一网络设备分别统计第二路径上每个数据包从 DU 调度该数据包到 DU 把该数据包发送给 CU-UP 的平均时延，和 F1 口时延，和 CU-UP 的平均时延(CU-UP 通过 F1 口收到每个数据包到把该数据包发送给核心网的平均时延)，然后根据这些时延相加得到第五时延。

可选的，第一网络设备根据第一时延、第二时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延可以为：第一网络设备根据第一时延和第四时延确定第一上行时延，并根据第二时延和第五时延确定第二上行时延。然后根据第一上行时延和第二上行时延确定第一 DRB 的上行时延。也即是说，本实施例是先确定每条路径的总时延(比如每条路径的上行时延为：UE 上报的 UE 侧上行平均时延+基站侧统计的该路径在基站侧的平均时延)，再根据每条路径上的总时延确定该 DRB 的最终时延(其中，该最终时延为第一 DRB 的上行时延)。以图 10 为例，gNB1 先根据路径 5 的 D1 和路径 5 的 D2 确定路径 5 的总时延，根据路径 6 的 D1 和路径 6 的 D2 确定路径 6 的总时延。例如确定公式为路径 5 的时延=路径 5 中 D1 时延+路径 5 中 D2 时延；路径 6 的时延=路径 6 中 D1 时延+路径 6 中 D2 时延。最终根据路径 5 的总时延和路径 6 的总时延确定该 DRB 的最终时延，例如该 DRB 的最终时延为 $\min(\text{路径 5 的时延}, \text{路径 6 的时延})$ ，或者，该 DRB 的最终时延为 $\max(\text{路径 5 的时延}, \text{路径 6 的时延})$ ，或者，该 DRB 的最终时延为路径 5 的时延与路径 6 的时延的平均值。可选的，由于第一时延和第四时延获得的时刻可能不同，第二时延和第五时延获得的时刻可能不同，第一网络设备可以根据当前时刻确定的第一时延和当前时刻确定的第四时

延确认第一上行时延，根据当前时刻确定的第二时延和当前时刻确定的第五时延获得第二上行时延。可以理解的是，本申请实施例对于网络设备确定该 DRB 的最终时延的方式不作限定。

可选的，UE 可以在 RRC 消息(比如测量上报消息)中携带上述第一信息。

可选的，第一网络设备从终端设备接收第一信息之前，还包括：第一网络设备向终端设备发送第一指示信息，终端设备从第一网络设备接收第一指示信息，该第一指示信息用于指示终端设备统计上述第一信息，终端设备收到该第一指示信息后，开始统计第一信息。可选的，该第一指示信息中还可以包括 DRB 的标识，以指示 UE 对哪些 DRB 进行 UE 侧的时延统计。不同的 DRB 还可以配置不同的统计周期。可选的，第一指示信息还可以指示对上行进行时延统计，或对下行进行时延统计，或对上行和下行进行时延统计。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。可选的，第一网络设备可以通过测量配置消息发送第一指示信息。

实施图 13 所示方法实施例，针对一个 DRB 的数据包在多条路径上传输的场景，例如 CA 场景，UE 可以分别对每条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以分别对每条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

实施例三

前述图 12 所示实施例一以及图 13 所示实施例二中，UE 上报两条路径上的 UE 侧时延，第一网络设备统计两条路径上的总时延，并根据两条路径上的总时延确定出第一 DRB 的最终时延。除了采用这种方式以外，UE 可以上报两条路径合并后的 UE 侧时延，基站先根据每条路径统计的每段时延统计得到合并的网络侧时延，再根据合并后的 UE 侧时延以及合并后的网络侧时延确定出第一 DRB 的最终时延。具体的，可参见图 14，是本申请实施例三提供的一种通信方法的流程示意图。该方法包括步骤 S401-S404。其中，

S401：终端设备生成第一信息，其中，第一信息包括第三时延的信息，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

S402：终端设备向第一网络设备发送第一信息，第一网络设备从终端设备接收第一信息；

S403：第二网络设备向第一网络设备发送第五时延，第一网络设备从第二网络设备接收第五时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

S404：第一网络设备根据第三时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，其中，第四时延为在第一路径上的网络侧时延。

其中，步骤 S402 和步骤 S403 的执行先后顺序不作限定。本实施例可以应用于 DC 场景。在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。

其中，终端设备统计第三时延时综合考虑了第一路径上传输的第一数据包的 UE 侧时延以及第二路径上传输的第二数据包的 UE 侧时延。第三时延是基于第一路径上传输的第一数据包的 UE 侧时延和第二路径上传输的第二数据包的 UE 侧时延进行综合确定得到的。第一数据包和第二数据包的数据均为一个或多个。

UE 确定 UE 侧的上行时延的方式可以为：在一定周期内，统计第一路径和第二路径上每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到具有传输该数据包的上行授权之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第三时延。对于 DC duplication 场景而言，即，每条路径上传输的数据包相同。UE 可以把发往两条路径上的相同数据包作为两个数据包独立统计，也就是说统计从 PDCP 上层 SAP 或 SDAP 上层 SAP 收到数据包到各条路径上具有传输该数据包的上行授权之间的时延，该数据包可以具有两个时延取值。或者把该数据包在两条路径上的最小值（比如每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到从任何一条路径上获得具有传输该数据包的上行授权之间的时延）或最大值（比如每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到从这些路径上获得具有传输该数据包的最晚的上行授权之间的时延），或平均值做为该数据包在 UE 侧的最终时延。对于非 duplication 的 DC 包而言，即，每条路径上传输的数据包不同。UE 统计的是从 PDCP 上层 SAP 或 SDAP 上层 SAP 收到数据包到具有传输该数据包的上行授权（可能来自两条路径中的任何一个）之间的时延。这种情况，UE 统计的是两条路径的时延（即不区分是哪条路径，统一确定，即类似只有一个路径的确定方法）。需要说明的是，由于两条路径中的数据包的调度时刻可能不同，UE 在统计第三时延时，在同一个统计周期内，第一路径和第二路径中统计到的数据包可能是不同的若干个数据包，也可能是相同的若干个数据包。

相较于实施例一或实施例二中 UE 上报 2 个时延，本申请实施例中 UE 侧上报的是一个时延。UE 根据每条路径的 D1 得到合并的 D1，并上报给网络设备，其中，合并可以是取均值，或取最大值，或取最小值等，本申请实施例对此不做限定。

网络设备确定网络侧的上行时延的方式可以为：网络侧在两条路径上分别统计并确定出一个网络侧的处理时延。比如可以按照两条路径的平均值作为网络侧的时延，比如平均值=average(路径 1 上的 D2，路径 2 上的 D2)。本申请也不限制按照两条路径的最小值或最大值作为网络侧的处理时延。网络设备根据每条路径的 D2 得到合并的 D2，再根据 UE 上报的合并的 D1 得到最终的时延统计结果，即确定出该 DRB 的最终时延（其中，该最终时延为第一 DRB 的上行时延）。可以理解的是，本申请实施例对于网络设备确定该 DRB 的最终时延的方式不作限定。

第一网络设备和第二网络设备分别统计各自路径上的网络侧时延。例如图 8 中，第一网络设备为 gNB1，第二网络设备为 gNB2，第一路径为路径 1，第二路径为路径 2。gNB1 统计路径 1 上的网络侧时延 D2，gNB2 统计路径 2 上的网络侧时延，UE 综合统计路径 1 和路径 2 上的终端侧平均时延 D1（或者 UE 统计 DRB1 的数据包的 UE 侧平均时延 D1）。然后，UE 将统计结果 D1 发送给 gNB1，gNB2 将第五时延发送给 gNB1，由 gNB1 最终确定 DRB1 的上行时延。

可选的，第一网络设备根据第三时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，

具体为：第一网络设备根据第四时延和第五时延确定第六时延，并根据第三时延和第六时延确定第一 DRB 的上行时延。可选的，第二网络设备发送的第五时延中不包括 PDCP 的时延，第一网络设备在确定第二路径的 D2 时，可以根据第二网络设备发送的第五时延以及第一网络设备的 PDCP 的时延求和得到第二路径的 D2，再结合第一路径的 D2 和第二路径的 D2 确定得到第六时延。以图 8 为例，DRB1 的最终上行时延=UE 上报的 D1 上行时延(例如是路径 1 上的 D1 和路径 2 上的 D1 的平均值)+gNB1 确定的 D2 上行时延(例如是路径 1 上的 D2 和路径 2 上的 D2 的平均值)。可选的，由于第四时延和第五时延获得的时刻可能不同，第一网络设备可以根据最新的第四时延和最新的第五时延确认第六上行时延。

其中，第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延、第一接口的时延、第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延、第二接口的时延的相关描述可以参考前述图 12 所示实施例一中的相关描述，此处不再赘述。第四时延和第五时延的相关描述可以参考前述图 12 所示实施例一中的相关描述，此处不再赘述。

可选的，UE 可以在 RRC 消息(比如测量上报消息)中携带上述第一信息。可选的，UE 上报第一时延或第二时延的信息时可以携带 DRB 标识，用于指示上报哪一个 DRB 的时延信息。

可选的，第一网络设备从终端设备接收第一信息之前，还包括：第一网络设备向终端设备发送第一指示信息，终端设备从第一网络设备接收第一指示信息。第一指示信息用于指示终端设备统计第一信息。可选的，第一 DRB 在哪个网络设备上，则由哪个网络设备向终端设备发送第一指示信息。例如，针对 MNterminated split bearer 而言，则由主站向终端设备发送第一指示信息。针对 SNterminated split bearer 而言，则由辅站向终端设备发送第一指示信息。可选的，该第一指示信息中还可以包括 DRB 的标识，以指示 UE 对哪些 DRB 进行 UE 侧的时延统计。不同的 DRB 还可以配置不同的统计周期。可选的，第一指示信息还可以指示对上行进行时延统计，或对下行进行时延统计，或对上行和下行进行时延统计。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。需要说明的是，第一网络设备向终端设备发送第一指示信息，终端设备从第一网络设备接收第一指示信息。终端设备根据该第一指示信息统计第一信息这几个步骤可以单独作为一个实施例，而无需依赖上述 UE 的上报方法和网络侧的确定方法。

可选的，第二网络设备向第一网络设备发送第五时延之前，还包括：第一网络设备向第二网络设备发送第二指示信息，第二网络设备从第一网络设备接收第二指示信息，该第二指示信息指示第二网络设备统计第五时延。例如，针对 DC 场景，比如对于 MN terminated split bearer 而言，主站需要通过 Xn/X2 接口通知辅站对 DRB 的第二路径上的网络侧时延进行统计。可选的，还可以指示进行上行时延的统计，或进行下行时延的统计，或进行上行和下行时延的统计。可选的，该第二指示信息中还可以包括 DRB 的标识，以指示辅站对哪些 DRB 进行网络侧的时延统计。

针对 DRB offloading 场景，UE 在接收到网络设备下发的 DRB offloading 命令时可以自动停止对该 DRB 的时延统计。或者网络设备下发的 DRB offloading 命令中同时携带源基站(迁移之前的基站)删除该 DRB 的时延测量配置任务的指示信息。UE 在接收到该 DRB

offloading 命令时可以根据该指示信息停止对该 DRB 的时延统计，这是因为测量任务无法继承，测量标识 (measID) 在主站和辅站两边是独立的。或者当主站没有通知 UE 删除该 DRB 的时延测量任务时，UE 上报没有统计到该 DRB 的结果或 UE 不上报统计结果。当 UE 从辅站收到对该 DRB 的时延测量任务时，UE 重新开始对该 DRB 进行时延统计。同样的，当主站将主站上的 DRB 迁移到辅站上时，主站还可以通知辅站停止对该 DRB 进行时延统计。当该 DRB 迁移之后，可以由目标基站 (迁移之后的基站) 重新触发对该 DRB 的测量任务。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

本申请实施例是以两个网络设备为例进行的说明，在实际应用中，还可以是更多的网络设备为终端设备通过传输第一 DRB 的数据包的路径。多条路径时的实现过程可以参考前述两条路径时的实现过程，此处不再赘述。

实施图 14 所示方法实施例三，针对一个 DRB 的数据包在多条路径上传输的场景，例如 DC 场景，UE 可以对多条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以对多条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

实施例四

前述图 14 所示实施例三中，是以 DC 场景描述的，本申请还可以适用于 CA 场景，具体的可以参见图 15，是本申请实施例四提供的一种通信方法的流程示意图。该方法包括步骤 S501-S503。其中，

S501：终端设备生成第一信息，其中，第一信息包括第三时延的信息，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

S502：终端设备向第一网络设备发送第一信息，第一网络设备从终端设备接收第一信息。

S503：第一网络设备根据第三时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，其中，第四时延为在第一路径上的网络侧时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

本实施例可以应用于 CA 场景。即第一网络设备具备至少 2 个 RLC 实体与 UE 进行数据传输。以第一网络设备具备 2 个 RLC 实体与 UE 进行数据传输为例，在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的时延。

其中，终端设备统计第三时延时综合考虑了第一路径上传输的第一数据包的网络侧时延以及第二路径上传输的第二数据包的网络侧时延。第三时延是基于第一路径上传输的第一数据包的网络侧时延和第二路径上传输的第二数据包的网络侧时延进行综合确定得到的。第一数据包和第二数据包的数据均为一个或多个。

UE 确定 UE 侧的上行时延的方式可以为：在一定周期内，统计第一路径和第二路径上每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到具有传输该数据包的上行授权之间的时延，然后对这些数据包的时延进行取平均值作为第三时延。对于

CA duplication 场景而言，即，每条路径上传输的数据包相同。UE 可以把发往两条路径上的相同数据包作为两个数据包独立统计，也就是说统计从 PDCP 上层 SAP 或 SDAP 上层 SAP 收到数据包到各条路径上具有传输该数据包的上行授权之间的时延，该数据包可以具有两个时延取值。或者把该数据包在两条路径上的最小值（比如每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到从任何一条路径上获得具有传输该数据包的上行授权之间的时延）或最大值（比如每个数据包对应的从 PDCP 上层 SAP 或从 SDAP 上层 SAP 收到该数据包到从这些路径上获得具有传输该数据包的最晚的上行授权之间的时延），或平均值做为该数据包在 UE 侧的最终时延。

相较于实施例一或实施例二中 UE 上报 2 个时延，本申请实施例中 UE 侧上报的是一个时延。UE 根据每条路径的 D1 得到合并的 D1，并上报给网络设备，其中，合并可以是取均值，或取最大值，或取最小值等。

第一网络设备在两条路径上分别统计并确定出一个网络侧的处理时延（例如取均值，或取最大值，或取最小值等）。比如可以按照两条路径的平均值作为网络侧的时延，比如平均值=average(路径 5 上的 D2，路径 6 上的 D2)。本申请也不限制按照两条路径的最小值或最大值作为网络侧的处理时延。网络设备根据每条路径的 D2 得到合并的 D2，再根据 UE 上报的合并的 D1 得到最终的时延统计结果，即确定出该 DRB 的最终时延（其中，该最终时延为第一 DRB 的上行时延）。可以理解的是，本申请实施例对于网络设备确定该 DRB 的最终时延的方式不作限定。

可选的，第一网络设备根据第三时延、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，具体为：第一网络设备根据第四时延和第五时延确定第六时延，并根据第三时延和第六时延确定第一 DRB 的上行时延。例如图 10 中，第一网络设备为 gNB1，第一路径为路径 5，第二路径为路径 6。gNB1 综合统计路径 5 和路径 6 上的网络侧平均时延 D2（或者 gNB1 统计 DRB1 的数据包的网络侧平均时延 D2），UE 综合统计路径 5 和路径 6 上的终端侧平均时延 D1（或者 UE 统计 DRB1 的数据包的 UE 侧平均时延 D1）。然后，UE 将统计结果 D1 发送给 gNB1，由 gNB1 最终确定 DRB1 的上行时延。

可选的，UE 可以在 RRC 消息（比如测量上报消息）中携带上述第一信息。可选的，UE 上报第一时延或第二时延的信息时可以携带 DRB 标识，用于指示上报哪一个 DRB 的时延信息。

可选的，第一网络设备从终端设备接收第一信息之前，还包括：第一网络设备向终端设备发送第一指示信息，终端设备从第一网络设备接收第一指示信息。第一指示信息用于指示终端设备统计第一信息。可选的，该第一指示信息中还可以包括 DRB 的标识，以指示 UE 对哪些 DRB 进行 UE 侧的时延统计。不同的 DRB 还可以配置不同的统计周期。可选的，第一指示信息还可以指示对上行进行时延统计，或对下行进行时延统计，或对上行和下行进行时延统计。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。

实施图 15 所示方法实施例四，针对一个 DRB 的数据包在多条路径上传输的场景，例如 CA 场景，UE 可以对多条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以对多条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统

计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

实施例五

前述实施例一至实施例四均是以统计多条路径的时延（可以对这多条路径的多个时延分别上报，也可以是上报合并后的一个时延）为例进行的说明，在实际应用中，还可以只统计某一条路径的时延（比如只统计通过主站中发送的数据包的时延，或只统计通过辅站中发送的数据包的时延）。参见图 16，是本申请实施例五提供的一种通信方法的流程示意图。该方法包括但不限于如下步骤 S601-S603。其中，

S601：终端设备生成第二信息，第二信息包括第一时延或第二时延。第二信息包括第一时延或第二时延的信息。第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

S602：终端设备向第一网络设备发送第二信息，第一网络设备从终端设备接收第二信息。

S603：第一网络设备根据第二信息和第六时延确定第一 DRB 的上行时延，如果第二信息包括第一时延的信息，第六时延为在第一路径上的网络侧的时延；如果第二信息包括第二时延的信息，第六时延为在第二路径上的网络侧的时延。

可选的，可以协议中定义统计哪一条路径上的时延，例如，针对 DC 场景，第一网络设备为主站，协议中定义的是统计主站与终端设备之间的路径上的时延，则 UE 负责统计该路径上的 UE 侧时延，主站负责统计该路径上的网络侧时延。或者，协议中定义的是统计辅站与终端设备之间的路径上的时延，则 UE 负责统计该路径上的 UE 侧时延，辅站负责统计该路径上的网络侧时延并发送给主站进行最终确定。或者，协议中定义的按照该 DRB 的类型选择统计哪一条路径上的时延，如果是 MN terminated bearer，则 UE 负责统计主站与终端设备之间的路径上的 UE 侧时延，主站负责统计该路径上的网络侧时延，如果是 SN terminated bearer，则 UE 负责统计辅站与终端设备之间的路径上的 UE 侧时延，辅站负责统计该路径上的网络侧时延。又或者，针对 CA 场景，协议中定义的是统计第一网络设备的主 RLC 实体与终端设备之间的路径上的时延，则 UE 负责统计该路径上的 UE 侧时延，第一网络设备负责统计该路径上的网络侧时延。

可选的，还可以是网络设备指示统计哪一条路径上的时延，例如，网络设备还可以向终端设备发送指示信息，以指示统计哪一条路径上的时延，该指示信息中可以携带路径的 ID（例如 LCH ID、基站 ID、cell group ID 或者 RLC 标识（比如主 RLC 标识或辅 RLC 标识）等）。例如，针对 DC 场景，第一网络设备为主站，主站可以向 UE 发送指示信息，该指示信息中携带主站的标识，指示统计主站与终端设备之间的路径上的时延，则 UE 负责统计该路径上的 UE 侧时延，主站负责统计该路径上的网络侧时延。可选的，该指示信息中还可以携带 DRB 的标识，以指示对哪些 DRB 的时延进行统计。

本申请实施例可以应用于 DC 场景。在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在第一路径上的时延，在第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在第二路径上的时延。如果统计的是第一路径上的时延，则第一网络设备根据 UE 上报的第一路径的 D1 和第一网络设

备统计的第一路径的 D2 确定第一路径上的总时延。如果统计的是第二路径上的时延，则第二网络设备根据 UE 上报的第二路径的 D1 和第二网络设备发送的第二路径的 D2 确定第二路径上的总时延。

DC 场景下，如果统计的是第一路径上的时延，则 UE 侧的时延，即第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一网络设备发送第一数据包的上行授权之间的时延。网络侧的时延，即第六时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为第一网络设备的 CU 与第一网络设备的 DU 之间的通信接口，例如 F1 接口。如果统计的是第二路径上的时延，则 UE 侧的时延，即第二时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第二网络设备发送第二数据包的上行授权之间的时延。网络侧的时延，即第六时延包括第二网络设备的 HARQ 传输时延、第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延中的至少一个，第二接口为第一网络设备和第二网络设备之间的通信接口，例如 Xn 接口。

本申请实施例还可以应用于 CA 场景。在第一路径上的网络侧时延为第一网络设备的第一 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，在第二路径上的网络侧时延为第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。如果统计的是第一路径上的时延，则第一网络设备根据 UE 上报的第一路径的 D1 和第一网络设备统计的第一路径的 D2 确定第一路径上的总时延。如果统计的是第二路径上的时延，则第一网络设备根据 UE 上报的第二路径的 D1 和第一网络设备统计的第二路径的 D2 确定第二路径上的总时延。

CA 场景下，如果统计的是第一路径上的时延，则 UE 侧的时延，即第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第一数据包到终端设备获得向第一网络设备的第一 RLC 实体发送第一数据包的上行授权之间的时延。网络侧的时延，即第六时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的第一 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为第一网络设备的 CU 与第一网络设备的 DU 之间的通信接口。如果统计的是第二路径上的时延，则 UE 侧的时延，即第一时延包括终端设备的 PDCP 实体从上层收到第二数据包到终端设备获得向第一网络设备的第二 RLC 实体发送第二数据包的上行授权之间的时延。网络侧的时延，即第六时延包括第一网络设备的 HARQ 传输时延、第一网络设备的第二 RLC 实体的时延、第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，第一接口为第一网络设备的 CU 与第一网络设备的 DU 之间的通信接口。

可选的，UE 上报的第一信息中还可以包括第一时延或第二时延对应的标识，该标识用于区别不同的时延。例如，该标识可以是路径标识，或者 LCH 标识，或者基站标识，或者小区组标识。

针对 DRB offloading 场景，UE 在接收到网络设备下发的 DRB offloading 命令时可以自动停止对该 DRB 的时延统计。或者网络设备下发的 DRB offloading 命令中同时携带源基站（迁移之前的基站）删除该 DRB 的时延测量配置任务的指示信息。UE 在接收到该 DRB offloading 命令时可以根据该指示信息停止对该 DRB 的时延统计。或者当主站没有通知 UE 删除该 DRB 的时延测量任务时，UE 上报没有统计到该 DRB 的结果或 UE 不上报统计结果。

当 UE 从辅站收到对该 DRB 的时延测量任务时，UE 重新开始对该 DRB 进行时延统计。同样的，当主站将主站上的 DRB 迁移到辅站上时，主站还可以通知辅站停止对该 DRB 进行时延统计。当该 DRB 迁移之后，可以由目标基站（迁移之后的基站）重新触发对该 DRB 的测量任务。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销

实施图 16 所示方法实施例五，针对一个 DRB 的数据包在多条路径上传输的场景，例如 DC 场景或者 CA 场景，UE 可以对某一条路径进行 UE 侧的时延统计，网络设备可以对该条路径进行网络侧的时延统计，最终确定出该 DRB 的上行时延，实现了对 DRB 时延的统计，网络侧统计出 DRB 的时延可以便于网络侧基于该时延调整资源分配以满足业务对时延的需求。

实施例六

上述图 12 至图 16 均是以上行时延为例进行说明的。对于下行时延而言，则可以由网络侧单独统计即可。参见图 17，是本申请实施例六提供的一种通信方法的流程示意图。该方法包括如下步骤。

S701：第二网络设备向第一网络设备发送第七时延，第一网络设备接收第二网络设备发送的第七时延，第七时延为第三路径上的网络侧下行时延，第三路径用于传输第三数据包，第三数据包属于第一 DRB。

S702：第一网络设备根据第七时延和第八时延确定第一 DRB 的下行时延，该第八时延为第四路径上的网络侧下行时延，第四路径用于传输第四数据包，第四数据包属于第一 DRB。

可选的，第七时延包括第二网络设备从第一网络设备的 PDCP 收到一个 RLC SDU 到该 RLC SDU 的最后一部分被 UE 正确接收（按照接收到的 HARQ 反馈信息确认被 UE 正确接收）之间的时延。可选的，第七时延还可能包括 X2 或 Xn 口时延中的至少一个。第八时延为第一网络设备的 PDCP 从上一层收到数据包到 MAC 层从 PHY 收到该数据包被 UE 正确接收之间的时延。第八时延可包括：PDCP 层时延（比如 CU-UP 的时延）、F1-U 时延，HARQ 传输或重传时延、RLC 侧时延（例如处理时延）。如图 9 所示，DC 场景下，gNB1 统计在路径 3 的下行处理时延（比如一段时间内从 PDCP 的上一层收到每个数据包到 MAC 层从 PHY 收到该数据包被 UE 正确收到时间段），gNB2 统计路径 4 的下行处理时延，gNB2 也可以统计 gNB2 与 gNB1 之间 Xn/X2 的时延。gNB2 可以把 gNB2 侧的下行时延结果最终值（比如可以统计一段时间内的数据包在辅站的平均处理时延，该处理时延为：从 gNB1 收到一个 RLC SDU 到该 RLC SDU 的最后一部分被 UE 正确接收的时刻）通知 gNB1，由 gNB1 进行最终确定。

可选的，第一网络设备根据第七时延和第八时延确定第一 DRB 的下行时延。具体可以为：将第七时延和第八时延的平均值（或加权平均值，或最大值，或最小值）确定为是第一 DRB 的下行时延。这种情况中，无需让 UE 上报下行时延。

可选的，UE 也可以统计下行时延。比如 UE 内部处理下行时延为：SDAP 或 PDCPSDU 最后一个分段被终端设备正确接收的时刻到终端设备的 SDAP 或 PDCP 层把该 SDU 提交给上层的时刻之间的时延。同上行一样，UE 可以分别统计每条支路上的 UE 侧下行时延并上报。

图 17 是以 DC 场景为例进行的说明，在 CA 场景中，由一个网络设备分别统计各条路径上的下行时延并最终确定第一 DRB 的下行时延。例如，CA 场景中，第七时延可包括：第一网络设备的 CU-UP 的时延、F1-U 时延和 DU 侧时延中的一种或多种。第八时延可包括：第一网络设备的 CU-UP 的时延、F1-U 时延和 DU 侧时延中的一种或多种。参见图 11，gNB1 统计路径 7 上的下行网络侧的时延，同理，采用同样方法统计另一条路径上的下行网络侧的时延，并最终确定第一 DRB 的下行时延。确定第一 DRB 的下行时延的方式可以参见图 17 所示实施例六的相关描述，此处不再赘述。

此外，网络侧还可以只统计一条路径上的第一 DRB 的数据包对应的下行时延。比如只统计从主站发送给 UE 的第一 DRB 的数据包对应的下行时延。或者只统计从辅站发送给 UE 的第一 DRB 的数据包对应的下行时延。进一步的，这条路径还可以是和上行时延统计的路径相同，即上行时延统计的是那条路径的时延，下行时延也统计对应路径的时延。

需要说明的是，前面的实施例都说的是 DRB，可选的是，也可以针对信令无线承载（signal radio bearer，SRB）进行以上所有实施例的相同的处理。

需要说明的是，针对终端设备分别统计多条路径上的 UE 侧时延的场景，前述实施例是以终端设备将这多条路径的 UE 侧时延都发送给第一网络设备为例进行的说明，在其他可选的实现方式中，终端设备还可以将第一路径的 D1 发送给第一网络设备，例如主站，将第二路径的 D1 发送给第二网络设备，例如辅站，辅站根据终端设备发送的第二路径的 D1 以及自身统计的第二路径的网络侧时延确定得到第二路径的上行时延后，直接向主站发送第二路径的上行总时延（而非向主站发送第二路径的部分时延），再由主站根据第一路径的上行总时延和第二路径的上行总时延确定第一 DRB 的上行时延。

需要说明的是，前述各实施例中提及的第一网络设备向终端设备发送第一指示信息，终端设备从第一网络设备接收第一指示信息。终端设备根据该第一指示信息统计第一 DRB 涉及的 UE 侧时延这几个步骤可以单独作为一个实施例，而无需依赖前述各方法实施例涉及的具体的 UE 的上报和网络侧的确定过程。可选的，第一 DRB 在哪个网络设备上或终止于那个网络设备上，则由哪个网络设备向终端设备发送第一指示信息。例如，针对 MN terminated split bearer 而言，则由主站向终端设备发送第一指示信息。针对 SN terminated split bearer 而言，则由辅站向终端设备发送第一指示信息。可选的，该第一指示信息中还可以包括 DRB 的标识，以指示 UE 对哪些 DRB 进行 UE 侧的时延统计。不同的 DRB 还可以配置不同的统计周期。可选的，第一指示信息还可以指示对上行进行时延统计，或对下行进行时延统计，或对上行和下行进行时延统计。实施该过程，可以按照 DRB 粒度进行时延统计的配置。实施该过程，可以减少 UE 的负荷，降低 UE 的处理开销。可选的，第一网络设备可以通过测量配置消息发送第一指示信息。

针对 DRB offloading（卸载）场景的实现过程也可以单独作为一个独立实施例来实施，而无需依赖前述各方法实施例涉及的具体的 UE 的上报和网络侧的确定过程。即，UE 在接收到网络设备下发的 DRB offloading 命令时可以自动停止对该 DRB 的时延测量。或者主站下发的 DRB offloading 命令中同时携带源基站（迁移之前的基站）删除该 DRB 的时延测量配置任务的指示信息。UE 在接收到该 DRB offloading 命令时可以根据该指示信息停止对该 DRB 的时延统计，这是因为测量任务无法继承，测量标识（measID）在主站和辅站两边是

独立的。或者当主站没有通知 UE 删除该 DRB 的时延测量任务时，UE 上报没有统计到该 DRB 的结果或 UE 不上报统计结果。当 UE 从辅站收到对该 DRB 的时延测量任务时，UE 重新开始对该 DRB 进行时延统计。

前述各方法实施例均是以 UE 上报时延信息为例进行的说明，除此之外，UE 还可以上报比例信息，该比例为数据包的时延超过门限的比例，该门限可以由网络侧设置。例如，UE 在一个周期内统计了 10 个数据包的 UE 侧时延，其中确定每个数据包的时延是否超过门限值，再根据超过门限的数据包的数量（例如 8 个）与这 10 个数据包的数量（10 个）的比值作为上报的比例信息，网络侧根据该比例确定 UE 侧的时延（或时延范围）。

上述主要从各个网络设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，各个网元，例如终端设备、网络设备等为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的网元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

可以理解的是，上述方法中，由终端设备实现的方法，也可以由可配置于终端设备的部件（例如芯片或者电路）实现，由网络设备（第一网络设备或者第二网络设备）实现的方法，也可以由可配置于网络设备的部件（例如芯片或者电路）实现。

本申请实施例可以根据上述方法示例对终端设备、网络设备等进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 18 示出了上述实施例中所涉及的通信装置的一种可能的逻辑结构示意图，通信装置 800 包括收发单元 801 和处理单元 802。该通信装置可以为第一网络设备或者可配置于第一网络设备的部件。示例性的，收发单元 801 用于支持通信装置 800 执行前述图 12 至图 17 所示方法实施例中对应第一网络设备接收或者发送信息的步骤。处理单元 802，用于支持通信装置执行前述图 12 至图 17 所示方法实施例中对应第一网络设备相关的处理步骤，例如实现除收发单元功能以外的其他功能等。可选的，该通信装置 800 还可以包括存储单元，用于存储代码（程序）或者数据。一种可能的方式中，处理单元 802 可以调用存储单元的代码或者数据，使得通信装置 800 实现根据第一信息、第四时延和第五时延确定第一 DRB 的上行时延，其中，该第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，第一信息包括第三时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB，第四时延为在第一路径上的网络侧时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延。

在硬件实现上，上述处理单元 802 可以为处理器或者处理电路等。收发单元 801 可以为收发器或者收发电路或者接口电路等。存储单元可以为存储器。上述处理单元、收发单元和存储单元可以集成在一起，也可以分离。

图 19 示出了上述实施例中所涉及的通信装置的一种可能的逻辑结构示意图，通信装置 900 包括：处理单元 901 和收发单元 902。该通信装置可以为第二网络设备或者可配置于第二网络设备的部件。示例性的，收发单元 902 用于支持通信装置 900 执行前述图 12 至图 17 所示方法实施例中对应第二网络设备接收或者发送信息的步骤。处理单元 901，用于支持第二网络设备执行前述图 12 至图 17 所示方法实施例中第二网络设备相关的处理步骤，例如实现除收发单元功能以外的其他功能等。可选的，该通信装置 900 还可以包括存储单元，用于存储代码（程序）或者数据。一种可能的方式中，处理单元 802 可以调用存储单元的代码或者数据，使得通信装置 900 获取第五时延，第五时延为在第二路径上的网络侧时延，该第二路径用于传输第二数据包，第二数据包属于第一 DRB，用于传输第一 DRB 的数据包的路径包括两条或多条。

在硬件实现上，上述处理单元 901 可以为处理器或者处理电路等。收发单元 902 可以为收发器或者收发电路或者接口电路等。存储单元可以为存储器。上述处理单元、收发单元和存储单元可以集成在一起，也可以分离。

图 20 所示，为本申请的实施例提供的上述实施例中所涉及的网络设备的一种可能的硬件结构示意图。该网络设备可以是上述第一网络设备或第二网络设备。如图 20 所示，网络设备 1000 可包括：一个或多个处理器 1001、存储器 1002、网络接口 1003、收发器 1005 和天线 1008。这些部件可通过总线 1004 或者其他方式连接，图 20 以通过总线连接为例。其中：

网络接口 1003 可用于网络设备 1000 与其他通信设备，例如其他网络设备，进行通信。具体的，网络接口 1003 可以是有线接口。

收发器 1005 可用于对处理器 1001 输出的信号进行发射处理，例如信号调制。收发器 1005 还可用于对天线 1008 接收的移动通信信号进行接收处理。例如信号解调。在本申请的一些实施例中，收发器 1005 可看作一个无线调制解调器。在网络设备 1000 中，收发器 1005 的数量可以是一个或者多个。天线 1008 可用于将传输线中的电磁能转换成自由空间中的电磁波，或者将自由空间中的电磁波转换成传输线中的电磁能。

存储器 1002 可以和处理器 1001 通过总线 1004 或者输入输出端口耦合，存储器 1002 也可以与处理器 1001 集成在一起。存储器 1002 用于存储各种软件程序和/或多组指令或者数据。具体的，存储器 1002 可包括高速随机存取的存储器，并且也可包括非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备。存储器 1002 可以存储操作系统（下述简称系统），例如 uCOS、VxWorks、RTLinux 等嵌入式操作系统。存储器 1002 还可以存储网络通信程序，该网络通信程序可用于与一个或多个附加设备，一个或多个用户设备，一个或多个网络设备进行通信。

处理器 1001 可以是中央处理器单元，通用处理器，数字信号处理器，专用集成电路，现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。所

述处理器也可以是实现确定功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，数字信号处理器和微处理器的组合等等。

本申请实施例中，处理器 1001 可用于读取和执行计算机可读指令。具体的，处理器 1001 可用于调用存储于存储器 1002 中的程序，例如本申请的一个或多个实施例提供的通信方法在网络设备 1000 侧的实现程序，并执行该程序包含的指令。

可以理解的，网络设备 1000 可以是图 1 示出的无线通信系统 100 中的网络设备 101，可实施为基站收发台，无线收发器，一个基本服务集(BSS)，一个扩展服务集(ESS)，NodeB，eNodeB，gNB 等等。

需要说明的是，图 20 所示的网络设备 1000 仅仅是本申请实施例的一种实现方式，实际应用中，网络设备 1000 还可以包括更多或更少的部件，这里不作限制。关于网络设备 1000 的具体实现可以参考前述方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 21 示出了上述实施例中所涉及的对应实现终端设备的相应操作的通信装置的一种可能的逻辑结构示意图，通信装置 110 包括：处理单元 1101 和收发单元 1102。该通信装置可以为终端设备或者可用于终端设备的部件。示例性的，收发单元 1102 用于支持通信装置 110 执行前述图 12 至图 17 所示方法实施例中对终端设备接收或者发送信息的步骤。处理单元 1101，用于支持终端设备执行前述图 12 至图 17 所示方法实施例中终端设备相关的处理步骤，例如实现除收发单元功能以外的其他功能等。可选的，该通信装置还可以包括存储单元，用于存储代码（程序）或者数据。一种可能的方式中，处理单元 1101 可以调用存储单元的代码或者数据，使得通信装置 110 获取第一信息，其中，该第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，第一信息包括第三时延的信息，第一时延为终端设备在第一路径上的时延，第二时延为终端设备在第二路径上的时延，第三时延为终端设备根据终端设备在第一路径上的时延和终端设备在第二路径上的时延得到的，第一路径用于传输第一数据包，第二路径用于传输第二数据包，第一数据包和第二数据包均属于第一 DRB。

在硬件实现上，上述处理单元 1101 可以为处理器或者处理电路等。收发单元 1102 可以为收发器或者收发电路或者接口电路等。存储单元可以为存储器。上述处理单元、收发单元和存储单元可以集成在一起，也可以分离。

如图 22 所示，为本申请的实施例提供的上述实施例中所涉及的终端设备的一种可能的硬件结构示意图。如图 22 所示，终端设备 120 可包括：输入输出模块(例如音频输入输出模块 125、按键输入模块 126 以及显示器 127 等)、用户接口 128、一个或多个处理器 121、收发器 122、天线 123 以及存储器 124。这些部件可通过总线或者其它方式连接，图 22 以通过总线连接为例。其中：

天线 123 可用于将电磁能转换成自由空间中的电磁波，或者将自由空间中的电磁波转换成传输线中的电磁能。收发器 122 可用于对处理器 121 输出的信号进行发射处理，也可用于对天线 123 接收的移动通信信号进行接收处理。在本申请实施例中，收发器 122 可看作一个无线调制解调器。在终端设备 120 中，收发器 122 的数量可以是一个或者多个。

除了图 22 所示的收发器 122，终端设备 120 还可包括其他通信部件，例如 GPS 模块、蓝牙(Bluetooth)模块、无线高保真(wireless fidelity，Wi-Fi)模块等。不限于上述表述的无线

通信信号，终端设备 1200 还可以支持其他无线通信信号，例如卫星信号、短波信号等等。不限于无线通信，终端设备 120 还可以配置有有线网络接口(如 LAN 接口)来支持有线通信。

输入输出模块可用于实现终端设备 120 和用户/外部环境之间的交互，可主要包括音频输入输出模块 125、按键输入模块 126 以及显示器 127 等。具体的，输入输出模块还可包括：摄像头、触摸屏以及传感器等等。其中，输入输出模块均通过用户接口 128 与处理器 121 进行通信。

存储器 124 可以和处理器 121 通过总线或者输入输出端口耦合，存储器 124 也可以与处理器 121 集成在一起。存储器 124 用于存储各种软件程序和/或多组指令。具体的，存储器 124 可包括高速随机存取的存储器，并且也可包括非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备。存储器 124 可以存储操作系统(下述简称系统)，例如 ANDROID，IOS，WINDOWS，或者 LINUX 等嵌入式操作系统。存储器 124 还可以存储网络通信程序，该网络通信程序可用于与一个或多个附加设备，一个或多个用户设备，一个或多个网络设备进行通信。存储器 124 还可以存储用户接口程序，该用户接口程序可以通过图形化的操作界面将应用程序的内容形象逼真的显示出来，并通过菜单、对话框以及按键等输入控件接收用户对应用程序的控制操作。

在本申请实施例中，存储器 124 可用于存储本申请的一个或多个实施例提供的通信方法在终端设备 120 侧的实现程序。关于本申请的一个或多个实施例提供的通信方法的实现，请参考前述实施例。

处理器 121 可用于读取和执行计算机可读指令。具体的，处理器 121 可用于调用存储于存储器 124 中的程序，例如本申请的一个或多个实施例提供的通信方法在终端设备 120 侧的实现程序，并执行该程序包含的指令以实现前续实施例涉及的方法。处理器 121 可支持：全球移动通信系统(global system for mobile communication，GSM)(2G)通信、宽带码分多址(wideband code division multiple access，WCDMA)(3G)通信，以及长期演进(long term evolution，LTE)(4G)通信、以及 5G 通信等等中的一个或多个。可选地，当处理器 121 发送任何消息或数据时，其具体通过驱动或控制收发器 122 做发送。可选地，当处理器 121 接收任何消息或数据时，其具体通过驱动或控制收发器 122 做接收。因此，处理器 121 可以被视为是执行发送或接收的控制中心，收发器 122 是发送和接收操作的具体执行者。

可以理解的，终端设备 120 可以是图 1 示出的无线通信系统 100 中的终端设备 102，可实施为 eMTC 设备、移动设备，移动台(mobile station)，移动单元(mobile unit)，无线单元，远程单元，用户代理，移动客户端等等。

需要说明的，图 22 所示的终端设备 120 仅仅是本申请实施例的一种实现方式，实际应用中，终端设备 120 还可以包括更多或更少的部件，这里不作限制。关于终端设备 120 的具体实现可以参考前述方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

参见图 23，图 23 示出了本申请提供的一种通信芯片的结构示意图。如图 23 所示，通信芯片 1300 可包括：处理器 1301，以及耦合于处理器 1301 的一个或多个接口 1302。示例性的：

处理器 1301 可用于读取和执行计算机可读指令。具体实现中，处理器 1301 可主要包括控制器、运算器和寄存器。示例性的，控制器主要负责指令译码，并为指令对应的操作

发出控制信号。运算器主要负责执行定点或浮点算数运算操作、移位操作以及逻辑操作等，也可以执行地址运算和转换。寄存器主要负责保存指令执行过程中临时存放的寄存器操作数和中间操作结果等。具体实现中，处理器 1301 的硬件架构可以是专用集成电路(application specific integrated circuits, ASIC)架构、无互锁管道阶段架构的微处理器 (microprocessor without interlocked piped stages architecture, MIPS) 架构、进阶精简指令集机器 (advanced RISC machines, ARM) 架构或者 NP 架构等等。处理器 1301 可以是单核的，也可以是多核的。

示例性的，接口 1302 可用于输入待处理的数据至处理器 1301，并且可以向外输出处理器 1301 的处理结果。具体实现中，接口 1302 可以是通用输入输出 (general purpose input output, GPIO) 接口，可以和多个外围设备 (如显示器 (LCD)、摄像头 (camara)、射频 (radio frequency, RF) 模块等等) 连接。接口 1302 通过总线 1303 与处理器 1301 相连。

一种可能的实现方式中，处理器 1301 可用于从存储器中调用本申请的一个或多个实施例提供的通信方法在通信设备侧的实现程序或者数据，使得该芯片可以实现前述图 12 至图 17 所示的通信方法。存储器可以和处理器 1301 集成在一起，也可以通过接口 1302 与通信芯片 130 相耦合，也就是说存储器可以是通信芯片 130 的一部分，也可以独立于该通信芯片 130。接口 1302 可用于输出处理器 1301 的执行结果。本申请中，接口 1302 可具体用于输出处理器 1301 的译码结果。关于本申请的一个或多个实施例提供的通信方法可参考前述各个实施例，这里不再赘述。

需要说明的，处理器 1301、接口 1302 各自对应的功能既可以通过硬件设计实现，也可以通过软件设计来实现，还可以通过软硬件结合的方式来实现，这里不作限制。

在本申请的另一实施例中，还提供一种计算机存储介质，计算机存储介质中存储有计算机执行指令，当一个设备 (可以是单片机，芯片等) 或者处理器可以调用可读存储介质中存储的计算机执行指令，从而使得该设备或者处理器来执行图 12 至图 17 所提供的通信方法中终端设备或网络设备的步骤。前述的计算机存储介质可以包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

在本申请的另一实施例中，还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机执行指令，该计算机执行指令存储在计算机可读存储介质中；设备的至少一个处理器可以从计算机可读存储介质读取该计算机执行指令，至少一个处理器执行该计算机执行指令使得设备实施图 12 至图 17 所提供的通信方法中终端设备或网络设备的步骤。

在本申请的另一实施例中，还提供一种通信系统，该通信系统包括多个设备，该多个设备包括终端设备和第一网络设备。或者，该通信系统包括多个设备，该多个设备包括终端设备、第一网络设备和第二网络设备。示例性的，第一网络设备可以为图 18 所示的通信装置或图 20 所提供的网络设备，且用于执行图 12 至图 17 所提供的时延统计方法中对应第一网络设备的步骤。和/或，终端设备可以为图 21 所示的通信装置或图 22 所提供的终端设备，且用于执行图 12 至图 17 所提供的时延统计方法中对应终端设备的步骤。和/或，第二网络设备可以为图 19 所示的通信装置或图 20 所提供的网络设备，且用于执行图 12 至图 17 所提供的时延统计方法中对应第二网络设备的步骤。

最后应说明的是：以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

在上述实施例 中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 solid state disk（SSD））等。

综上，以上仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求

1、一种通信方法，其特征在于，包括：

从终端设备接收第一信息，其中，所述第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，所述第一信息包括第三时延的信息，所述第一时延为所述终端设备在第一路径上的时延，所述第二时延为所述终端设备在第二路径上的时延，所述第三时延为所述终端设备根据所述终端设备在所述第一路径上的时延和所述终端设备在第二路径上的时延得到的，所述第一路径用于传输第一数据包，所述第二路径用于传输第二数据包，所述第一数据包和所述第二数据包均属于第一数据无线承载 DRB；

根据所述第一信息、第四时延和第五时延确定所述第一 DRB 的上行时延，其中，所述第四时延为在所述第一路径上的网络侧时延，所述第五时延为在所述第二路径上的网络侧时延。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在所述第一路径上的网络侧时延为第一网络设备在所述第一路径上的时延，所述在所述第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在所述第二路径上的时延。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一信息、第四时延和第五时延确定所述第一 DRB 的上行时延之前，还包括：

从所述第二通信设备接收所述第五时延。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在所述第一路径上的网络侧时延为所述第一网络设备的第一无线链路控制 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，所述在所述第二路径上的网络侧时延为所述第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括所述第一时延和所述第二时延的信息，所述根据所述第一信息、第四时延和第五时延确定所述第一 DRB 的上行时延，包括：

根据所述第一时延和所述第四时延确定第一上行时延，并根据所述第二时延和所述第五时延确定第二上行时延；

根据所述第一上行时延和所述第二上行时延确定所述第一 DRB 的上行时延；

或者，所述第一信息包括所述第三时延的信息；所述根据所述第一信息、第四时延和第五时延确定所述第一 DRB 的上行时延，包括：

根据所述第四时延和所述第五时延确定第六时延，并根据所述第三时延和所述第六时延确定所述第一 DRB 的上行时延。

6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，若所述第一信息包括所述第一时延和所述第二时延的信息，所述第一信息还包括所述第一时延对应的标识和所述第二时延对应的标识。

7、根据权利要求 2、3、5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述第一时延包括所述终端设备的包数据汇聚协议 PDCP 实体从上层收到所述第一数据包到所述终端设备获得向所述第一网络设备发送所述第一数据包的上行授权之间的时延；所述第二时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第二数据包到所述终端设备获得向所述第二网络设备发送所述第二数据包的上行授权之间的时延。

8、根据权利要求 4、5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述第一时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第一数据包到所述终端设备获得向所述第一 RLC 实体发送所述第一数据包的上行授权之间的时延；所述第二时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第二数据包到所述终端设备获得向所述第二 RLC 实体发送所述第二数据包的上行授权之间的时延。

9、根据权利要求 2、3、5、6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述第四时延包括所述第一网络设备的混合自动重传请求 HARQ 传输时延、所述第一网络设备的 RLC 实体的时延、所述第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，所述第一接口为所述第一网络设备的集中单元 CU 与所述第一网络设备的分布单元 DU 之间的通信接口；所述第五时延包括所述第二网络设备的 HARQ 传输时延、所述第二网络设备的 RLC 实体的时延和第二接口的时延中的至少一个，所述第二接口为所述第一网络设备和所述第二网络设备之间的通信接口。

10、根据权利要求 4、5、6 或 8 所述的方法，其特征在于，所述第四时延包括所述第一网络设备的 HARQ 传输时延、所述第一网络设备的所述第一 RLC 实体的时延、所述第一网络设备的 PDCP 实体的时延和第一接口的时延中的至少一个，所述第一接口为所述网络设备的 CU 与所述网络设备的 DU 之间的通信接口；所述第五时延包括所述第一网络设备的 HARQ 传输时延、所述第一网络设备的所述第二 RLC 实体的时延、所述第一网络设备的 PDCP 实体的时延和所述第一接口的时延中的至少一个。

11、根据权利要求 1 至 10 任一项所述的方法，其特征在于，所述从终端设备接收第一信息之前，还包括：

向所述终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端设备获取所述第一信息。

12、一种通信方法，其特征在于，包括：

获取第一信息，其中，所述第一信息包括第一时延和第二时延的信息，或者，所述第一信息包括第三时延的信息，所述第一时延为终端设备在第一路径上的时延，所述第二时延为所述终端设备在第二路径上的时延，所述第三时延为所述终端设备根据所述终端设备在所述第一路径上的时延和所述终端设备在所述第二路径上的时延得到的，所述第一路径用于传输第一数据包，所述第二路径用于传输第二数据包，所述第一数据包和所述第二数

据包均属于第一 DRB；

向第一网络设备发送所述第一信息。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述第一路径上的网络侧时延为所述第一网络设备在所述第一路径上的时延，在所述第二路径上的网络侧时延为第二网络设备在所述第二路径上的时延。

14、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述第一路径上的网络侧时延为所述第一网络设备的第一无线链路控制 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延，在所述第二路径上的网络侧时延为所述第一网络设备的第二 RLC 实体对应的路径上的网络侧时延。

15、根据权利要求 12 至 14 任一项所述的方法，其特征在于，若所述第一信息包括所述第一时延和所述第二时延的信息，所述第一信息还包括所述第一时延对应的标识和所述第二时延对应的标识，所述标识用于区别不同的时延。

16、根据权利要求 13 或 15 所述的方法，其特征在于，所述第一时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第一数据包到所述终端设备获得向所述第一网络设备发送所述第一数据包的上行授权之间的时延；所述第二时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第二数据包到所述终端设备获得向所述第二网络设备发送所述第二数据包的上行授权之间的时延。

17、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述第一时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第一数据包到所述终端设备获得向所述第一 RLC 实体发送所述第一数据包的上行授权之间的时延；所述第二时延包括所述终端设备的 PDCP 实体从上层收到所述第二数据包到所述终端设备获得向所述第二 RLC 实体发送所述第二数据包的上行授权之间的时延。

18、根据权利要求 12 至 17 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取第一信息之前，还包括：

从所述第一网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端设备统计所述第一信息。

19、一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括用于执行权利要求 1 至 11 任一项所述的通信方法的模块或单元。

20、一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括用于执行权利要求 12 至 18 任一项所述的通信方法的模块或单元。

21、一种通信系统，其特征在于，包括终端设备和第一网络设备，其中，所述第一网络设备为权利要求 19 所述的通信装置，所述终端设备为权利要求 20 所述的通信装置。

22、根据权利要求 21 所述的通信系统，其特征在于，所述通信系统还包括第二网络设备。

23、一种计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质上存储有指令，当所述指令在处理器上运行时，使得所述处理器执行权利要求 1 至 11 或者权利要求 12 至 18 任一项所述的通信方法。

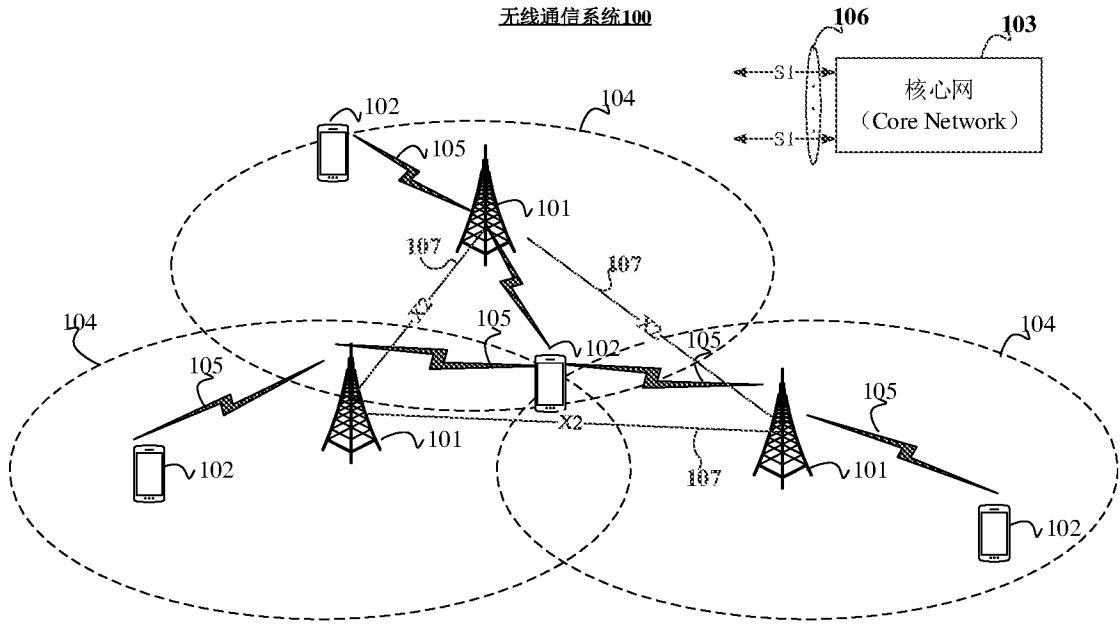


图 1

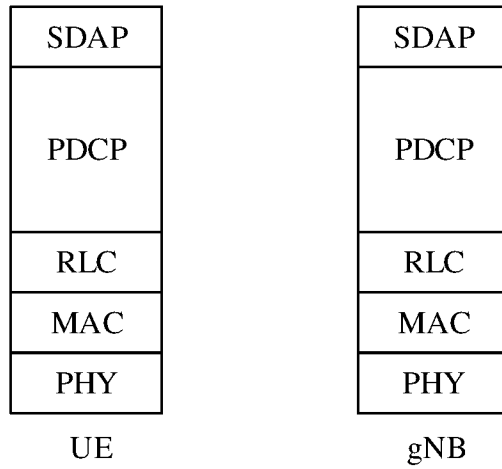


图 2

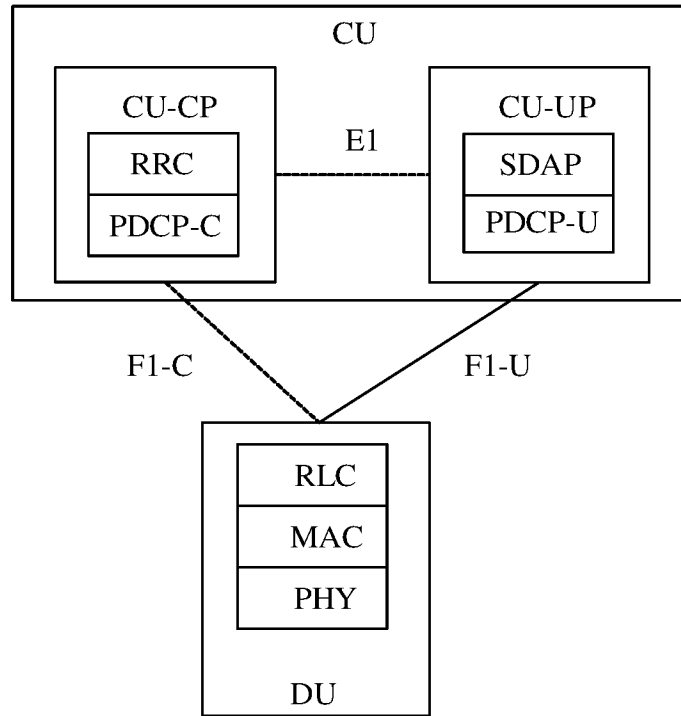


图 3

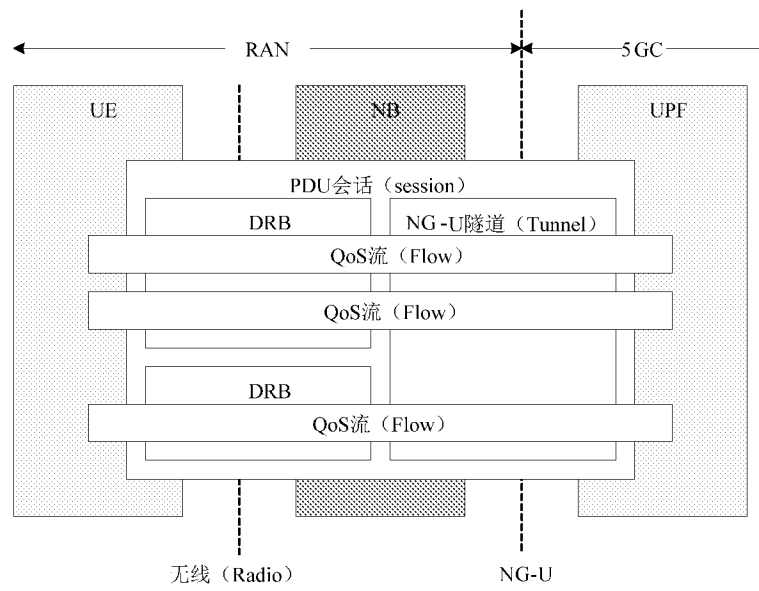


图 4

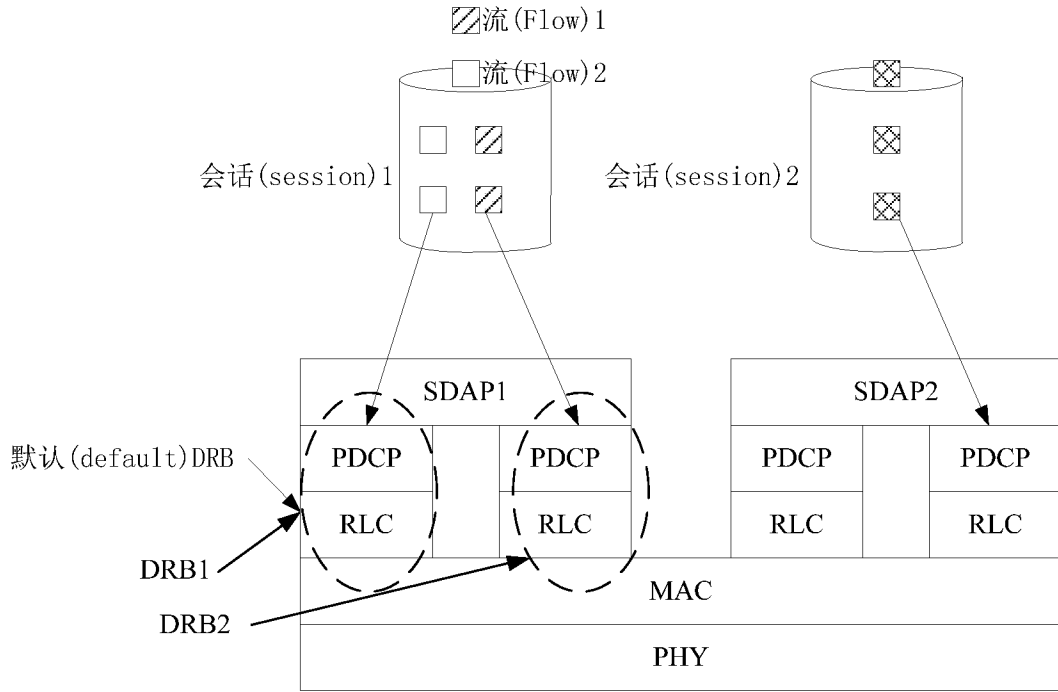


图 5

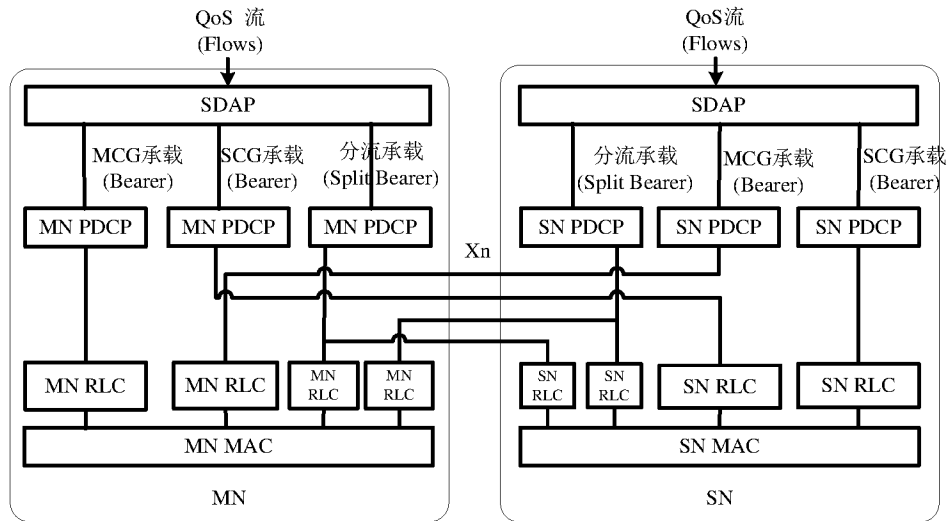


图 6

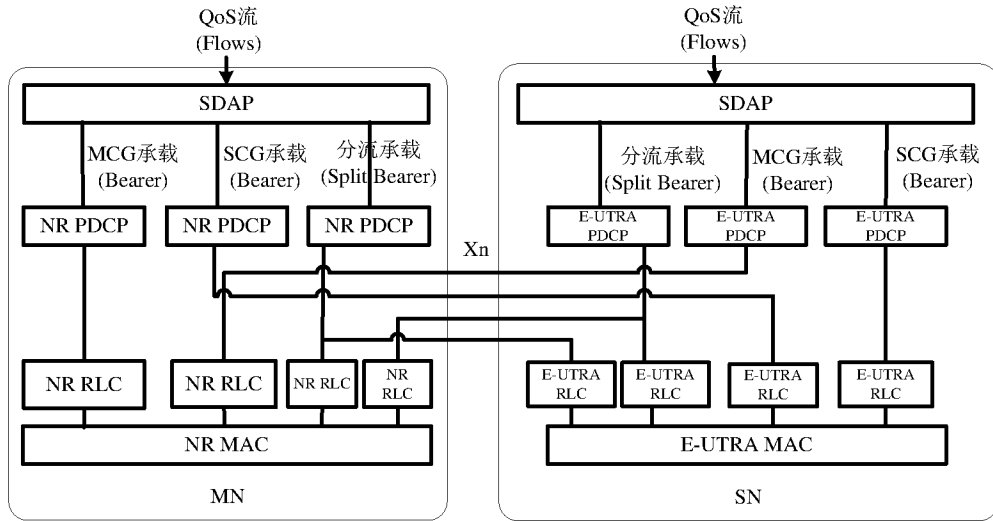


图 7

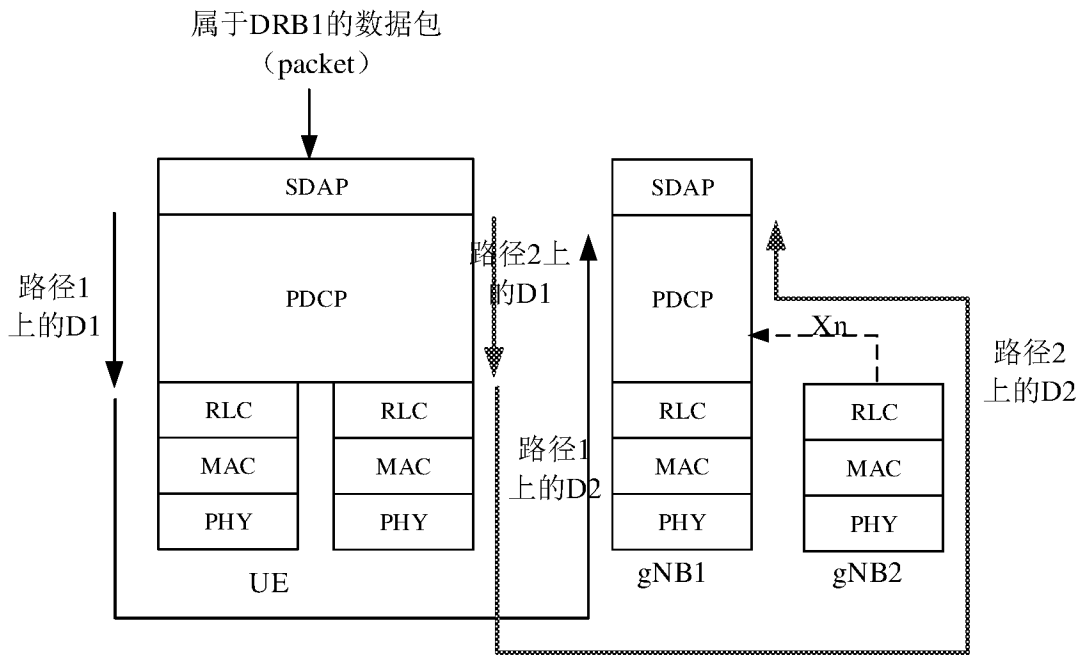


图 8

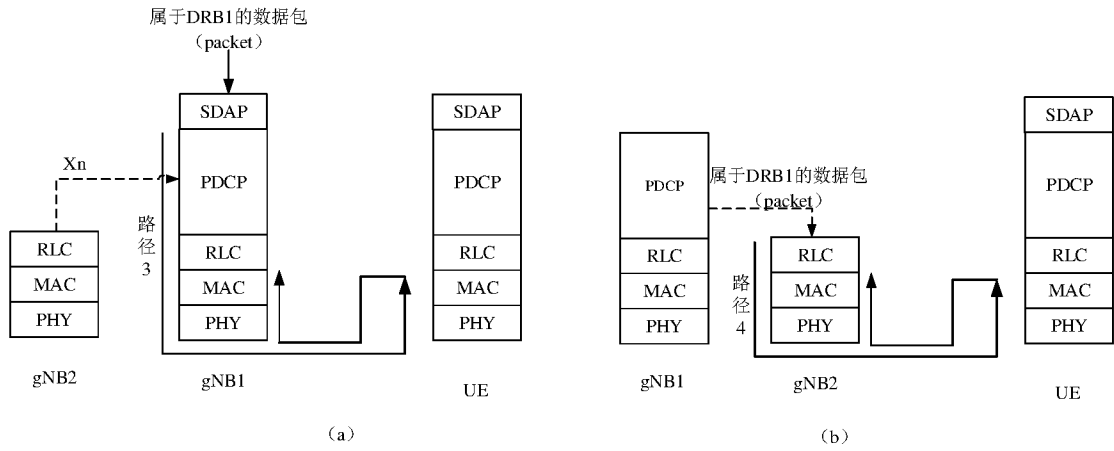


图 9

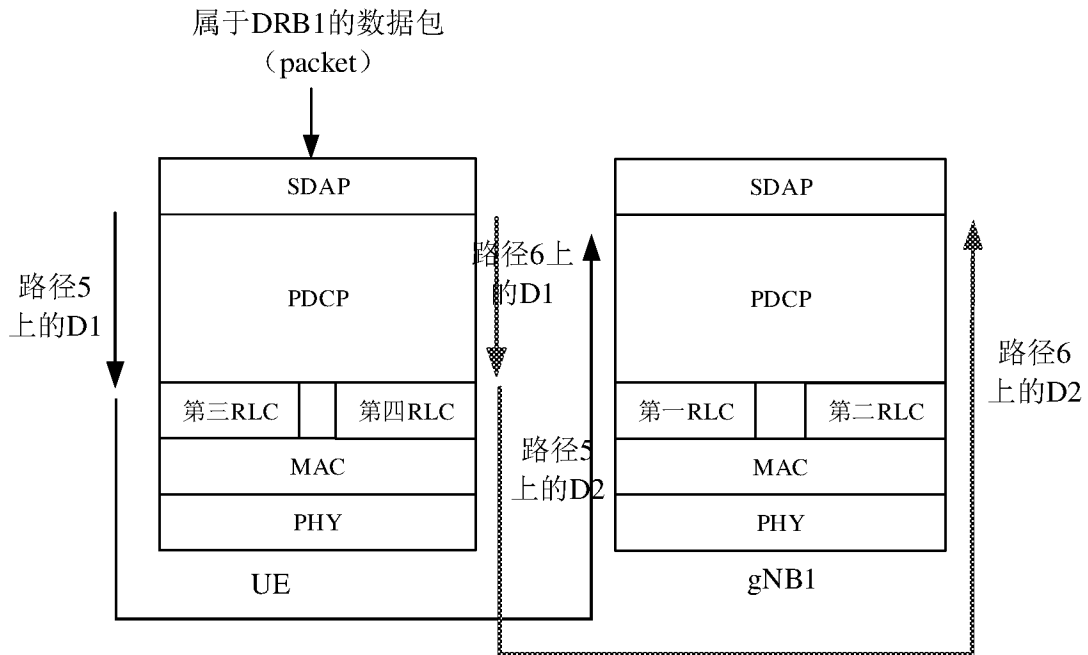


图 10

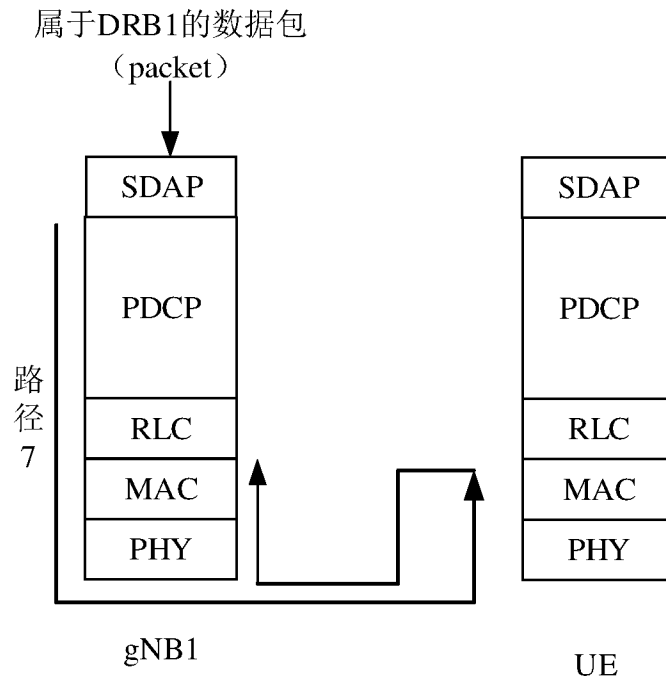


图 11

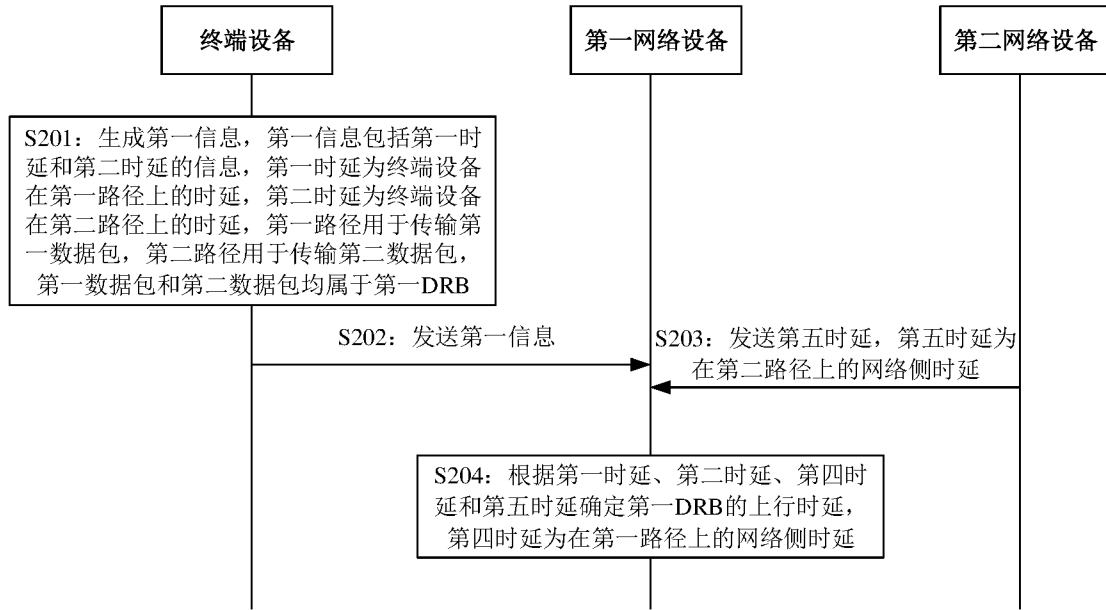


图 12

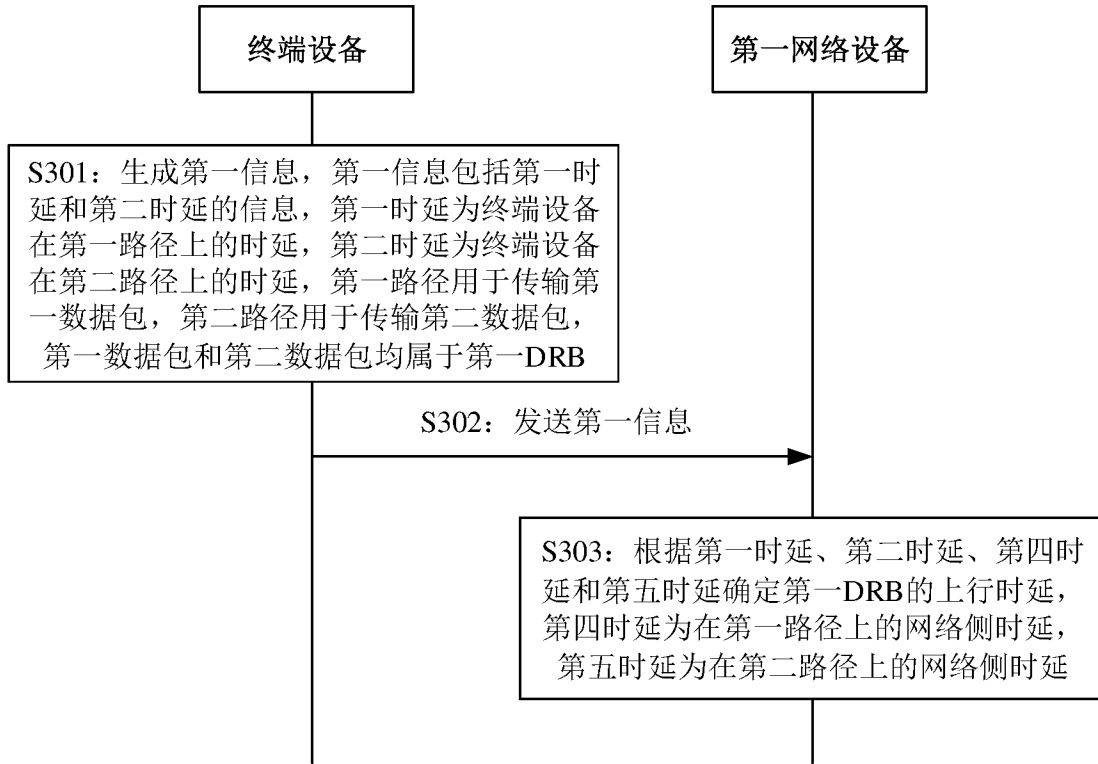


图 13

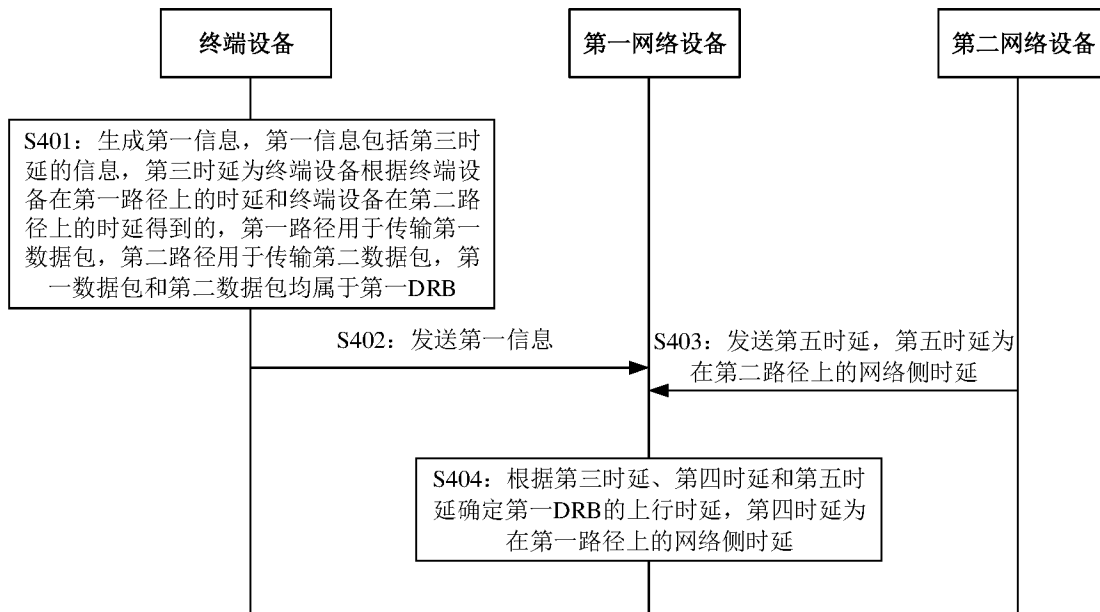


图 14

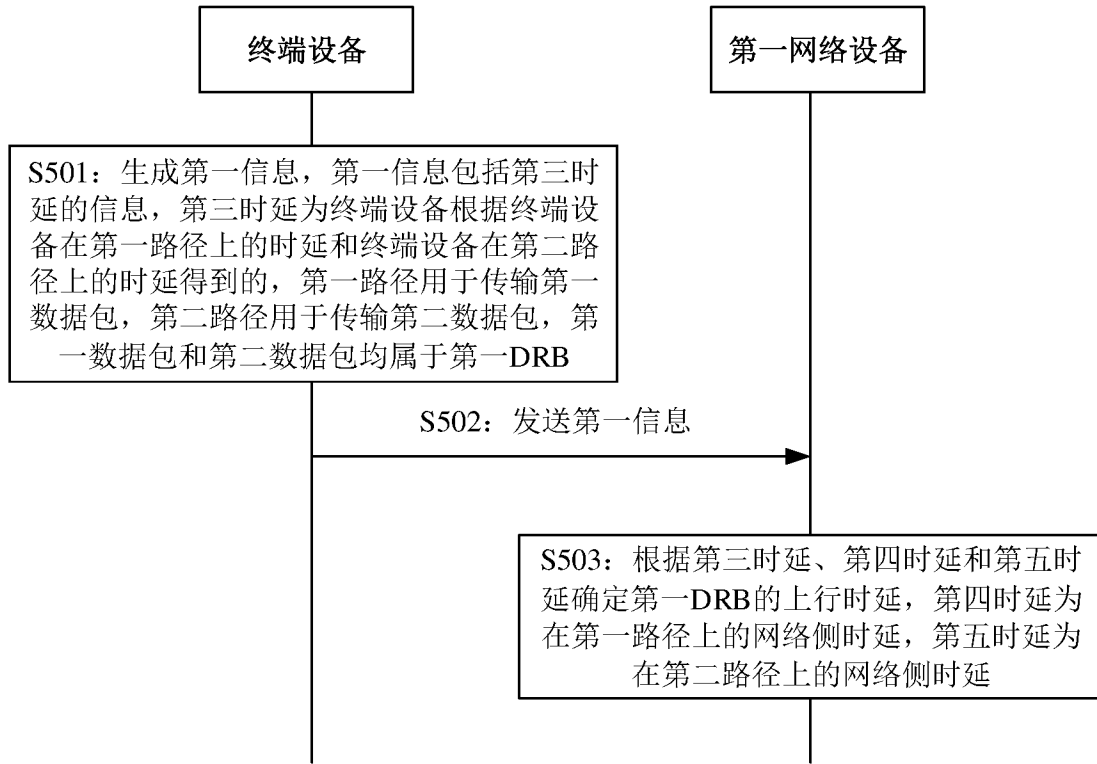


图 15

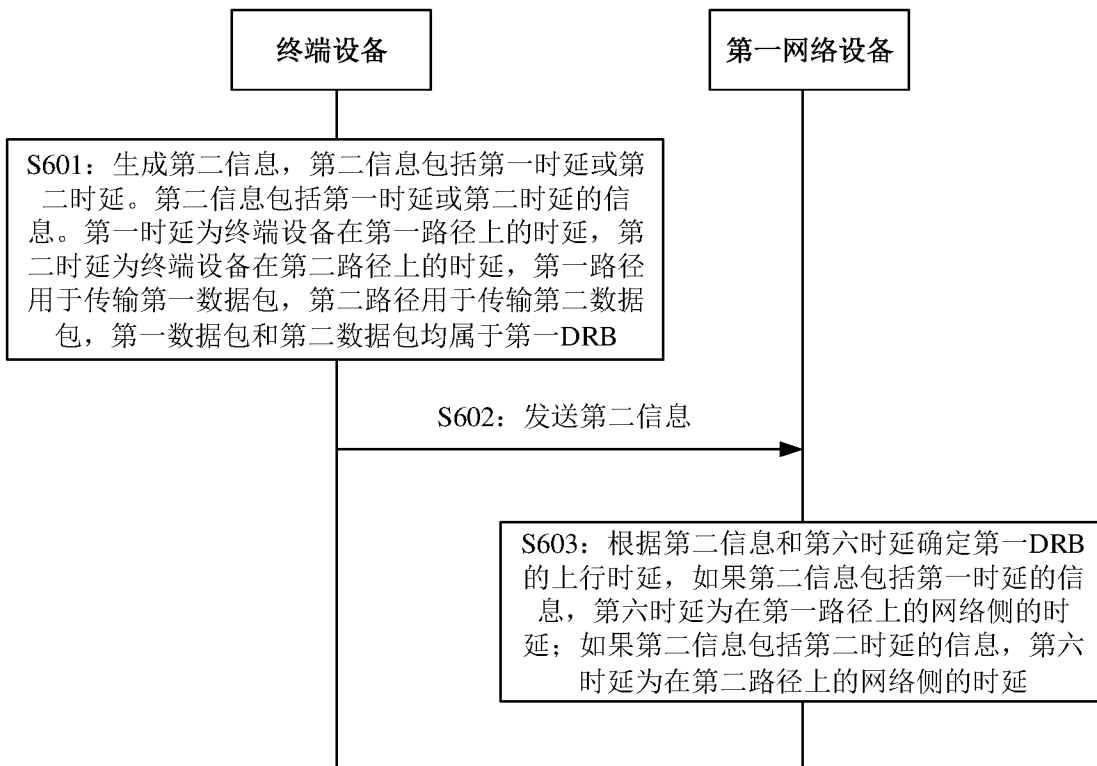


图 16

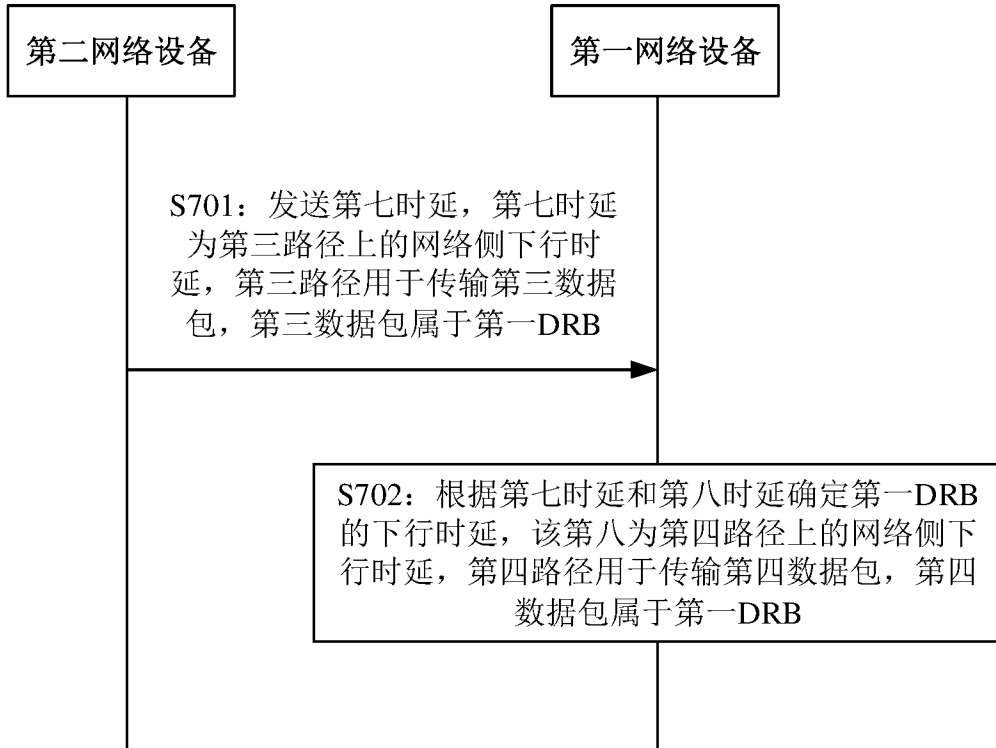


图 17

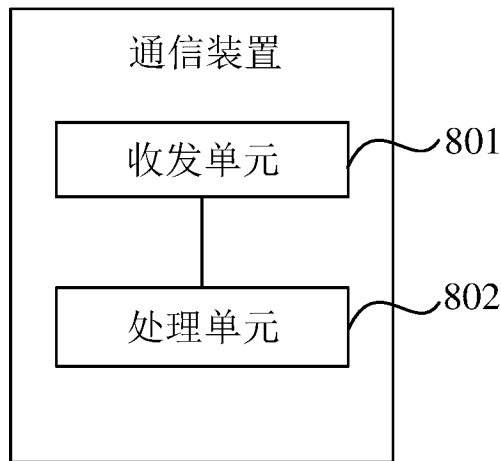


图 18

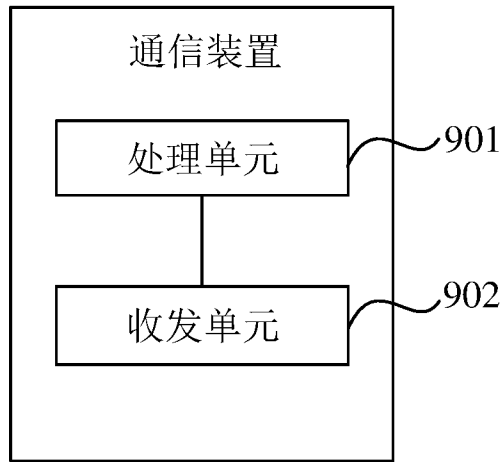


图 19

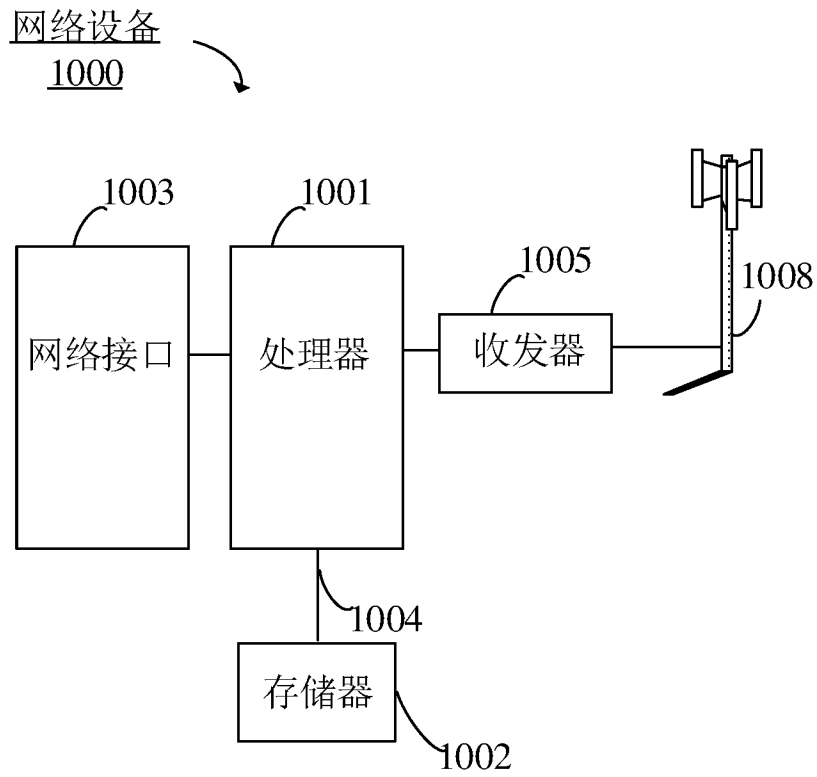


图 20

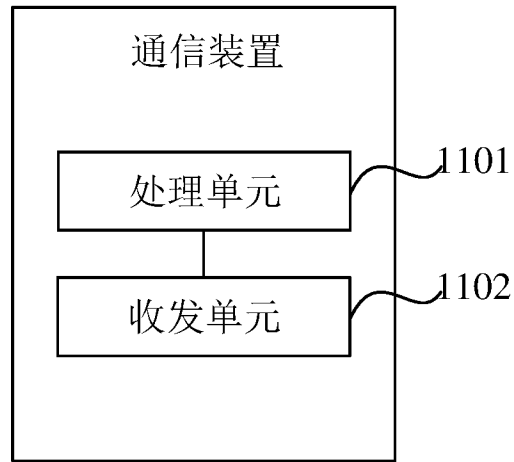


图 21

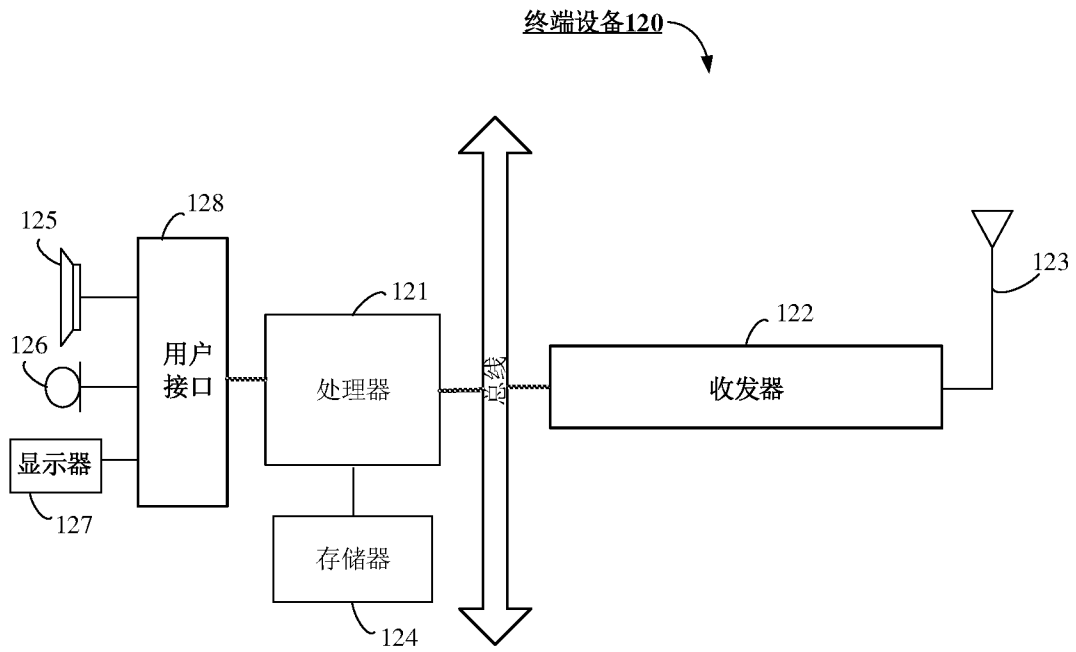


图 22

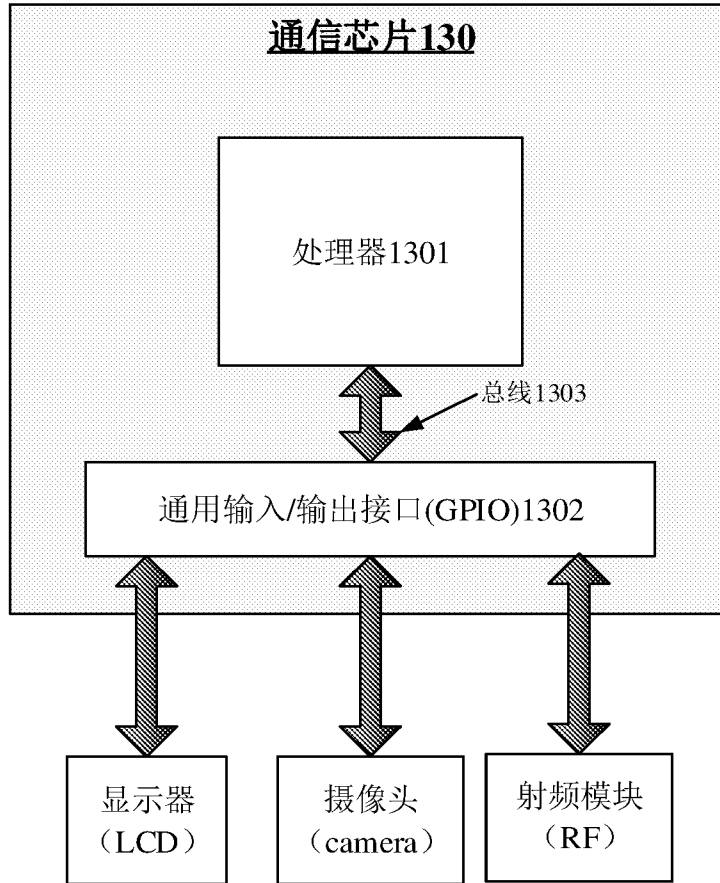


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/087223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 24/02(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 H04L H04Q		
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, 3GPP: DRB, 双连接, 延迟, 延时, 数据包, 时延, 路径, 数据无线承载, 网络侧, 第一 3d 时延, 第二 3d 时延, delay, data package, path, first, second		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106937305 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 July 2017 (2017-07-07) description, paragraphs 0083-0163	12-18, 20, 23
A	CN 106937305 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 July 2017 (2017-07-07) description, paragraphs 0083-0163	1-11, 19, 21-22
A	CN 108632879 A (RESEARCH INSTITUTE CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION et al.) 09 October 2018 (2018-10-09) entire document	1-23
A	CN 108924876 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) entire document	1-23
A	EP 3456006 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 20 March 2019 (2019-03-20) entire document	1-23
A	HUAWEI et al. "Relay delay consideration" 3GPP TSG RAN WG3 #65bis R3-092552, 09 October 2009 (2009-10-09), entire document	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
30 June 2020		27 July 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/087223

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106937305	A	07 July 2017	None			
CN	108632879	A	09 October 2018	None			
CN	108924876	A	30 November 2018	US	2020022213	A1	16 January 2020
				EP	3606149	A1	05 February 2020
				WO	2018171791	A1	27 September 2018
				CN	108966282	A	07 December 2018
				BR	112019019834	A2	22 April 2020
				CN	110463256	A	15 November 2019
				JP	2020511898	A	16 April 2020
EP	3456006	A1	20 March 2019	US	2019182146	A1	13 June 2019
				WO	2017194172	A1	16 November 2017
				CN	109417509	A	01 March 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/087223

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 24/02 (2009.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W H04L H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, 3GPP:DRB, 双连接, 延迟, 延时, 数据包, 时延, 路径, 数据无线承载, 网络侧, 第一 3d 时延, 第二 3d 时延, delay, data package, path, first, second</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 106937305 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第0083-0163段</td> <td>12-18, 20, 23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106937305 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第0083-0163段</td> <td>1-11, 19, 21-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108632879 A (中国移动通信有限公司研究院等) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108924876 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 3456006 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2019年 3月 20日 (2019 - 03 - 20) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>HUAWEI等. "Relay delay consideration" 3GPP TSG RAN WG3 #65bis R3-092552, 2009年 10月 9日 (2009 - 10 - 09), 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106937305 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第0083-0163段	12-18, 20, 23	A	CN 106937305 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第0083-0163段	1-11, 19, 21-22	A	CN 108632879 A (中国移动通信有限公司研究院等) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-23	A	CN 108924876 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-23	A	EP 3456006 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2019年 3月 20日 (2019 - 03 - 20) 全文	1-23	A	HUAWEI等. "Relay delay consideration" 3GPP TSG RAN WG3 #65bis R3-092552, 2009年 10月 9日 (2009 - 10 - 09), 全文	1-23
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 106937305 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第0083-0163段	12-18, 20, 23																					
A	CN 106937305 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第0083-0163段	1-11, 19, 21-22																					
A	CN 108632879 A (中国移动通信有限公司研究院等) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-23																					
A	CN 108924876 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-23																					
A	EP 3456006 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2019年 3月 20日 (2019 - 03 - 20) 全文	1-23																					
A	HUAWEI等. "Relay delay consideration" 3GPP TSG RAN WG3 #65bis R3-092552, 2009年 10月 9日 (2009 - 10 - 09), 全文	1-23																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"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)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 6月 30日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 7月 27日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>刘娟</p> <p>电话号码 86-(10)-53961619</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/087223

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	106937305	A	2017年 7月 7日	无			
CN	108632879	A	2018年 10月 9日	无			
CN	108924876	A	2018年 11月 30日	US	2020022213	A1	2020年 1月 16日
				EP	3606149	A1	2020年 2月 5日
				WO	2018171791	A1	2018年 9月 27日
				CN	108966282	A	2018年 12月 7日
				BR	112019019834	A2	2020年 4月 22日
				CN	110463256	A	2019年 11月 15日
				JP	2020511898	A	2020年 4月 16日
EP	3456006	A1	2019年 3月 20日	US	2019182146	A1	2019年 6月 13日
				WO	2017194172	A1	2017年 11月 16日
				CN	109417509	A	2019年 3月 1日