

(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
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058698 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 1/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/101703

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 10 日 (10.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
PCT/CN2016/100503
2016 年 9 月 28 日 (28.09.2016) 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: 薛祎凡 (XUE, Yifan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘云 (LIU, Yun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王达 (WANG, Da); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王键 (WANG, Jian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 曾勇波 (ZENG, Yongbo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, JP,

(54) Title: ACK/NACK INFORMATION FEEDBACK METHOD FOR DOWNLINK DATA, AND RELEVANT DEVICE

(54) 发明名称: 下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法及相关设备

获取用户设备的处理能力信息, 并将所述处理能力信息上报给基站, 所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级

801

801 ACQUIRING PROCESSING CAPABILITY INFORMATION ABOUT A USER EQUIPMENT, AND REPORTING THE PROCESSING CAPABILITY INFORMATION TO A BASE STATION, WHEREIN THE PROCESSING CAPABILITY INFORMATION IS USED FOR REPRESENTING A PROCESSING CAPABILITY LEVEL OF THE USER EQUIPMENT

获取下行数据包的数据信息, 所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次

802

802 ACQUIRING DATA INFORMATION ABOUT A DOWNLINK DATA PACKET, WHEREIN THE DATA INFORMATION AT LEAST COMPRISES THE SIZE AND MODULATION DEGREE OF THE DOWNLINK DATA PACKET

根据所述处理能力信息及数据信息, 计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间

803

803 CALCULATING, ACCORDING TO THE PROCESSING CAPABILITY INFORMATION AND THE DATA INFORMATION, A BASIC DELAY TIME REQUIRED BY THE USER EQUIPMENT FOR PERFORMING DATA DECODING AND ACK/NACK INFORMATION CODING ON THE DOWNLINK DATA PACKET

接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间, 所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置

804

804 RECEIVING AN EXTRA DELAY TIME ISSUED BY THE BASE STATION FOR THE DOWNLINK DATA PACKET, WHEREIN THE EXTRA DELAY TIME IS USED FOR INDICATING THE POSITION OF A SUBFRAME FOR FEEDING BACK THE ACK/NACK INFORMATION CORRESPONDING TO THE DOWNLINK DATA PACKET

根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和, 选择对应的子帧反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息

805

805 SELECTING, ACCORDING TO THE SUM OF THE BASIC DELAY TIME AND THE EXTRA DELAY TIME, A CORRESPONDING SUBFRAME TO FEED BACK THE ACK/NACK INFORMATION CORRESPONDING TO THE DOWNLINK DATA PACKET

图 8

(57) Abstract: Disclosed is an ACK/NACK information feedback method for downlink data. The method comprises: acquiring processing capability information about a user equipment, and reporting the processing capability information to a base station; acquiring data information about a downlink data packet; calculating, according to the processing capability information and the data information, a basic delay time required by the user equipment for performing data decoding and ACK/NACK information coding on the downlink data packet; receiving an extra delay time issued by the base station for the downlink data packet, wherein the extra delay time is used

KE, KG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

for indicating the position of a subframe for feeding back the ACK/NACK information corresponding to the downlink data packet; and selecting, according to the sum of the basic delay time and the extra delay time, a corresponding subframe to feed back the ACK/NACK information corresponding to the downlink data packet. Further disclosed are a base station using the method, and a user equipment. The method can effectively reduce a data transmission delay.

(57) 摘要: 本发明实施例公开一种下行数据的ACK/NACK信息反馈方法, 包括: 获取用户设备的处理能力信息, 并将所述处理能力信息上报给基站; 获取下行数据包的数据信息; 根据所述处理能力信息及数据信息, 计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及ACK/NACK信息编码所需要的基础延迟时间; 接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间, 所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的ACK/NACK信息的子帧的位置; 根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和, 选择对应的子帧反馈所述下行数据包对应的ACK/NACK信息。另, 本发明实施例还公开一种应用所述方法的基站及用户设备。所述方法可以有效降低数据传输延迟。

下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法及相关设备

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法及相关设备。

背景技术

随着新一代 5G 通信技术进入讨论阶段，需要考虑现有的 4G 长期演进（Long Term Evolution, LTE）通信技术中已经达到的系统结构和接入流程是否继续采纳。一方面，由于通信系统是后项兼容的，所以后来研发的新技术倾向于兼容之前已经标准化的技术；另一方面，由于 4G LTE 已经存在了大量的现有设计，如果为了达到兼容，必然要牺牲掉 5G 的很多灵活度，从而降低性能。所以，目前在 3GPP 组织中从考虑后向兼容和不考虑后向兼容两个方向并行研究。上述两个方向中，不考虑后向兼容的技术方向，被称为 5G 新空口（New Radio, NR）。

混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ）是一种将前向纠错编码（Forward Error Correction, FEC）和自动重传请求（Automatic Repeat reQuest, ARQ）相结合而形成的技术。FEC 通过添加冗余信息，使得接收端能够纠正一部分错误，从而减少重传的次数。对于 FEC 无法纠正的错误，接收端会通过 ARQ 机制请求发送端重发数据。接收端使用检错码，通常为 CRC 校验，来检测接收到的数据包是否出错。如果无错，则接收端会发送一个肯定的应答（ACK）给发送端，发送端收到 ACK 后，会接着发送下一个数据包。如果出错，则接收端会丢弃该数据包，或者将该数据包保存在一个 HARQ 缓存中，并发送一个否定的应答（NACK）给发送端，发送端收到 NACK 后，会重发相同的数据。

在 LTE 系统中，现有的针对下行数据的 HARQ 的流程如图 1 所示。演进节点 B（Evolved Node B, eNB）即基站首先向用户设备（User Equipment, UE）发送初始数据（即该数据块的第一次传输），UE 接收后进行解码及校验。

如果校验成功，则说明发送成功，此时 UE 会向 eNB 发送 ACK 信息；如果校验失败，则说明发送失败，此时 UE 会向 eNB 发送 NACK 信息，eNB 在接收到 NACK 后会再次发送该数据（重发的数据可能与初始传输相同，也可能不同），UE 会再次进行接收，解码，校验等流程。直到 UE 成功接收到该数据块，或者重传达到一个预设的最大次数。

具体地，在频分双工（Frequency Division Duplexing, FDD）模式下，UE 发送 ACK/NACK 的时间与该 ACK/NACK 对应的下行数据的接收时间相隔 4 个子帧。也即是说，如果 UE 在第 $n-4$ 个子帧接收到了下行数据，则其会在第 n 个子帧发送与该数据对应的 ACK/NACK。在时分双工（Time Division Duplexing, TDD）模式下，由于并不是任意子帧都可以发送下行数据，也不是任意子帧都可以发送上行数据，因此下行数据与其对应的 ACK/NACK 之间的时间关系不能通过一个简单的公式进行约束。具体而言，在 TDD 模式下，如果 UE 在第 $n-k$ 个子帧接收到了下行数据，则其会在第 n 个子帧发送与该数据对应的 ACK/NACK。其中， k 的取值根据预设模式的不同可以有多种不同的选择。

综上，在 FDD 模式下，ACK/NACK 要在接收到相应的数据之后延迟 4 个子帧（4ms）才能发送；TDD 模式下这个延迟最小为 4 个子帧（4ms），最大可达到 13（13ms）。如果 UE 没能成功的进行解码，该数据还需要进行重传，此时成功传输所需的时间会成倍增长。此外，在 FDD 模式下上行传输与下行传输使用不同的频段，ACK/NACK 的延迟是固定的。而 TDD 模式下，其传输模式是预定好的 7 种之一，ACK/NACK 的延迟根据不同的传输模式有不同的预定方案。而在 5G NR 中，如果使用 dynamic TDD（动态 TDD），上行传输与下行传输在相同频段，并且不是预定好的。因此，现有的 ACK/NACK 信息反馈方案既不能满足 5G NR 中对于数据传输延迟的要求，也不能满足灵活调度的需求。

发明内容

本发明实施例提供一种数据的 ACK/NACK 信息的传输方法及相关设备，以使得用户设备在接收到数据包之后，尽可能快地向基站反馈对应数据包的

ACK/NACK 信息，从而降低数据传输延迟，提高传输效率；并可根据基站指示的延迟时间，调节用户设备反馈 ACK/NACK 信息的子帧的位置，从而满足灵活调度的需求。

本发明实施例第一方面提供一种数据的 ACK/NACK 信息的传输方法，包括：

向用户设备发送数据包；

传输控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧；

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧；确定所述数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

根据所述处理能力及数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延；

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延；

通过所述第一时延和所述第二时延的和，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

通过确定所述用户设备的处理能力，进而根据所述处理能力信息及对应数据包的数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，从而可以根据所述 ACK/NACK 信息的时延能力来缩短所述用户设备从接收数据包到反馈 ACK/NACK 信息之间的等待时间，提升所述用户设备的 ACK/NACK 信息反馈速度，减小通信延迟。此外，通过针对所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，可以根

据不同的业务优先级需求灵活地指示用户设备反馈所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置,从而方便满足不同业务的优先级需求,平衡业务负载。

结合第一方面,在第一方面第一种可能的实现方式中,所述确定所述 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,根据所述前导序列确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

UE 通过在随机接入过程中使用不同的前导序列来向 eNB 通报自身的处理能力,从而使得 UE 和 eNB 都可以分别确定每次数据传输的时候,UE 反馈对应数据包的 ACK/NACK 信息的时延能力,由于 ACK/NACK 信息被隐式携带于随机接入过程的前导序列中,不需要额外的信息交互,降低了信令负载和开销。

结合第一方面,在第一方面第二种可能的实现方式中,所述确定所述 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述时延能力。

UE 通过在随机接入过程的 Msg3 中新增字段来上报处理能力信息给 eNB,从而使得 UE 和 eNB 都可以分别确定每次数据传输的时候,UE 反馈对应数据包的 ACK/NACK 信息的时延能力,信令开销较小,且方便实现。同时,UE 可以基于自身的处理能力尽快地反馈 ACK/NACK 信息,有利于降低通信的延迟。

结合第一方面、第一方面第一种可能的实现方式或第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第三种可能的实现方式中,所述传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 传输所述控制信令。

eNB 利用 DCI 对 UE 的额外延迟时间进行动态指示,可以更加灵活地安排 ACK/NACK 信息的发送时间,从而解决 UL control region 容量不足的问题,

并且可以适用于多种业务负载及不同应用场景的需求。

结合第一方面、第一方面第一种可能的实现方式或第一方面第二种可能的实现方式，在第一方面第四种可能的实现方式中，所述传输控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过 RRC 信令传输所述控制信令。

eNB 利用 RRC 信令对 UE 的额外延迟时间进行动态指示，可以根据不同的场景动态安排 ACK/NACK 信息的发送时间，平衡信令负载。

结合第一方面、第一方面第一种可能的实现方式或第一方面第二种可能的实现方式，在第一方面第五种可能的实现方式中，所述传输控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过系统信息传输所述控制信令。

eNB 通过在系统信息中通知不同的 UE 分别进行不同的额外延迟之后再反馈 ACK/NACK 信息，从而可以根据不同的场景安排 ACK/NACK 信息的发送时间，动态适应不同的业务负载。

结合第一方面、第一方面第一种可能的实现方式或第一方面第二种可能的实现方式，在第一方面第六种可能的实现方式中，所述所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

根据所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量，即可判断所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量是否足够，若不足，则进一步根据所述数据包对应的业务优先级，将所述数据包对应的 ACK/NACK 信息或所述上行控制区域上传输的其他 ACK/NACK 信息延迟一定的时间后再反馈，从而可以有效解决上行控制区域的容量不足而导致 ACK/NACK 信息传输失败的问题。

结合第一方面第六种可能的实现方式，在第一方面第七种可能的实现方式中，所述所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包

的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级，则将所述数据包对应的第一时延设为零，并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

结合第一方面第六种可能的实现方式，在第一方面第八种可能的实现方式中，所述所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚，则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间，并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

本发明实施例第二方面提供一种数据的 ACK/NACK 信息的传输方法，包括：

用户设备接收数据包；

接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧；

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

确定所述用户设备的处理能力；

确定所述数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

根据所述处理能力及数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延；

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延；

通过所述第一时延和所述第二时延的和,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

结合第二方面,在第二方面第一种可能的实现方式中,所述确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,所述前导序列指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

结合第二方面,在第二方面第二种可能的实现方式中,所述确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述时延能力。

结合第二方面、第二方面第一种可能的实现方式或第二方面第二种可能的实现方式,在第二方面第三种可能的实现方式中,所述接收控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 接收所述控制信令。

结合第二方面、第二方面第一种可能的实现方式或第二方面第二种可能的实现方式,在第二方面第四种可能的实现方式中,所述接收控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

接收基站下发的针对所述数据包的无线资源控制 RRC 信令,所述无线资源控制 RRC 信令中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

通过 RRC 信令接收所述控制信令。

结合第二方面、第二方面第一种可能的实现方式或第二方面第二种可能的实现方式,在第二方面第五种可能的实现方式中,所述接收控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过系统信息接收所述控制信令。

结合第二方面、第二方面第一种可能的实现方式或第二方面第二种可能的

实现方式，在第二方面第六种可能的实现方式中，所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

结合第二方面第六种可能的实现方式，在第二方面第七种可能的实现方式中，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级，则将所述数据包对应的第一时延设为零，并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

结合第二方面第六种可能的实现方式，在第二方面第八种可能的实现方式中，

所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚，则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间，并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

本发明实施例第三方面提供一种基站，包括：处理能力获取单元，用于获取用户设备上报的处理能力信息，所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级；

数据信息获取单元，用于获取数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

基础延迟计算单元，用于根据所述处理能力信息及数据信息，确定所述用户设备针对所述数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间，即第二时延；

额外延迟下发单元，用于针对所述数据包向所述用户设备下发额外延迟时间，即第一时延，所述额外延迟时间用于指示反馈所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置；

反馈信息接收单元，所述第一时延和所述第二时延的和，确定所述用户设

备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。。

结合第三方面,在第三方面第一种可能的实现方式中,所述处理能力获取单元,包括:

前导序列分组子单元,用于将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组,每一个所述序列组对应于一个处理能力等级;

前导序列接收子单元,用于接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,并确定所述前导序列所处的序列组

处理能力确定子单元,用于根据所述前导序列所处的序列组,获取所述用户设备的处理能力信息。

结合第三方面,在第三方面第二种可能的实现方式中,所述处理能力获取单元,所述处理能力获取单元,包括:

信息接收子单元,用于接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 中包括用于承载所述处理能力信息的新增字段;

字段读取子单元,用于读取所述 Msg3 的新增字段的比特值,所述比特值用于表征所述用户设备的处理能力等级;

能力确定子单元,用于根据所述 Msg3 的新增字段的比特值,获取所述用户设备的处理能力信息。

结合第三方面、第三方面第一种可能的实现方式或第三方面第二种可能的实现方式,在第三方面第三种可能的实现方式中,所述额外延迟下发单元,包括:

第一字段新增子单元,用于在针对所述数据包的下行控制信息 DCI 中新增用于承载额外延迟时间的字段;

第一比特预设子单元,用于为所述下行控制信息 DCI 的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

第一延迟下发子单元,用于通过所述下行控制信息 DCI 的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

结合第三方面、第三方面第一种可能的实现方式或第三方面第二种可能的实现方式,在第三方面第四种可能的实现方式中,所述额外延迟下发单元,包

括:

第二字段新增子单元, 用于在针对所述数据包的无线资源控制 RRC 信令中新增用于承载额外延迟时间的字段;

第二比特预设子单元, 用于为所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

第二延迟下发子单元, 用于通过所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

结合第三方面、第三方面第一种可能的实现方式或第三方面第二种可能的实现方式, 在第三方面第五种可能的实现方式中, 所述额外延迟下发单元, 包括:

第三字段新增子单元, 用于在针对所述数据包的系统信息中新增用于承载额外延迟时间的字段;

第三比特预设子单元, 用于为所述系统信息的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

第三延迟下发子单元, 用于通过所述系统信息的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

本发明实施例第四方面提供一种基站, 包括至少一个处理器、存储器、通信接口和总线, 所述至少一个处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述总线连接并完成相互间的通信; 所述通信接口, 用于与用户设备建立通信连接; 所述处理器, 用于调用存储于所述存储器中的可执行程序代码, 并执行如下操作:

向用户设备发送数据包;

传输控制信令, 所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧;

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力;

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧;

确定所述用户设备的处理能力;

确定所述数据包的数据信息,所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次;

根据所述处理能力及数据信息,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力;

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延;

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延;

通过所述第一时延和所述第二时延的和,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

结合第四方面,在第四方面第一种可能的实现方式中,所述确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,根据所述前导序列确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

结合第四方面,在第四方面第二种可能的实现方式中,所述确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述时延能力。

结合第四方面、第四方面第一种可能的实现方式或第四方面第二种可能的实现方式,在第四方面第三种可能的实现方式中,所述传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 传输所述控制信令。

结合第四方面、第四方面第一种可能的实现方式或第四方面第二种可能的实现方式,在第四方面第四种可能的实现方式中,所述传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的

子帧, 包括:

通过 RRC 信令传输所述控制信令。

结合第四方面、第四方面第一种可能的实现方式或第四方面第二种可能的实现方式, 在第四方面第五种可能的实现方式中, 所述传输控制信令, 所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧, 包括:

通过系统信息传输所述控制信令。

结合第四方面、第四方面第一种可能的实现方式或第四方面第二种可能的实现方式, 在第四方面第六种可能的实现方式中, 所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

结合第四方面第六种可能的实现方式, 在第四方面第七种可能的实现方式中, 所述所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足, 且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级, 则将所述数据包对应的第一时延设为零, 并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

结合第四方面第六种可能的实现方式, 在第四方面第八种可能的实现方式中, 所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足, 且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚, 则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间, 并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

本发明实施例第五方面提供一种用户设备, 包括:

处理能力上报单元, 用于获取用户设备的处理能力信息, 并将所述处理能力信息上报给基站, 所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级;

数据信息获取单元, 用于获取数据包的数据信息, 所述数据信息中至少包

括所述数据包的大小及调制阶次;

基础延迟计算单元,用于根据所述处理能力信息及数据信息,确定所述用户设备针对所述数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间,即第二时延;

额外延迟接收单元,用于接收基站针对所述数据包下发的额外延迟时间,即第一时延,所述额外延迟时间用于指示反馈所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置;

反馈信息发送单元,根据所述第一时延和所述第二时延的和,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。。

结合第五方面,在第五方面第一种可能的实现方式中,所述处理能力上报单元,包括:

序列分组子单元,用于将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组,每一个所述序列组对应于一个处理能力等级;

序列选取子单元,用于选取与所述用户设备的处理能力等级对应的序列组中的前导序列作为随机接入过程的前导序列;

能力上报子单元,用于通过所述随机接入过程的前导序列将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

结合第五方面,在第五方面第二种可能的实现方式中,所述处理能力上报单元,包括:

字段新增子单元,用于在随机接入过程的 Msg3 中新增用于承载所述处理能力信息的字段;

比特预设子单元,用于针对所述处理能力信息,为所述 Msg3 的新增字段预设用于表征对应的处理能力等级的比特值;

能力上报子单元,用于通过所述 Msg3 的新增字段中的比特值将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

结合第五方面、第五方面第一种可能的实现方式或第五方面第二种可能的实现方式,在第五方面第三种可能的实现方式中,所述额外延迟接收单元,包括:

第一信息接收子单元,用于接收基站下发的针对所述数据包的下行控制信

息 DCI, 所述 DCI 中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

第一字段读取子单元, 用于读取所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

第一延迟获取子单元, 用于根据所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值, 获取所述基站针对所述数据包下发的额外延迟时间。

结合第五方面、第五方面第一种可能的实现方式或第五方面第二种可能的实现方式, 在第五方面第四种可能的实现方式中, 所述额外延迟接收单元, 包括:

第二信息接收子单元, 用于接收基站下发的针对所述数据包的无线资源控制 RRC 信令, 所述无线资源控制 RRC 信令中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

第二字段读取子单元, 用于读取所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

第二延迟获取子单元, 用于根据所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值, 获取所述基站针对所述数据包下发的额外延迟时间。

结合第五方面、第五方面第一种可能的实现方式或第五方面第二种可能的实现方式, 在第五方面第五种可能的实现方式中, 所述额外延迟接收单元, 包括:

第三信息接收子单元, 用于接收基站下发的针对所述数据包的系统信息, 所述系统信息中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

第三字段读取子单元, 用于读取所述系统信息的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

第三延迟获取子单元, 用于根据所述系统信息的新增字段的比特值, 获取所述基站针对所述数据包下发的额外延迟时间。

本发明实施例第六方面提供一种用户设备, 包括至少一个处理器、存储器、通信接口和总线, 所述至少一个处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述总线连接并完成相互间的通信; 所述通信接口, 用于与基站建立通信连接; 所述处理器, 用于调用存储于所述存储器中的可执行程序代码, 并执行如下操作:

用户设备接收数据包;

接收控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧;

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力;

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧;

确定所述用户设备的处理能力;

确定所述数据包的数据信息,所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次;

根据所述处理能力及数据信息,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力;

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延;

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延;

通过所述第一时延和所述第二时延的和,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

结合第六方面,在第六方面第一种可能的实现方式中,所述确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,所述前导序列指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

结合第六方面,在第六方面第二种可能的实现方式中,所述确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述时延能力。结合第六方面、第六方面第一种可能的实现方式或第六方面第二种可能的实现方式,在第六方面第三种可能的实现方式中,所述接收控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 接收所述控制信令。

结合第六方面、第六方面第一种可能的实现方式或第六方面第二种可能的实现方式，在第六方面第四种可能的实现方式中，所述接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过 RRC 信令接收所述控制信令。

结合第六方面、第六方面第一种可能的实现方式或第六方面第二种可能的实现方式，在第六方面第五种可能的实现方式中，所述接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过系统信息接收所述控制信令。

结合第六方面、第六方面第一种可能的实现方式或第六方面第二种可能的实现方式，在第六方面第六种可能的实现方式中，所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

结合第六方面第六种可能的实现方式，在第六方面第七种可能的实现方式中，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级，则将所述数据包对应的第一时延设为零，并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

结合第六方面第六种可能的实现方式，在第六方面第八种可能的实现方式中，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚，则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间，并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

所述数据的 ACK/NACK 信息反馈方法及相关设备通过在针对所述数据包的下行控制信息 DCI 中、RRC 信令中或者系统信息中传输所述信令，从而可以在所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足时，根据所述数据包对应的业务优先级，确定所述 UE 的所述第一延迟，从而可以有效解决所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足而导致 ACK/NACK 信息传输失败的问题。此外，通过针对所述数据包对所述用户设备设置第一时延，还可以根据信道负载灵活地指示反馈 ACK/NACK 信息的子帧位置，从而可以满足不同的业务优先级需求，并有利于均衡信道负载。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1 是现有的针对下行数据包的 HARQ 的流程示意图；

图 2 是本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的应用场景示意图；

图 3 是图 2 所示应用场景中的用户设备通过随机接入过程与基站建立连接的流程示意图；

图 4A-图 4B 是本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法中的子帧的结构示意图；

图 5 是本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法中的用户设备从接收下行数据包到反馈 ACK/NACK 信息之间的处理流程示意图；

图 6 是本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的第一流程示意图；

图 7A-图 7C 是本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的 ACK/NACK 信息反馈位置的对比示意图；

图 8 是本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的第二流程示意图；

图 9 是本发明实施例提供的基站的第一结构示意图；

图 10A-图 10B 是图 9 所示基站的处理能力获取单元的结构示意图；

图 10C-图 10E 是图 9 所示基站的额外延迟下发单元的结构示意图；

图 11 是本发明实施例提供的基站的第二结构示意图；

图 12 是本发明实施例提供的用户设备的第一结构示意图；

图 13A-图 13B 是图 12 所示用户设备的处理能力上报单元的结构示意图；

图 13C-图 13E 是图 12 所示用户设备的额外延迟接收单元的结构示意图；

图 14 是本发明实施例提供的用户设备的第二结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行描述。

本发明实施例提供一种基于 UE 处理能力通报的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法，至少包括如下三个部分：

1、eNB 向用户设备发送数据包，并传输控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

2、UE 向 eNB 通报自身的处理能力 (processing capability)，eNB 基于 UE 通报的 processing capability 计算 UE 反馈 ACK/NACK 信息所需要的最小延迟量，称为基础延迟时间，又称第二时延。UE 根据自身的处理能力，确定所述基础延迟时间，并选择与所述基础延迟时间最接近的子帧反馈对应的下行数据包的 ACK/NACK 信息，eNB 则根据所述基础延迟时间，选择对应的子帧接收所述 ACK/NACK 信息。

3、eNB 指示 UE 在所述基础延迟量的基础上进行额外的延迟后再反馈 ACK/NACK 信息，其中，所述进行额外的延迟对应的延迟量称为额外延迟时间，又称第一时延。具体地，eNB 可以根据调度需求或者对应下行数据包的业务优先级，确定需要进行额外延迟的时间，并下发给 UE，UE 在接收到所述额外延迟时间之后，根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和，选择对应的子帧反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。相应地，eNB 根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和，选择对应的子帧接收所述下行数据

包对应的 ACK/NACK 信息。

请参阅图 2，在本发明一个实施例中，提供一种应用所述下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的场景。该场景包括基站 eNB 和多个用户设备 UE，例如 UE1、UE2、UE3。其中，eNB 负责同多个 UE 进行通信，UE1、UE2 和 UE3 各自接收来自 eNB 的下行数据，并且在合适的时间反馈 ACK/NACK 信息。不同的 UE 如何在快速地反馈 ACK/NACK 信息的同时，保证 ACK/NACK 信息可以灵活传输，不发生冲突，是本发明实施例需要解决的问题。

在 UE 与基站所对应的小区建立连接的过程中，经过小区搜索过程之后，UE 已经与小区取得了下行同步，因此 UE 能够接收下行数据，但 UE 只有与小区取得上行同步，才能进行上行传输，进而针对所述下行数据反馈 ACK/NACK 信息。在本实施例中，UE 通过随机接入过程（Random access procedure）与小区建立连接并取得上行同步。

请参阅图 3，随机接入过程主要分为以下四个步骤：

步骤 301：UE 发送随机接入前导序列（random access preamble）给 eNB；

步骤 302：eNB 回复随机接入响应（random access response）给 UE；

步骤 303：UE 发送 Msg3 给 eNB，其中 Msg3 中所包含的信息视情况不同而不同，例如 Msg3 中可以包括 RRC 连接请求、RRC 连接重建请求等；

步骤 304：eNB 发送 Msg4 给 UE，其中 Msg4 中所包含的信息视情况不同而不同，例如，Msg4 中可以包括 RRC 建立或重建指令。

在步骤 301 中，UE 发送 random access preamble 给 eNB 的时候，UE 所使用的前导序列（preamble）是从一个可选的 preamble 集合中随机选择的。在每个小区中，有 64 个可用的前导序列，这些序列都是基于 Zadoff-Chu 序列生成的。值得注意的是，在 UE 发送 Msg3 的时候，就已经开始使用上行数据的混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ），在 eNB 发送 Msg4 的时候，就已经开始使用下行数据的 HARQ。

请参阅图 4A 和图 4B，在本发明一个实施例中，提供一种子帧结构，包含三部分：第一部分为下行控制区域（DL control region），可传输下行调度信令 DL grant 或者上行调度信令 UL grant，用于告诉 UE 资源如何配置；第二部分为数据区域（data region），可由 eNB 传输下行数据，或者 UE 根据 UL grant

分配的资源传输上行数据；第三部分为上行控制区域（UL control region），在该资源上，UE 可以针对所述下行数据反馈 ACK/NACK 信息，或者传输上行信道状态信息（Channel State Information, CSI），以协助 eNB 后续调度使用。在有些情况下，UL control region 会被上行数据（UL data）占用。在本实施例中，为区分不同类别的子帧，传输下行数据的子帧被称为下行为主的自包含子帧，如图 4A 所示，而传输上行数据的子帧被称为上行为主的自包含子帧，如图 4B 所示。

在下行为主的自包含子帧中，eNB 通过下行调度信令 DL grant 告诉 UE，eNB 会在哪些资源上传输下行数据；紧接着，在 DL grant 传输完毕后，在对应的资源上传输下行数据；在下行数据传输完毕后，经过一个保护间隔（guard period, GP），UE 会发送对应的上行控制信息，如 ACK/NACK 信息、CSI 等。在上行为主的自包含子帧中，eNB 通过上行调度信令 UL grant 分配 data region 资源，用于 UE 的上行数据传输；在一个 GP 后，UE 根据上行调度信令 UL grant 中分配的资源传输上行数据，并在传输结束后，由被调度的 UE 传输上行控制信息，比如 ACK/NACK 信息，CSI 等。

请参阅图 5，在本发明实施例提供的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法中，用户设备从接收下行数据包到反馈 ACK/NACK 信息之间可以包括以下处理过程：

步骤 501：下行数据解码；

步骤 502：ACK/NACK 编码；

步骤 503：等待；

步骤 504：上行定时提前。

在 5G NR 通信中，为了保证足够小的传输延迟，在 UE 接收到下行数据之后，应该尽可能快的向 eNB 反馈 ACK/NACK 信息。而在上述四个步骤中，步骤 501（下行数据解码）、步骤 502（ACK/NACK 编码）是由硬件处理速度决定的，步骤 504（上行定时提前）是由 UE 于 eNB 之间的相对距离决定的，都难以缩短。步骤 503（等待）是由于下行数据接收与相应的 ACK/NACK 发送之间通常会有一个预定好的时间延迟，目的是为了能够在时间上对齐，而这个步骤是可以通过合理的设计加以缩短的。可以理解，如果设计足够合理，从

理论上来说该等待步骤的时间可以缩短为零。

在本实施例中，为了尽可能的缩小下行数据接收与相应的 ACK/NACK 信息反馈之间的时间延迟，即尽可能的缩短等待时间，UE 需要向 eNB 通报自身的处理能力信息，该处理能力信息用于表征所述 UE 的处理能力等级。可以理解，UE 的处理能力等级越高，处理同样的任务（例如下行数据包解调和对应的 ACK/NACK 信息编码）所需要的时间越短，反馈 ACK/NACK 所需要的延迟时间越短。在此基础之上，eNB 和 UE 均可以通过该处理能力信息以及对应下行数据传输包的大小、调制阶次等信息来确定在本次下行数据接收中，UE 针对所述下行数据包进行数据解码以及 ACK/NACK 信息编码（即步骤 501 和步骤 502）所需要的时间，即基础延迟时间，又称第二时延。另外，上行定时提前（即步骤 504）的信息仅与 UE 相关，是 UE 已知的。综上，在 UE 向 eNB 通报自身的处理能力信息之后，UE 和 eNB 均可以知道 UE 反馈 ACK/NACK 信息所需要的基础延迟时间，进而可以选择最近该基础延迟时间的一个子帧的 UL control region 来传输该 ACK/NACK 信息，从而尽可能的缩小下行数据传输与相应的 ACK/NACK 信息反馈之间的时间延迟。其中，最接近该基础延迟时间的一个子帧是指：与传输所述下行数据包的子帧之间的时间间隔最接近且不小于所述基础延迟时间的子帧。注意到在随机接入过程中，Msg4 的发送与接收就已经开始使用 HARQ，因此，UE 向 eNB 通报自身的处理能力信息的时间必须在 Msg4 发送之前。

请参阅图 6，在本发明一个实施例中，提供一种下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法，包括：

步骤 601：获取用户设备上报的处理能力信息，所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级；

步骤 602：获取下行数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次；

步骤 603：根据所述处理能力信息及数据信息，计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间，即第二时延；

步骤 604：针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间，即第

一时延, 所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置;

步骤 605: 根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和, 选择对应的子帧接收所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

在本实施例中, 所述下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的执行主体可以为基站, 例如 eNB; 所述用户设备可以为手机。所述基站可以同时与多个用户设备建立通信连接。可以理解, 不同的用户设备具有不同的处理能力等级。用户设备通过获取用于表征所述处理能力等级的处理能力信息, 并上报给基站, 从而使得基站可以根据所述下行数据包的大小及调制阶次等信息, 并结合用户设备上报的处理能力信息, 计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间。同时, 用户设备自身也可以根据所述处理能力信息和接收到的所述下行数据包的大小及调制阶次等信息, 计算针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间, 进而选择与所述基础延迟时间对应的子帧反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息, 相应地, 基站则根据所述基础延迟时间, 选择与所述基础延迟时间对应的子帧接收所述用户设备反馈的所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

可以理解, 所述基站在计算得到所述基础延迟时间之后, 还可以根据所述下行数据包对应的业务优先级、所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量及所述上行控制区域的容量, 判断是否需要针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间以及具体的额外延迟时间的长短, 以指示所述用户设备反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置。可以理解, 若判断结果认为无需将反馈所述下行数据包的 ACK/NACK 信息的时间进行额外延迟, 则可以将所述额外延迟时间设置为零; 若判断结果认为需要将反馈所述下行数据包的 ACK/NACK 信息的时间进行额外延迟, 则可以将所述额外延迟时间设置为一个或多个子帧的持续时间, 从而指示所述用户设备在所述基础延迟时间的基础上额外延迟一个或多个子帧之后再反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

通过获取所述用户设备的处理能力信息, 进而根据所述处理能力信息及对

应下行数据包的数据信息，计算所述基础延迟时间，从而可以根据所述基础延迟时间来缩短所述用户设备从接收下行数据包到反馈 ACK/NACK 信息之间的等待时间，提升所述用户设备的 ACK/NACK 信息反馈速度，减小通信延迟。此外，通过针对所述下行数据包想用户设备下发额外延迟时间，可以根据所述下行数据包的业务优先级及与所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量及所述上行控制区域的容量，灵活地指示用户设备反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置，从而方便满足不同业务的优先级需求，平衡业务负载。

在一种实施方式中，所述获取用户设备上报的处理能力信息，包括：

将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组，每一个所述序列组对应于一个处理能力等级；

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，并确定所述前导序列所处的序列组

根据所述前导序列所处的序列组，获取所述用户设备的处理能力信息。

具体地，eNB 可以将分配给每个小区的所有可用的前导序列划分为多个序列组，每一个序列组对应于一个处理能力等级。相应地，UE 可以通过在随机接入过程中使用不同的前导序列来向 eNB 通报自身的处理能力。假设 UE 的处理能力分为 4 个等级，分别为等级 0、等级 1、等级 2 和等级 3，则每个小区需要分配 256 个可用的前导序列，这 256 个前导序列被分为四个序列组 0、1、2、3，每个序列组对应一种处理能力等级，如表 1 所示。具体地，前导序列 0-63 对应等级 0，前导序列 64-127 对应等级 1，前导序列 128-171 对应等级 2，前导序列 172-255 对应等级 3。eNB 在进行前导序列盲检的时候，通过检测 UE 所用的前导序列所在的序列组别就可以知道该 UE 的处理能力等级。

表 1 不同前导序列对应的处理能力等级

序列组	前导序列	处理能力等级
0	0-63	0
1	64-127	1

2	128-171	2
3	172-255	3

可以理解, UE 通过在随机接入过程中使用不同的前导序列来向 eNB 通报自身的处理能力, 从而使得 UE 和 eNB 都可以分别确定每次下行数据传输的时候, UE 反馈对应下行数据包的 ACK/NACK 信息所需要的基础延迟时间, 由于 ACK/NACK 信息被隐式携带于随机接入过程的前导序列中, 不需要额外的信息交互, 降低了信令负载和开销。同时, UE 可以基于自身的处理能力尽快地反馈 ACK/NACK 信息, 有利于降低通信的延迟。

在一种实施方式中, 所述获取用户设备上报的处理能力信息, 包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3, 所述 Msg3 中包括用于承载所述处理能力信息的新增字段;

读取所述 Msg3 的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征所述用户设备的处理能力等级;

根据所述 Msg3 的新增字段的比特值, 获取所述用户设备的处理能力信息。

具体地, UE 可以通过在随机接入过程中的 Msg3 中新增字段中不同的比特值来上报自身的处理能力信息。如表 2 所示, 假设 UE 的处理能力等级分为 4 个等级, 分别为等级 0、等级 1、等级 2 和等级 3, 此时可以在 Msg3 中增加 2 个比特的新增字段来上报该 UE 的处理能力信息。

表 2 Msg3 中新增字段不同的比特值对应的处理能力等级

比特值	处理能力等级
00	0
01	1
10	2
11	3

其中:

当 UE 的处理能力等级为 0 时, Msg3 中的新增字段的比特值设为 00;

当 UE 的处理能力等级为 1 时, Msg3 中的新增字段的比特值设为 01;

当 UE 的处理能力等级为 2 时, Msg3 中的新增字段的比特值设为 10;

当 UE 的处理能力等级为 3 时, Msg3 中的新增字段的比特值设为 11。

可以理解, UE 通过在随机接入过程的 Msg3 中新增字段来上报处理能力信息给 eNB, 从而使得 UE 和 eNB 都可以分别确定每次下行数据传输的时候, UE 反馈对应下行数据包的 ACK/NACK 信息所需要的基础延迟时间, 仅需在 Msg3 中新增两个比特的字段即可实现处理能力信息的上报, 信令开销较小, 且方便实现。同时, UE 可以基于自身的处理能力尽快地反馈 ACK/NACK 信息, 有利于降低通信的延迟。

在 5G NR 通信中, 基于图 4A 所示的下行为主的自包含子帧结构, 在多个不同的子帧中发送的下行数据对应的 ACK/NACK 信息可以在一个共同的子帧中的上行控制区域 (UL control region) 中进行传输。然而, 由于一个子帧中用于传输 ACK/NACK 信息的 UL control region 的容量是有限的, 当同一子帧的 UL control region 上需要传输的 ACK/NACK 信息过多的时候, 必然会出现容量不足的情况。因此, 有一部分 ACK/NACK 信息就需要经过一定的额外延迟时间之后再进行发送。在本实施例中, 所述额外延迟时间由所述下行数据包对应的业务优先级、所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量及所述上行控制区域的容量共同确定, 其中, 所述基础延迟时间对应的子帧为: 与所述下行数据包的传输子帧的时间间隔最接近且不小于所述基础延迟时间的子帧。

请参阅图 7A, 其中 D 代表下行子帧, U 代表上行子帧, 0-6 为子帧序号。假设按照规划, 子帧 0、子帧 1 和子帧 3 中传输的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息本应该都会子帧 3 的 UL control region 进行发送。当在子帧 0、子帧 1 和子帧 3 中调度的下行传输码字过多时, 则可能导致子帧 3 中的 UL control region 有限的容量无法同时承载过多的 ACK/NACK 信息。因此, 可以通过将在子帧 3 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外的延迟, 放到子帧 4 的 UL control region 中发送, 如图 7B 所示; 或者也可以将在子帧 0 或

子帧 1 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外的延迟, 放到子帧 4 的 UL control region 中发送, 如图 7C 所示。其中, 所述对 ACK/NACK 信息进行额外的延迟的具体时间 (即所述额外延迟时间) 由 eNB 根据子帧 0、子帧 1 和子帧 3 中传输的下行数据包对应的业务优先级及对应数据包传输过程中的延迟需求来确定, 进而下发给对应的用户设备。

在一种实施方式中, 所述针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间, 包括:

在针对所述下行数据包的下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI) 中新增用于承载额外延迟时间的字段;

为所述下行控制信息 DCI 的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

通过所述下行控制信息 DCI 的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

具体地, eNB 在各个子帧调度下行数据的时候, 可以在针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI 中新增额外的字段, 以通过新增字段中不同的比特值来指示当前子帧中的下行数据对应的 ACK/NACK 信息所需要的额外延迟时间。如表 3 所示, 假设有 4 中不同的额外延迟时间, 分别为 0 子帧、1 子帧、2 子帧和 3 子帧, 则 eNB 可以在针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI 中增加 2 个比特的新增字段来向对应的用户设备下发额外延迟时间。

表 3 DCI 中新增字段不同的比特值对应的额外延迟时间

比特值	额外延迟时间(单位: 子帧)
00	0
01	1
10	2
11	3

其中:

当额外延迟时间为 0 子帧时 (即不进行额外延迟), DCI 中的新增字段的

比特值设为 00;

当额外延迟时间为 1 子帧时, DCI 中的新增字段的比特值设为 01;

当额外延迟时间为 2 子帧时, DCI 中的新增字段的比特值设为 10;

当额外延迟时间为 3 子帧时, DCI 中的新增字段的比特值设为 11。

例如, 针对图 7A 中所示的情况, 若子帧 3 中 UL control region 的容量无法同时承载过多的 ACK/NACK 信息, 则 eNB 可以在子帧 3 对应的下行数据包的 DCI 中新增两个字节的比特值, 并将新增字节的比特值设为 01 来指示用户设备在所述基础延迟时间的基础上, 额外延迟 1 个子帧的时间后再反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息, 即将子帧 3 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息延迟到子帧 4 的 UL control region 进行反馈。

在本实施例中, eNB 利用 DCI 对 UE 的额外延迟时间进行动态指示, 可以更加灵活地安排 ACK/NACK 信息的发送时间, 从而解决 UL control region 容量不足的问题, 并且可以适用于多种业务负载及不同应用场景的需求。

在一种实施方式中, 所述针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间, 包括:

在针对所述下行数据包的无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令中新增用于承载额外延迟时间的字段;

为所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

通过所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

具体地, eNB 也可以在针对所述下行数据包的无线资源控制 RRC 信令中新增字段来承载所述额外延迟时间。例如, 假设图 7A 中的子帧 3 中被调度的 UE 所服务的业务 (对应于子帧 3 中传输的下行数据包) 对于延迟的要求不是十分严格, 不需要在当前子帧中立刻反馈 ACK/NACK 信息, 在下一个子帧中反馈 ACK/NACK 信息也能够满足当前业务的延迟需求, 为了降低子帧 3 中 UL control region 的发射功率, eNB 可以使用 RRC 信令配置子帧 3 中的 UE 经过额外的 1 个子帧的额外延迟时间之后再反馈对应下行数据包的 ACK/NACK 信息。

在本实施例中, eNB 利用 RRC 信令对 UE 的额外延迟时间进行动态指示, 可以根据不同的场景动态安排 ACK/NACK 信息的发送时间, 平衡信令负载。

在一种实施方式中, 所述针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间, 包括:

在针对所述下行数据包的系统信息中新增用于承载额外延迟时间的字段;
为所述系统信息的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;
通过所述系统信息的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

具体地, 在某些情况下, 如果 eNB 服务的所有 UE 的业务场景都不需要很快的反馈 ACK/NACK 信息, 即所有 UE 都不需要以其最快的处理速度来反馈 ACK/NACK 信息, 此时 eNB 可以在系统信息中 (如 MIB, SIB 等) 通知不同的 UE 分别进行不同的额外延迟之后再反馈 ACK/NACK 信息, 从而可以根据不同的场景安排 ACK/NACK 信息的发送时间, 动态适应不同的业务负载。

可以理解, eNB 通过在针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI 中、RRC 信令中或者系统信息中新增用于承载额外延迟时间的字段, 并通过所述新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间, 从而可以在所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量超过所述上行控制区域的容量时, 根据所述下行数据包对应的业务优先级, 指示 UE 在所述基础延迟时间的基础上进行额外延迟之后再反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息, 从而可以有效解决上行控制区域的容量不足而导致 ACK/NACK 信息传输失败的问题。此外, 通过针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间, 还可以根据信道负载灵活地指示反馈 ACK/NACK 信息的子帧位置, 从而可以满足不同的业务优先级需求, 并有利于均衡信道负载。

在一种实施方式中, 所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量, 且所述下行数据包的业务优先级高于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级, 则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为零, 并将所述其他下行数据包中的任意一个或多个下行数据包对应的额外延迟时间设

为至少一个子帧时间。

具体地，eNB 可以根据不同的原则来选择令哪些 UE 进行额外的延迟，比如在图 7A 所示的实施例中，如果 eNB 采用的原则是“依据业务类型来决定额外延迟”，并且子帧 3 中发送的下行数据包的业务优先级比子帧 0 和子帧 1 中发送的下行数据包的业务优先级高，因而必须针对子帧 3 中发送的下行数据包尽快回复 ACK/NACK 信息，那么就不会令其 ACK/NACK 进行额外延迟，即将子帧 3 中发送的下行数据包对应的额外延迟时间设置为另零，并可以选择令子帧 1 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外的延迟，即将子帧 1 中发送的下行数据包对应的额外延迟时间设为 1 子帧，最后的调度结果如图 7C 所示，即将在子帧 1 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外的延迟，放到子帧 4 的 UL control region 中发送。

在一种实施方式中，所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量，所述下行数据包的业务优先级等于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级，且所述下行数据包的传输时间最晚，则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间，并将所述其他下行数据包对应的额外延迟时间设为零。

具体地，eNB 可以根据不同的原则来选择令哪些 UE 进行额外的延迟，比如在图 7A 所示的实施例中，如果 eNB 采用的原则是“最小化最大延迟”，那么让子帧 3 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外延迟的优先级要高于让子帧 0 中发送的下行数据包或者子帧 1 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外延迟的优先级，则将子帧 0 和子帧 1 中发送的下行数据包对应的额外延迟时间设置为零，并将子帧 3 中发送的下行数据包对应的额外延迟时间设为 1 子帧，最后的调度结果如图 7B 所示，即将在子帧 3 中发送的下行数据包对应的 ACK/NACK 信息进行额外的延迟，放到子帧 4 的 UL control region 中发送。

请参阅图 8，在本发明一个实施例中，提供一种下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法，包括：

步骤 801：获取用户设备的处理能力信息，并将所述处理能力信息上报给

基站, 所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级;

步骤 802: 获取下行数据包的数据信息, 所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次;

步骤 803: 根据所述处理能力信息及数据信息, 计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间;

步骤 804: 接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间, 所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置;

步骤 805: 根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和, 选择对应的子帧反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

在一种实施方式中, 所述将所述处理能力信息上报给基站, 包括:

将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组, 每一个所述序列组对应于一个处理能力等级;

选取与所述用户设备的处理能力等级对应的序列组中的前导序列作为随机接入过程的前导序列;

通过所述随机接入过程的前导序列将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

在一种实施方式中, 所述将所述处理能力信息上报给基站, 包括:

在随机接入过程的 Msg3 中新增用于承载所述处理能力信息的字段;

针对所述处理能力信息, 为所述 Msg3 的新增字段预设用于表征对应的处理能力等级的比特值;

通过所述 Msg3 的新增字段中的比特值将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

在一种实施方式中, 所述接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间, 包括:

接收基站下发的针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI, 所述 DCI 中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

读取所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

根据所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值, 获取所述基站针对

所述下行数据包下发的额外延迟时间。

在一种实施方式中,所述接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间,包括:

接收基站下发的针对所述下行数据包的无线资源控制 RRC 信令,所述无线资源控制 RRC 信令中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

读取所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值,所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

根据所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值,获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

在一种实施方式中,所述接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间,包括:

接收基站下发的针对所述下行数据包的系统信息,所述系统信息中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

读取所述系统信息的新增字段的比特值,所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

根据所述系统信息的新增字段的比特值,获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

在一种实施方式中,所述额外延迟时间由所述下行数据包对应的业务优先级、所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量及所述上行控制区域的容量共同确定,其中,所述基础延迟时间对应的子帧为:与所述下行数据包的传输子帧的时间间隔最接近且不小于所述基础延迟时间的子帧。

在一种实施方式中,所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量,且所述下行数据包的业务优先级高于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级,则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为零,并将所述其他下行数据包中的任意一个或多个下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间。

在一种实施方式中,所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的

ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量，所述下行数据包的业务优先级等于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级，且所述下行数据包的传输时间最晚，则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间，并将所述其他下行数据包对应的额外延迟时间设为零。

可以理解，本实施例中所述的下行数据的 ACK/NACK 信息反馈方法的执行主体可以为用户设备（User Equipment, UE），例如手机、平板电脑等。本实施例所述方法中的各步骤与图 6 所示实施例所述方法中的步骤相对应，因此，本实施例所述方法中的各步骤的具体实现还可以参照图 6 所示方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

请参阅图 9，在本发明一个实施例中，提供一种基站 900，包括：

处理能力获取单元 910，用于获取用户设备上报的处理能力信息，所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级；

数据信息获取单元 930，用于获取下行数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次；

基础延迟计算单元 950，用于根据所述处理能力信息及数据信息，计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间；

额外延迟下发单元 970，用于针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间，所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置；

反馈信息接收单元 990，用于根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和，选择对应的子帧接收所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

请参阅图 10A，在一种实施方式中，所述处理能力获取单元 910，包括：

前导序列分组子单元 911，用于将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组，每一个所述序列组对应于一个处理能力等级；

前导序列接收子单元 913，用于接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，并确定所述前导序列所处的序列组

处理能力确定子单元 915，用于根据所述前导序列所处的序列组，获取所

述用户设备的处理能力信息。

请参阅图 10B, 在一种实施方式中, 所述处理能力获取单元 910, 包括: 信息接收子单元 912, 用于接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3, 所述 Msg3 中包括用于承载所述处理能力信息的新增字段;

字段读取子单元 914, 用于读取所述 Msg3 的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征所述用户设备的处理能力等级;

能力确定子单元 916, 用于根据所述 Msg3 的新增字段的比特值, 获取所述用户设备的处理能力信息。

请参阅图 10C, 在一种实施方式中, 所述额外延迟下发单元 970, 包括: 第一字段新增子单元 971, 用于在针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI 中新增用于承载额外延迟时间的字段;

第一比特预设子单元 973, 用于为所述下行控制信息 DCI 的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

第一延迟下发子单元 975, 用于通过所述下行控制信息 DCI 的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

请参阅图 10D, 在一种实施方式中, 所述额外延迟下发单元 970, 包括: 第二字段新增子单元 972, 用于在针对所述下行数据包的无线资源控制 RRC 信令中新增用于承载额外延迟时间的字段;

第二比特预设子单元 974, 用于为所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

第二延迟下发子单元 976, 用于通过所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

请参阅图 10E, 在一种实施方式中, 所述额外延迟下发单元 970, 包括: 第三字段新增子单元 977, 用于在针对所述下行数据包的系统信息中新增用于承载额外延迟时间的字段;

第三比特预设子单元 978, 用于为所述系统信息的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值;

第三延迟下发子单元 979, 用于通过所述系统信息的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

可以理解, 所述基站 900 的各单元的功能及其具体实现还可以参照图 6 所示方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

请参阅图 11, 在本发明一个实施例中, 提供一种基站 1100, 包括: 至少一个处理器 1110、存储器 1130、通信接口 1150 和总线 1170, 所述至少一个处理器 1110、所述存储器 1130 和所述通信接口 1150 通过所述总线 1170 连接并完成相互间的通信; 所述通信接口 1150, 用于与用户设备建立通信连接; 所述处理器 1110, 用于调用存储于所述存储器 1130 中的可执行程序代码, 并执行如下操作:

获取用户设备上报的处理能力信息, 所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级;

获取下行数据包的数据信息, 所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次;

根据所述处理能力信息及数据信息, 计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间;

针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间, 所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置;

根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和, 选择对应的子帧接收所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

在一种实施方式中, 所述获取用户设备上报的处理能力信息, 包括:

将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组, 每一个所述序列组对应于一个处理能力等级;

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列, 并确定所述前导序列所处的序列组

根据所述前导序列所处的序列组, 获取所述用户设备的处理能力信息。

在一种实施方式中, 所述获取用户设备上报的处理能力信息, 包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3, 所述 Msg3 中包括用于承载所述处理能力信息的新增字段;

读取所述 Msg3 的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征所述用户设备的处理能力等级;

根据所述 Msg3 的新增字段的比特值，获取所述用户设备的处理能力信息。

在一种实施方式中，所述针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间，包括：

在针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI 中新增用于承载额外延迟时间的字段；

为所述下行控制信息 DCI 的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值；

通过所述下行控制信息 DCI 的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

在一种实施方式中，所述针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间，包括：

在针对所述下行数据包的无线资源控制 RRC 信令中新增用于承载额外延迟时间的字段；

为所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值；

通过所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

在一种实施方式中，所述针对所述下行数据包向所述用户设备下发额外延迟时间，包括：

在针对所述下行数据包的系统信息中新增用于承载额外延迟时间的字段；

为所述系统信息的新增字段预设用于表征对应的额外延迟时间的比特值；

通过所述系统信息的新增字段中的比特值向所述用户设备下发额外延迟时间。

在一种实施方式中，所述额外延迟时间由所述下行数据包对应的业务优先级、所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量及所述上行控制区域的容量共同确定，其中，所述基础延迟时间对应的子帧为：与所述下行数据包的传输子帧的时间间隔最接近且不小于所述基础延迟时间的子帧。

在一种实施方式中,所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量,且所述下行数据包的业务优先级高于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级,则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为零,并将所述其他下行数据包中的任意一个或多个下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间。

在一种实施方式中,所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量,所述下行数据包的业务优先级等于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级,且所述下行数据包的传输时间最晚,则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间,并将所述其他下行数据包对应的额外延迟时间设为零。

可以理解,所述处理器 1110 执行的上述各操作步骤的具体实现还可以参照图 6 所示方法实施例中的相关描述,此处不再赘述。

请参阅图 12,在本发明一个实施例中,提供一种用户设备 1200,包括:

处理能力上报单元 1210,用于获取用户设备的处理能力信息,并将所述处理能力信息上报给基站,所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级;

数据信息获取单元 1230,用于获取下行数据包的数据信息,所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次;

基础延迟计算单元 1250,用于根据所述处理能力信息及数据信息,计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间;

额外延迟接收单元 1270,用于接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间,所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置;

反馈信息发送单元 1290,根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和,选择对应的子帧反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

请参阅图 13A,在一种实施方式中,所述处理能力上报单元 1210,包括:

序列分组子单元 1211, 用于将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组, 每一个所述序列组对应于一个处理能力等级;

序列选取子单元 1213, 用于选取与所述用户设备的处理能力等级对应的序列组中的前导序列作为随机接入过程的前导序列;

能力上报子单元 1215, 用于通过所述随机接入过程的前导序列将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

请参阅图 13B, 在一种实施方式中, 所述处理能力上报单元 1210, 包括:

字段新增子单元 1212, 用于在随机接入过程的 Msg3 中新增用于承载所述处理能力信息的字段;

比特预设子单元 1214, 用于针对所述处理能力信息, 为所述 Msg3 的新增字段预设用于表征对应的处理能力等级的比特值;

能力上报子单元 1216, 用于通过所述 Msg3 的新增字段中的比特值将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

请参阅图 13C, 在一种实施方式中, 所述额外延迟接收单元 1270, 包括:

第一信息接收子单元 1271, 用于接收基站下发的针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI, 所述 DCI 中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

第一字段读取子单元 1273, 用于读取所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

第一延迟获取子单元 1275, 用于根据所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值, 获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

请参阅图 13D, 在一种实施方式中, 所述额外延迟接收单元 1270, 包括:

第二信息接收子单元 1272, 用于接收基站下发的针对所述下行数据包的无线资源控制 RRC 信令, 所述无线资源控制 RRC 信令中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

第二字段读取子单元 1274, 用于读取所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

第二延迟获取子单元 1276, 用于根据所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值, 获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

请参阅图 13E, 在一种实施方式中, 所述额外延迟接收单元 1270, 包括:

第三信息接收子单元 1277, 用于接收基站下发的针对所述下行数据包的系统信息, 所述系统信息中包括用于承载额外延迟时间的新增字段;

第三字段读取子单元 1278, 用于读取所述系统信息的新增字段的比特值, 所述比特值用于表征对应的额外延迟时间;

第三延迟获取子单元 1279, 用于根据所述系统信息的新增字段的比特值, 获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

可以理解, 所述用户设备 1200 的各单元的功能及其具体实现还可以参照图 6 及图 8 所示方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

请参阅图 14, 在本发明一个实施例中, 提供一种用户设备 1400, 包括至少一个处理器 1410、存储器 1430、通信接口 1450 和总线 1470, 所述至少一个处理器 1410、所述存储器 1430 和所述通信接口 1450 通过所述总线 1470 连接并完成相互间的通信; 所述通信接口 1450, 用于与基站建立通信连接; 所述处理器 1410, 用于调用存储于所述存储器 1430 中的可执行程序代码, 并执行如下操作:

获取用户设备的处理能力信息, 并将所述处理能力信息上报给基站, 所述处理能力信息用于表征所述用户设备的处理能力等级;

获取下行数据包的数据信息, 所述数据信息中至少包括所述下行数据包的大小及调制阶次;

根据所述处理能力信息及数据信息, 计算所述用户设备针对所述下行数据包进行数据解码及 ACK/NACK 信息编码所需要的基础延迟时间;

接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间, 所述额外延迟时间用于指示反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息的子帧的位置;

根据所述基础延迟时间和所述额外延迟时间之和, 选择对应的子帧反馈所述下行数据包对应的 ACK/NACK 信息。

在一种实施方式中, 所述将所述处理能力信息上报给基站, 包括:

将随机接入过程中的所有可用前导序列的集合划分为多个序列组, 每一个所述序列组对应于一个处理能力等级;

选取与所述用户设备的处理能力等级对应的序列组中的前导序列作为随机接入过程的前导序列;

通过所述随机接入过程的前导序列将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

在一种实施方式中，所述将所述处理能力信息上报给基站，包括：

在随机接入过程的 Msg3 中新增用于承载所述处理能力信息的字段；

针对所述处理能力信息，为所述 Msg3 的新增字段预设用于表征对应的处理能力等级的比特值；

通过所述 Msg3 的新增字段中的比特值将所述用户设备的处理能力信息上报给基站。

在一种实施方式中，所述接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间，包括：

接收基站下发的针对所述下行数据包的下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包括用于承载额外延迟时间的新增字段；

读取所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值，所述比特值用于表征对应的额外延迟时间；

根据所述下行控制信息 DCI 的新增字段的比特值，获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

在一种实施方式中，所述接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间，包括：

接收基站下发的针对所述下行数据包的无线资源控制 RRC 信令，所述无线资源控制 RRC 信令中包括用于承载额外延迟时间的新增字段；

读取所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值，所述比特值用于表征对应的额外延迟时间；

根据所述无线资源控制 RRC 信令的新增字段的比特值，获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

在一种实施方式中，所述接收基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间，包括：

接收基站下发的针对所述下行数据包的系统信息，所述系统信息中包括用于承载额外延迟时间的新增字段；

读取所述系统信息的新增字段的比特值，所述比特值用于表征对应的额外

延迟时间;

根据所述系统信息的新增字段的比特值,获取所述基站针对所述下行数据包下发的额外延迟时间。

在一种实施方式中,所述额外延迟时间由所述下行数据包对应的业务优先级、所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量及所述上行控制区域的容量共同确定,其中,所述基础延迟时间对应的子帧为:与所述下行数据包的传输子帧的时间间隔最接近且不小于所述基础延迟时间的子帧。

在一种实施方式中,所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量,且所述下行数据包的业务优先级高于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级,则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为零,并将所述其他下行数据包中的任意一个或多个下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间。

在一种实施方式中,所述基础延迟时间对应的子帧的上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息的信息量大于所述上行控制区域的容量,所述下行数据包的业务优先级等于所述上行控制区域传输的 ACK/NACK 信息对应的其他下行数据包的业务优先级,且所述下行数据包的传输时间最晚,则将所述下行数据包对应的额外延迟时间设为至少一个子帧时间,并将所述其他下行数据包对应的额外延迟时间设为零。

可以理解,所述处理器 1410 执行的上述各操作步骤的具体实现还可以参照图 6 及图 8 所示方法实施例中的相关描述,此处不再赘述。

可以理解,在本发明实施例提供的几个实施例中,所揭露的方法和设备,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的设备的实施例仅仅是示意性的,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,具体实施时可以有另外的划分方式。例如,多个单元可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。在一种实施方式中,所述的设备以可执行的程序模块的形式存储于存储器中,并由处理器调用和执行,从而实现对应的功能。

可以理解,本发明实施例所述的方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序

调整、合并和删减。相应地，本发明实施例所述的设备中的单元也可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种数据的 ACK/NACK 信息的传输方法，其特征在于，包括：

向用户设备发送数据包；

传输控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

确定所述用户设备的处理能力；

确定所述数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

根据所述处理能力及数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

4、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延；

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延；

通过所述第一时延和所述第二时延的和,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

5、如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,根据所述前导序列确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

6、如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,确定所述用户设备的处理能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,根据所述前导序列确定所述用户设备的处理能力。

7、如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述时延能力;

8、如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,确定所述用户设备的处理能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述用户设备的处理能力。

9、如权利要求 1-4 任意一项所述的方法,其特征在于,传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 传输所述控制信令。

10、如权利要求 1-4 任意一项所述的方法,其特征在于,传输控制信令,

所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧, 包括:

通过 RRC 信令传输所述控制信令。

11、如权利要求 1-4 任意一项所述的方法, 其特征在于, 传输控制信令, 所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧, 包括:

通过系统信息传输所述控制信令。

12、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

13、如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足, 且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级, 则将所述数据包对应的第一时延设为零, 并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

14、如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足, 且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚, 则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间, 并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

15、一种数据的 ACK/NACK 信息的传输方法, 其特征在于, 包括:

用户设备接收数据包;

接收控制信令, 所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

确定所述用户设备的处理能力；

确定所述数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

根据所述处理能力及数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

18、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延；

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延；

通过所述第一时延和所述第二时延的和，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

19、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，所述前导序列指示所述用户

设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

20、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，确定所述用户设备的处理能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，所述前导序列指示所述用户设备的处理能力。

21、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3，所述 Msg3 指示所述时延能力；

22、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，确定所述用户设备的处理能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3，所述 Msg3 指示所述用户设备的处理能力。

23、如权利要求 15-18 任意一项所述的方法，其特征在于，接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 接收所述控制信令。

24、如权利要求 15-18 任意一项所述的方法，其特征在于，接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过 RRC 信令接收所述控制信令。

25、如权利要求 15-18 任意一项所述的方法，其特征在于，接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过系统信息接收所述控制信令。

26、如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

27、如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级，则将所述数据包对应的第一时延设为零，并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

28、如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚，则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间，并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

29、一种基站，其特征在于，包括至少一个处理器、存储器、通信接口和总线，所述至少一个处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述总线连接并完成相互间的通信；所述通信接口，用于与用户设备建立通信连接；所述处理器，用于调用存储于所述存储器中的可执行程序代码，并执行如下操作：
向用户设备发送数据包；

传输控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

30、如权利要求 29 所述的基站，其特征在于，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

31、如权利要求 30 所述的基站，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

确定所述用户设备的处理能力；

确定所述数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

根据所述处理能力及数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

32、如权利要求 30 所述的基站，其特征在于，通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延；

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延；

通过所述第一时延和所述第二时延的和，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

33、如权利要求 30 所述的基站，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，根据所述前导序列确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

34、如权利要求 31 所述的基站，其特征在于，确定所述用户设备的处理能力，包括：

接收用户设备在随机接入过程中发送的前导序列,根据所述前导序列确定所述用户设备的处理能力。

35、如权利要求 30 所述的基站,其特征在于,确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述时延能力。

36、如权利要求 31 所述的基站,其特征在于,确定所述用户设备的处理能力,包括:

接收用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3,所述 Msg3 指示所述用户设备的处理能力。

37、如权利要求 29-32 任意一项所述的基站,其特征在于,传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 传输所述控制信令。

38、如权利要求 29-32 任意一项所述的基站,其特征在于,传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过 RRC 信令传输所述控制信令。

39、如权利要求 29-32 任意一项所述的基站,其特征在于,传输控制信令,所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧,包括:

通过系统信息传输所述控制信令。

40、如权利要求 32 所述的方法,其特征在于,所述第一时延由所述数据

包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

41、如权利要求 40 所述的方法，其特征在于，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级，则将所述数据包对应的第一时延设为零，并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

42、如权利要求 40 所述的方法，其特征在于，所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足，且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚，则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间，并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

43、一种用户设备，其特征在于，包括至少一个处理器、存储器、通信接口和总线，所述至少一个处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述总线连接并完成相互间的通信；所述通信接口，用于与基站建立通信连接；所述处理器，用于调用存储于所述存储器中的可执行程序代码，并执行如下操作：

用户设备接收数据包；

接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

44、如权利要求 43 所述的用户设备，其特征在于，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力；

通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

45、如权利要求 44 所述的用户设备，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

确定所述用户设备的处理能力；

确定所述数据包的数据信息，所述数据信息中至少包括所述数据包的大小及调制阶次；

根据所述处理能力及数据信息，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

46、如权利要求 44 所述的用户设备，其特征在于，通过所述控制信令和所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

所述控制信令用于确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的第一时延；

通过所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力第二时延；

通过所述第一时延和所述第二时延的和，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧。

47、如权利要求 44 所述的用户设备，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，所述前导序列指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力。

48、如权利要求 45 所述的用户设备，其特征在于，确定所述用户设备的处理能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的前导序列，所述前导序列指示所述用户设备的处理能力。

49、如权利要求 44 所述的用户设备，其特征在于，确定所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息的时延能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3，所述 Msg3 指示所述时延能力。

50、如权利要求 45 所述的用户设备，其特征在于，确定所述用户设备的处理能力，包括：

用户设备在随机接入过程中发送的 Msg3，所述 Msg3 指示所述用户设备的处理能力。

51、如权利要求 43-46 任意一项所述的用户设备，其特征在于，接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过所述数据包的下行控制信息 DCI 接收所述控制信令。

52、如权利要求 43-46 任意一项所述的用户设备，其特征在于，接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过 RRC 信令接收所述控制信令。

53、如权利要求 43-46 任意一项所述的用户设备，其特征在于，接收控制信令，所述控制信令用于指示所述用户设备发送所述数据包对应的 ACK/NACK 信息使用的子帧，包括：

通过系统信息接收所述控制信令。

54、如权利要求 46 所述的用户设备，其特征在于，所述第一时延由所述数据包对应的业务延迟要求、所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量及所述第一时延和所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量确定。

55、如权利要求 54 所述的用户设备，其特征在于，所述第二时延对应的

子帧的 ACK/NACK 的容量不足, 且所述数据包的业务优先级高于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级, 则将所述数据包对应的第一时延设为零, 并将所述其他数据包中的任意一个或多个数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间。

56、如权利要求 54 所述的用户设备, 其特征在于, 所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 的容量不足, 且所述数据包的业务优先级等于所述第二时延对应的子帧的 ACK/NACK 对应的其他数据包的业务优先级且所述数据包的传输时间最晚, 则将所述数据包对应的第一时延设为至少一个子帧时间, 并将所述其他数据包中的至少一个或多个数据包对应的第一时延设为零。

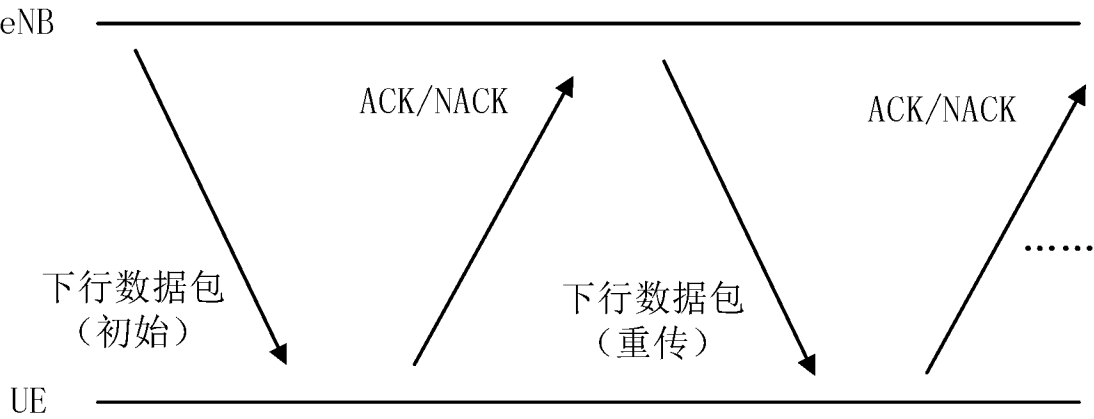


图 1

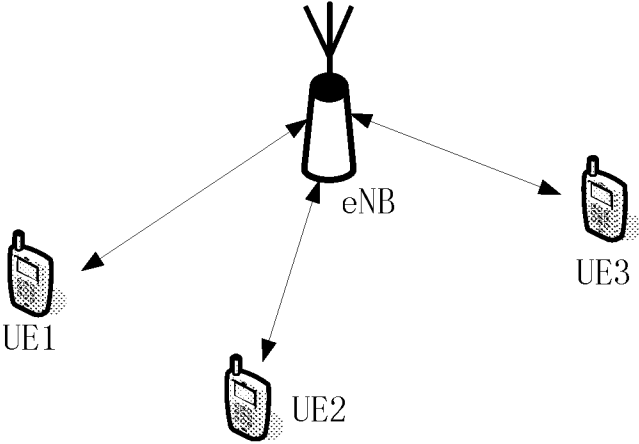


图 2

-



图 3

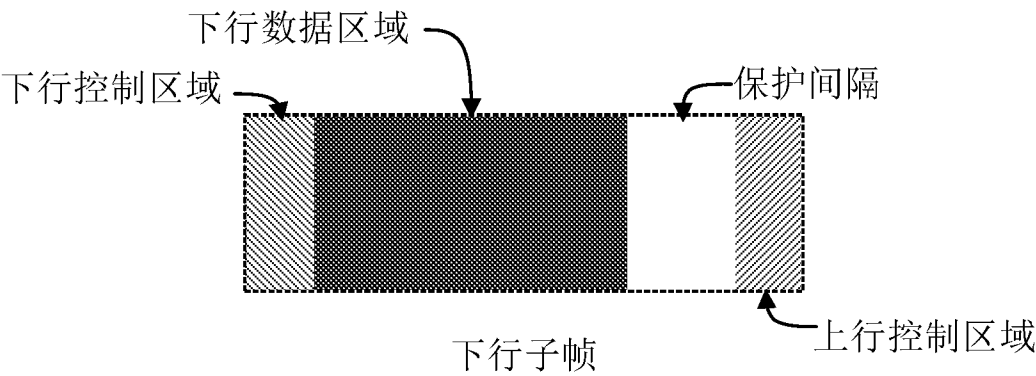


图 4A

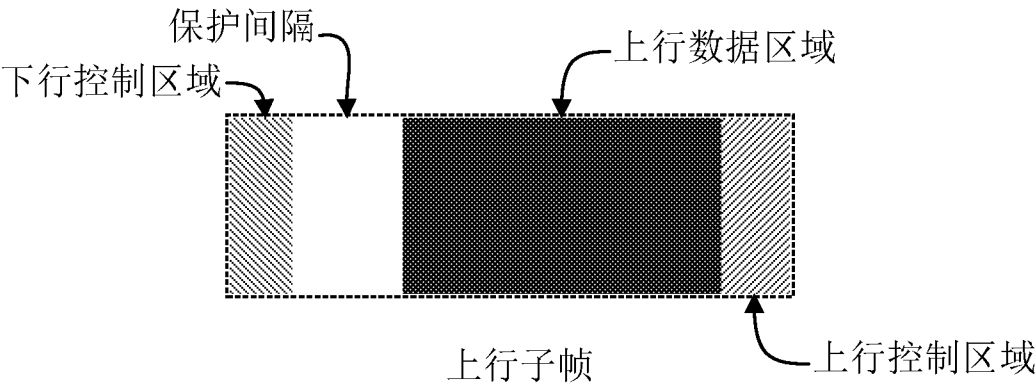


图 4B

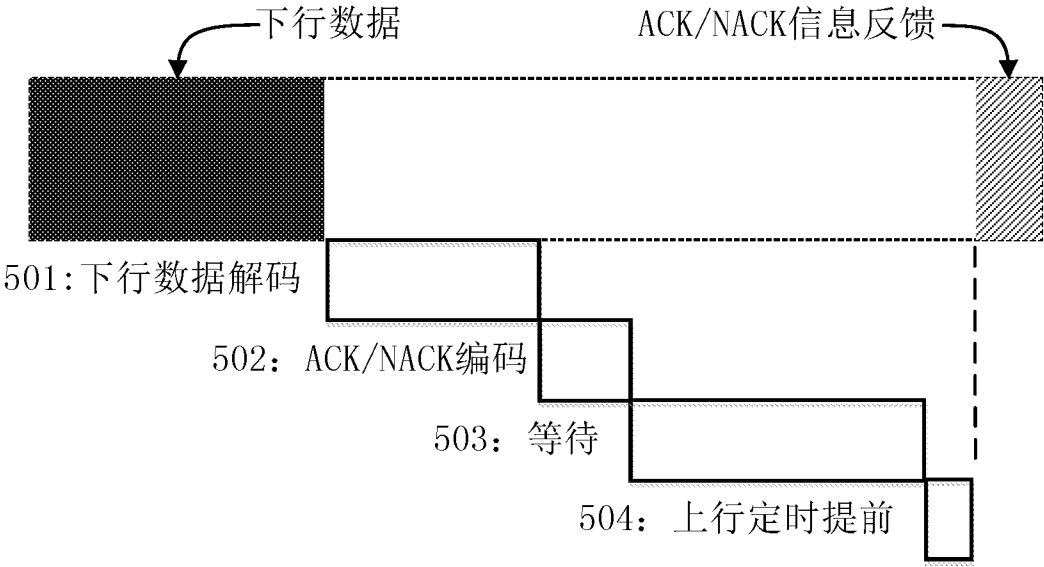


图 5

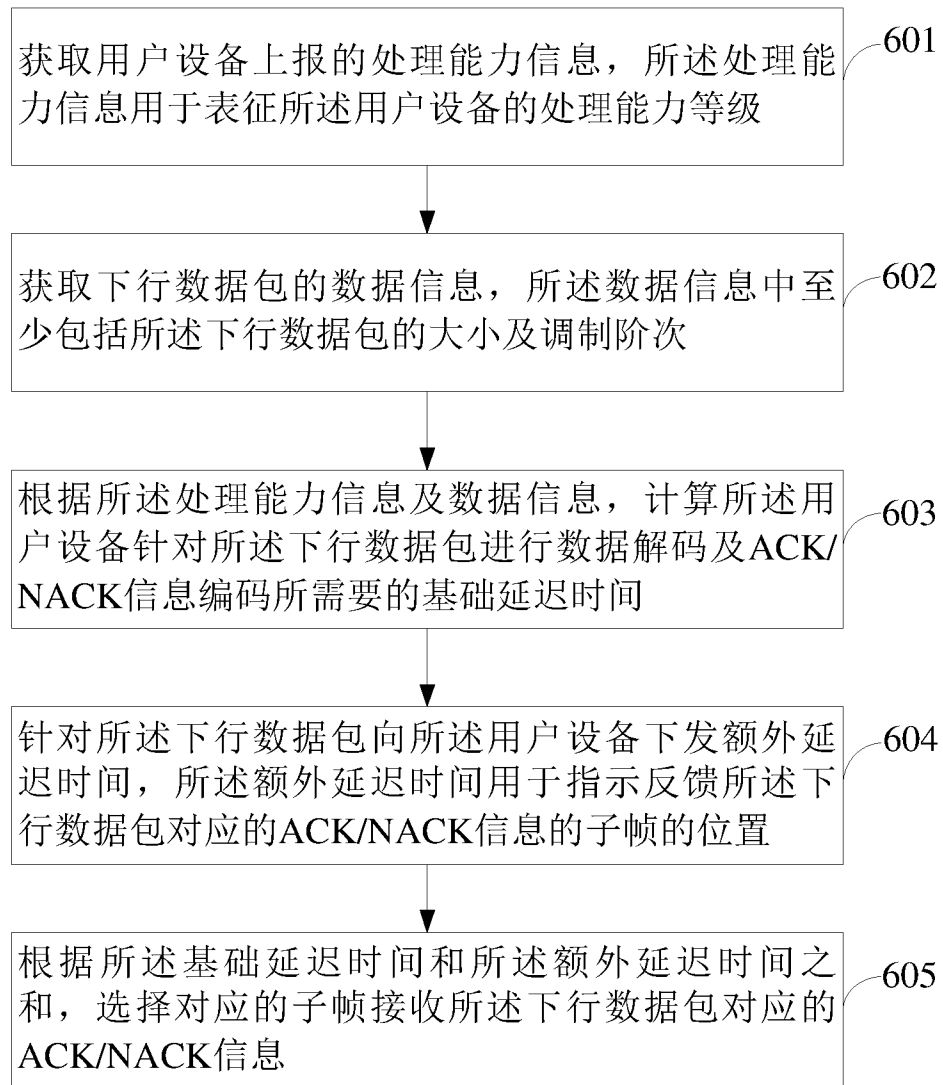


图 6

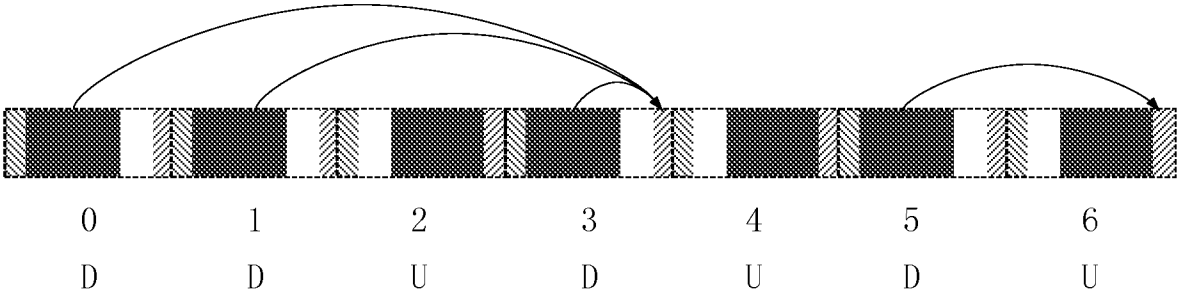


图 7A

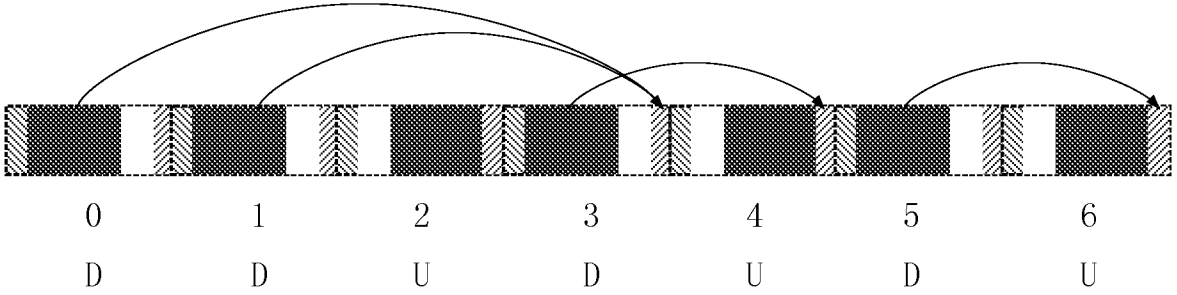


图 7B

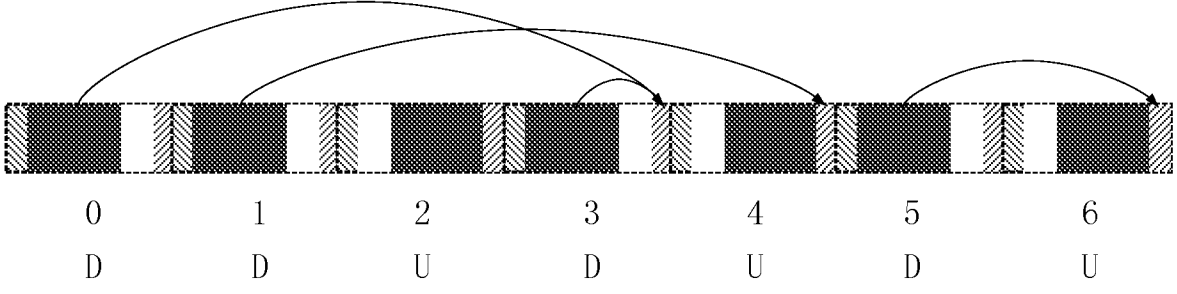


图 7C

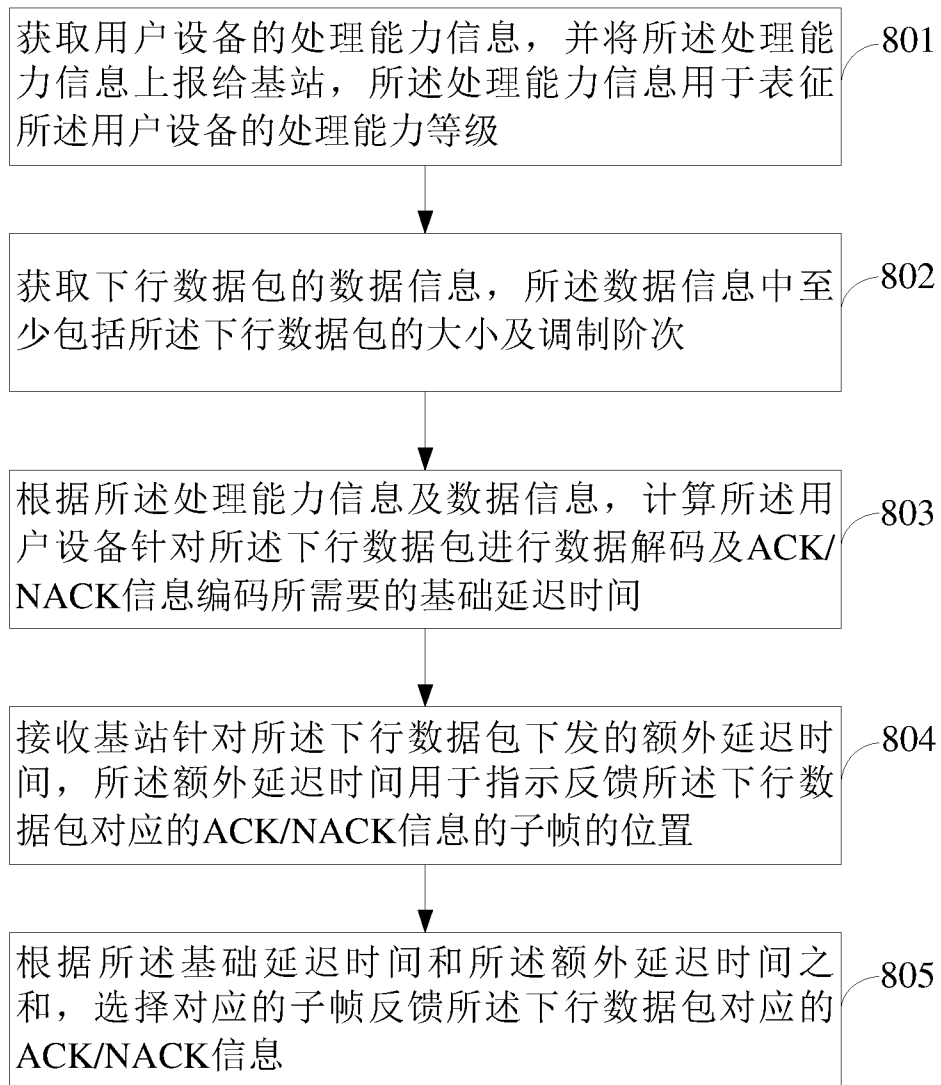


图 8

-

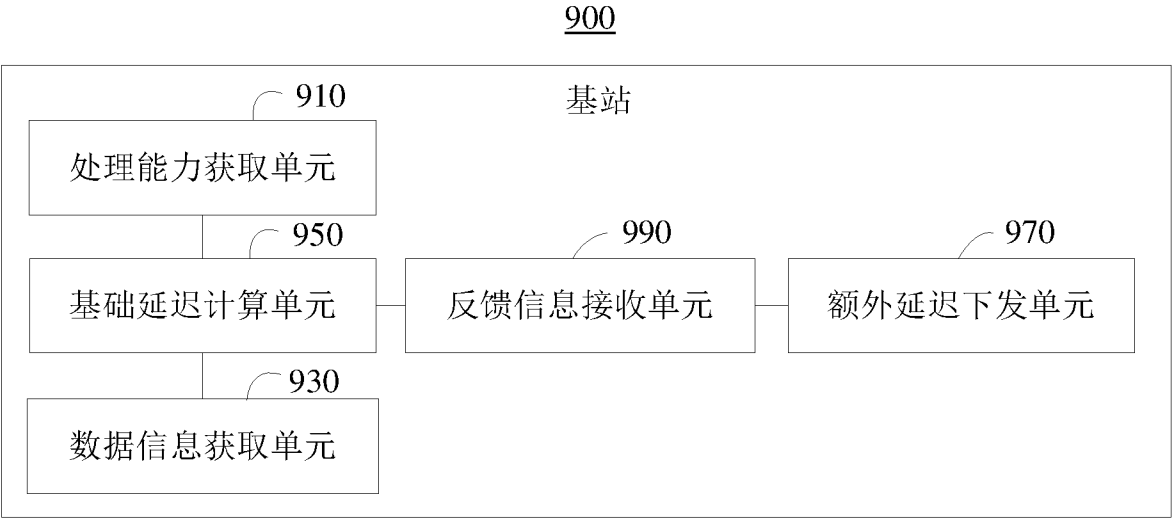


图 9

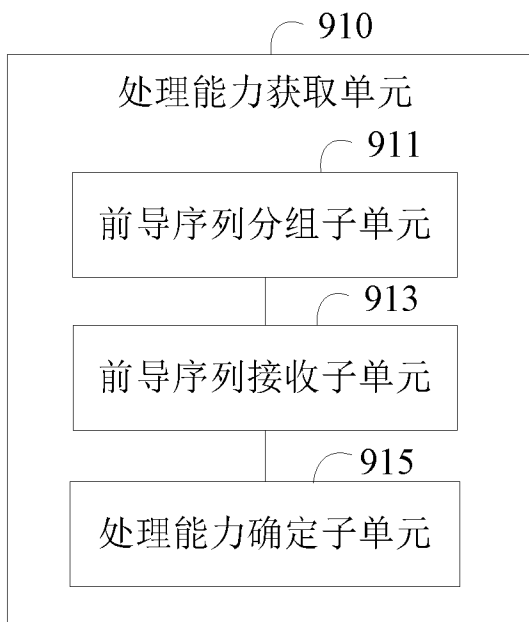


图 10A

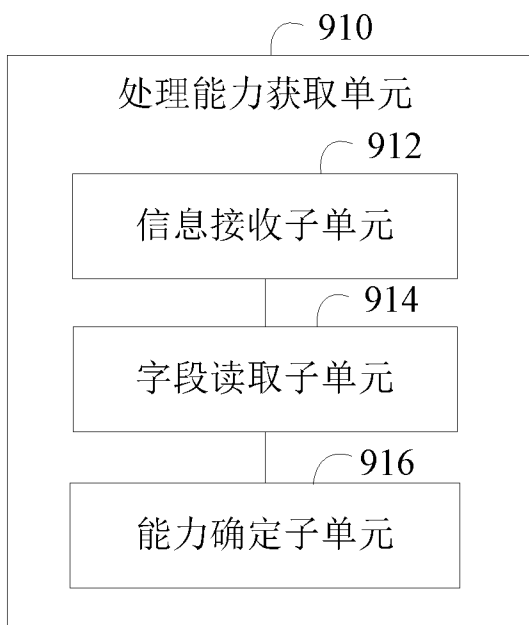


图 10B



图 10C



图 10D



图 10E

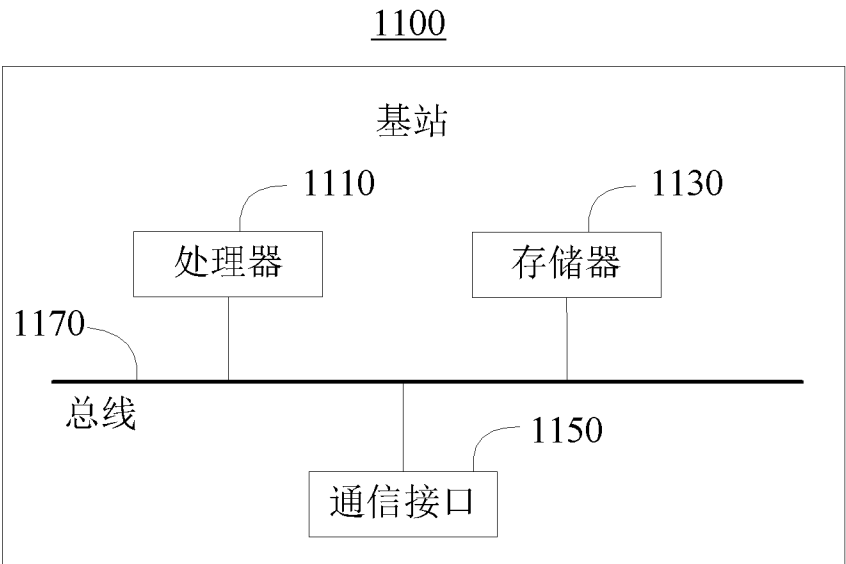


图 11

—

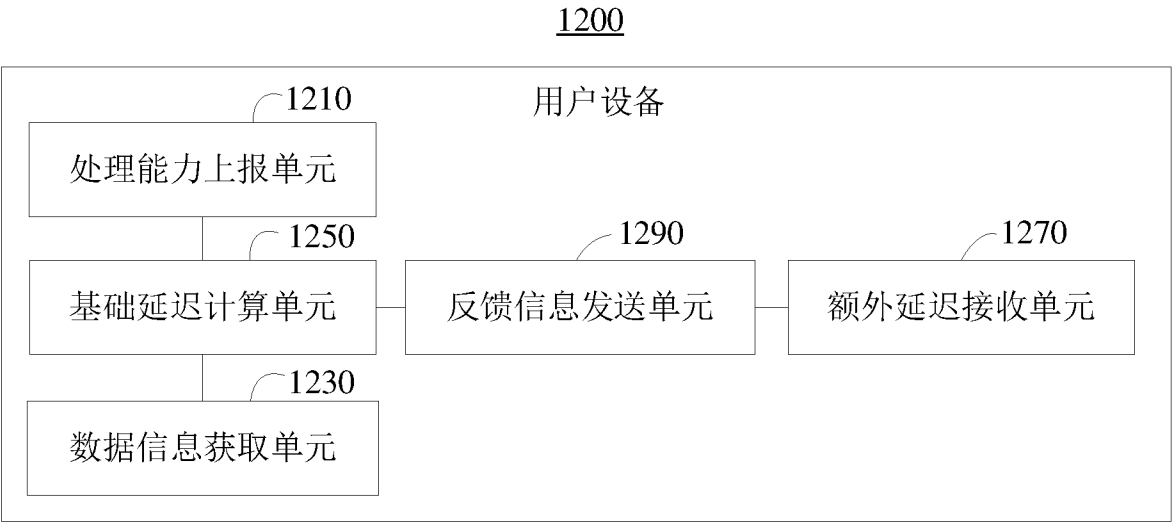


图 12

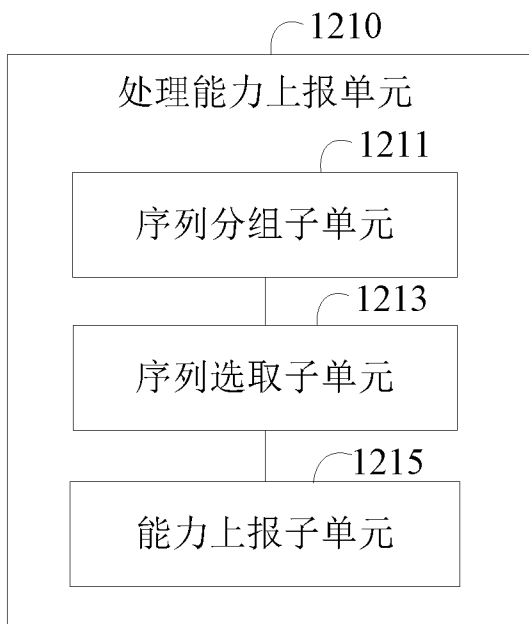


图 13A

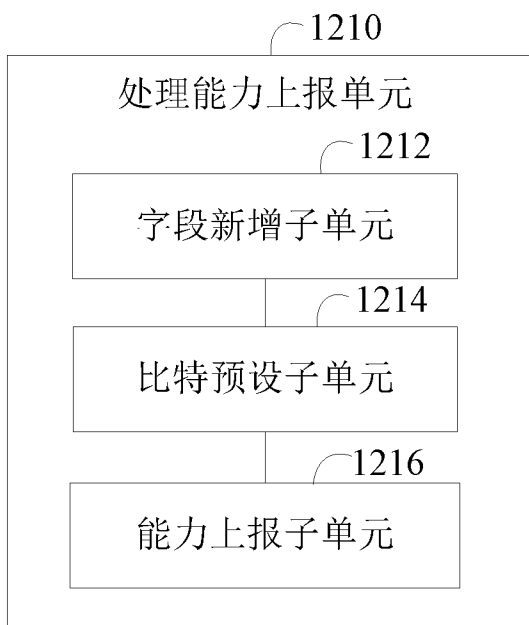


图 13B



图 13C

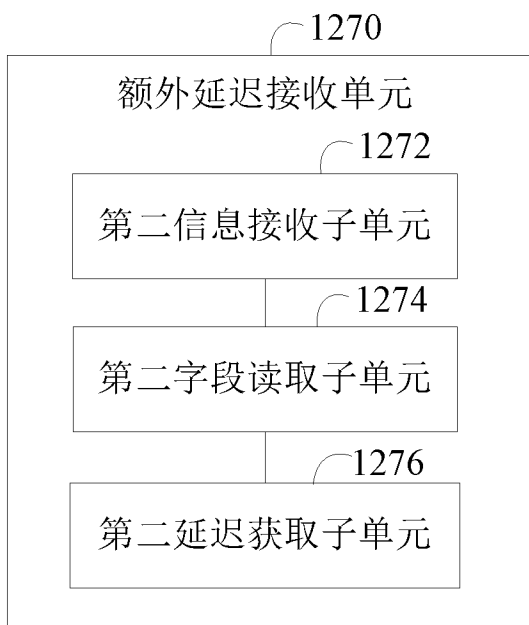


图 13D

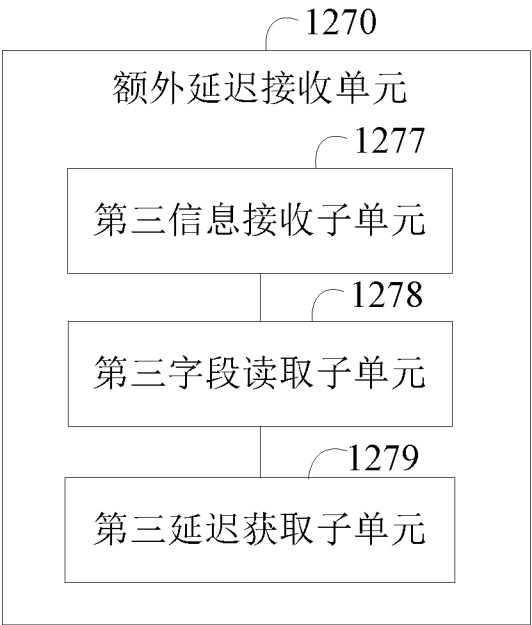


图 13E

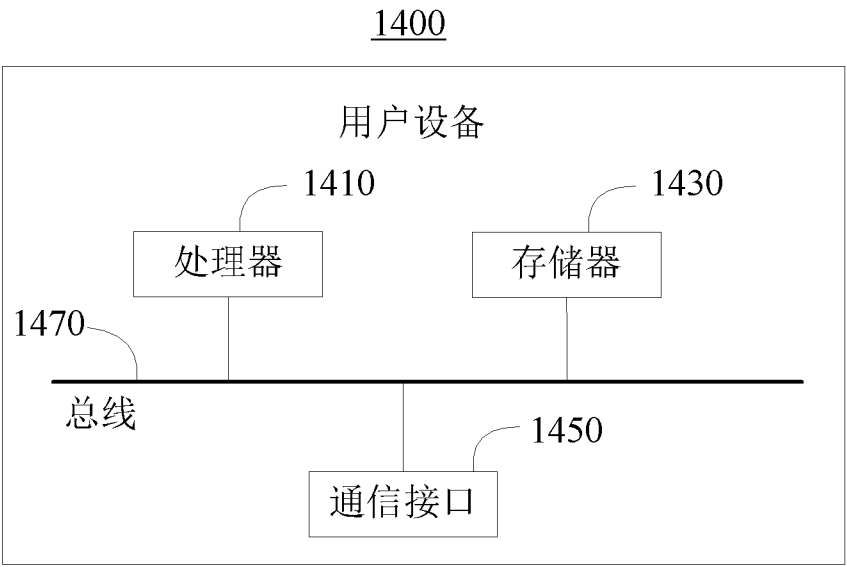


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/101703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/18 (2006.01) 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

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)

CNXTX; CNABS; VEN; USTXT; CNKI: 反馈, 应答, 时延, 延时, 延迟, 降低, 减小, 能力, 灵活, 用户设备, UE, HARQ, ACK, NACK, feedback, response, delay, reduce, decrease, ability, flexible, user device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105577320 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 11 May 2016 (11.05.2016), description, paragraphs 0122-0181, and figures 2-5	1-56
A	CN 105871528 A (MEIZU TECHNOLOGY CO., LTD.), 17 August 2016 (17.08.2016), entire document	1-56
A	WO 2013155839 A1 (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 24 October 2013 (24.10.2013), entire document	1-56

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 05 June 2017	Date of mailing of the international search report 03 July 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZOU, Ting Telephone No. (86-10) 62089393

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/101703

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105577320 A	11 May 2016	WO 2016058469 A1	21 April 2016
CN 105871528 A	17 August 2016	None	
WO 2013155839 A1	24 October 2013	CN 102647263 B	12 August 2015
		CN 102647263 A	22 August 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/101703

A. 主题的分类

H04L 1/18(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L; H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT;CNABS;VEN;USTXT;CNKI: 反馈, 应答, 时延, 延时, 延迟, 降低, 减小, 能力, 灵活, 用户设备, UE, HARQ, ACK, NACK, feedback, response, delay, reduce, decrease, ability, flexible, user device

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105577320 A (电信科学技术研究院) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第0122-0181段, 图2-5	1-56
A	CN 105871528 A (珠海市魅族科技有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-56
A	WO 2013155839 A1 (大唐移动通信设备有限公司等) 2013年 10月 24日 (2013 - 10 - 24) 全文	1-56

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 6月 5日

国际检索报告邮寄日期

2017年 7月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

邹婷

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62089393

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/101703

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	105577320	A	2016年 5月 11日	WO	2016058469	A1	2016年 4月 21日
CN	105871528	A	2016年 8月 17日	无			
WO	2013155839	A1	2013年 10月 24日	CN	102647263	B	2015年 8月 12日
				CN	102647263	A	2012年 8月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)