

(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
2022年10月6日 (06.10.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/205230 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/54 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/084755
- (22) 国际申请日: 2021年3月31日 (31.03.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 北京小米移动软件有限公司 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 江小威 (JIANG, Xiaowei); 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京法胜知识产权代理有限公司 (FASHENG INTELLECTUAL PROPERTY COMPANY, LTD.); 中国北京市海淀区北洼路45号1号楼2层202室, Beijing 100142 (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, IT, 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)。

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING HYPER FRAME NUMBER OF PACKET DATA CONVERGENCE PROTOCOL ENTITY

(54) 发明名称: 一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法及其装置



- 21 Receive indication information sent by a network device, wherein the indication information comprises hyper frame number (HFN) information
- 22 Determine an HFN value of a packet data convergence protocol (PDCP) entity on the basis of the HFN information

(57) **Abstract:** Disclosed in embodiments of the present invention are a method and apparatus for determining a hyper frame number of a packet data convergence protocol entity, which may be applied to the technical field of communications. The method configured to be executed by a terminal device comprises: receiving indication information sent by a network device, wherein the indication information comprises hyper frame number (HFN) information; and determining an HFN value of a packet data convergence protocol (PDCP) entity on the basis of the HFN information. Therefore, the value of an HFN can be kept consistent between a terminal device and a network device, so that data decryption failure or integrity verification failure is avoided, and the reliability of data transmission is improved.

(57) **摘要:** 本公开实施例公开了一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定的方法及其装置, 可应用于通信技术领域, 其中, 被配置为由终端设备执行的方法包括: 接收网络设备发送的指示信息, 其中, 所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息; 基于所述 HFN 信息, 确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。由此, 可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解, 避免了数据的解密失败或完整性验证失败, 提高了数据传输的可靠性。



WO 2022/205230 A1

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法及其装置技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法及其装置。

背景技术

在通信系统中，网络设备在不停的发送数据，因此，网络设备所采用的超帧号(hyperframenumber, HFN)的数值在不停的增加。当有终端设备新加入进来接收网络设备发送的数据时，终端设备并不知道网络设备采用的 HFN 值，从而会导致终端设备无法采用正确的计数值(COUNT)对接收的数据进行解密或完整性验证，导致数据的解密失败或完整性验证失败。

发明内容

本公开实施例提供一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法及其装置，可应用于通信技术领域。

第一方面，本公开实施例提供一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法，所述方法被配置为由终端设备执行，该方法包括：接收网络设备发送的指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息；基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。

在该方案中，终端设备可以先接收网络设备发送的指示信息，之后根据指示信息中包括的 HFN 信息，确定出 PDCP 实体的 HFN 值。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

可选的，所述 HFN 信息包括以下任一项：HFN 值及计数值 COUNT。

可选的，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：响应于满足所述 HFN 信息的适用条件，基于所述 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，还包括：

接收所述网络设备发送的所述 HFN 信息的适用条件；

或者，

基于协议约定，确定所述 HFN 信息适用条件

可选的，所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的，所述 SN 的取值包括以下任一项：

SN 的最小值；

SN 的最大值；

SN 的最小值及最大值；

SN 的取值对应的分段编号；以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n)，其中，m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量，n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号，n 为小于或等于 m 的整数。

可选的，所述 SFN 的取值包括以下任一项：

SFN 的最小值；

SFN 的最大值；

SFN 的最小值及最大值；

SFN 的取值对应的分段编号；以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j)，其中，i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量，j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号，j 为小于或等于 i 的整数。

可选的，所述满足所述适用条件包括：

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值满足所述适用条件；

或者，

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值满足所述适用条件。

可选的，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息，所述接收的 PDCP 数据包为所述终端设备从所述 MBS 业务信息对应的无线承载 MRB 中接收的第一个 PDCP 数据包。

可选的，所述接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值包括以下任一项：

成功接收所述 PCDP 数据包的最后一个物理数据信道的时延位置对应的 SFN 值；
成功接收所述 PCDP 数据包的第一个物理数据信道的时延位置对应的 SFN 值；以及
成功接收所述 PCDP 数据包对应的 SFN 值。

可选的，所述适用条件为 SN 的取值，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值与所述 SN 的取值的差值为 s ，基于所述差值 s 对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述适用条件为 SFN 的取值，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值与所述 SFN 的取值的差值为 k ，基于所述差值 k 对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

响应于未满足所述适用条件，基于所述更新模式对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述更新模式包括更新步长及更新方向。

可选的，所述接收网络设备发送的指示信息，包括：

基于系统消息，接收所述网络设备发送的指示信息；

或者，

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息，接收所述网络设备发送的指示信息；

或者，

基于所述终端设备的专属配置消息，接收所述网络设备发送的指示信息。

可选的，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

基于所述 HFN 信息，确定与所述 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述 MBS 业务信息包括以下至少一项：MBS 业务标识，MBS 承载标识，以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的，还包括：基于所述 HFN 信息，对与所述 MBS 业务信息对应的接收数据进行解密或完整性验证。

可选的，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：响应于所述终端设备为新接入 MBS 业务的设备，基于所述 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

第二方面，本公开实施例提供另一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法，所述方法被配置为由网络设备执行，该方法包括：向终端设备发送指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

可选的，所述 HFN 信息包括以下任一项：HFN 值及计数值 COUNT。

可选的，所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的适用条件。

可选的，所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的，所述 SN 的取值包括以下任一项：

SN 的最小值；

SN 的最大值；

SN 的最小值及最大值；

SN 的取值对应的分段编号；以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) ，其中， m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号， n 为小于或等于 m 的整数。

可选的，所述 SFN 的取值包括以下任一项：

SFN 的最小值；

SFN 的最大值；

SFN 的最小值及最大值；

SFN 的取值对应的分段编号；以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) , 其中, i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号, j 为小于或等于 i 的整数。

可选的, 所述指示信息中还包括 MBS 业务信息。

可选的, 所述 MBS 业务信息包括以下至少一项: MBS 业务标识, MBS 承载标识, 以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的, 所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式。

可选的, 所述更新模式包括更新步长及更新方向。

可选的, 所述向终端设备发送指示信息, 包括:

基于系统消息, 向所述终端设备发送指示信息;

或者,

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息, 向所述终端设备发送指示信息;

或者,

基于所述终端设备的专属配置消息, 向所述终端设备发送指示信息。

可选的, 还包括:

响应于所述系统消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更, 向所述终端设备发送第一变更指示信息;

或者,

响应于所述 MBS 控制信道消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更, 向所述终端设备发送第二变更指示信息。

第三方面, 本公开实施例提供一种通信装置, 所述装置被配置在终端设备侧, 所述装置, 包括: 收发模块, 用于接收网络设备发送的指示信息, 其中, 所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息; 处理模块, 用于基于所述 HFN 信息, 确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 所述 HFN 信息包括以下任一项: HFN 值及计数值 COUNT。

可选的, 所述处理模块, 具体用于响应于满足所述 HFN 信息的适用条件, 基于所述 HFN 信息, 确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 所述收发模块, 还用于接收所述网络设备发送的所述 HFN 信息的适用条件;

或者,

所述处理模块, 还用于基于协议约定, 确定所述 HFN 信息的适用条件。

可选的, 所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项: 序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的, 所述 SN 的取值包括以下任一项:

SN 的最小值;

SN 的最大值;

SN 的最小值及最大值;

SN 的取值对应的分段编号; 以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) , 其中, m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号, n 为小于或等于 m 的整数。

可选的, 所述 SFN 的取值包括以下任一项:

SFN 的最小值;

SFN 的最大值;

SFN 的最小值及最大值;

SFN 的取值对应的分段编号; 以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) , 其中, i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号, j 为小于或等于 i 的整数。

可选的, 所述满足所述适用条件包括:

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值满足所述适用条件;

或者,

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值满足所述适用条件。

可选的, 所述指示信息中还包括 MBS 业务信息, 所述接收的 PDCP 数据包为所述终端设备从所述 MBS 业务信息对应的无线承载 MRB 中接收的第一个 PDCP 数据包。

可选的, 所述接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值包括以下任一项:

成功接收所述 PDCP 数据包的最后一个物理数据信道的时隙位置对应的 SFN 值;

成功接收所述 PDCP 数据包的第一个物理数据信道的时隙位置对应的 SFN 值; 以及

成功接收所述 PDCP 数据包对应的 SFN 值。

可选的, 所述适用条件为 SN 的取值, 所述处理模块, 具体用于:

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值与所述 SN 的取值的差值为 s , 基于所述差值 s 对所述 HFN 信息进行更新, 以生成更新后的 HFN 信息;

基于所述更新后的 HFN 信息, 确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 所述适用条件为 SFN 的取值, 所述处理模块, 具体用于:

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值与所述 SFN 的取值的差值为 k , 基于所述差值 k 对所述 HFN 信息进行更新, 以生成更新后的 HFN 信息;

基于所述更新后的 HFN 信息, 确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式, 所述处理模块, 具体用于:

响应于未满足所述适用条件, 基于所述更新模式对所述 HFN 信息进行更新, 以生成更新后的 HFN 信息;

基于所述更新后的 HFN 信息, 确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 所述更新模式包括更新步长及更新方向。

可选的, 所述收发模块, 具体用于:

基于系统消息, 接收所述网络设备发送的指示信息;

或者,

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息, 接收所述网络设备发送的指示信息;

或者,

基于所述终端设备的专属配置消息, 接收所述网络设备发送的指示信息。

可选的, 所述指示信息中还包括 MBS 业务信息, 所述处理模块, 具体用于:

基于所述 HFN 信息, 确定与所述 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 所述 MBS 业务信息包括以下至少一项: MBS 业务标识, MBS 承载标识, 以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的, 所述处理模块, 还用于基于所述 HFN 信息, 对与所述 MBS 业务信息对应的接收数据进行解密或完整性验证。

可选的, 所述处理模块, 具体用于:

响应于所述终端设备为新接入 MBS 业务的设备, 基于所述 HFN 信息, 确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

第四方面, 本公开实施例提供另一种通信装置, 所述装置被配置在网络设备侧, 所述装置, 包括: 收发模块, 用于向终端设备发送指示信息, 其中, 所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

可选的, 所述 HFN 信息包括以下任一项: HFN 值及计数值 COUNT。

可选的, 所述收发模块, 还用于向所述终端设备发送所述 HFN 信息的适用条件。

可选的, 所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项: 序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的, 所述 SN 的取值包括以下任一项:

SN 的最小值;

SN 的最大值;

SN 的最小值及最大值;

SN 的取值对应的分段编号; 以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) , 其中, m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号, n 为小于或等于 m 的整数。

可选的, 所述 SFN 的取值包括以下任一项:

SFN 的最小值;

SFN 的最大值;

SFN 的最小值及最大值;

SFN 的取值对应的分段编号; 以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) , 其中, i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号, j 为小于或等于 i 的整数。

可选的, 所述指示信息中还包括 MBS 业务信息。

可选的, 所述 MBS 业务信息包括以下至少一项: MBS 业务标识, MBS 承载标识, 以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的, 所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式。

可选的，所述更新模式包括更新步长及更新方向。

可选的，所述收发模块，具体用于：

基于系统消息，向所述终端设备发送指示信息；

或者，

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息，向所述终端设备发送指示信息；

或者，

基于所述终端设备的专属配置消息，向所述终端设备发送指示信息。

可选的，所述收发模块，还用于：

响应于所述系统消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更，向所述终端设备发送第一变更指示信息；

或者，

响应于所述 MBS 控制信道消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更，向所述终端设备发送第二变更指示信息。

第五方面，本公开实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，当该处理器调用存储器中的计算机程序时，执行上述第一方面所述的方法。

第六方面，本公开实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，当该处理器调用存储器中的计算机程序时，执行上述第二方面所述的方法。

第七方面，本公开实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器和存储器，该存储器中存储有计算机程序；所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序，以使该通信装置执行上述第一方面所述的方法。

第八方面，本公开实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器和存储器，该存储器中存储有计算机程序；所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序，以使该通信装置执行上述第二方面所述的方法。

第九方面，本公开实施例提供一种通信装置，该装置包括处理器和接口电路，该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器，该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第一方面所述的方法。

第十方面，本公开实施例提供一种通信装置，该装置包括处理器和接口电路，该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器，该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第二方面所述的方法。

第十一方面，本公开实施例提供一种通信系统，该系统包括第三方面所述的通信装置以及第四方面所述的通信装置，或者，该系统包括第五方面所述的通信装置以及第六方面所述的通信装置，或者，该系统包括第七方面所述的通信装置以及第八方面所述的通信装置，或者，该系统包括第九方面所述的通信装置以及第十方面所述的通信装置。

第十二方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，用于储存为上述终端设备所用的指令，当所述指令被执行时，使所述终端设备执行上述第一方面所述的方法。

第十三方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，用于储存为上述网络设备所用的指令，当所述指令被执行时，使所述网络设备执行上述第二方面所述的方法。

第十四方面，本公开还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第十五方面，本公开还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

第十六方面，本公开提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口，用于支持终端设备实现第一方面所涉及的功能，例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存终端设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十七方面，本公开提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口，用于支持网络设备实现第二方面所涉及的功能，例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存网络设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十八方面，本公开提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第十九方面，本公开提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本公开实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图 1 是本公开实施例提供的一种通信系统的架构示意图；

图 2 是本公开一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 3 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 4 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 5 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 6 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 7 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 8 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 9 是本公开另一实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图；

图 10 是本公开一实施例的通信装置的结构示意图；

图 11 是本公开另一实施例的通信装置的结构示意图；

图 12 是本公开另一实施例的通信装置的结构示意图；

图 13 是本公开一实施例的芯片的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解，首先介绍本公开涉及的术语。

1、多媒体广播多播业务 (multimedia broadcast and multicast service, MBMS) 或广播多播业务 (multicast broadcast service, MBS)

MBS 是一种实用的提高频谱使用效率的技术，广泛应用于通信系统中。在 5G 新无线接入技术 (radio access technology, RAT) 系统中，MBS 业务可以通过物理下行控制信道 (physical downlink control channel, PDCCH) 调度的物理下行共享信道 (physical downlink shared channel, PDSCH) 发送。

2、分组数据汇聚协议 (Packet Data Convergence Protocol, PDCP)

PDCP 是一个无线传输协议栈，它可以处理无线资源控制 (radio resource control, RRC) 消息以及因特网协议 (internet protocol, IP) 包。它可以进行 IP 头压缩和解压、传输用户数据并维护无线承载的序列号 (sequence number, SN)，还可以提供信令传输服务，并实现信令的加密和一致性保护，以及在反方向上实现信令的解密和一致性检查。

3、加密和完整性保护

通信系统可以对发送的数据进行加密处理和完整性保护。通常，可以在 PDCP 数据包的末尾添加 32 比特位 (bit) 的用于完整性保护的消息验证码 (message authentication code for integrity, MAC-I) 实现完整性保护功能。

通常，PDCP 接收实体需要知道 PDCP 的 COUNT 值才能对加密数据进行解密，或对数据进行完整性验证。

其中，PDCP 的 COUNT 值可以由 HFN 和 PDCP 的 SN 两个部分共同组成，共 32bit。通常，PDCP 数据包的包头携带了 PDCP 的 SN 号。

4、系统帧号 (system frame number, SFN)

通信系统中，可以将时域资源按照 10 毫秒 (millisecond, ms) 粒度的 SFN 进行连续编号。1 个 SFN 中可以包含有 10 个子帧 (subframe)，每个 subframe 是 1ms。SFN 编号可以通过同步信号块 (synchronous signal block, SSB) 的主信息块 (master information block, MIB) 信息进行指示。

为了更好的理解本公开实施例公开的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定的方法，下面首先对本公开实施例适用的通信系统进行描述。

请参见图 1，图 1 为本公开实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统可包括但不限于一个网络设备和一个终端设备，图 1 所示的设备数量和形态仅用于举例并不构成对本公开实施例的限定，实际应用中可以包括两个或两个以上的网络设备，两个或两个以上的终端设备。图 1 所示的通信系统以包括一个网络设备 11 和一个终端设备 12 为例。

需要说明的是，本公开实施例的技术方案可以应用于各种通信系统。例如：长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统、5G 新空口 (new radio, NR) 系统，或者其他未来的新型移动通信系统等。

本公开实施例中的网络设备 11 是网络侧的一种用于发射或接收信号的实体。例如，网络设备 11 可以为演进型基站 (evolved NodeB, eNB)、传输点 (transmission reception point, TRP)、NR 系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、其他未来移动通信系统中的基站或无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统中的接入节点等。本公开的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。本公开实施例提供的网络设备可以由集中单元 (central unit, CU) 与分布式单元 (distributed unit, DU) 组成的，其中，CU 也可以称为控制单元 (control unit)，采用 CU-DU 的结构可以将网络设备，例如基站的协议层拆分开，部分协议层的功能放在 CU 集中控制，剩下部分或全部协议层的功能分布在 DU 中，由 CU 集中控制 DU。

本公开实施例中的终端设备 12 是用户侧的一种用于接收或发射信号的实体，如手机。终端设备也可以称为终端设备 (terminal)、用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端设备 (mobile terminal, MT) 等。终端设备可以是具备通信功能的汽车、智能汽车、手机 (mobile phone)、穿戴式设备、平板电脑 (Pad)、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) 中的无线终端设备、无人驾驶 (self-driving) 中的无线终端设备、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端设备、智能电网 (smart grid) 中的无线终端设备、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端设备、智慧城市 (smart city) 中的无线终端设备、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端设备等等。本公开的实施例对终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

可以理解的是，本公开实施例描述的通信系统是为了更加清楚的说明本公开实施例的技术方案，并不构成对于本公开实施例提供的技术方案的限制，本领域普通技术人员可知，随着系统架构的演变和新业务场景的出现，本公开实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

下面结合附图对本公开所提供的分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法及其装置进行详细地介绍。

请参见图 2，图 2 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图，该方法被配置为由终端设备执行。如图 2 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 21，接收网络设备发送的指示信息，其中，指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

可选的，HFN 信息可以包括以下任一项或多项：HFN 值及计数值 COUNT。

可以理解的是，指示信息中的 HFN 值或 COUNT 值，分别为网络设备当前发送的 PDCP 数据包对应的 HFN 值或 COUNT 值。

本公开中，为了避免新加入接收网络设备发送的 PDCP 数据的终端设备，无法采用正确的 COUNT 值对 PDCP 数据包进行解密或者完整性校验，网络设备可以按照一定的规则，向终端设备发送指示信息，以向终端设备指示当前的 PDCP 数据对应的 HFN 值或计数值 COUNT。

步骤 22，基于 HFN 信息，确定分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。

举例来说，终端设备接收的指示信息指示：HFN 的值为 1。之后，终端设备则可以确定 PDCP 实体的 HFN 值为 1。

或者，终端设备接收的指示信息指示：COUNT 的值为 0。之后，终端设备则可以确定 PDCP 实体的 HFN 值为 0。

或者，终端设备接收的指示信息指示：COUNT 的值为 8。而终端设备已知 SN 的取值为 0 至 7，且接收到的 PDCP 数据包中的 SN 值为 7，则可以确定 PDCP 实体的 HFN 值为 1。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息内容、HFN 值、COUNT 值等的限定。

可选的，对于新接入的终端设备而言，当其接收到的指示信息指示的是 COUNT 值的情况下，该终端设备即可直接利用该 COUNT 值对接收的数据包进行数据的解密或完整性验证，并基于该 COUNT 值及接收的数据包中的 SN，计算网络设备当前采用的 HFN 值，然后基于计算得到的 HFN 值，确定 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，对于新接入的终端设备而言，当其接收到的指示信息指示的是 HFN 值的情况下，该终端设备可以利用该 HFN 值确定出对应的 COUNT 值，之后再对接收的数据包进行数据的解密或完整性验证。

本公开实施例，终端设备可以先接收网络设备发送的指示信息，之后根据指示信息中包括的 HFN 信息，确定出 PDCP 实体的 HFN 值。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

请参见图 3，图 3 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图，该方法被配置为由终端设备执行。如图 3 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 31, 接收网络设备发送的指示信息, 其中, 指示信息中包括 HFN 信息。

可选的, HFN 信息可以包括以下任一项或多项: HFN 值及 COUNT 值。

步骤 32, 响应于满足 HFN 信息的适用条件, 基于 HFN 信息, 确定 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, HFN 信息的适用条件可以包括以下任一项或多项: 序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的, 该适用条件, 可以是网络设备指示的, 还可以是终端设备根据协议约定确定的, 本公开对此不做限定。

其中, 网络设备可以在向终端设备指示 HFN 信息的同时, 指示该 HFN 信息的适用条件, 或者, 还可以通过其他的指示信息, 向终端设备单独指示 HFN 信息的适用条件, 本公开对此不做限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的最小值。

相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值大于或等于该最小值时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定 PDCP 实体的 HFN 值。

举例来说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的最小值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值为 7 时, 由于 7 大于适用条件中的 SN 的最小值 5, 即满足 HFN 信息的适用条件, 从而可以基于网络设备指示的 HFN 值, 确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最小值等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的最大值。

相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值小于或等于该最大值时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值为 1 时, 由于 1 小于适用条件中的 SN 的最大值 5, 即满足 HFN 信息的适用条件, 从而可以基于网络设备指示的 HFN 值, 确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最大值等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的最小值及最大值。

相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值大于或等于该最小值、且小于或等于该最大值时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的最小值为 1 及 SN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值为 2 时, 由于 2 大于适用条件中的 SN 的最小值 1、且小于适用条件中的 SN 的最大值 5, 即满足 HFN 信息的适用条件, 从而可以基于网络设备指示的 HFN 值, 确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最小值、SN 的最大值等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的取值对应的分段编号。相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值对应的分段编号与适用条件中的 SN 的取值对应的分段编号相同时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定 PDCP 实体的 HFN 值。

可以理解的是, SN 值对应的分段方式, 可以为协议约定好的方式。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的取值对应的分段编号为 1。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值对应的分段编号为 1, 与适用条件中的 SN 的取值对应的分段编号相同时, 即满足 HFN 信息的适用条件, 从而可以基于网络设备指示的 HFN 值, 确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 值对应的分段编号等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的取值对应的参数对 (m, n) , 其中, m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, n 为 SN 当前的取值在 m 个分段中的分段编号, n 为小于或等于 m 的整数。

相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值在 m 个分段中的分段编号为 n 时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的取值对应的参数对 $(2, 1)$ 。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据

包对应的 SN 值在 2 个分段中的分段编号为 1 时,即满足 HFN 信息的适用条件,从而可以基于网络设备指示的 HFN 值,确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、m 的取值、n 的取值等的限定。

可选的, SFN 的取值可以为: SFN 的最小值。

相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值大于或等于该最小值时,即可基于网络设备指示的 HFN 信息,确定 PDCP 实体的 HFN 值。

举例来说,若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的最小值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 7 时,由于 7 大于适用条件中的 SFN 的最小值 5,即满足 HFN 信息的适用条件,从而可以基于网络设备指示的 HFN 值,确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的最小值等的限定。

可选的, SFN 的取值可以为: SFN 的最大值。

相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值小于或等于该最大值时,即可基于网络设备指示的 HFN 信息,确定 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说,若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 1 时,由于 1 小于适用条件中的 SFN 的最大值 5,即满足 HFN 信息的适用条件,从而可以基于网络设备指示的 HFN 值,确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的最大值等的限定。

可选的, SFN 的取值可以为: SFN 的最小值及最大值。

相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值大于或等于该最小值、且小于或等于该最大值时,即可基于网络设备指示的 HFN 信息,确定 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说,若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的最小值为 1 及 SFN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 2 时,由于 2 大于适用条件中的 SFN 的最小值 1、且小于适用条件中的 SFN 的最大值 5,即满足 HFN 信息的适用条件,从而可以基于网络设备指示的 HFN 值,确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的最小值、SFN 的最大值等的限定。

可选的, SFN 的取值可以为: SFN 的取值对应的分段编号。相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值对应的分段编号与适用条件中的 SFN 的取值对应的分段编号相同时,即可基于网络设备指示的 HFN 信息,确定 PDCP 实体的 HFN 值。

可以理解的是, SFN 值对应的分段方式,可以为协议约定好的方式。

比如说,若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的取值对应的分段编号为 1。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值对应的分段编号为 1 时,即与适用条件中的 SFN 的取值对应的分段编号相同,满足 HFN 信息的适用条件,从而可以基于网络设备指示的 HFN 值,确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 值对应的分段编号等的限定。

可选的, SFN 的取值可以为: SFN 的取值对应的参数对 (i, j) , 其中, i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, j 为 SFN 当前的取值在 i 个分段中的分段编号, j 为小于或等于 i 的整数。

相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值在 m 个分段中的分段编号为 j 时,即可基于网络设备指示的 HFN 信息,确定 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说,若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的取值对应的参数对 $(2, 1)$ 。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值在 2 个分段中的分段编号为 1 时,即满足 HFN 信息的适用条件,从而可以基于网络设备指示的 HFN 值,确定 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、 i 的取

值、j 的取值等的限定。

可选的，对于新接入的终端设备而言，可以根据确定出的 HFN 信息的适用条件以及接收到的指示信息，确定出对应的 HFN 值，之后再利用该 HFN 值确定出对应的 COUNT 值，对接收的数据包进行数据的解密或完整性验证。

本公开实施例，终端设备可以先接收网络设备发送的 HFN 信息及 HFN 信息的适用条件，在满足 HFN 信息的适用条件时，可以基于接收的 HFN 信息，确定 PDCP 实体的 HFN 值。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

请参见图 4，图 4 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图，该方法被配置为由终端设备执行。如图 4 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 41，基于系统消息，接收网络设备发送的指示信息，其中，指示信息中包括 HFN 信息。

比如，终端设备可以基于系统信息块 (systeminformationblock, SIB)，比如基于 SIB1 接收网络设备发送的指示信息。

可以理解的是，本公开中，网络设备可以对 SIB1 消息进行扩展，以使 SIB1 中可以携带指示信息。比如，可以在 SIB1 中增加指定的比特位，通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值。从而终端设备在接收到 SIB1 消息时，根据指定比特位的取值，即可确定出指示信息中 HFN 值和/或 COUNT 值等等，本公开对此不做限定。

可选的，HFN 信息可以包括以下任一项或多项：HFN 值及 COUNT 值。

可选的，网络设备还可以通过广播多播业务 MBS 控制信道消息向终端设备发送指示信息，从而终端设备可以基于 MBS 控制信道消息，接收网络设备发送的指示信息。

可以理解的是，本公开中，网络设备可以对 MBS 控制信道消息进行扩展，以使其中可以携带指示信息。比如，可以在 MBS 控制信道消息中增加指定的比特位，通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值。从而终端设备在接收到 MBS 控制信道消息时，根据指定比特位的取值，可以确定出指示信息中 HFN 值和/或 COUNT 值等等，本公开对此不做限定。

可选的，网络设备还可以使用终端设备的专属配置消息，向终端设备发送指示信息。从而终端设备可以基于终端设备的专属配置消息，接收网络设备发送的指示信息。

可以理解的是，本公开中，网络设备可以对终端设备的专属配置消息进行配置，以使其中可以携带指示信息。比如，可以对终端设备的专属配置消息增加指定的比特位，通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值。从而终端设备在接收到专属配置消息时，根据指定比特位的取值，可以确定出指示信息中 HFN 值和/或 COUNT 值等等，本公开对此不做限定。

步骤 42，当 HFN 信息的适用条件为 SN 的取值时，响应于未满足适用条件、且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值与 SN 的取值的差值为 s，基于差值 s 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

可选的，HFN 信息的适用条件，可以是网络设备指示的，还可以是终端设备根据协议约定确定的，本公开对此不做限定。

可选的，SN 的取值可以为：SN 的最小值。

相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值小于该最小值时，即可基于差值 s 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

举例来说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SN 的最小值为 3。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值为 2 时，由于 2 小于适用条件中的 SN 的最小值 3，即未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值 2 与 SN 的取值 3 的差值 s 为 -1，从而基于差值 s 对 HFN 信息进行更新，生成更新后的 HFN 信息：HFN 值为 0。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最小值等的限定。

可选的，SN 的取值可以为：SN 的最大值。

相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值大于该最大值时，即可基于差值 s 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

比如说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SN 的最大值为 3。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值为 4 时，由于 4 大于适用条件中的 SN 的最大值 3，即未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的

PDGP 数据包对应的 SN 值 4 与 SN 的取值 3 的差值 s 为 +1, 从而基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 生成更新后的 HFN 信息: HFN 值为 2。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最大值等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的最小值及最大值。

相应的, 终端设备可以在接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值小于该最小值、或大于该最大值时, 即基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 以生成更新后的 HFN 信息。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的最小值为 2 及 SN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDGP 数据包对应的 SN 值为 6 时, 由于 6 大于适用条件中的 SN 的最大值 5, 即未满足 HFN 信息的适用条件, 且终端设备接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值 6 与 SN 的最大值 5 的差值 s 为 +1, 从而基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 生成更新后的 HFN 信息: HFN 值为 2。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最小值、SN 的最大值等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的取值对应的分段编号。相应的, 终端设备可以在接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值对应的分段编号与适用条件中的 SN 的取值对应的分段编号不同时, 基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 以生成更新后的 HFN 信息。

可以理解的是, SN 值对应的分段方式, 可以为协议约定好的方式。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的取值对应的分段编号为 1。则终端设备在确定收到的 PDGP 数据包对应的 SN 值对应的分段编号为 2 时, 未满足 HFN 信息的适用条件, 且终端设备接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值对应的分段编号 2 与适用条件中指定的分段编号 1 的差值 s 为 +1, 从而基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 生成更新后的 HFN 信息: HFN 值为 2。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 值对应的分段编号等的限定。

可选的, SN 的取值可以为: SN 的取值对应的参数对 (m, n) , 其中, m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量, n 为 SN 当前的取值在 m 个分段中的分段编号, n 为小于或等于 m 的整数。

相应的, 终端设备可以在接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值在 m 个分段中的分段编号不为 n 时, 即基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 以生成更新后的 HFN 信息。

比如说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的取值对应的参数对 $(2, 1)$ 。则终端设备在确定收到的 PDGP 数据包对应的 SN 值在 2 个分段中的分段编号为 2 时, 未满足 HFN 信息的适用条件, 且终端设备接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值对应的分段编号 2 与适用条件中指定的分段编号 1 的差值 s 为 +1, 从而基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 生成更新后的 HFN 信息: HFN 值为 2。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、 m 的取值、 n 的取值等的限定。

步骤 43, 基于更新后的 HFN 信息, 确定 PDGP 实体的 HFN 值。

可选的, 终端设备, 可以将更新后的 HFN 的值, 确定为 PDGP 实体的 HFN 值。

可选的, 对于新接入的终端设备而言, 可以根据确定出的 HFN 信息的适用条件以及接收到的指示信息, 确定出 PDGP 实体的 HFN 值, 之后再利用该 HFN 值确定出对应的 COUNT 值, 对接收的数据包进行数据的解密或完整性验证。

本公开实施例, 终端设备可以先接收网络设备发送的指示信息, 之后根据指示信息中包括的 HFN 信息, 以及确定出的 SN 的取值, 在未满足该 SN 的取值、且终端设备接收的 PDGP 数据包对应的 SN 值与 SN 的取值的差值为 s 时, 基于差值 s 对 HFN 信息进行更新, 之后再基于更新后的 HFN 信息, 确定 PDGP 实体的 HFN 值。由此, 可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解, 避免了数据的解密失败或完整性验证失败, 提高了数据传输的可靠性。

请参见图 5, 图 5 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程图, 该方法被配置为由终端设备执行。如图 5 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 51, 基于 MBS 控制信道消息, 接收网络设备发送的指示信息, 其中, 指示信息中包括 HFN 信息。

可选的, HFN 信息可以包括以下任一项或多项: HFN 值及 COUNT 值。

需要说明的是，终端设备基于 MBS 控制信道消息接收指示信息的内容及具体实现形式，可以参考本公开其他各实施例，此处不再赘述。

步骤 52，当 HFN 信息的适用条件为 SFN 的取值时，响应于未满足适用条件、且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值与 SFN 的取值的差值为 k ，基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

可选的，HFN 信息的适用条件，可以是网络设备指示的，还可以是终端设备根据协议约定确定的，本公开对此不做限定。

可选的，终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值可以包括以下任一项或多项：成功接收 PDCP 数据包的最后一个物理数据信道的的时间位置对应的 SFN 值；成功接收 PDCP 数据包的第一个物理数据信道的的时间位置对应的 SFN 值；以及成功接收 PDCP 数据包对应的 SFN 值。

举例来说，终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为成功接收 PDCP 数据包的最后一个物理数据信道的的时间位置对应的 SFN 值。比如，终端设备在接收 PDCP 数据包时，需要成功接收 t_1 时刻的物理下行共享信道(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)数据和 t_2 时刻的 PDSCH 数据， t_1 时刻在前， t_2 时刻在后，则可以确定 t_2 时刻对应的 SFN 值为终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值等等，本公开对此不做限定。

或者，终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为成功接收 PDCP 数据包的第一个物理数据信道的的时间位置对应的 SFN 值。比如，终端设备在接收 PDCP 数据包时，需要成功接收 t_1 时刻的 PDSCH 数据和 t_2 时刻的 PDSCH 数据， t_1 时刻在前， t_2 时刻在后，则可以确定 t_1 时刻对应的 SFN 值为终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值等等，本公开对此不做限定。

或者，终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为成功接收 PDCP 数据包对应的 SFN 值。比如，终端设备在接收 PDCP 数据包时，成功接收数据包的时刻为 t_3 ，则可以确定 t_3 时刻对应的 SFN 值为终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值等等，本公开对此不做限定。

可选的，SFN 的取值可以为：SFN 的最小值。

相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值小于该最小值时，即可基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

举例来说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SFN 的最小值为 3。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 2 时，由于 2 小于适用条件中的 SFN 的最小值 3，即未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值 2 与 SFN 的取值 3 的差值 k 为 -1，从而基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，生成更新后的 HFN 信息：HFN 值为 0。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的最小值等的限定。

可选的，SFN 的取值可以为：SFN 的最大值。

相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值大于该最大值时，即可基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

比如说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SFN 的最大值为 3。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 4 时，由于 4 大于适用条件中的 SFN 的最大值 3，即未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值 4 与 SFN 的取值 3 的差值 k 为 +1，从而基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，生成更新后的 HFN 信息：HFN 值为 2。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的最大值等的限定。

可选的，SFN 的取值可以为：SFN 的最小值及最大值。

相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值小于该最小值、或大于该最大值时，即可基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

比如说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SFN 的最小值为 2 及 SFN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 6 时，由于 6 大于适用条件中的 SFN 的最大值 5，即未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值 6 与 SFN 的最大值 5 的差值 k 为 +1，从而基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，生成更新后的 HFN 信息：HFN 值为 2。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的

最小值、SFN 的最大值等的限定。

可选的，SFN 的取值可以为：SFN 的取值对应的分段编号。相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值对应的分段编号与适用条件中的 SFN 的取值对应的分段编号不同时，即可基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

可以理解的是，SFN 值对应的分段方式，可以为协议约定好的方式。

比如说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SFN 的取值对应的分段编号为 1。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值对应的分段编号为 2 时，即未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值对应的分段编号 2 与适用条件中指定的 SFN 的取值对应的分段编号 1 的差值 k 为 +1，从而基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，生成更新后的 HFN 信息：HFN 值为 2。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 值对应的分段编号等的限定。

可选的，SFN 的取值可以为：SFN 的取值对应的参数对 (i, j) ，其中， i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， j 为 SFN 当前的取值在 i 个分段中的分段编号， j 为小于或等于 i 的整数。

相应的，终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值在 i 个分段中的分段编号不为 j 时，即可基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

比如说，若终端设备接收到的指示信息为：HFN 值为 1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为：SFN 的取值对应的参数对 $(2, 1)$ 。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值在 2 个分段中的分段编号为 2 时，未满足 HFN 信息的适用条件，且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值对应的分段编号 2 与适用条件中指定的分段编号 1 的差值 k 为 +1，从而基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，生成更新后的 HFN 信息：HFN 值为 2。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、 i 的取值、 j 的取值等的限定。

步骤 53，基于更新后的 HFN 信息，确定 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，终端设备，可以将更新后的 HFN 的值，确定为 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，对于新接入的终端设备而言，可以根据确定出的 HFN 信息的适用条件以及接收到的指示信息，确定出 PDCP 实体的 HFN 值，之后再利用该 HFN 值确定出对应的 COUNT 值，对接收的数据包进行数据的解密或完整性验证。

本公开实施例，终端设备可以先接收网络设备发送的指示信息，之后根据指示信息中包括的 HFN 信息，以及确定出的 SFN 的取值，在未满足该 SFN 的取值、且终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值与 SFN 的取值的差值为 k 时，可以基于差值 k 对 HFN 信息进行更新，再基于更新后的 HFN 信息，确定 PDCP 实体的 HFN 值。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

请参见图 6，图 6 是本公开实施例提供了一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图，该方法被配置为由终端设备执行。如图 6 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 61，接收网络设备发送的指示信息，其中，指示信息中包括 HFN 信息及 HFN 信息的更新模式。

本公开实施例中，网络设备在向终端设备指示 HFN 信息时，还可以基于当前的网络状态，比如根据 PDCP 数据包的发送速度，确定 HFN 信息的更新模式，并将该更新模式发送给终端设备。从而避免由于网络状态影响，导致的终端设备接收到的 HFN 信息不准确的情况。

可选的，HFN 信息可以包括以下任一项或多项：HFN 值及 COUNT 值。

可选的，更新模式可以包括更新步长及更新方向。

其中，更新步长可以为网络设备设置的任意数值，比如可以为 1、2、3 等等，本公开对此不做限定。

另外，更新方向，可以为网络设备设置的任意方向，比如可以为“+”方向、“-”方向等等，本公开对此不做限定。从而，HFN 信息的更新模式，可以为“指示信息指示的 HFN 值+1”、“指示信息指示的 HFN 值-2”、“指示信息指示的 COUNT 值-1”等等，本公开对此不做限定。

步骤 62，响应于未满足 HFN 信息的适用条件，基于更新模式对 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息。

可选的，HFN 信息的适用条件，可以是网络设备指示的，还可以是终端设备根据协议约定确定的，本公开对此不做限定。

举例来说，在 PDCP 数据包发送过快时，可能导致终端设备接收到的 PDCP 数据包未满足 HFN 信息的

适用条件,此时,网络设备指示的 HFN 信息的更新模式可能为“指示信息指示的 HFN 值+1”;而在 PDCP 数据包发送过慢时,可能导致终端设备接收到的 PDCP 数据包未满足 HFN 信息的适用条件,此时,网络设备指示的 HFN 信息的更新模式可能为“指示信息中的 HFN 值-1”、“指示信息中的 HFN 值-2”等等,本公开对此不做限定。

比如说, HFN 信息的适用条件为: SN 的最小值。相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值小于该最小值时,即可基于更新模式对 HFN 信息进行更新,以生成更新后的 HFN 信息。

举例来说,若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1、指示信息中的 HFN 值-1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的最小值为 3。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SN 值为 2 时,由于 2 小于适用条件中的 SN 的最小值 3,即未满足 HFN 信息的适用条件,从而终端设备即可对 HFN 信息进行更新,更新后的 HFN 值为 0。

或者, HFN 信息的适用条件为: SFN 的最大值。相应的,终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值大于该最大值时,即可基于更新模式对 HFN 信息进行更新,以生成更新后的 HFN 信息。

比如说,终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1、指示信息中的 HFN 值+1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的最大值为 3。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 4 时,由于 4 大于适用条件中的 SFN 的最大值 3,即未满足 HFN 信息的适用条件。从而终端设备即可对 HFN 信息进行更新,更新后的 HFN 值为 2。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最小值、SFN 的最大值等的限定。

需要说明的是,对于其他未满足 HFN 信息的适用条件的情况,基于更新模式对 HFN 信息进行更新的内容及具体实现形式,可以参考本公开其他各实施例的描述,此处不再赘述。

步骤 63,基于更新后的 HFN 信息,确定 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的,可以将更新后的 HFN 的值,确定为 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的,对于新接入的终端设备而言,可以根据确定出的 HFN 信息的适用条件以及接收到的指示信息,确定出 PDCP 实体的 HFN 值,之后再利用该 HFN 值确定出对应的 COUNT 值,对接收的数据包进行数据的解密或完整性验证。

本公开实施例,终端设备可以先接收网络设备发送的 HFN 信息,之后根据指示信息中包括的 HFN 信息,以及确定出的 HFN 信息的适用条件,在未满足 HFN 信息的适用条件时,可以基于更新模式对 HFN 信息进行更新,以生成更新后的 HFN 信息,之后再确定 PDCP 实体的 HFN 值。由此,可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解,避免了数据的解密失败或完整性验证失败,提高了数据传输的可靠性。

请参见图 7,图 7 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图,该方法被配置为由终端设备执行。如图 9 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 71,接收网络设备发送的指示信息,其中,指示信息中包括 HFN 信息及 MBS 业务信息。

可选的, HFN 信息可以包括以下任一项或多项: HFN 值及 COUNT 值。

可选的, MBS 业务信息可以包括以下至少一项: MBS 业务标识, MBS 承载标识,以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

其中, MBS 业务标识,可以包括临时移动组标识 (Temporary Mobile Group Identity, TMGI)、MBS 会话标识 (MBS Session ID)、MBS 业务流标识 (MBS QoS flow ID) 等等,本公开对此不做限定。

另外, MBS 承载标识的样式或者呈现形式,可以为协议约定或网络设备配置的,比如可以为 MRB-1、MRB-2 等等,本公开对此不做限定。

可选的, MBS 承载的协议实体配置信息,可以为 PDCP 配置信息,其可以包括: PDCP SN 长度,或者数据包头压缩配置,或者是否需要完整性检测的配置等等。

或者, MBS 承载的协议实体配置信息也可以为无线链路控制 (Radio Link Control, RLC) 配置,其可以包括: PDCP SN 长度、RLC 工作模式指示等等。

或者, MBS 承载的协议实体配置信息还可以为 MAC 配置,其可以包括逻辑信道标识等等,本公开对此不做限定。

步骤 72,基于 HFN 信息,确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

比如,终端设备接收的指示信息指示:对于无线承载 MRB-1, HFN 值为 1。之后,终端设备则可以确定与无线承载 MRB-1 对应的 PDCP 实体的 HFN 值为 1 等等,本公开对此不做限定。

可选的,终端设备还可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值满足 HFN 信息的适用条件时,基于 HFN 信息,确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说, SN 的取值可以为: SN 的最小值。相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值大于或等于该最小值时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的, 终端设备接收的 PDCP 数据包可以为终端设备从 MBS 业务信息对应的无线承载 MRB 中接收的第一个 PDCP 数据包。

举例来说, 若终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1、与 MBS 业务信息对应的无线承载为 MRB-1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SN 的最小值为 5。则终端设备接收的 PDCP 数据包可以为终端设备从无线承载 MRB-1 中接收的第一个 PDCP 数据包, 从而终端设备在确定该 PDCP 数据包对应的 SN 值为 7 时, 由于 7 大于适用条件中的 SN 的最小值 5, 即满足 HFN 信息的适用条件, 从而可以基于网络设备指示的 HFN 值, 确定无线承载 MRB-1 对应的 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SN 的最小值等的限定。

可选的, 终端设备还可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值满足 HFN 信息的适用条件时, 基于 HFN 信息, 确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

比如说, SFN 的取值可以为: SFN 的最大值。相应的, 终端设备可以在接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值小于或等于该最大值时, 即可基于网络设备指示的 HFN 信息, 确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

比如, 终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1、与 MBS 业务信息对应的无线承载为 MRB-1。且终端设备根据协议约定或者网络设备的指示确定 HFN 信息的适用条件为: SFN 的最大值为 5。则终端设备在确定收到的 PDCP 数据包对应的 SFN 值为 1 时, 由于 1 小于适用条件中的 SFN 的最大值 5, 即满足 HFN 信息的适用条件, 从而可以基于网络设备指示的 HFN 值, 确定无线承载 MRB-1 对应的 PDCP 实体的 HFN 的值为 1。

需要说明的是, 上述示例只是举例说明, 不能作为对本公开实施例中指示信息、HFN 的值、SFN 的最大值等的限定。

需要说明的是, 对于 SN 值、SFN 值满足 HFN 信息的其他适用条件时, 确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值的具体内容及实现方式, 可以参考本公开其他各个实施例的说明, 此处不再赘述。

可选的, 对于新接入 MBS 业务的终端设备, 可以基于 HFN 信息, 确定与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

比如, 新接入 MBS 业务的终端设备接收到的指示信息为: HFN 值为 1、MBS 业务对应的无线承载为 MRB-1, 则该终端设备可以确定出与无线承载 MRB-1 对应的 PDCP 实体的 HFN 值等等, 本公开对此不做限定。

步骤 73, 基于 HFN 信息, 对与 MBS 业务信息对应的接收数据进行解密或完整性验证。

比如说, 终端设备确定出无线承载 MRB-1 对应的 PDCP 实体的 HFN 的值为 1, 之后可以利用该 HFN 值确定出对应的 COUNT 值, 再对与无线承载 MRB-1 对应的接收数据进行解密或完整性验证等等, 本公开对此不做限定。

本公开实施例, 终端设备可以先接收网络设备发送的指示信息, 之后根据指示信息中包括的 HFN 信息及 MBS 业务信息, 确定出与 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值, 之后即可对与 MBS 业务信息对应的接收数据进行解密或完整性验证。由此, 可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解, 避免了数据的解密失败或完整性验证失败, 提高了数据传输的可靠性。

请参见图 8, 图 8 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图, 该方法被配置为由网络设备执行。如图 8 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 81, 向终端设备发送指示信息, 其中, 指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

可选的, HFN 信息可以包括以下任一项或多项: HFN 值及 COUNT 值。

可选的, 网络设备可以基于系统消息, 向终端设备发送指示信息, 其中, 指示信息中包括 HFN 信息。

比如, 网络设备可以对 SIB1 消息进行扩展, 以使 SIB1 中可以携带指示信息。比如, 可以在 SIB1 中增加指定的比特位, 通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值等等, 本公开对此不做限定。

可选的, 网络设备还可以基于广播多播业务 MBS 控制信道消息, 向所终端设备发送指示信息。

可以理解的是, 本公开中, 网络设备可以对 MBS 控制信道消息进行扩展, 以使其中可以携带指示信息。比如, 可以在 MBS 控制信道消息中增加指定的比特位, 通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值等等, 本公开对此不做限定。

可选的, 网络设备还可以基于终端设备的专属配置消息, 向终端设备发送指示信息。

可以理解的是，本公开中，网络设备可以对终端设备的专属配置消息进行配置，以使其中可以携带指示信息。比如，可以对终端设备的专属配置消息增加指定的比特位，通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值等等，本公开对此不做限定。

本公开实施例，网络设备可以向终端设备发送指示信息，以使终端设备可以接收到 HFN 信息。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

请参见图 9，图 9 是本公开实施例提供的一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法的流程示意图，该方法被配置为由网络设备执行。如图 9 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 91，基于系统消息，向终端设备发送指示信息，其中，指示信息中包括 HFN 信息。

比如，网络设备可以对 SIB1 消息进行扩展，以使 SIB1 中可以携带指示信息。比如，可以在 SIB1 中增加指定的比特位，通过指定比特位的取值来表示 HFN 值和/或 COUNT 值等等，本公开对此不做限定。

其中，HFN 信息包括以下任一项或多项：HFN 值及 COUNT 值。

步骤 92，向终端设备发送 HFN 信息的适用条件。

可选的，HFN 信息的适用条件可以包括以下任一项或多项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

其中，SN 的取值可以包括以下任一项或多项：SN 的最小值；SN 的最大值；SN 的最小值及最大值；SN 的取值对应的分段编号；以及 SN 的取值对应的参数对 (m, n)，其中，m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量，n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号，n 为小于或等于 m 的整数。

可选的，SFN 的取值包括以下任一项或多项：SFN 的最小值；SFN 的最大值；SFN 的最小值及最大值；SFN 的取值对应的分段编号；以及 SFN 的取值对应的参数对 (i, j)，其中，i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量，j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号，j 为小于或等于 i 的整数。

需要说明的是，终端设备基于 HFN 信息的适用条件所进行的操作及对应的效果，可以参考本公开其他各实施例中终端设备侧的说明，此处不再赘述。

可选的，指示信息中还可以包括 MBS 业务信息。

其中，MBS 业务信息可以包括以下至少一项：MBS 业务标识，MBS 承载标识，以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的，指示信息中还可以包括 HFN 信息的更新模式。

可选的，更新模式包括更新步长及更新方向。

其中，更新步长，可以为网络设备根据 PDCP 数据包发送的快慢程度，对应设置的数值，其可以为任意数值，比如 1、2、3 等等，本公开对此不做限定。

另外，更新方向，可以为网络设备设置的任意方向，比如可以为“+”方向、“-”方向等等，本公开对此不做限定。

比如说，在 PDCP 数据包发送过快时，可能导致终端设备接收到的 PDCP 数据包未满足 HFN 信息的适用条件，此时，网络设备指示的 HFN 信息的更新模式可能为“指示信息指示的 HFN 值+1”；而在 PDCP 数据包发送过慢时，可能导致终端设备接收到的 PDCP 数据包未满足 HFN 信息的适用条件，此时，网络设备指示的 HFN 信息的更新模式可能为“指示信息中的 HFN 值-1”、“指示信息中的 HFN 值-2”等等，本公开对此不做限定。

需要说明的是，终端设备基于不同指示信息所进行的操作及对应的效果，可以参考本公开其他各实施例中终端设备侧的说明，此处不再赘述。

步骤 93，响应于系统消息中除 HFN 信息外的任一信息变更，向终端设备发送第一变更指示信息。

可以理解的是，为了减少数据传输，网络设备通过系统消息向终端设备发送指示信息时，可以在系统消息中除 HFN 信息外的任一信息变更的情况下，向终端设备发送第一变更指示信息。由此，系统消息中 HFN 值的变更，不会使网络设备向终端设备发送第一变更指示信息，从而减少了数据传输，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，保证了数据传输的可靠性。

可选的，网络设备还可以在 MBS 控制信道消息中除 HFN 信息外的任一信息变更的情况下，向终端设备发送第二变更指示信息。由此，MBS 控制信道消息中 HFN 值的变更，不会使网络设备向终端设备发送第二变更指示信息，从而减少了数据传输，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，保证了数据传输的可靠性。

本公开实施例中，网络设备可以基于系统消息，向终端设备发送指示信息，以使终端设备可以接收到 HFN 信息，还可以向终端设备发送 HFN 信息的适用条件，并且在系统消息中除 HFN 信息外的任一信息变更时，向终端设备发送第一变更指示信息。由此可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致

理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

上述本公开提供的实施例中，分别从网络设备、终端设备的角度对本公开实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本公开实施例提供的方法中的各功能，网络设备和终端设备可以包括硬件结构、软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

请参见图 10，为本公开实施例提供的一种通信装置 100 的结构示意图。图 10 所示的通信装置 100 可包括收发模块 1001 和处理模块 1002。

收发模块 1001 可包括发送模块和/或接收模块，发送模块用于实现发送功能，接收模块用于实现接收功能，收发模块 1001 可以实现发送功能和/或接收功能。

可以理解的是，通信装置 100 可以是终端设备，也可以是终端设备中的装置，还可以是能够与终端设备匹配使用的装置。

通信装置 100，被配置在终端设备侧，所述装置，包括：

收发模块 1001，用于接收网络设备发送的指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

处理模块 1002，用于基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述 HFN 信息包括以下任一项或多项：HFN 值及计数值 COUNT。

可选的，所述处理模块 1002，具体用于：响应于满足所述 HFN 信息的适用条件，基于所述 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述收发模块 1001，还用于接收所述网络设备发送的所述 HFN 信息的适用条件；

或者，

所述处理模块 1002，还用于基于协议约定，确定所述 HFN 信息的适用条件。

可选的，所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项或多项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的，所述 SN 的取值包括以下任一项或多项：

SN 的最小值；

SN 的最大值；

SN 的最小值及最大值；

SN 的取值对应的分段编号；以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) ，其中， m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号， n 为小于或等于 m 的整数。

可选的，所述 SFN 的取值包括以下任一项或多项：

SFN 的最小值；

SFN 的最大值；

SFN 的最小值及最大值；

SFN 的取值对应的分段编号；以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) ，其中， i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号， j 为小于或等于 i 的整数。

可选的，所述满足所述适用条件包括：

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值满足所述适用条件；

或者，

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值满足所述适用条件。

可选的，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息，所述接收的 PDCP 数据包为所述终端设备从所述 MBS 业务信息对应的无线承载 MRB 中接收的第一个 PDCP 数据包。

可选的，所述接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值包括以下任一项或多项：

成功接收所述 PDCP 数据包的最后一个物理数据信道的时隙位置对应的 SFN 值；

成功接收所述 PDCP 数据包的第一个物理数据信道的时隙位置对应的 SFN 值；以及

成功接收所述 PDCP 数据包对应的 SFN 值。

可选的，所述适用条件为 SN 的取值，所述处理模块 1002，具体用于：

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值与所述 SN 的取值的差值为 s ，基于所述差值 s 对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述适用条件为 SFN 的取值，所述处理模块 1002，具体用于：

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值与所述 SFN 的取值的差值为 k ，基于所述差值 k 对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式，所述处理模块 1002，具体用于：

响应于未满足所述适用条件，基于所述更新模式对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述更新模式包括更新步长及更新方向。

可选的，所述收发模块 1001，具体用于：

基于系统消息，接收所述网络设备发送的指示信息；

或者，

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息，接收所述网络设备发送的指示信息；

或者，

基于所述终端设备的专属配置消息，接收所述网络设备发送的指示信息。

可选的，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息，所述处理模块 1002，具体用于：基于所述 HFN 信息，确定与所述 MBS 业务信息对应的 PDCP 实体的 HFN 值。

可选的，所述 MBS 业务信息包括以下至少一项：MBS 业务标识，MBS 承载标识，以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的，所述处理模块 1002，还用于基于所述 HFN 信息，对与所述 MBS 业务信息对应的接收数据进行解密或完整性验证。

可选的，所述处理模块 1002，具体用于响应于所述终端设备为新接入 MBS 业务的设备，基于所述 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

本公开提供的通信装置，终端设备可以先接收网络设备发送的指示信息，之后根据指示信息中包括的 HFN 信息，确定出 PDCP 实体的 HFN 值。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

请参见图 11，为本公开实施例提供的一种通信装置 110 的结构示意图。图 11 所示的通信装置 110 可包括收发模块 1101。

收发模块 1101 可包括发送模块和/或接收模块，发送模块用于实现发送功能，接收模块用于实现接收功能，收发模块 1101 可以实现发送功能和/或接收功能。

可以理解的是，通信装置 110 可以是网络设备，也可以是网络设备中的装置，还可以是能够与网络设备匹配使用的装置。

通信装置 110，被配置在网络设备侧，所述装置，包括：

收发模块 1101，用于向终端设备发送指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

可选的，所述 HFN 信息包括以下任一项或多项：HFN 值及计数值 COUNT。

可选的，所述收发模块，还用于向所述终端设备发送所述 HFN 信息的适用条件。

可选的，所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项或多项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

可选的，所述 SN 的取值包括以下任一项或多项：

SN 的最小值；

SN 的最大值；

SN 的最小值及最大值；

SN 的取值对应的分段编号；以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) ，其中， m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号， n 为小于或等于 m 的整数。

可选的，所述 SFN 的取值包括以下任一项或多项：

SFN 的最小值；

SFN 的最大值；

SFN 的最小值及最大值；

SFN 的取值对应的分段编号；以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) ，其中， i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号， j 为小于或等于 i 的整数。

可选的，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息。

可选的，所述 MBS 业务信息包括以下至少一项或多项：MBS 业务标识，MBS 承载标识，以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

可选的，所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式。

可选的，所述更新模式包括更新步长及更新方向。

可选的，所述收发模块 1101，具体用于：

基于系统消息，向所述终端设备发送指示信息；

或者，

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息，向所述终端设备发送指示信息；

或者，

基于所述终端设备的专属配置消息，向所述终端设备发送指示信息。

可选的，所述收发模块 1101，还用于：

响应于所述系统消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更，向所述终端设备发送第一变更指示信息；

或者，

响应于所述 MBS 控制信道消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更，向所述终端设备发送第二变更指示信息。

本公开提供的通信装置，网络设备可以向终端设备发送指示信息，以使终端设备可以接收到 HFN 信息。由此，可以使终端设备和网络设备对于 HFN 的值保持一致理解，避免了数据的解密失败或完整性验证失败，提高了数据传输的可靠性。

请参见图 12，图 12 是本公开实施例提供的另一种通信装置 120 的结构示意图。通信装置 120 可以是网络设备，也可以是终端设备，也可以是支持网络设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是支持终端设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 120 可以包括一个或多个处理器 1201。处理器 1201 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、基带芯片，终端设备、终端设备芯片，DU 或 CU 等）进行控制，执行计算机程序，处理计算机程序的数据。

可选的，通信装置 120 中还可以包括一个或多个存储器 1202，其上可以存有计算机程序 1204，处理器 1201 执行所述计算机程序 1204，以使得通信装置 120 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器 1202 中还可以存储有数据。通信装置 120 和存储器 1202 可以单独设置，也可以集成在一起。

可选的，通信装置 120 还可以包括收发器 1205、天线 1206。收发器 1205 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器 1205 可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

可选的，通信装置 120 中还可以包括一个或多个接口电路 1207。接口电路 1207 用于接收代码指令并传输至处理器 1201。处理器 1201 运行所述代码指令以使通信装置 120 执行上述方法实施例中描述的方法。

通信装置 120 为终端设备：处理器 1201 用于执行图 2 中的步骤 22；执行图 3 中的步骤 32；图 4 中的步骤 42；图 4 中的步骤 43；图 5 中的步骤 52；图 5 中的步骤 53；图 6 中的步骤 62；图 6 中的步骤 63；图 7 中的步骤 72；或图 7 中的步骤 73。收发器 1205 用于执行图 2 中的步骤 21；执行图 3 中的步骤 31；图 4 中的步骤 41；图 5 中的步骤 51；图 6 中的步骤 61；或图 7 中的步骤 71。

通信装置 120 为网络设备：收发器 1205 用于执行图 8 中的步骤 81；图 9 中的步骤 91；图 9 中的步骤 92；或图 9 中的步骤 93。

在一种实现方式中，处理器 1201 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中，处理器 1201 可以存有计算机程序 1203，计算机程序 1203 在处理器 1201 上运行，可使得通信装置 120 执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序 1203 可能固化在处理器 1201 中，该种情况下，处理器 1201 可能由硬件实现。

在一种实现方式中，通信装置 120 可以包括电路，所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本公开中描述的处理器和收发器可实现在集成电路（integrated circuit, IC）、模

拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板 (printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造,例如互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体 (nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体 (positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管 (bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS (BiCMOS)、硅锗 (SiGe)、砷化镓 (GaAs) 等。

以上实施例描述中的通信装置可以是网络设备或者终端设备,但本公开中描述的通信装置的范围并不限于此,而且通信装置的结构可以不受图 12 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

- (1) 独立的集成电路 IC, 或芯片, 或, 芯片系统或子系统;
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 计算机程序的存储部件;
- (3) ASIC, 例如调制解调器 (Modem);
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块;
- (5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;
- (6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况, 可参见图 13 所示的芯片的结构示意图。图 13 所示的芯片包括处理器 1301 和接口 1302。其中, 处理器 1301 的数量可以是一个或多个, 接口 1302 的数量可以是多个。

对于芯片用于实现本公开实施例中终端设备的功能的情况:

接口 1302, 用于执行图 2 中的步骤 21; 执行图 3 中的步骤 31; 图 4 中的步骤 41; 图 5 中的步骤 51; 图 6 中的步骤 61; 或图 7 中的步骤 71。

对于芯片用于实现本公开实施例中网络设备的功能的情况:

接口 1302, 用于执行图 8 中的步骤 81; 图 9 中的步骤 91; 图 9 中的步骤 92; 或图 9 中的步骤 93。可选的, 芯片还包括存储器 1303, 存储器 1303 用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本公开实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件, 或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用, 可以使用各种方法实现所述的功能, 但这种实现不应被理解为超出本公开实施例保护的范围。

本公开实施例还提供一种通信系统, 该系统包括前述图 10 实施例中作为终端设备的通信装置和图 11 实施例中作为网络设备的通信装置, 或者, 该系统包括前述图 12 实施例中作为终端设备的通信装置和作为网络设备的通信装置。

本公开还提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有指令, 该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本公开还提供一种计算机程序产品, 该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

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。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序。在计算机上加载和执行所述计算机程序时, 全部或部分地产生按照本公开实施例所述的流程或功能。所述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。所述计算机程序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, 所述计算机程序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 (digital subscriber line, 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。所述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。所述可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如, 高密度数字视频光盘 (digital video disc, DVD))、或者半导体介质 (例如, 固态硬盘 (solid state disk, SSD)) 等。

本领域普通技术人员可以理解: 本公开中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分, 并不用来限制本公开实施例的范围, 也表示先后顺序。

本公开中的至少一个还可以描述为一个或多个, 多个可以是两个、三个、四个或者更多个, 本公开

不做限制。在本公开实施例中，对于一种技术特征，通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征，该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

本公开中各表所示的对应关系可以被配置，也可以是预定义的。各表中的信息的取值仅仅是举例，可以配置为其他值，本公开并不限定。在配置信息与各参数的对应关系时，并不一定要求必须配置各表中示意出的所有对应关系。例如，本公开中的表格中，某些行示出的对应关系也可以不配置。又例如，可以基于上述表格做适当的变形调整，例如，拆分，合并等等。上述各表中标题示出参数的名称也可以采用通信装置可理解的其他名称，其参数的取值或表示方式也可以通信装置可理解的其他取值或表示方式。上述各表在实现时，也可以采用其他的数据结构，例如可以采用数组、队列、容器、栈、线性表、指针、链表、树、图、结构体、类、堆、散列表或哈希表等。

本公开中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，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公开的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

1、一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法，其特征在于，所述方法被配置为由终端设备执行，所述方法，包括：

接收网络设备发送的指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息；

基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 HFN 信息包括以下任一项：HFN 值及计数值 COUNT。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

响应于满足所述 HFN 信息的适用条件，基于所述 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收所述网络设备发送的所述 HFN 信息的适用条件；

或者，

基于协议约定，确定所述 HFN 信息的适用条件。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述 SN 的取值包括以下任一项：

SN 的最小值；

SN 的最大值；

SN 的最小值及最大值；

SN 的取值对应的分段编号；以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) ，其中， m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号， n 为小于或等于 m 的整数。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述 SFN 的取值包括以下任一项：

SFN 的最小值；

SFN 的最大值；

SFN 的最小值及最大值；

SFN 的取值对应的分段编号；以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) ，其中， i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号， j 为小于或等于 i 的整数。

8、如权利要求 5-7 任一所述的方法，其特征在于，所述满足所述适用条件包括：

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值满足所述适用条件；

或者，

所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值满足所述适用条件。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息，所述接收的 PDCP 数据包为所述终端设备从所述 MBS 业务信息对应的无线承载 MRB 中接收的第一个 PDCP 数据包。

10、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值包括以下任一项：

成功接收所述 PDCP 数据包的最后一个物理数据信道的时隙位置对应的 SFN 值；

成功接收所述 PDCP 数据包的第一个物理数据信道的时隙位置对应的 SFN 值；以及

成功接收所述 PDCP 数据包对应的 SFN 值。

11、如权利要求 4-10 任一所述的方法，其特征在于，所述适用条件为 SN 的取值，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SN 值与所述 SN 的取值的差值为 s ，基于所述差值 s 对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDCP 实体的 HFN 值。

12、如权利要求 4-10 任一所述的方法，其特征在于，所述适用条件为 SFN 的取值，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值，包括：

响应于未满足所述适用条件、且所述终端设备接收的 PDCP 数据包对应的 SFN 值与所述 SFN 的取值的差值为 k ，基于所述差值 k 对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDGP 实体的 HFN 值。

13、如权利要求 1-10 任一所述的方法，其特征在于，所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDGP 实体的 HFN 值，包括：

响应于未满足所述适用条件，基于所述更新模式对所述 HFN 信息进行更新，以生成更新后的 HFN 信息；

基于所述更新后的 HFN 信息，确定所述 PDGP 实体的 HFN 值。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述更新模式包括更新步长及更新方向。

15、如权利要求 1-14 任一所述的方法，其特征在于，所述接收网络设备发送的指示信息，包括：

基于系统消息，接收所述网络设备发送的指示信息；

或者，

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息，接收所述网络设备发送的指示信息；

或者，

基于所述终端设备的专属配置消息，接收所述网络设备发送的指示信息。

16、如权利要求 1-14 任一所述的方法，其特征在于，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDGP 实体的 HFN 值，包括：

基于所述 HFN 信息，确定与所述 MBS 业务信息对应的 PDGP 实体的 HFN 值。

17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述 MBS 业务信息包括以下至少一项：MBS 业务标识，MBS 承载标识，以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

18、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，还包括：

基于所述 HFN 信息，对与所述 MBS 业务信息对应的接收数据进行解密或完整性验证。

19、如权利要求 1-18 任一所述的方法，其特征在于，所述基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDGP 实体的 HFN 值，包括：

响应于所述终端设备为新接入 MBS 业务的设备，基于所述 HFN 信息，确定所述 PDGP 实体的 HFN 值。

20、一种分组数据汇聚协议实体的超帧号确定方法，其特征在于，所述方法被配置为由网络设备执行，所述方法，包括：

向终端设备发送指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

21、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述 HFN 信息包括以下任一项：HFN 值及计数值 COUNT。

22、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述终端设备发送所述 HFN 信息的适用条件。

23、如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述 HFN 信息的适用条件包括以下任一项：序列号 SN 的取值及系统帧号 SFN 的取值。

24、如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 SN 的取值包括以下任一项：

SN 的最小值；

SN 的最大值；

SN 的最小值及最大值；

SN 的取值对应的分段编号；以及

SN 的取值对应的参数对 (m, n) ，其中， m 为将 SN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， n 为 SN 当前的取值在所述 m 个分段中的分段编号， n 为小于或等于 m 的整数。

25、如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 SFN 的取值包括以下任一项：

SFN 的最小值；

SFN 的最大值；

SFN 的最小值及最大值；

SFN 的取值对应的分段编号；以及

SFN 的取值对应的参数对 (i, j) ，其中， i 为将 SFN 的全部取值按指定顺序等分后的分段数量， j 为 SFN 当前的取值在所述 i 个分段中的分段编号， j 为小于或等于 i 的整数。

26、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述指示信息中还包括 MBS 业务信息。

27、如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述 MBS 业务信息包括以下至少一项：MBS 业务标识，MBS 承载标识，以及 MBS 承载的协议实体配置信息。

28、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述指示信息中还包括所述 HFN 信息的更新模式。

29、如权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述更新模式包括更新步长及更新方向。

30、如权利要求 20-29 任一所述的方法，其特征在于，所述向终端设备发送指示信息，包括：

基于系统消息，向所述终端设备发送指示信息；

或者，

基于广播多播业务 MBS 控制信道消息，向所述终端设备发送指示信息；

或者，

基于所述终端设备的专属配置消息，向所述终端设备发送指示信息。

31、如权利要求 30 所述的方法，其特征在于，还包括：

响应于所述系统消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更，向所述终端设备发送第一变更指示信息；

或者，

响应于所述 MBS 控制信道消息中除所述 HFN 信息外的任一信息变更，向所述终端设备发送第二变更指示信息。

32、一种通信装置，其特征在于，所述装置被配置在终端设备侧，所述装置，包括：

收发模块，用于接收网络设备发送的指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息；

处理模块，用于基于所述 HFN 信息，确定所述分组数据汇聚协议 PDCP 实体的 HFN 值。

33、一种通信装置，其特征在于，所述装置被配置在网络设备侧，所述装置，包括：

收发模块，用于向终端设备发送指示信息，其中，所述指示信息中包括超帧号 HFN 信息。

34、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法；或，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 20 至 31 中任一项所述的方法。

35、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法；或所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 20 至 31 中任一项所述的方法。

36、一种计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法被实现；或，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 20 至 31 中任一项所述的方法被实现。

说明书附图

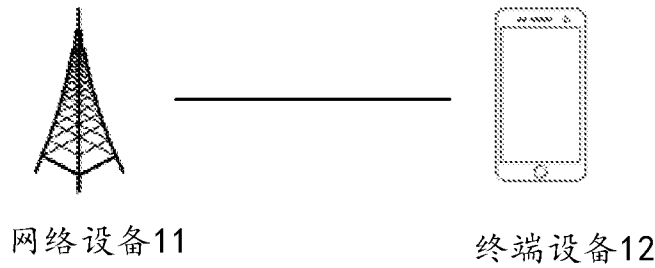


图 1

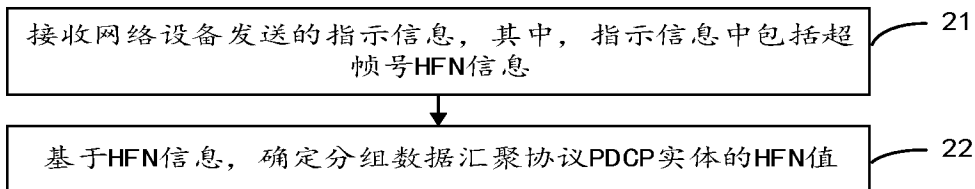


图 2

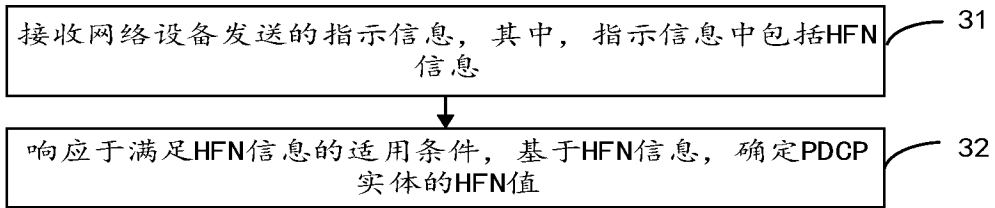


图 3

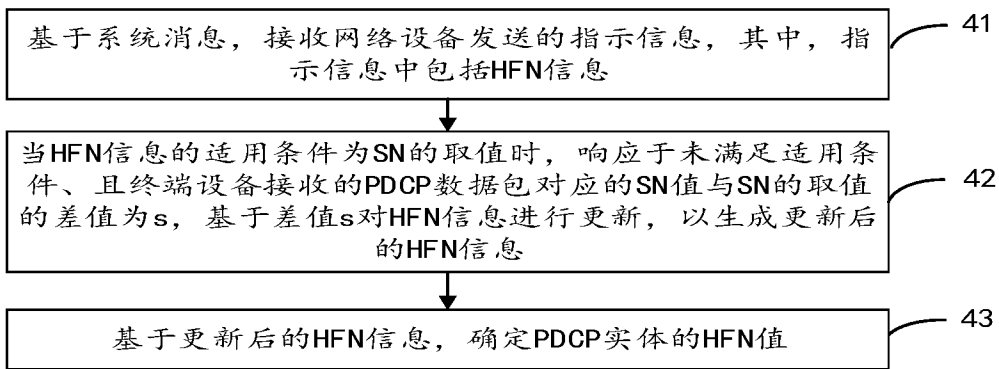


图 4

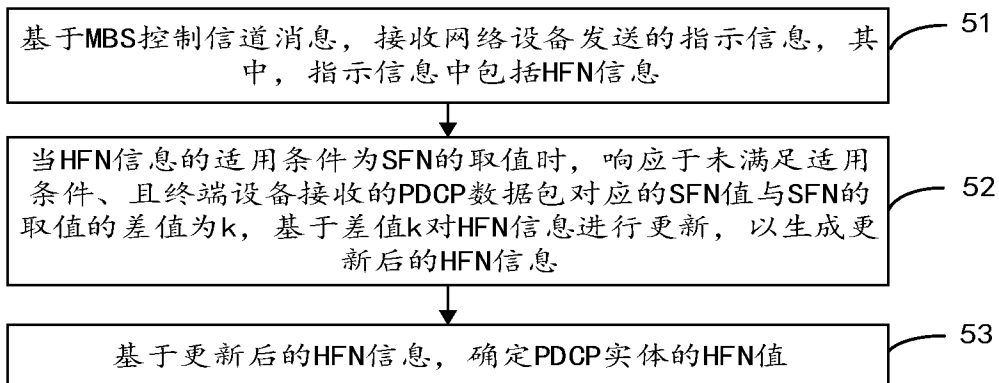


图 5

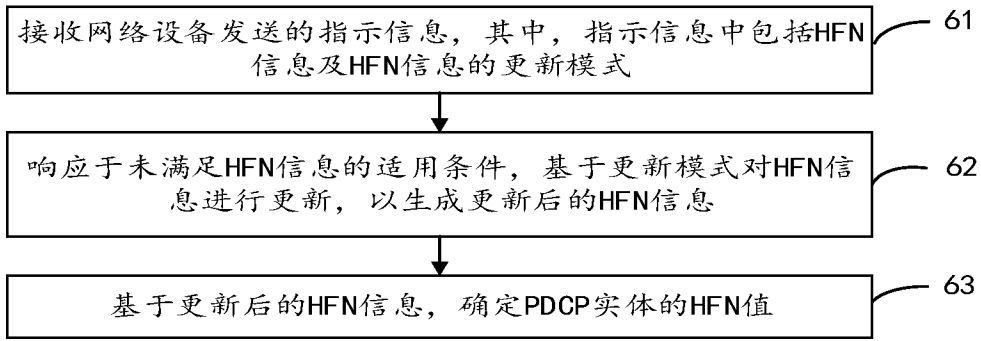


图 6

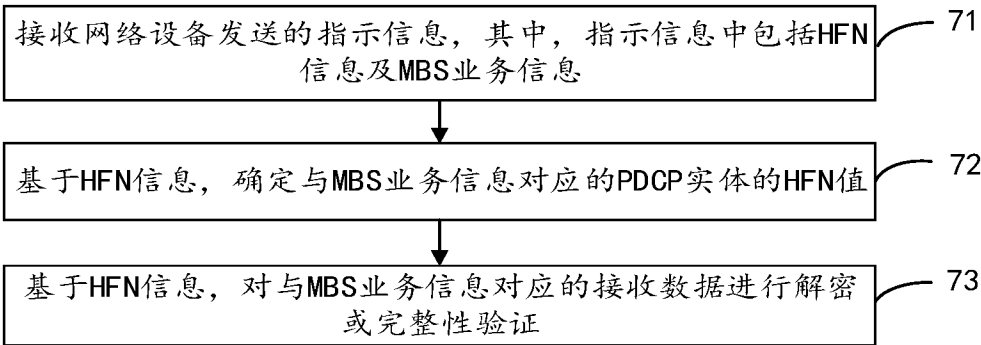


图 7

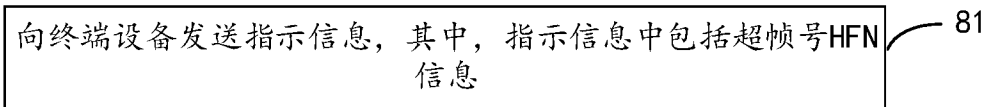


图 8

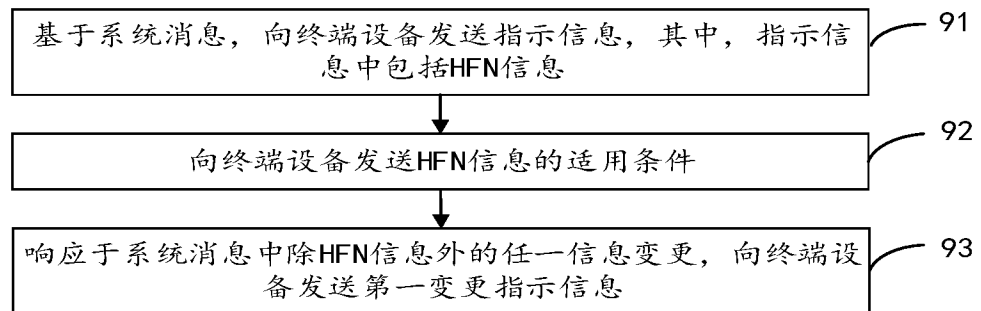


图 9

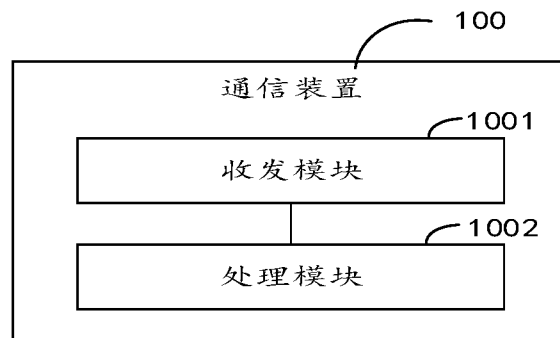


图 10

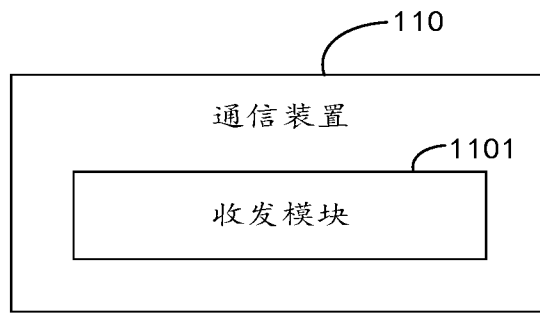


图 11

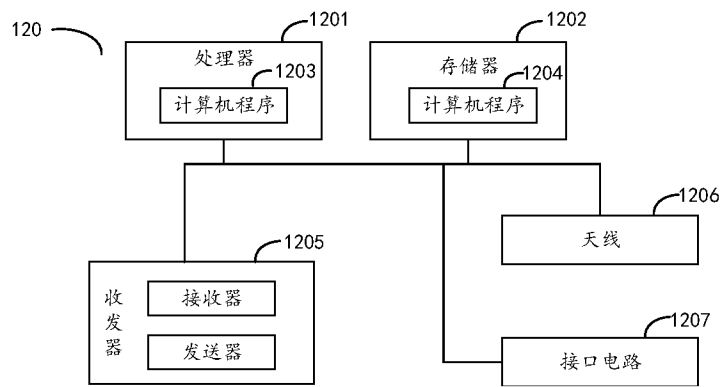


图 12

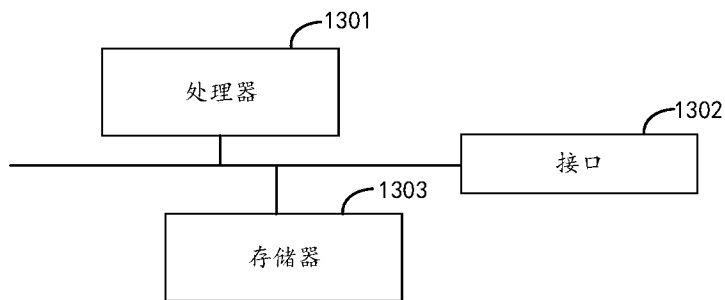


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/084755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 12/54(2013.01)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)		
H04L; H04W; 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, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 超帧号, 通知, 指示, 同步, 一致, 分组, 汇聚, HFN, PDCP, MBMS, MBS, SN, COUNT, notification, indication, synchronization		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101729377 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 June 2010 (2010-06-09) abstract, and description, paragraphs [0002]-[0065], and figures 1-8	1-36
X	CN 102769907 A (ZTE CORP.) 07 November 2012 (2012-11-07) abstract, and description, paragraphs [0002]-[0095], and figures 1-9	1-36
A	CN 102547689 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 July 2012 (2012-07-04) entire document	1-36
A	CATT. "Open Issues on Dynamic PTM and PTP Switch" 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #113-e R2-2100084, 05 February 2021 (2021-02-05), entire document	1-36
A	WO 0028744 A2 (NOKIA NETWORKS OY) 18 May 2000 (2000-05-18) entire document	1-36
<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
15 December 2021		30 December 2021
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/CN2021/084755

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	101729377	A	09 June 2010	None	
CN	102769907	A	07 November 2012	None	
CN	102547689	A	04 July 2012	None	
WO	0028744	A2	18 May 2000	CN	1421108 A 28 May 2003
				DE	69929535 T2 16 November 2006
				AT	316317 T 15 February 2006
				EP	1125449 A2 22 August 2001
				BR	9915081 A 17 July 2001
				EP	1610474 A2 28 December 2005
				AT	538617 T 15 January 2012
				US	2001046240 A1 29 November 2001
				FI	991184 A 06 May 2000
				JP	2002530021 A 10 September 2002
				AU	1273900 A 29 May 2000
				CN	1777309 A 24 May 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/084755

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/54 (2013.01) 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>H04L; H04W; 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, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 超帧号, 通知, 指示, 同步, 一致, 分组, 汇聚, HFN, PDCP, MBMS, MBS, SN, COUNT, notification, indication, synchronization</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 101729377 A (华为技术有限公司) 2010年6月9日 (2010 - 06 - 09) 摘要、说明书第[0002]-[0065]段、图1-8</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102769907 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年11月7日 (2012 - 11 - 07) 摘要、说明书第[0002]-[0095]段、图1-9</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102547689 A (华为技术有限公司) 2012年7月4日 (2012 - 07 - 04) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CATT. "Open Issues on Dynamic PTM and PTP Switch" 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #113-e R2-2100084, 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05), 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 0028744 A2 (NOKIA NETWORKS OY) 2000年5月18日 (2000 - 05 - 18) 全文</td> <td>1-36</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 101729377 A (华为技术有限公司) 2010年6月9日 (2010 - 06 - 09) 摘要、说明书第[0002]-[0065]段、图1-8	1-36	X	CN 102769907 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年11月7日 (2012 - 11 - 07) 摘要、说明书第[0002]-[0095]段、图1-9	1-36	A	CN 102547689 A (华为技术有限公司) 2012年7月4日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-36	A	CATT. "Open Issues on Dynamic PTM and PTP Switch" 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #113-e R2-2100084, 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05), 全文	1-36	A	WO 0028744 A2 (NOKIA NETWORKS OY) 2000年5月18日 (2000 - 05 - 18) 全文	1-36
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101729377 A (华为技术有限公司) 2010年6月9日 (2010 - 06 - 09) 摘要、说明书第[0002]-[0065]段、图1-8	1-36																		
X	CN 102769907 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年11月7日 (2012 - 11 - 07) 摘要、说明书第[0002]-[0095]段、图1-9	1-36																		
A	CN 102547689 A (华为技术有限公司) 2012年7月4日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-36																		
A	CATT. "Open Issues on Dynamic PTM and PTP Switch" 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #113-e R2-2100084, 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05), 全文	1-36																		
A	WO 0028744 A2 (NOKIA NETWORKS OY) 2000年5月18日 (2000 - 05 - 18) 全文	1-36																		
<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>2021年12月15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年12月30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>授权官员</p> <p>文娟</p> <p>电话号码 86-10-53961609</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/084755

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	101729377	A	2010年6月9日	无			
CN	102769907	A	2012年11月7日	无			
CN	102547689	A	2012年7月4日	无			
WO	0028744	A2	2000年5月18日	CN	1421108	A	2003年5月28日
				DE	69929535	T2	2006年11月16日
				AT	316317	T	2006年2月15日
				EP	1125449	A2	2001年8月22日
				BR	9915081	A	2001年7月17日
				EP	1610474	A2	2005年12月28日
				AT	538617	T	2012年1月15日
				US	2001046240	A1	2001年11月29日
				FI	991184	A	2000年5月6日
				JP	2002530021	A	2002年9月10日
				AU	1273900	A	2000年5月29日
				CN	1777309	A	2006年5月24日