



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112019019221-2 A2



\* B R 1 1 2 0 1 9 0 1 9 2 2 1 A 2 \*

(22) Data do Depósito: 26/02/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 14/04/2020

(54) Título: RETRANSMISSÃO DE DOWNLINK SOB REALIMENTAÇÃO NÃO CONFIÁVEL DE ACK/NACK EM NÍVEL DE GRUPO DE BLOCOS DE CÓDIGO (CBG)

(51) Int. Cl.: H04L 1/18; H04L 1/16; H04L 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 21/09/2017 US 15/711,652; 23/03/2017 US 62/475,752.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

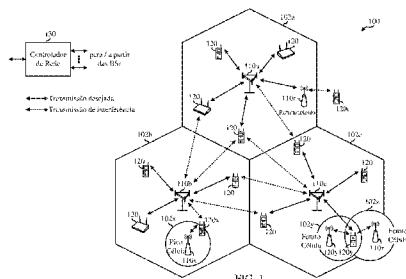
(72) Inventor(es): JING SUN; JING JIANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2018019724 de 26/02/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/175050 de 27/09/2018

(85) Data da Fase Nacional: 16/09/2019

(57) Resumo: Métodos e aparelho são proporcionados para retransmissão de downlink de Grupos de Blocos de Código (CBGs) quando a realimentação ACK e NACK em nível CBG não é confiável. Um Equipamento de Usuário (UE) transmite para uma Estação Base (BS) realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de CBGs transmitido pela BS para o UE. A BS recebe e decodifica a realimentação e transmite de volta para o UE informação relacionada com um resultado da decodificação. O UE, baseado na informação recebida, determina se a BS recebeu e decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK e, em alguns casos, ACKs e NACKs correspondendo a quais CBGs foram incorretamente decodificados pela BS. O UE processa CBGs retransmitidos recebidos a partir da BS baseado nesta determinação.



**"RETRANSMISSÃO DE DOWNLINK SOB REALIMENTAÇÃO NÃO CONFIÁVEL  
DE ACK/NACK EM NÍVEL DE GRUPO DE BLOCOS DE CÓDIGO (CBG)"**

**INTRODUÇÃO**

[01] Este pedido reivindica a prioridade para Pedido de Patente Provisório U.S. Nº 62/475,752, depositado em 23 de março de 2017 e para o Pedido de Patente U.S. Nº 15/711,652, depositado em 21 de setembro de 2017, ambos os quais são expressamente incorporados por referência neste documento em suas totalidades.

**Campo**

[02] Aspectos da presente revelação se relacionam com comunicações não cabeadas, e mais particularmente, com técnicas para retransmissão de downlink de Grupos de Blocos de Código (CBGs) quando a realimentação ACK e NACK em nível de CBG não é confiável.

**ANTECEDENTES**

[03] Os sistemas de comunicação não cabeada são amplamente implementados para proporcionar vários serviços de telecomunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens e broadcasts. Os sistemas de comunicação não cabeada típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com vários usuários por compartilhar os recursos disponíveis do sistema (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão). Exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de Evolução à Longo Prazo (LTE), sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão em

frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portador único (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código síncrono por divisão de tempo (TD-SCDMA).

[04] Em alguns exemplos, um sistema de comunicação de acesso múltiplo não cabeados pode incluir várias estações base, cada uma simultaneamente suportando comunicação para vários dispositivos de comunicação, de outra maneira conhecidos como equipamentos de usuário (UEs). Na rede LTE e LTE-A, um conjunto de uma ou mais estações base pode definir um eNodeB (BS). Em outros exemplos (por exemplo, em uma rede de próxima geração ou 5G), um sistema de comunicação de acesso múltiplo não cabeados pode incluir várias unidades distribuídas (DUs) (por exemplo, unidades de borda (EUs), nós de borda (ENs), cabeças de rádio (RHs), cabeças de rádio inteligentes (SRHs), pontos de recepção e de transmissão (TRPs), etc.) em comunicação com várias das unidades centrais (CUs) (por exemplo, nós centrais (CNs), controladores de nó de acesso (ANCs), etc.), onde um conjunto de uma ou mais unidades distribuídas, em comunicação com um unidade central, pode definir um nó de acesso (por exemplo, uma estação base de nova rádio (NR BS), um node-B de nova rádio (NR NB), um nó de rede, 5G NB, gNB, etc.). Uma estação base ou DU podem se comunicar com um conjunto de UEs ou canais de downlink (por exemplo, para transmissões a partir de um UE para uma estação base ou unidade distribuída).

[05] Estas tecnologias de acesso múltiplo têm sido adotadas em vários padrões de telecomunicação para proporcionar um protocolo comum que permite que diferentes

dispositivos não cabeados se comuniquem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um exemplo de um padrão de telecomunicação emergente é a nova rádio (NR), por exemplo, o rádio acesso 5G. A NR é um conjunto de aprimoramentos para o padrão móvel LTE promulgado pelo Projeto Parceria de Terceira Geração (3GPP). Ela é projetada para melhor suportar o acesso à Internet de banda larga móvel por aprimorar a eficiência espectral, reduzindo custos, aprimorando serviços, fazendo utilização do novo espectro e melhor integrando-se a outros padrões abertos utilizando OFDMA com um prefixo cíclico (CP) no downlink (DL) e no uplink (UL), bem como suporta conformação de feixe, tecnologia de várias entradas e de várias saídas (MIMO) e agregação de portadores.

[06] Entretanto, como a demanda por acesso à banda larga móvel continua a aumentar, existe uma necessidade de aprimoramentos adicionais na tecnologia de NR. De preferência, esses aprimoramentos devem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e aos padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

[07] Alguns projetos proporcionam proteção CRC (Verificação de Redundância Cíclica) longa para a realimentação Reconhecimento (ACK)/ACK Negativo (NACK) em nível de Grupo de Blocos de Código (CBG) e assumir a realimentação ACK/NACK CBG a partir de um UE é recebida de forma confiável pelo gNB. Assim, esses projetos não consideram eventos de erro ao receber a realimentação no gNB.

[08] Entretanto, no projeto de Nova Rádio (NR) de 5<sup>a</sup> Geração (5G), não existe CRC ou a CRC não é longa o

suficiente para a realimentação ACK/NACK CBG, resultando em erros potenciais ao receber a realimentação ACK/NACK CBG no gNB. Assim, quando um UE realimenta ACK/NACK CBG, pode existir um erro de decodificação no gNB recebendo a realimentação e o gNB pode retransmitir um conjunto errado de CBGs. Por exemplo, um UE pode transmitir realimentação ACK/NACK CBG incluindo NACKs para um conjunto A de CBGs indicando que os CBGs no conjunto A não foram recebidos corretamente no UE. Entretanto, o gNB pode decodificar incorretamente a realimentação a partir do UE e retransmitir um conjunto diferente B de CBGs para o UE. Isso pode levar o UE a combinar as Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) a partir de CBGs no conjunto B com LLRs a partir de CBGs no conjunto A a partir de uma transmissão anterior de CBGs no conjunto A. Essa divergência pode resultar em uma falha em decodificar um ou mais CBGs do conjunto A.

#### **BREVE SUMÁRIO**

[09] Alguns aspectos da presente revelação discutem técnicas para retransmissão de CBGs quando a realimentação ACK/NACK em nível CBG não é confiável. Estas técnicas incluem o gNB enviando uma indicação para o UE com respeito a se uma realimentação ACK/NACK CGB foi corretamente recebida pelo gNB. O UE processa uma retransmissão de um ou mais CBGs baseado na indicação recebida a partir do gNB.

[010] Por exemplo, a realimentação ACK/NACK CBG a partir do UE inclui informações relacionadas a um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos a partir do gNB. O gNB recebe e decodifica a

informação relacionada ao primeiro mapa de bits recebido a partir do UE e transmite de volta para o UE informação com respeito a um resultado da decodificação. Por exemplo, o gNB transmite para o UE informação relacionada a um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs como decodificado pelo gNB. O UE, baseado no segundo mapa de bits recebido a partir do gNB, pode determinar se o gNB recebeu e decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK, e também ACKs e NACKs correspondentes a quais CBGs foram decodificados incorretamente pelo gNB. Em um aspecto, o UE compara o segundo mapa de bits recebido a partir do gNB com o primeiro mapa de bits que ele transmitiu para o gNB. Se o segundo mapa de bits for o mesmo que o primeiro mapa de bits, o UE determina que o gNB decodificou a realimentação ACK/NACK corretamente e continua decodificando os CBGs retransmitidos a partir do gNB (por exemplo, baseado no segundo mapa de bits), por exemplo, por combinação suave de LLRs. Se o segundo mapa de bits não for igual ao primeiro mapa de bits, o UE determina que o gNB não conseguiu decodificar a realimentação ACK/NACK corretamente e não utiliza um ou mais CBGs retransmitidos a partir do gNB (por exemplo, baseado no segundo mapa de bits) para decodificar.

[011] Cada um dos sistemas, métodos e dispositivos da revelação possuem várias características, nenhuma das quais é a única responsável por seus atributos desejáveis. Sem limitar o escopo desta revelação conforme expressado pelas reivindicações a seguir, algumas características serão agora discutidas brevemente. Após considerar esta discussão, e particularmente após ler a seção denominada "Descrição Detalhada", entenderemos como as características

desta revelação proporcionam vantagens que incluem comunicação aprimorada entre os pontos de acesso e as estações em uma rede não cabeada.

[012] Alguns aspectos da presente revelação proporcionam um método para comunicações não cabeadas que pode ser executado por um Equipamento de Usuário (UE). O método geralmente inclui transmitir para uma estação base (BS), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um dos conjuntos de grupos de blocos de código (CBGs) recebidos transmitidos pela BS, receber uma indicação incluindo informações relacionadas a se a realimentação foi recebida corretamente na BS, e processar uma retransmissão de um ou mais dos CBGs baseado na indicação recebida.

[013] Alguns aspectos da presente revelação proporcionam um método para comunicações não cabeadas que pode ser executado por uma Estação Base (BS). O método geralmente inclui receber, a partir de um Equipamento de Usuário (UE), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um dos conjuntos de grupos de blocos de código (CBGs) recebidos transmitidos pela BS, transmitir uma indicação incluindo informações relacionadas a se a realimentação foi recebida corretamente na BS e retransmitir um ou mais dos CBGs baseado na indicação transmitida.

[014] Alguns aspectos da presente revelação proporcionam um aparelho para comunicações não cabeadas por um Equipamento de Usuário (UE). O aparelho geralmente inclui meio para transmitir para uma estação base (BS), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um

Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um dos conjuntos de grupos de blocos de código (CBGs) recebidos transmitidos pela BS, meio para receber uma indicação incluindo informações relacionadas a se a realimentação foi recebida corretamente na BS, e meio para processar uma retransmissão de um ou mais dos CBGs baseado na indicação recebida.

[015] Alguns aspectos da presente revelação proporcionam um aparelho para comunicações não cabeadas por uma Estação Base (BS). O aparelho geralmente inclui meio para receber a partir de um equipamento de usuário (UE), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um dos conjuntos de grupos de blocos de código (CBGs) recebidos transmitidos pela BS, meio para transmitir uma indicação incluindo informação relacionada a se a realimentação foi recebida corretamente na BS, e meio para retransmitir um ou mais dos CBGs baseado na indicação transmitida.

[016] Alguns aspectos da presente revelação proporcionam um método para comunicação não cabeadas que pode ser executado por um Equipamento de Usuário (UE). O método geralmente inclui transmitir para uma estação base (BS), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um dos conjuntos de grupos de blocos de código (CBGs) recebidos transmitidos pela BS para o UE, receber retransmissão de um ou mais dos CBGs baseado na realimentação, receber uma indicação para redefinir a coleção de Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) para pelo menos um dos CBGs retransmitidos, e processar a retransmissão baseado na

indicação.

[017] Alguns aspectos da presente revelação proporcionam um método para comunicações não cabeadas que pode ser executado por uma Estação Base (BS). O método geralmente inclui receber a partir de um Equipamento de Usuário (UE), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um dos conjuntos de grupos de blocos de código (CBGs) RECEBIDOS transmitidos pela BS, retransmitir um ou mais dos CBGs baseado na realimentação, determinar que os dados correspondentes a um ou mais dos CBGs transmitidos pela BS foram punctionados por outros dados, e em resposta à determinação, transmitir uma indicação para redefinir a coleção das Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) no UE para pelo menos um dos CBGs retransmitidos.

[018] Os aspectos geralmente incluem métodos, aparelho, sistemas, meio legíveis por computador e sistemas de processamento, conforme substancialmente descrito neste documento com referência e como ilustrado pelos desenhos acompanhantes.

[019] Para a concretização dos fins anteriores e relacionados, o um ou mais aspectos compreendem as características descritas totalmente a seguir e particularmente salientadas nas reivindicações. A seguinte descrição e os desenhos anexos expõem em detalhes algumas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Entretanto, estas características são indicativas de apenas algumas das várias maneiras pelas quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e esta descrição é pretendida para incluir todos esses aspectos e seus

equivalentes.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[020] De modo que a maneira na qual as características ditas acima da presente revelação possam ser entendidas em detalhes, uma descrição mais particular, brevemente sumarizada acima, pode ser tida por referência aos aspectos, alguns dos quais são ilustrados nos desenhos anexos. Entretanto, é para ser notado que os desenhos anexos ilustram somente alguns aspectos típicos desta revelação e, portanto, não devem ser considerados como limitativos do seu escopo, uma vez que a descrição pode admitir outros aspectos igualmente eficazes.

[021] A FIG. 1 é um diagrama de blocos ilustrando conceitualmente um sistema de telecomunicações ilustrativo, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[022] A FIG. 2 é um diagrama de blocos ilustrando uma arquitetura lógica ilustrativa de uma RAN distribuída, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[023] A FIG. 3 é um diagrama ilustrando uma arquitetura física ilustrativa de uma RAN distribuída, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[024] A FIG. 4 é um diagrama de blocos ilustrando conceitualmente um projeto de uma BS e de um equipamento usuários (UE) ilustrativos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[025] A FIG. 5 é um diagrama apresentando exemplos para implementar uma pilha de protocolos de comunicação, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[026] A FIG. 6a ilustra um exemplo de um subquadro centrado em DL, de acordo com alguns aspectos da presente

revelação.

[027] A FIG. 6b ilustra um exemplo de um subquadro centrado em UL, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[028] A FIG. 7a ilustra um mapa de bits ACK/NACK CBG a partir de um UE que é corretamente recebido e decodificado pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[029] A FIG. 7b ilustra um mapa de bits ACK/NACK CBG a partir de um UE que incorretamente recebido e/ou decodificado pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[030] A FIG. 8 ilustra operações ilustrativas 800, executadas por um UE, para gerenciar a retransmissão de CBGs quando a realimentação de ACK / NACK CBG não é confiável, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[031] A FIG. 8a ilustra um dispositivo de comunicações 800A (por exemplo, o UE) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 800 ilustradas na FIG. 8.

[032] A FIG. 9 ilustra operações ilustrativas 900, executadas por uma Estação Base, BS (por exemplo, gNB), para gerenciar a retransmissão de CBGs quando a realimentação de ACK/NACK CBG não é confiável, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[033] A FIG. 9a ilustra um dispositivo de comunicações 900A (por exemplo, gNB) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 900 ilustradas na FIG. 9.

[034] A FIG. 10a ilustra mensagens trocadas entre um gNB e um UE quando a realimentação ACK/NACK CBG a partir de um UE é recebida e decodificada corretamente pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[035] A FIG. 10b ilustra mensagens trocadas entre um gNB e um UE quando a realimentação ACK/NACK CBG a partir de um UE é recebida e/ou decodificada incorretamente pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[036] A FIG. 11a ilustra operações ilustrativas executadas por um UE, para utilizar o hash da ACK / NACK CGB para processar retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[037] A FIG. 11b ilustra transmitir um hash da ACK/NACK CBG para utilizar na retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[038] A FIG. 12a ilustra operações ilustrativas por um UE, para uma primeira técnica para utilizar o padrão ACK/NACK CBG incorporado na DCI para processar CBGs retransmitidos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[039] A FIG. 12b ilustra uma primeira técnica para incorporar o padrão ACK / NACK CBG decodificado na DCI CRC por um gNB para utilização na retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[040] A FIG. 13a ilustra operações ilustrativas por um UE, para uma segunda técnica para utilizar o padrão ACK/NACK CBG incorporado na DCI para processar CBGs retransmitidos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[041] A FIG. 13b ilustra uma segunda técnica para

incorporar o padrão ACK/NACK CBG decodificado na DCI CRC por um gNB para utilização na retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[042] A FIG. 14 ilustra operações ilustrativas 1400 executadas por um UE para redefinir LLRs de um ou mais CBGs retransmitidos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[043] A FIG. 14a ilustra um dispositivo de comunicações 1400A (por exemplo, UE) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 1400 ilustradas na FIG. 14.

[044] A FIG. 15 ilustra operações ilustrativas 1500 executadas por uma estação base para redefinir LLRs em um UE de um ou mais CBGs retransmitidos pela estação base, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[045] A FIG. 15a ilustra um dispositivo de comunicações 1500A (por exemplo, gNB) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 1500 ilustradas na FIG. 15.

[046] Para facilitar o entendimento, números de referência idênticos foram utilizados, quando possível, para designar elementos idênticos que são comuns às figuras. É contemplado que os elementos revelados em um aspecto podem ser utilizados benificamente em outros aspectos sem citação específica.

#### **DESCRÍÇÃO DETALHADA**

[047] Os aspectos da presente revelação podem ser utilizados para a nova rádio (NR) (tecnologia de acesso de nova rádio ou tecnologia 5G). A NR pode suportar vários serviços de comunicação não cabeada, como Banda larga móvel

Aprimorada (eMBB) visando à largura de banda larga (por exemplo, além 80 MHz), a onda milimétrica (mmW) visando à alta frequência de portador (por exemplo, 60 GHz) e o MTC massivo (mMTC) visando técnicas MTC que não são compatíveis com versões anteriores e/ou a missão crítica visando comunicações ultra confiáveis de baixa latência (URLLC). Esses serviços podem incluir requerimentos de latência e de confiabilidade. Esses serviços também podem possuir intervalos de tempo de transmissão (TTI) diferentes para atender aos respectivos requerimentos de qualidade de serviço (QoS). Adicionalmente, esses serviços podem coexistir no mesmo subquadro.

[048] A seguinte descrição proporciona exemplos e não é limitante do escopo, aplicabilidade ou exemplos expostos nas reivindicações. Alterações podem ser feitas na função e na disposição dos elementos discutidos sem divergir a partir do escopo da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar vários procedimentos ou componentes conforme apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser executados em uma ordem diferente da descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, as características descritas em relação a alguns exemplos podem ser combinadas em alguns outros exemplos. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser praticado utilizando vários dos aspectos expostos neste documento. Adicionalmente, o escopo da revelação é pretendido para abranger tal aparelho ou método o qual é praticado utilizando outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade em adição ou outra além dos

vários aspectos da revelação expostos neste documento. Deve ser entendido que qualquer aspecto da revelação revelado neste documento pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação. A palavra "ilustrativo" é utilizada neste documento para significar "servir como um exemplo, instância ou ilustração". Qualquer aspecto descrito neste documento como "ilustrativo" não é necessariamente para ser interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos.

[049] As técnicas descritas neste documento podem ser utilizadas para várias redes de comunicação não cabeadas, tais como LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outras redes. Os termos "rede" e "sistema" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Uma rede CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como o Acesso Terrestre Universal via Rádio (UTRA), cdma2000, etc. O UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variações de CDMA. O cdma2000 cobre os padrões IS-2000, IS-856 e IS-95. Uma rede TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como a NR (por exemplo, 5G RA), UTRA evoluído (E-UTRA), Banda Ultra Larga Móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema Universal de Telecomunicação Móvel (UMTS). A NR é uma tecnologia de comunicações não cabeadas emergente sob desenvolvimento em conjunto com o Fórum de Tecnologia 5G (5GTF). A Evolução à Longo Prazo (LTE) e a LTE Avançada (LTE-A) do 3GPP são versões do UMTS que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS,

LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos a partir de uma organização denominada “Projeto Parceria de Terceira Geração” (3GPP2). Cdma200 e UMB são descritos nos documentos a partir de uma organização denominada “Projeto Parceria de Terceira Geração 2” (3GPP2). As técnicas descritas neste documento podem ser utilizadas para redes não cabeadas as tecnologias de rádio mencionadas acima, bem como para outras redes não cabeadas e tecnologias de rádio. Para maior clareza, embora os aspectos possam ser descritos neste documento utilizando terminologia comumente associada com tecnologias não cabeadas 3G e/ou 4G, os aspectos da presente revelação podem ser aplicados em outros sistemas de comunicação baseados em geração, como o 5G e posteriores, incluindo tecnologias NR.

#### **SISTEMA DE COMUNICAÇÕES NÃO CABEADAS ILUSTRATIVO**

[050] A FIG. 1 ilustra uma rede não cabeada ilustrativa 100, na qual os aspectos da presente revelação podem ser executados. Por exemplo, a rede não cabeada pode ser uma rede de nova rádio (NR) ou 5G. Os UE 120 podem ser configurados para executar as operações 800 na FIG. 8 e métodos descritos neste documento para retransmissão de CBGs quando a realimentação de ACK/NACK em nível de CBG não é confiável. Adicionalmente, a BS 110 pode ser configurada para executar as operações 900 na FIG. 9 e os métodos descritos neste documento para retransmissão de CBGs quando a realimentação de ACK / NACK em nível de CBG não é confiável. A BS 110 pode compreender um gNB de transmissão, um ponto de recepção (TRP), um Node B (NB), um 5G NB, um ponto de acesso (AP), uma BS da nova rádio (NR), uma BS Mestre, uma BS primária, etc. A rede NR 100 pode

incluir a unidade central.

[051] Como ilustrado na FIG. 1, a rede não cabeada 100 pode incluir várias BSs 110 e outras entidades de rede. De acordo com um exemplo, as entidades de rede incluindo a BS e os UEs pode se comunicar em altas frequências (por exemplo, > 6 GHz) utilizando feixes. Uma ou mais BS também podem se comunicar em uma frequência menor (por exemplo, < 6 GHz). A uma ou mais BS configuradas para operar em um espectro de altas frequências e a uma ou mais BS configuradas para operar em um espectro de frequências menores podem estar co-localizadas.

[052] Uma BS pode ser uma estação que se comunica com os UEs. Cada BS 110 pode proporcionar cobertura de comunicação para uma área geográfica particular. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de um Node B e/ou de um subsistema do Node B servindo a essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Em sistemas de NR, o termo "célula" e gNB, Node B, 5G NB, AP, NR BS, NR BS ou TRP podem ser intercambiáveis. Em alguns exemplos, uma célula pode não ser necessariamente estacionária, e a área geográfica da célula pode se mover de acordo com a localização de uma estação base móvel. Em alguns exemplos, as estações base podem ser interconectadas umas com as outras e/ou com uma ou mais outras estações base ou nós de rede (não apresentados) na rede não cabeada 100 através de vários tipos de interfaces de canal de transporte de retorno, tal como uma conexão física direta, uma rede virtual, dentre outros, utilizando qualquer rede de transporte adequada.

[053] Em geral, várias redes não cabeadas podem

ser implementadas em uma dada área geográfica. Cada rede não cabeada pode suportar uma tecnologia de rádio acesso (RAT) específica e pode operar em uma ou mais frequências. Uma RAT também pode ser chamada de tecnologia de rádio, uma interface aérea, etc. Uma frequência também pode ser chamada de portadora, uma canal de frequência, etc. Cada frequência pode suportar uma única RAT em uma dada área geográfica de modo a evitar interferência entre redes não cabeadas de diferentes RATs. Em alguns casos, as redes NR ou 5G RAT podem ser implementadas.

[054] Uma BS pode proporcionar cobertura de comunicação para uma macro célula, uma pico célula, uma femto célula e/ou outros tipos de célula. Uma macro célula geralmente cobre uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs com assinaturas de serviço. Uma pico célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs com assinaturas de serviço. Uma femto célula também pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma casa) e pode permitir acesso restrito pelos UEs possuindo uma associação com a femto célula (por exemplo, os UEs em um Grupo Fechado de Assinantes (CSG), UEs para usuários em casa, dentre outros). Uma BS para uma macro célula pode ser referida como uma macro BS. Uma BS para uma pico célula pode ser referida como uma pico BS. Uma BS para uma femto célula pode ser referida como uma femto BS ou uma home BS. No exemplo apresentado na FIG. 1, as BSs 110a, 110b e 110c podem ser macros BS para as macros células 102a, 102b e

102c, respectivamente. A BS 110x pode ser uma pico BS para uma pico célula 102x. As BSs 110y e 110z podem ser femto BS para as femto células 102y e 102z, respectivamente. Uma BS pode suportar uma ou várias (por exemplo, três) células.

[055]A rede não cabeada 100 também pode incluir estações de retransmissão. Uma estação de retransmissão é uma estação que recebe uma transmissão de dados e/ou outras informações a partir de uma estação à montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e envia uma transmissão dos dados e/ou de outras informações para uma estação à jusante (por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação de retransmissão também pode ser um UE que retransmite transmissões para outros UEs. No exemplo apresentado na FIG. 1, uma estação de retransmissão 110r pode se comunicar com a BS 110a e com um UE 120r para facilitar a comunicação entre a BS 110a e o UE 120r. Uma estação de retransmissão também pode ser referida como uma BS de retransmissão, uma retransmissão, etc.

[056]A rede não cabeada 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de diferentes tipos, por exemplo, macro BS, pico BS, femto BS, retransmissões, etc. Esses diferentes tipos de BSs podem possuir diferentes níveis de potência de transmissão, diferentes áreas de cobertura, e diferentes impactos na interferência na rede não cabeada 100. Por exemplo, a macro BS pode possuir um nível de potência de transmissão alto (por exemplo, 20 Watts) enquanto a pico BS, a femto BS e as retransmissões podem possuir um nível de potência de transmissão menor (por exemplo, 1 Watt).

[057]A rede não cabeada 100 pode suportar

operação síncrona ou assíncrona. Para a operação síncrona, as BSs podem possuir temporização de quadro similar, e as transmissões de diferentes BSs podem ser aproximadamente alinhadas no tempo. Para a operação assíncrona, as BSs podem possuir temporizações de quadro diferentes, e as transmissões de diferentes BSs podem não estar alinhadas no tempo. As técnicas descritas neste documento podem ser utilizadas tanto para operação síncrona como assíncrona.

[058] Um controlador de rede 130 pode acoplar-se com um conjunto de BSs e proporcionar coordenação e controle para essas BSs. O controlador de rede 130 pode se comunicar com as BSs 110 via um canal de transporte de retorno. As BS 110 também podem se comunicar umas com as outras, por exemplo, diretamente ou indiretamente via o canal de transporte de retorno não cabeado ou cabeado.

[059] Os UEs 120 (por exemplo, 120x, 120y, etc.) podem estar dispersos através da rede não cabeada 100, e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser referido como uma estação móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de assinante, uma estação, um Equipamento de Locais de Cliente (CPE), um telefone celular, um smartphone, um assistente pessoal digital (PDA), um modem não cabeado, um dispositivo de comunicação não cabeada, um dispositivo de mão, um computador laptop, um telefone não cabeado, uma estação de loop local não cabeado (WLL), um tablet, uma câmera, um dispositivo de jogo, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo médico ou equipamento médico, um sensor/dispositivo biométrico, um dispositivo vestível tal como um relógio inteligente, roupas inteligentes, óculos

inteligentes, uma pulseira inteligente, jóias inteligentes (por exemplo, um anel inteligente, uma pulseira inteligente, etc.), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música, um dispositivo de vídeo, um rádio por satélite, etc.), um componente ou sensor veicular, um medidor/sensor inteligente, um equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado, que é configurado para se comunicar via um meio não cabeados ou cabeados. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos evoluídos ou de comunicação do tipo máquina (MTC) ou dispositivos MTC evoluídos (eMTC). Os MTC e eMTC UEs incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização, etc., que podem se comunicar com uma BS, com outro dispositivo (por exemplo, o dispositivo remoto) ou com alguma outra entidade. Um nó não cabeados pode proporcionar, por exemplo, conectividade para ou com uma rede (por exemplo, uma rede de longa distância, tal como a Internet ou uma rede celular) via um link de comunicação cabeados ou não cabeados. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos da Internet das Coisas (IoT).

[060] Na FIG. 1, uma linha contínua com setas duplas indica as transmissões desejadas entre um UE e uma BS servidora, a qual é uma BS projetada para servir o UE no downlink e/ou no uplink. Uma linha tracejada com setas duplas indica transmissões interferentes entre um UE e uma BS.

[061] Algumas redes não cabeadas (por exemplo, a LTE) utilizam multiplexação por divisão em frequência

ortogonal (OFDM) no downlink e multiplexação por divisão de frequência de portador único (SC-FDM) no uplink. A OFDM e a SC-FDM dividem a largura de banda do sistema em vários subportadores ( $K$ ) ortogonais, os quais também são comumente denominados de tons, compartimentos, etc. Cada subportador pode ser modulado com dados. Em geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio da frequência com OFDM e no domínio do tempo com SC-FDM. O espaçamento entre os subportadores adjacentes pode ser fixo, e o número total de subportadores ( $K$ ) pode ser dependente da largura de banda do sistema. Por exemplo, o espaçamento dos subportadores pode ser de 15 kHz e a alocação mínima de recursos (chamada de 'bloco de recursos') pode ser de 12 subportadores (ou 180 kHz). Consequentemente, o tamanho nominal da FFT pode ser igual a 128, 256, 512, 1024 ou 2048 para a largura de banda do sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 mega-hertz (MHz), respectivamente. A largura de banda do sistema também pode ser dividida em sub-bandas. Por exemplo, uma sub-banda pode cobrir 1,08 MHz (isto é, 6 blocos de recursos) e podem existir 1, 2, 4, 8 ou 16 sub-bandas para largura de banda do sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 MHz, respectivamente.

[062] Embora os aspectos dos exemplos descritos neste documento possam ser associados com as tecnologias LTE, os aspectos da presente revelação podem ser aplicáveis a outros sistemas de comunicação não cabeada, como a NR.

[063] A NR pode utilizar OFDM com um CP no uplink e no downlink e incluir suporte para operação half-duplex utilizando TDD. Uma largura de banda de portador de componente único de 100 MHz pode ser suportada. Os blocos

de recursos NR podem abranger 12 subportadores com uma largura de banda de subportador de 75 kHz durante uma duração de 0,1 ms. Cada quadro de rádio pode consistir de 50 subquadros com uma duração de 10 ms. Consequentemente, cada subquadro pode possuir uma duração de 0,2 ms. Cada subquadro pode indicar uma direção do link (isto é, de DL ou de UL) para a transmissão de dados e a direção do link para cada subquadro pode ser comutada dinamicamente. Cada subquadro pode incluir dados de DL/UL, bem como dados de controle de DL/UL. Os subquadros de UL e de DL para NR podem ser descritos em mais detalhes abaixo em relação às FIGs. 6 e 7. A conformação de feixe pode ser suportada e a direção do feixe pode ser configurada dinamicamente. As transmissões MIMO com pré-codificação também podem ser suportadas. As configurações de MIMO no DL podem suportar até 8 antenas de transmissão com transmissões de DL de várias camadas, até 8 fluxos e até 2 fluxos por UE. As Transmissões de várias camadas com até 2 fluxos por UE podem ser suportadas. A agregação de várias células pode ser suportada com até 8 células servidoras. Alternativamente, a NR pode suportar uma interface aérea diferente, que não seja baseada em OFDM. As redes NR podem incluir entidades como CUs e/ou DUs.

[064] Em alguns exemplos, o acesso à interface aérea pode ser programado, onde uma entidade de programação (por exemplo, uma estação base) aloca recursos para comunicação entre alguns ou todos os dispositivos e equipamentos dentro de sua área ou célula de serviço. Na presente revelação, como discutido adicionalmente abaixo, a entidade de programação pode ser responsável por programar,

atribuir, reconfigurar e liberar recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Ou seja, para a comunicação programada, as entidades subordinadas utilizam os recursos alocados pela entidade de programação. As estações base não são as únicas entidades que podem funcionar como uma entidade de programação. Ou seja, em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de programação, programando recursos para uma ou mais entidades subordinadas (por exemplo, um ou mais outros UEs). Neste exemplo, o UE está funcionando como uma entidade de programação e outros UEs utilizam recursos programados pelo UE para comunicação não cabeada. Um UE pode funcionar como uma entidade de programação em uma rede de ponto a ponto (P2P) e/ou em uma rede de malha. Em um exemplo de rede de malha, os UEs podem opcionalmente se comunicar diretamente uns com os outros, além de se comunicarem com a entidade de programação.

[065] Assim, em uma rede de comunicação não cabeada com acesso programado para recursos de frequência e de tempo e possuindo uma configuração celular, uma configuração P2P e uma configuração de malha, uma entidade de programação e uma ou mais entidades subordinadas podem se comunicar utilizando os recursos programados.

[066] Conforme observado acima, uma RAN pode incluir uma CU e DUs. Uma NR BS (por exemplo, gNB, 5G Node B, Node B, ponto de recepção e de transmissão (TRP), ponto de acesso (AP)) pode corresponder a uma ou várias BSSs. As células NR podem ser configuradas como células de acesso (ACells) ou células somente de dados (DCells). Por exemplo, a RAN (por exemplo, uma unidade central ou unidade

distribuída) pode configurar as células. As DCells podem ser células utilizadas para a agregação de portadores ou para a conectividade dupla, mas não podem ser utilizadas para acesso inicial, seleção/nova seleção de célula ou handover. Em alguns casos, as DCells podem não transmitir sinais de sincronização - em alguns casos, as DCells podem transmitir SS. As NR BSS podem transmitir sinais de downlink para os UEs indicando o tipo de célula. Baseado na indicação do tipo de célula, o UE pode se comunicar com a NR BS. Por exemplo, o UE pode determinar que a NR BSS seja considerada para a seleção, para o acesso, para a transferência e/ou para a medição de célula baseado no tipo de célula indicado.

[067] A FIG. 2 ilustra uma arquitetura lógica ilustrativa de uma rede de rádio acesso (RAN) distribuída 200, a qual pode ser implementada no sistema de comunicação não cabeada ilustrado na FIG. 1. Um nó de acesso 5G 206 pode incluir um controlador de nó de acesso (ANC) 202. O ANC pode ser uma unidade central (CU) da RAN 200 distribuída. A interface de canal de transporte de retorno até a rede principal de próxima geração (NG-CN) 204 pode terminar no ANC. A interface de canal de transporte de retorno até os nós de acesso da próxima geração (NG-ANS) vizinhos pode terminar no ANC. O ANC pode incluir um ou mais TRPs 208 (que também podem ser referidos como BSSs, NR BSSs, Node Bs, 5G NBS, APs ou algum outro termo). Como descrito acima, um TRP pode ser utilizada de forma intercambiável com a "célula".

[068] Os TRPs 208 podem ser uma DU. Os TRPs podem ser conectados a um ANC (ANC 202) ou mais de um ANC (não

ilustrado). Por exemplo, para compartilhamento de RAN, para rádio como serviço (RaaS) e para implementações específicas de serviço AND, o TRP pode ser conectado a mais de um ANC. Um TRP pode incluir uma ou mais portas de antena. Os TRPs podem ser configurados para servir o tráfego individualmente (por exemplo, seleção dinâmica) ou em conjunto (por exemplo, transmissão conjunta) para um UE.

[069] A arquitetura local 200 pode ser utilizada para ilustrar a definição de fronthaul. A arquitetura pode ser definida para suportar soluções de fronthauling em diferentes tipos de implementação. Por exemplo, a arquitetura pode ser baseada em capacidades de rede de transmissão (por exemplo, a largura de banda, a latência e/ou a instabilidade).

[070] A arquitetura pode compartilhar características e/ou componentes com a LTE. De acordo com aspectos, a AN de próxima geração (NG-AN) 210 pode suportar conectividade dupla com a NR. A NG-AN pode compartilhar um fronthaul comum para a LTE e para a NR.

[071] A arquitetura pode permitir a cooperação entre e no meio de TRPs 208. Por exemplo, a cooperação pode ser preestabelecida dentro de um TRP e/ou através de TRPs via o ANC 202. De acordo com aspectos, nenhuma interface entre TRPs pode ser necessária/presente.

[072] De acordo com aspectos, uma configuração dinâmica de funções lógicas divididas pode estar presente dentro da arquitetura 200. Como será descrito em mais detalhe com referência à FIG. 5, a camada de Controle de Recurso de Rádio (RRC), a camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacotes (PDCP), a camada de

Controle de Link de Rádio (RLC), a camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) e uma camada Física (PHY) podem ser adaptativamente colocadas na DU ou na CU (por exemplo, o TRP ou o ANC, respectivamente). De acordo com Alguns aspectos, uma BS pode incluir uma unidade central (CU) (por exemplo, o ANC 202) e/ou uma ou mais unidades distribuídas (por exemplo, um ou mais TRPs 208).

[073] A FIG. 3 ilustra uma arquitetura física ilustrativa de uma RAN 300 distribuída, de acordo com aspectos da presente revelação. Uma unidade de rede centralizada (C-CU) 302 pode hospedar funções de rede principal. A CU-C pode ser implementada centralmente. A funcionalidade C-CU pode ser descarregada (por exemplo, para serviços não cabeados avançados (AWS)), para lidar com a capacidade de pico.

[074] Uma unidade RAN centralizada (C-RU) 304 pode hospedar uma ou mais funções ANC. Opcionalmente, a C-RU pode hospedar as funções de rede principal localmente. A C-RU pode possuir implementação distribuída. A C-RU pode estar mais perto da borda da rede.

[075] Uma DU 306 pode hospedar um ou mais TRPs (nó de borda (EN), uma unidade de borda (EU), uma cabeça de rádio (RH), uma cabeça de rádio inteligente (SRH), dentre outros). A DU pode estar localizada nas bordas da rede com a funcionalidade de radiofrequência (RF).

[076] A FIG. 4 ilustra componentes ilustrativos da BS 110 e do UE 120 ilustrados na FIG. 1, os quais podem ser utilizados para implementar aspectos da presente revelação. A BS pode incluir um TRP e pode ser referida como um eNB Mestre (MeNB) (por exemplo, BS Mestre, BS principal). De

acordo com aspectos, a BS Mestre pode operar em frequências mais baixas, por exemplo, abaixo de 6 GHz e uma BS Secundária pode operar em frequências mais altas, por exemplo, frequências de ondas milimétricas acima de 6 GHz. A BS Mestre e a BS Secundária podem estar geograficamente co-localizadas.

[077] Um ou mais componentes da BS 110 e do UE 120 podem ser utilizados para praticar os aspectos da presente revelação. Por exemplo, as antenas 452, Tx/Rx 454, os processadores 466, 458, 464 e/ou o controlador/processador 480 do UE 120 e/ou as antenas 434, os processadores 420, 430, 438 e/ou o controlador/processador 440 da BS 110 podem ser utilizados para executar as operações descritas neste documento e ilustradas com referência às FIGs. 7 até 13.

[078] A FIG. 4 apresenta um diagrama de blocos de um projeto de uma BS 110 e de um UE 120, que pode ser uma dentre os BSs e um dos UEs na FIG. 1. Para um cenário de associação restrita, a estação base 110 pode ser a macro BS 110c na FIG. 1 e o UE 120 pode ser o UE 120y. A estação base 110 também pode ser uma estação base de algum outro tipo. A estação base 110 pode estar equipada com antenas 434a até 434t, e o UE 120 pode estar equipado com antenas 452a até 452r.

[079] Na estação base 110, um processador de transmissão 420 pode receber dados a partir de uma fonte de dados 412 e as informações de controle a partir de um controlador/processador 440. A informação de controle pode ser para o Canal Físico de Broadcast (PBCH), para o Canal Físico Indicador de Formato de Controle (PCFICH), para o Canal Físico Indicador de ARQ Híbrida (PHICH), para o Canal

Físico de Controle de Downlink (PDCCH), etc. Os dados podem ser para o Canal Físico Compartilhado de Downlink (PDSCH), etc. O processador 420 pode processar (por exemplo, codificar e mapear símbolo) os dados e a informação de controle para obter símbolos de dados e símbolos de controle, respectivamente. O processador 420 também pode gerar símbolos de referência, por exemplo, para o PSS, o SSS e para o sinal de referência específico de célula (CRS). Um processador de várias entradas e de várias saídas (MIMO) de transmissão (TX) 430 pode executar processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) nos símbolos de dados, nos símbolos de controle e/ou nos símbolos de referência, se aplicável, e pode proporcionar os fluxos de símbolos de saída aos moduladores (MODs) 432a até 432t. Cada modulador 432 pode processar um fluxo de símbolos de saída respectivos (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador 432 pode adicionalmente processar (por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e converter de modo ascendente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal de downlink. Os sinais de downlink a partir dos moduladores 432a até 432t podem ser transmitidos através das antenas 434a a 434t, respectivamente.

[080] No UE 120, as antenas 452a até 452r podem receber os sinais de downlink a partir da estação base 110 e podem proporcionar os sinais recebidos para os demoduladores (DEMODs) 454a até 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter de modo descendente e digitalizar) um sinal recebido respectivo para obter

amostras de entrada. Cada demodulador 454 pode adicionalmente processar as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 456 pode obter símbolos recebidos a partir de todos os demoduladores 454a até 454r, executar a detecção MIMO nos símbolos recebidos, se aplicável, e proporcionar símbolos detectados. Um processador de recepção 458 pode processar (por exemplo, demodular, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados, proporcionar dados decodificados para o UE 120 para um depósito de dados 460 e proporcionar a informação de controle decodificada para um controlador / processador 480.

[081] No uplink, no UE 120, um processador de transmissão 464 pode receber e processar dados (por exemplo, para o Canal Físico Compartilhado de Uplink (PUSCH)) a partir de uma fonte de dados 462 e informação de controle (por exemplo, para o Canal Físico de Controle Uplink (PUCCH)) a partir do controlador / processador 480. O processador de transmissão 464 também pode gerar símbolos de referência para um sinal de referência. Os símbolos a partir do processador de transmissão 464 podem ser pré-codificados por um processador TX MIMO 466 se aplicável, adicionalmente processados pelos demoduladores 454a até 454r (por exemplo, para SC-FDM, etc.) e transmitidos para a estação base 110. Na BS 110, os sinais de uplink a partir do UE 120 podem ser recebidos pelas antenas 434, processados pelos moduladores 432, detectados por um detector MIMO 436, se aplicável, e adicionalmente processado por um processador de recepção 438 para obter os

dados decodificados e a informação de controle enviada pelo UE 120. O processador de recepção 438 pode proporcionar os dados decodificados para um depósito de dados 439 e a informação de controle decodificada para o controlador/processador 440.

[082] Os controladores/processadores 440 e 480 podem conduzir a operação na estação base 110 e no UE 120, respectivamente. O processador 480 e/ou os outros processadores e módulos no UE 120 podem executar ou conduzir, por exemplo, a execução dos blocos funcionais ilustrados na FIG. 8, e/ou os outros processos para as técnicas descritas neste documento. O processador 440 e/ou os outros processadores e módulos na estação base 110 podem executar ou conduzir, por exemplo, a execução dos blocos funcionais ilustrados na FIG. 9, e/ou os outros processos para as técnicas descritas neste documento. As memórias 442 e 482 podem armazenar dados e códigos de programa para a BS 110 e para o UE 120, respectivamente. Um programador 444 pode programar os UEs para a transmissão de dados no downlink e/ou no uplink.

[083] A FIG. 5 ilustra um diagrama 500 apresentando exemplos para implementar uma pilha de protocolos de comunicações, de acordo com aspectos da presente revelação. As pilhas do protocolo de comunicações ilustradas podem ser implementadas por dispositivos operando em um sistema 5G. O diagrama 500 ilustra uma pilha de protocolos de comunicação, incluindo uma camada de Controle de Recurso de Rádio (RRC) 510, uma Camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacotes (PDCP) 515, uma camada de Controle de Link de Rádio (RLC) 520, uma

camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) 525 e uma camada Física (PHY) 530. Em vários exemplos, as camadas de uma pilha de protocolos podem ser implementadas como módulos separados de software, partes de um processador ou ASIC, partes de dispositivos não co-localizados conectados por um link de comunicações ou várias combinações dos mesmos. As Implementações co-localizadas e não co-localizadas podem ser utilizadas, por exemplo, em uma pilha de protocolos para um dispositivo de acesso à rede (por exemplo, ANs, CUs e/ou DUs) ou para um UE.

[084] Uma primeira opção 505-a apresenta uma implementação dividida de uma pilha de protocolos, na qual a implementação da pilha de protocolos é dividida entre um dispositivo de acesso à rede centralizado (por exemplo, um ANC 202 na FIG. 2) e um dispositivo de acesso à rede distribuído (por exemplo, a DU 208 na FIG. 2). Na primeira opção 505-a, uma camada RRC 510 e uma camada PDCP 515 podem ser implementadas pela unidade central e uma camada RLC 520, uma camada MAC 525 e uma camada PHY 530 podem ser implementadas pela DU. Em vários exemplos, a CU e a DU podem estar co-localizadas ou não co-localizadas. A primeira opção 505-a pode ser útil em uma implementação de macro célula, micro célula ou pico célula.

[085] Uma segunda opção 505-b apresenta uma implementação unificada de uma pilha de protocolos, na qual a pilha de protocolos é implementada em um único dispositivo de acesso à rede (por exemplo, nó de acesso (AN), estação base de nova rádio (NR BS), um Node-B de nova rádio (NR NB), um nó de rede (NN), dentre outros). Na segunda opção, a camada RRC 510, a camada PDCP 515, a

camada RLC 520, a camada MAC 525 e a camada PHY 530 podem ser implementadas cada uma pela AN. A segunda opção 505-b pode ser útil em uma implementação de fêmto células.

[086] Independentemente se um dispositivo de acesso à rede implementa parte ou toda uma pilha de protocolos, um UE pode implementar toda uma pilha de protocolos (por exemplo, a camada RRC 510, a camada PDCP 515, a camada RLC 520, a camada RLC 520, a camada MAC 525 e a camada PHY 530).

[087] A FIG. 6a é um diagrama 6a apresentando um exemplo de um subquadro centrado em DL. O subquadro centrado em DL pode incluir uma parte de controle 602. A parte de controle 602 pode existir na parte inicial ou no começo do subquadro centrado em DL. A parte de controle 602 pode incluir várias informações de programação e/ou informações de controle correspondentes às várias partes do subquadro centrado em DL. Em algumas configurações, a parte de controle 602 pode ser um canal físico de controle de DL (PDCCH), como indicado na FIG. 6a. O subquadro centrado em DL também pode incluir uma parte de dados de DL 604. A parte de dados de DL 604 pode às vezes ser referida como a carga útil do subquadro centrado em DL. A parte de dados de DL 604 pode incluir os recursos de comunicação utilizados para comunicar os dados de DL a partir da entidade de programação (por exemplo, o UE ou a BS) para a entidade subordinada (por exemplo, o UE). Em algumas configurações, a parte de dados de DL 604 pode ser um canal físico compartilhado de DL (PDSCH).

[088] O subquadro centrado em DL também pode incluir uma parte comum de UL 606. A parte comum de UL 606

pode às vezes ser referida como uma rajada de UL, uma rajada comum de UL e/ou vários outros termos adequados. A parte comum de UL 606 pode incluir informações de realimentação correspondentes a várias outras partes do subquadro centrado em DL. Por exemplo, a parte comum de UL 606 pode incluir informações de realimentação correspondentes à parte de controle 602. Os exemplos não limitantes de informações de realimentação podem incluir um sinal ACK, um sinal NACK, um indicador HARQ e/ou vários outros tipos adequados de informação. A parte comum de UL 606 pode incluir informações adicionais ou alternativas, tal como informações pertencentes aos procedimentos do canal de acesso aleatório (RACH), solicitações de programação (SRs) e vários outros tipos adequados de informações. Como ilustrado na FIG. 6a, o final da parte de dados de DL 604 pode ser separado no tempo a partir do começo da parte comum de UL 606. Essa separação de tempo pode às vezes ser referida como um intervalo, um período de guarda, um intervalo de guarda e/ou vários outros termos adequados. Esta separação proporciona tempo para a comutação a partir da comunicação de DL (por exemplo, operação de recepção pela entidade subordinada (por exemplo, o UE)) para a comunicação de UL (por exemplo, a transmissão pela entidade subordinada (por exemplo, o UE)). Os versados na técnica entenderão que o dito acima é apenas um exemplo de um subquadro centrado em DL e que estruturas alternativas possuindo características similares podem existir sem necessariamente se desviar dos aspectos descritos neste documento.

[089]A FIG. 6b é um diagrama 6b apresentando um

exemplo de um subquadro centrado em UL. O subquadro centrado em UL pode incluir uma parte de controle 612. A parte de controle 612 pode existir na parte inicial ou no começo do subquadro centrado em UL. A parte de controle 612 na FIG. 6b pode ser similar à parte de controle descrita acima com referência à FIG. 6a. O subquadro centrado em UL também pode incluir uma parte de dados de UL 614. A parte de dados de UL 614 pode às vezes ser referida como a carga útil do subquadro centrado em UL. A parte de UL pode se referir aos recursos de comunicação utilizados para comunicar dados de UL a partir da entidade subordinada (por exemplo, o UE) para a entidade de programação (por exemplo, o UE ou a BS). Em algumas configurações, a parte de controle 612 pode ser um canal de controle físico de UL (PUCCH).

[090] Como ilustrado na FIG. 6b, o final da parte de controle 612 pode estar separado no tempo a partir do começo da parte de dados de UL 614. Essa separação de tempo pode às vezes ser referida como um intervalo, um período de guarda, um intervalo de guarda e/ou vários outros termos adequados. Essa separação proporciona tempo para a comutação a partir da comunicação de DL (por exemplo, a operação de recepção pela entidade de programação) para a comunicação de UL (por exemplo, a transmissão pela entidade de programação). O subquadro centrado em UL também pode incluir uma parte comum de UL 616. A parte comum de UL 616 na FIG. 6b pode ser similar à parte comum de UL 616 descrita acima com referência à FIG. 6b. A parte comum de UL 616 pode adicionalmente ou alternativamente incluir informações pertencentes ao

indicador de qualidade do canal (CQI), aos sinais de referência sonora (SRSS) e aos vários outros tipos adequados de informação. Os versados na técnica entenderão que o dito acima é apenas um exemplo de um subquadro centrado em UL e que as estruturas alternativas possuindo características similares podem existir sem necessariamente se desviar dos aspectos descritos neste documento.

[091] Em algumas circunstâncias, duas ou mais entidades subordinadas (por exemplo, os UEs) podem se comunicar umas com as outras, utilizando sinais de sidelink. As aplicações reais de tais comunicações de sidelink podem incluir segurança pública, serviços de proximidade, retransmissão UE-para-rede, comunicações de veículo para veículo (V2V), comunicações de Internet de Tudo (IoE), comunicações IoT, malha de missão crítica e/ou várias outras aplicações adequadas. Geralmente, um sinal de sidelink pode se referir a um sinal comunicado a partir de uma entidade subordinada (por exemplo, o UE1) para outra entidade subordinada (por exemplo, o UE2) sem retransmitir essa comunicação através da entidade de programação (por exemplo, o UE ou a BS), mesmo que a entidade de programação possa ser utilizada para propósitos de programação e/ou controle. Em alguns exemplos, os sinais do sidelink podem ser comunicados utilizando um espectro licenciado (ao contrário das redes locais não cabeadas, as quais normalmente utilizam um espectro não licenciado).

[092] Um UE pode operar em várias configurações de recursos de rádio, incluindo uma configuração associada com transmitir os pilotos utilizando um conjunto dedicado de recursos (por exemplo, um estado dedicado ao controle de

recursos de rádio (RRC), etc.) ou uma configuração associada com transmitir os pilotos utilizando um conjunto comum de recursos (por exemplo, um estado comum do RRC, etc.). Quando operando no estado dedicado RRC, o UE pode selecionar um conjunto dedicado de recursos para transmitir um sinal piloto para uma rede. Quando operando no estado comum RRC, o UE pode selecionar um conjunto comum de recursos para transmitir um sinal piloto para a rede. Em qualquer um dos casos, um sinal piloto transmitido pelo UE pode ser recebido por um ou mais dispositivos de acesso à rede, tal como uma AN ou uma DU, ou partes dos mesmos. Cada dispositivo de acesso à rede de recepção pode ser configurado para receber e medir sinais piloto transmitidos no conjunto comum de recursos e também receber e medir sinais piloto transmitidos em conjuntos dedicados de recursos alocados para os UEs para os quais o dispositivo de acesso à rede é membro de um conjunto de monitoramento de dispositivos de acesso à rede para o UE. Um ou mais dos dispositivos de acesso à rede de recepção, ou uma CU para a qual o dispositivo(s) de acesso à rede de recepção transmite as medições dos sinais piloto, podem utilizar as medições para identificar as células servidoras para os UEs ou para iniciar uma alteração na célula servidora para um ou mais dos UEs.

MÉTODOS ILUSTRATIVOS PARA A RETRANSMISSÃO DE DOWNLINK DE  
GRUPOS DE BLOCOS DE CÓDIGO SOB ACK/NACK NÃO CONFIÁVEL EM  
NÍVEL CBG

[093] No WG (Grupo de Trabalho) RAN (Rede de acesso via rádio) 1 (Abreviação, RAN 1), foi acordado que a realimentação de Reconhecimento (ACK) e de Reconhecimento

Negativo (NACK) em nível de Grupo de Blocos de Código (CBG) é suportada. Para a realimentação ACK / NACK em nível CBG, os Blocos de Código (CBs) PDSCH de downlink em um Bloco de Transporte (TB) são coletados nos Grupos de Blocos de Código e um bit ACK / NACK é gerado e realimentado por um receptor (por exemplo, o UE) para cada CBG. O gNB pode retransmitir os CBGs correspondentes aos NACLS que ele recebeu, os NACKs indicando que esses CBGs não foram recebidos corretamente pelo receptor. Geralmente, os dados em um canal de transporte são organizados em blocos de transporte. Em cada Intervalo de Tempo de Transmissão (TTI), no máximo um bloco de transporte de tamanho dinâmico é transmitido através da interface de rádio para / a partir de um terminal na ausência de multiplexação espacial. No caso da multiplexação espacial (por exemplo, MIMO), pode existir até dois blocos de transporte por TTI.

[094] Alguns projetos proporcionam proteção CRC (Verificação de Redundância Cíclica) longa para realimentação ACK / NACK em nível de CBG e assumem que a realimentação ACK / NACK CBG de um UE é recebida de forma confiável pelo gNB. Portanto, esses projetos consideram eventos de apagamento, mas não consideram eventos de erro ao receber a realimentação no gNB.

[095] Entretanto, no projeto da nova rádio (NR) de 5<sup>a</sup> geração (5G), não existe CRC, ou a CRC não é longa o suficiente para a realimentação ACK/NACK CBG, resultando em erros em potencial ao receber a realimentação ACK/NACK CBG no gNB. Assim, quando um UE realimenta um ACK/NACK CBG, pode existir um erro de decodificação no gNB recebendo a realimentação e o gNB pode retransmitir um conjunto errado

de CBGs. Por exemplo, um UE pode transmitir a realimentação de ACK/NACK CBG incluindo NACKs para um conjunto A de CBGs, indicando que os CBGs no conjunto A não foram recebidos corretamente no UE. Entretanto, o gNB pode decodificar incorretamente a realimentação a partir do UE e retransmitir um conjunto diferente B de CBGs para o UE. Isso pode levar o UE a combinar Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) dos CBGs no conjunto B com LLRs a partir dos CBGs no conjunto A a partir de uma transmissão anterior dos CBGs no conjunto A. Essa incompatibilidade pode resultar em uma falha na decodificação de um ou mais dos CBGS do conjunto A. Adicionalmente, esse erro pode ser adicionalmente propagado, uma vez que as LLRs errados foram combinados para um CBG específico, a decodificação desse CBG pode não passar mesmo com várias retransmissões do CBG.

[096] A FIG. 7a ilustra a realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK) a partir de um UE que é recebida e decodificada corretamente pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. O UE TX (Transmissão) 702 é a realimentação ACK/NACK transmitida por um UE correspondente a um conjunto de CBGs recebidos a partir do gNB. Como apresentado, como parte do UE TX 702, o UE transmite a realimentação ACK/NACK como o mapa de bits "111100010111" com cada "1" representando um ACK e cada '0' representando um NACK para um CBG específico. Assim, a realimentação do mapa de bits ACK/NACK indica que o UE não recebeu corretamente um total de quatro CBGs nas posições 5, 6, 7 e 9. Como apresentado, o gNB recebe corretamente (RX) e decodifica a realimentação como "111100010111" e retransmite os CBGs nas posições 5, 6, 7 e 9 como parte do

gNB TX 704 na FIG. 7a. Como o UE recebe os CBGs retransmitidos a partir do gNB, o UE pode combinar as LLRs correspondentes aos CBGs retransmitidos com as LLRs correspondentes dos CBGs a partir de uma transmissão anterior, na tentativa de decodificar os CBGs.

[097] A FIG. 7b ilustra a realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK) a partir de um UE que é recebida e/ou decodificada incorretamente pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Como apresentado, o UE transmite a realimentação ACK/NACK para o gNB como parte do UE TX 706 correspondente a um conjunto de CBGs recebidos a partir do gNB. Como apresentado, o UE transmite a realimentação ACK/NACK como o mapa de bits "111100010111" com cada '1' representando um ACK e cada '0' representando um NACK para um CBG específico. Assim, dos 12 bits que estão sendo realimentados, 8 bits são bits ACK. Os bits ACK representam os CBGs nas posições 1 até 4, 8 e 10 até 12, que foram decodificados corretamente. A realimentação do mapa de bits ACK/NACK indica que o UE não recebeu corretamente um total de quatro CBGs nas posições 5, 6, 7 e 9 por transmitir NACKs correspondentes a esses CBGs. Entretanto, o gNB decodifica incorretamente a realimentação do mapa de bits ACK/NACK recebida como "111010011111" (e não 111100010111 conforme transmitido pelo UE) e retransmite os CBGs 4, 6 e 7 para o UE como parte do gNB TX 708, pois essas posições no mapa de bits decodificado são apresentadas como posições CBG com uma realimentação de um NACK (ou zero). Assim, quando o UE realimenta um mapa de bits ACK/NACK CBG e há um erro de decodificação no gNB, o

gNB pode assumir que um conjunto errado de CBGs precisa de retransmissão. Em um aspecto, uma vez que o UE está esperando receber um CBG 5 retransmitido como o primeiro CBG retransmitido, o UE pode combinar a LLR do primeiro CBG 4 retransmitido com a LLR do CBG 5 recebido anteriormente (ao invés de combinar as LLRs para um CBG 5 retransmitido com a LLR para um CBG correspondente 5 recebido anteriormente) levando a uma falha de decodificação do CBG 5. Além disso, o gNB não retransmite o CBG 9 porque o CBG na posição 9 foi incorretamente decodificado como ACK ou "1", o que também pode levar a uma falha na decodificação do CBG 9 ou uma decodificação retardada do CBG 9 se o UE solicitar e aguardar outra retransmissão do CBG 9. Portanto, a LLR combinando para um ou mais CBGs pode estar errada, pois o UE pode combinar as LLRs a partir de um conjunto B de CBGs retransmitidos para um armazenador (buffer) suave do conjunto A de CBGs, onde  $B \neq A$  (ou seja, B não é o mesmo que A). Em um aspecto, uma vez que as LLRs erradas são combinadas para um CBG específico, a decodificação do CBG não passará independentemente de quantas retransmissões do CBG ocorram no futuro.

[098] Alguns aspectos da presente revelação discutem técnicas para a retransmissão de CBGs quando a realimentação de ACK/NACK em nível CBG não é confiável. Essas técnicas incluem o gNB enviando uma indicação para o UE sobre se um realimentação ACK/NACK CBG a partir do UE foi recebida corretamente pelo gNB. O UE processa uma retransmissão de um ou mais CBGs baseado na indicação recebida a partir do gNB.

[099] A FIG. 8 ilustra operações ilustrativas 800,

executadas por um UE, para gerenciar a retransmissão de CBGs quando a realimentação de ACK/NACK CBG não é confiável, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0100] As operações 800 começam, em 802, transmitindo para uma Estação base, BS (por exemplo, o gNB), a realimentação indicando um ACK ou um NACK correspondente a cada conjunto de CBGs recebidos transmitidos pela BS para o UE. Em alguns aspectos, a realimentação ACK/NACK CBG do UE inclui informações relacionadas com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos a partir do gNB.

[0101] Em 804, o UE recebe uma indicação incluindo informação relacionada a se realimentação foi recebida corretamente na BS. Por exemplo, o gNB transmite para o EU a informação relacionada com um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs, como decodificado pelo gNB.

[0102] Em 806, o UE processa uma retransmissão de um ou mais dos CBGs baseado na indicação recebida. Por exemplo, o UE, baseado no segundo mapa de bits recebido a partir do gNB, pode determinar se o gNB recebeu e decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK e também os ACKs e NACKs correspondendo a quais CBGs foram incorretamente decodificados pelo gNB. O UE pode processar os CBGs retransmitidos, retransmitidos pelo gNB baseado nesta determinação.

[0103] A FIG. 8A ilustra um dispositivo de comunicação 800A (por exemplo, o UE) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 800 ilustradas na FIG. 8. Por

exemplo, em 802A, o dispositivo de comunicações 800A inclui meio para executar as operações ilustradas em 802 na FIG. 8. Em 804A, o dispositivo de comunicações 800A inclui meio para executar as operações ilustradas em 804 na FIG. 8. Em 806 A, o dispositivo de comunicações 800A inclui meio para executar as operações ilustradas em 806 na FIG. 8.

[0104] A FIG. 9 ilustra operações ilustrativas 900, executadas por uma Estação Base, BS (por exemplo, o gNB), para gerenciar a retransmissão de CBGs quando a realimentação ACK/NACK CBG não é confiável, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0105] As operações 900 começam, em 902, por receber, a partir de um UE, a realimentação indicando um ACK ou um NACK correspondente para cada um dos conjuntos recebidos de CBGs transmitidos pela BS. Em alguns aspectos, a realimentação ACK/NACK CBG a partir do UE inclui informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos a partir do gNB.

[0106] Em 904, a BS transmite uma indicação incluindo informação relacionada a se realimentação foi recebida corretamente na BS. Por exemplo, o gNB recebe e decodifica a informação relacionada ao primeiro mapa de bits recebido a partir do UE e transmite de volta para o UE informação relacionada com um resultado da decodificação. Por exemplo, o gNB transmite para o UE a informação relacionada com um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs, como decodificado pelo gNB.

[0107] Em 906, a BS retransmite um ou mais dos CBGs baseado na indicação transmitida. Por exemplo, o gNB

retransmite os CBGs correspondentes a cada NACK decodificado pelo gNB.

[0108] A FIG. 9A ilustra um dispositivo de comunicações 900A (por exemplo, o gNB) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 900 ilustradas na FIG. 9. Por exemplo, em 902A, o dispositivo de comunicações 900A inclui meio para executar as operações ilustradas em 902 na FIG. 9. Em 904A, o dispositivo de comunicações 900A inclui meio para executar as operações ilustradas em 904 na FIG. 9. Em 906A, o dispositivo de comunicações 900A inclui meio para executar as operações ilustradas em 906 na FIG. 9.

[0109] Como observado acima, a realimentação ACK/NACK CBG a partir do UE inclui informações relacionadas com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos a partir do gNB. O gNB recebe e decodifica a informação relacionada com o primeiro mapa de bits recebido a partir do UE e transmite de volta para o UE informações relacionadas com um resultado da decodificação. Por exemplo, o gNB transmite para o UE a informação relacionada com um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs, como decodificado pelo gNB.

[0110] O UE, baseado no segundo mapa de bits recebido a partir do gNB, pode determinar se o gNB recebeu e decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK, e também ACKs e NACKs correspondentes a quais CBGs foram incorretamente decodificados pelo gNB. Em um aspecto, o UE compara o segundo mapa de bits recebido a partir do gNB com o primeiro mapa de bits que ele transmitiu para o gNB. Se o segundo mapa de bits for o mesmo que o primeiro mapa de

bits, o UE determina que o gNB decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK e continua decodificando os CBGs retransmitidos a partir do gNB (por exemplo, baseado no segundo mapa de bits), por exemplo, por combinação suave de LLRs. Se o segundo mapa de bits não for o mesmo que o primeiro mapa de bits, o UE determina que o gNB não conseguiu decodificar a realimentação ACK/NACK corretamente e não utiliza um ou mais CBGs retransmitidos a partir do gNB (por exemplo, baseado no segundo mapa de bits) para a decodificação.

[0111] Por exemplo, o UE reporta ao gNB o conjunto A de mapa de bits de realimentação ACK/NACK CBG correspondente aos vários CBGs recebidos a partir do gNB. O gNB decodifica o conjunto de mapa de bits A recebido a partir do UE como o conjunto B de mapa de bits ACK/NACK, onde é possível que  $B \neq A$  (isto é, o conjunto B não é o mesmo que o conjunto A) devido a um erro de decodificação no gNB. O gNB inclui o conjunto B de mapa de bits decodificado na próxima DCI, por exemplo, como parte de uma concessão de DL para uma retransmissão de CBGs, indicando que o PDSCH na retransmissão inclui os CBGs correspondentes ao conjunto B de mapa de bits ACK/NACK. Por exemplo, o gNB retransmite os CBGs correspondentes para cada "1" (denotando um ACK) no conjunto B de mapa de bits. O UE decodifica a DCI e compara o conjunto B de mapa de bits com o conjunto A de mapa de bits. Geralmente, a DCI sinaliza a alocação de recursos para o UE. Por exemplo, o gNB pode utilizar a DCI para programar recursos de UL nos recursos PUSCH e os recursos de DL no PDSCH. Para decodificar os dados, o UE primeiro decodifica a DCI e recebe os dados nos

recursos de DL programados e transmite os dados nos recursos de UL programados indicados na DCI.

[0112] Se o conjunto B de mapa de bits for o mesmo que o conjunto A de mapa de bits, o UE determina que o gNB decodificou corretamente o conjunto A de mapa de bits e o conteúdo da retransmissão atual a partir do gNB é conforme o esperado, e o UE continua a decodificar os CBGs com combinação suave apropriada de LLRs a partir da retransmissão e de transmissões anteriores dos CBGs. Em alguns aspectos, alguns dos CBGs (por exemplo, Conjunto C de CBGs) podem passar a decodificação nesta rodada. O UE pode solicitar outra retransmissão de CBGs que ainda falhou em decodificar nesta rodada (por exemplo, os CBGs no conjunto A, mas não no conjunto C).

[0113] Por outro lado, se o conjunto B de mapa de bits for diferente do conjunto A de mapa de bits, o UE determina que houve um erro de decodificação no gNB e que o gNB decodificou incorretamente o conjunto A de mapa de bits e o conteúdo da retransmissão atual a partir do gNB não é o esperado. Assim, o UE não pode combinar as LLRs a partir de CBGs na retransmissão atual com as LLRs a partir de CBGs em transmissões ou retransmissões anteriores. Entretanto, alguns dos CBGs no conjunto B também podem estar no conjunto A (por exemplo, os CBGs em  $A \cap B$ ). O UE pode continuar a decodificar esses CBGs com a combinação suave adequada de LLRs. Em um aspecto, alguns dos CBGs podem passar pela decodificação nesta rodada (por exemplo, o conjunto C de CBGs). Na próxima rodada de realimentação ACK / NACK CBG, o UE pode solicitar a retransmissão de CBGs que ainda falharam em decodificar (por exemplo, no conjunto

A, mas não no conjunto C).

[0114] A FIG. 10a ilustra mensagens trocadas entre um gNB e um UE quando a realimentação ACK/NACK CBG do UE é recebida e decodificada corretamente pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Como apresentado, o gNB 1050 transmite um conjunto de 12 CBGs para o UE 1052 em 1002 como parte de uma 1<sup>a</sup> TX (Transmissão). Quatro dos 12 CBGs falham na CRC no UE 1052. Em 1004, o UE 1052 transmite a realimentação ACK/NACK CBG para o gNB 1050, incluindo o mapa de bits de realimentação ACK/NACK "111100010111". Cada '1' no mapa de bits indica um ACK e cada '0' indica um NACK. Assim, o mapa de bits indica que os CBGs 5, 6, 7 e 9 não foram corretamente decodificados pelo UE. O mapa de bits ACK/NACK é decodificado corretamente pelo gNB 1050 e pelo gNB 1050, em 1006, transmite um resultado da decodificação, incluindo o mapa de bits "111100010111" como parte de uma 2<sup>a</sup> TX. O gNB 1050 também retransmite os CBGs 5, 6, 7 e 9 baseado na realimentação do mapa de bits decodificado. O UE 1052 compara o mapa de bits que o UE 1052 transmitiu em 1002 com o mapa de bits recebido a partir do gNB 1050. A comparação passa à medida que os dois mapa de bits são os mesmos, indicando que o gNB 1050 decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK. Em 1008, o UE 1052 transmite um ou mais ACKs reconhecendo a recepção do mapa de bits em 1006 e/ou os CBGs retransmitidos recebidos a partir do gNB. Pode-se notar que a indicação de ACK e NACK pode ser invertida. Por exemplo, cada '0' no mapa de bits pode indicar um ACK e cada '1' no mapa de bits pode indicar um NACK.

[0115] A FIG. 10b ilustra as mensagens trocadas entre um gNB e um UE quando a realimentação de mapa de bits ACK/NACK CBG a partir de um UE é recebida e/ou decodificada incorretamente pelo gNB, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Como apresentado, o gNB 1050 transmite um conjunto de 12 CBGs para o UE 1052 em 1012 como parte de uma 1<sup>a</sup> TX (Transmissão). Quatro dos 12 CBGs falham na CRC no UE 1052. Em 1014, o UE 1052 transmite a realimentação ACK/NACK CBG para o gNB 1050, incluindo o mapa de bits ACK/NACK "111100010111". Cada '1' no mapa de bits indica um ACK e cada '0' indica um NACK. Assim, o mapa de bits indica que os CBGs 5, 6, 7 e 9 não foram corretamente decodificados pelo UE. A realimentação do mapa de bits ACK/NACK é incorretamente decodificada pelo gNB 1050, por exemplo, devido a um erro de decodificação, e o gNB 1050, em 1016, transmite um resultado da decodificação, incluindo o mapa de bits "111010011111" como parte de uma 2<sup>a</sup> TX. O UE 1052 compara o mapa de bits recebido com o mapa de bits transmitido em 1012 e determina que houve um erro de decodificação no gNB 1050, pois os dois mapa de bits não correspondem. O eNB 1050 também retransmite os CBGs 4, 6 e 7 de acordo com o mapa de bits que transmitiu em 1016. O UE 1052 continua a decodificar os CBGs 6 e 7 por combinação suave de LLRs. Entretanto, o UE 1052 é incapaz de decodificar os CBGs 5 e 9 porque o gNB 1050 não retransmitiu esses CBGs. Em 1018, o UE 1052 transmite outra realimentação ACK/NACK CBG incluindo o mapa de bits "111101110111" indicando que os CBGs 5 e 9 ainda não foram decodificados (por exemplo, como indicado por '0s' nas posições 5 e 9 no mapa de bits). O gNB 1050

decodifica corretamente esse mapa de bits e transmite, em 1020, um resultado dessa decodificação, incluindo o mapa de bits "111101110111". O UE 1052 compara o mapa de bits recebido em 1020 com o mapa de bits que transmitiu em 1018. O UE detecta que os dois mapa de bits são iguais e determina que o gNB 1050 decodificou corretamente o mapa de bits dessa vez. O UE continua a decodificar os CBGs 5 e 9 por combinação suave de LLRs e envia um ou mais ACKs em 1022 para reconhecer o mapa de bits recebido em 1020 e/ou os CBGs retransmitidos recebidos do gNB.

[0116] Em alguns aspectos, o gNB inclui informação relacionada com um resultado da decodificação da realimentação ACK/NACK CBG de um UE na DCI que programa a retransmissão de um ou mais CBGs (por exemplo, inclui a concessão de DL para a retransmissão de um ou mais CBGs). Por exemplo, o gNB transmite para o UE informações relacionadas a um mapa de bits de ACKs e NACKs em uma realimentação do UE decodificada pelo gNB, na DCI que programa a retransmissão de um ou mais CBGs para o UE, baseado no mapa de bits ACK/NACK conforme decodificado pelo gNB. Em alguns aspectos, como um resultado de incluir a informação sobre o resultado da decodificação de realimentação ACK/NACK CBG a partir do UE, a DCI que inclui a informação pode ser maior que uma DCI comum (por exemplo, a DCI padrão) utilizada para a transmissão de blocos de transporte (TB). Em um aspecto, um mesmo comprimento da DCI é mantido, independentemente se a DCI incluir ou não as informações sobre o resultado da decodificação da realimentação ACK/NACK do UE. Por exemplo, uma DCI que não inclui as informações sobre a decodificação é preenchida

com zero para corresponder a um comprimento da DCI, incluindo a informação sobre a decodificação. Um benefício potencial de manter o mesmo comprimento da DCI é que o UE pode precisar executar somente uma decodificação cega para um candidato à decodificação DCI. Entretanto, esse projeto pode levar a ineficiências (por exemplo, o desperdício de recursos) quando uma transmissão DCI não inclui informações sobre uma retransmissão baseada em CBG, devido ao preenchimento com zero.

[0117] Em alguns aspectos, dois comprimentos diferentes da DCI podem ser mantidos. Por exemplo, um comprimento DCI (por exemplo, o comprimento DCI padrão) pode ser mantido para DCIs para a transmissão baseada em TB e outro comprimento pode ser mantido para as DCIs que incluem informações sobre a retransmissão baseada em CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK da realimentação decodificada de ACK/NACK). Isso pode resultar em uma entrega de DCI mais eficiente, pois nenhum preenchimento zero é utilizado quando enviando a transmissão baseada em TB. Entretanto, um problema desta abordagem consiste em mais decodificações cegas no UE para decodificar duas vezes para cada candidato a decodificação. Em alguns aspectos, é provável que o UE possa executar duas decodificações cegas o tempo todo para decodificar a DCI quando a informação sobre pelo menos uma realimentação ACK/NACK CBG é transmitida pelo UE, pois o UE pode não saber quando a retransmissão baseada em CBG pode ser concedida. O UE pode parar de decodificar a DCI por dois comprimentos diferentes quando uma nova concessão de DL para o mesmo processo HARQ utilizado para realimentação ACK/NACK CBG é recebida.

[0118] Em alguns aspectos, a informação sobre o resultado de decodificar uma realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK decodificado) pode ser transmitida em uma DCI complementar que é diferente de uma DCI (por exemplo, a DCI padrão) que inclui concessão de retransmissão correspondente a um ou mais CBGs a serem retransmitidos. Em um aspecto, a DCI complementar pode ser projetada para possuir o mesmo comprimento que a DCI, incluindo a concessão de retransmissão, de modo que o UE possa não precisar executar várias decodificações cegas para decodificar as DCIs. Em um aspecto, a DCI padrão pode incluir uma indicação da DCI complementar (por exemplo, incluindo informações sobre uma posição de pesquisa da DCI complementar) para robustez.

[0119] Em alguns aspectos, um problema com incluir informações sobre o mapa de bits ACK/NACK (por exemplo, incluindo todo o próprio mapa de bits ACK/NACK) na DCI é que o comprimento da DCI aumenta consideravelmente. Isso é particularmente inútil quando o número de CBGs transmitidos e/ou retransmitidos é grande. Em alguns aspectos, ao invés de enviar todo o mapa de bits ACK/NACK CBG na DCI, um hash do ACK/NACK CBG pode ser transmitido para reduzir o comprimento da DCI e, assim, reduzir o desperdício de recursos.

[0120] Adicionalmente, em alguns aspectos, ao invés de enviar todo o mapa de bits do ACK/NACK CBG como a realimentação, um UE pode opcionalmente transmitir um hash da realimentação do ACK/NACK CBG para reduzir o consumo de recursos no uplink. Entretanto, um problema com essa abordagem é que há uma chance de erro residual em

decodificar a realimentação ACK/NACK CBG no gNB, pois todos os erros de decodificação de realimentação ACK/NACK CBG podem não ser detectados no gNB. Por exemplo, esse problema pode surgir quando dois padrões ACK/NACK CBG diferentes (por exemplo, o padrão de mapa de bits ACK/NACK) são mapeados para o mesmo hash. Em alguns aspectos, um comprimento do hash pode ser controlado para reduzir a probabilidade de erros de decodificação. Em um aspecto, o hash de um padrão ACK/NACK CBG pode incluir uma CRC (por exemplo, menor que uma CRC regular) gerada baseada no padrão ACK/NACK a ser transmitido ao gNB.

[0121] A FIG. 11a ilustra operações ilustrativas 1100 executadas por um UE, para utilizar o hash de ACK/NACK CBG para processar a retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. A FIG. 11b ilustra de forma pictoricamente ilustra transmitir um hash de ACK/NACK CBG para utilização na retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0122] As operações 1100 começam, em 1102, por transmitir a realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK) para o gNB correspondente a um conjunto de CBGs recebidos do gNB. Como apresentado na FIG. 11b, o UE envia a realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK) para o gNB.

[0123] Em 1104, o UE transmite opcionalmente uma CRC (C1) gerada baseada na realimentação ACK/NACK CBG para reduzir os erros de decodificação no gNB. Como apresentado na FIG. 11b, o UE também envia ao gNB, uma CRC (CI) gerada baseada na realimentação ACK/NACK CBG para

reduzir erros na decodificação da realimentação no gNB. O gNB recebe e decodifica a realimentação ACK/NACK CBG e verifica a decodificação baseado na CRC, C1. Em alguns aspectos, a C1 pode não ser muito longa e, portanto, uma realimentação decodificada do ACK/NACK ainda pode estar errada, apesar de ser aprovada na CRC. O gNB programa a retransmissão baseada em CBG e inclui na concessão de DL, outra CRC (C2) gerada baseada na realimentação decodificada de ACK/NACK CBG.

[0124] Em 1106, o UE recebe a DCI incluindo concessão de DL para retransmissões baseadas em CBG e uma CRC (C2) gerada baseado na realimentação CBG ACK NACK decodificada no gNB. Como apresentado na FIG. 1lb, o UE recebe a concessão de DL, incluindo a CRC, C2.

[0125] Em 1108, o UE gera localmente uma CRC (C2') baseada na realimentação ACK/NACK CBG enviada ao gNB. Em um aspecto, para gerar a C2', o UE utiliza a mesma função de geração de CRC que o gNB utilizou para gerar a C2.

[0126] Em 1110, o UE compara a C2' gerada localmente com a C2 recebida a partir do gNB. Se  $C2 = C2'$ , o UE determina que o gNB decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK CBG em 1112 e prossegue com a decodificação de um ou mais CBGs retransmitidos em 1114, por exemplo, por combinar as LLRs de um ou mais CBGs retransmitidos com as LLRs correspondentes dos CGBs transmitidos anteriormente. Se  $C2 \neq C2'$  (isto é, se C2 não for igual a C2'), o UE determina que o gNB decodificou incorretamente a realimentação ACK/NACK CBG em 1116 e abandona decodificar os CBGs retransmitidos em 1114 1118.

[0127] Em alguns aspectos, como o gNB não transmite o mapa de bits ACK/NACK, o UE não tem como conhecer as ACK ou NACKs correspondentes a quais CBGs foram decodificados incorretamente e a ACK ou NACKs correspondentes a quais CBGs foram decodificados corretamente. Portanto, o UE não pode utilizar nenhum dos CBGs retransmitidos para decodificar, mesmo que alguns dos CBGs retransmitidos esperados pelo UE tenham sido retransmitidos. Em um aspecto, após abandonar a decodificação dos CBGs retransmitidos, o UE reenvia à realimentação ACK/NACK CBG enviada anteriormente para o gNB. Alternativamente, o UE envia um TB NACK para o gNB em resposta a determinar que o gNB não decodificou a realimentação ACK/NACK CBG corretamente.

[0128] Em alguns aspectos, se a C1 e a C2 forem utilizadas e tiverem o mesmo comprimento, a C1 e a C2 podem precisar ser geradas utilizando diferentes funções geradas pela CRC, caso contrário, um erro de decodificação ACK/NACK CBG pode não ser detectado. Por exemplo, um erro de decodificação ACK/NACK CBG no gNB que passa na verificação C1 de CRC implica  $C1 = C2$ , se a mesma função CRC for utilizada para gerar a C2. Alternativamente, uma função comum de geração CRC de comprimento  $L1 + L2$  pode ser utilizada para gerar a C1 e a C2, mas utilizando os primeiros  $L1$  bits para a C1 e os últimos  $L2$  bits para a C2.

[0129] Em alguns aspectos, o gNB pode incorporar a realimentação decodificada de ACK/NACK CBG na CRC transmitida com a DCI. Por exemplo, o gNB decodifica o padrão de realimentação A ACK/NACK CBG a partir do UE como o padrão B ACK/NACK CBG, onde é possível que  $B! = A$  (ou

seja, B não é o mesmo que A) devido ao erro de decodificação no gNB. Para a retransmissão CBG, o gNB gera a DCI (por exemplo, incluindo concessão de DL para a retransmissão) e a CRC, e embaralha B na CRC. Assim, a CRC da DCI é diferente para diferentes padrões B decodificados de ACK/NACK. O UE decodifica a DCI (por exemplo, a decodificação cega) e embaralha A em uma CRC gerada localmente a partir da DCI decodificada, utilizando um método similar ao método utilizado pelo gNB para gerar a CRC. O UE compara então a CRC gerada localmente com a CRC recebida a partir do gNB. Se a comparação da CRC for aprovada (por exemplo, se as CRCs corresponderem), o UE interpreta o resultado da decodificação cega como uma concessão válida. A aprovação da comparação CRC verifica se A = B e se a realimentação ACK/NACK CBG foi correta pelo gNB e se o conteúdo do PDSCH de retransmissão atual é o esperado. O UE continua decodificando um ou mais CBGs retransmitidos com a combinação suave adequada das LLRs. Por outro lado, se a comparação da CRC falhar, o UE pode simplesmente saltar a decodificação cega e pode não receber a concessão.

[0130] A partir da perspectiva do gNB, quando B = A, o UE responderá à concessão de DL e o gNB verá outro padrão ACK/NACK CBG como resposta. Isso confirma que o B decodificado estava correto. Quando B! = A (isto é, se B não for igual a A), o UE não é capaz de detectar a concessão e o gNB não vê nenhum padrão ACK/NACK CBG a partir do UE como resposta. Isso indica ao gNB que o B decodificado anteriormente estava errado. Em um aspecto, nesse caso, o gNB pode voltar a uma retransmissão em nível

de TB.

[0131] A FIG. 12a ilustra operações ilustrativas 1200 por um UE, para uma primeira técnica de utilização do padrão ACK/NACK CBG incorporado na DCI para processar os CBGs retransmitidos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. A FIG. 12b pictoricamente ilustra a primeira técnica para incorporar o padrão ACK/NACK CBG decodificado na DCI CRC por um gNB para utilizar na retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0132] As operações 1200 começam, em 1202, pro transmitir a realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK) para o gNB correspondente a um conjunto de CBGs recebidos a partir do gNB. Como apresentado na FIG. 12b, o gNB gera uma DCI e concatena a DCI com a realimentação do mapa de bits ACK/NACK CBG decodificado recebido a partir do UE. O gNB gera então uma CRC utilizando a sequência concatenada da DCI e do mapa de bits ACK/NACK CBG decodificado. O gNB embaralha a CRC gerada com uma identidade do UE (por exemplo, RNTI) e transmite a DCI e a CRC, sem a parte do mapa de bits ACK/NACK CBG.

[0133] Em 1204, o UE recebe a DCI (por exemplo, programando a retransmissão de CBGs) e uma CRC (CI), C1 gerada baseada em uma sequência concatenada da DCI e um mapa de bits ACK/NACK conforme decodificado pelo gNB e embaralhado adicionalmente pelo UE RNTI. Em 1206, o UE decodifica a DCI e a CRC recebidas.

[0134] Em 1208, o UE gera localmente outra CRC (C2) baseada em uma sequência concatenada da DCI

decodificada e na realimentação de mapa de bits ACK/NACK transmitida para o gNB. Em um aspecto, o UE gera a C2 utilizando um método similar ao método utilizado pelo gNB para gerar a C1.

[0135] Em 1210, o UE embaralha a C2 gerada localmente com o UE RNTI.

[0136] Em 1212, o UE compara a C2 gerada localmente com a C1 recebida. Se as CRCs corresponderem (por exemplo, as CRCs são as mesmas), o UE determina que a realimentação ACK/NACK foi decodificado corretamente pelo gNB em 1214 e prossegue para decodificar um ou mais CBGs retransmitidos por combinação suave adequada em 1216. Como observado acima, a aprovação da comparação CRC verifica se a realimentação ACK/NACK CBG foi decodificada corretamente pelo gNB e se o conteúdo do PDSCH de retransmissão atual é o esperado. O UE continua a decodificar um ou mais CBGs retransmitidos com a combinação suave adequada das LLRs.

[0137] Se as CRCs não corresponderem, o UE determina que a realimentação ACK/NACK foi incorretamente decodificada pelo gNB em 1218 e ignora os resultados da decodificação da DCI em 1220. Como observado acima, se a comparação a CRC falhar, o UE pode nem mesmo ver a concessão transmitida como parte da DCI.

[0138] A FIG. 13a ilustra operações ilustrativas 1300 por um UE, para uma segunda técnica de utilização do padrão ACK/NACK CBG incorporado na DCI para processar os CBGs retransmitidos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. A FIG. 13b ilustra pictoricamente a segunda técnica para incorporar o padrão ACK/NACK CBG decodificado na DCI CRC por um gNB para

utilizar na retransmissão de um ou mais CBGs, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0139] As operações 1300 começam, em 1302, por transmitir a realimentação ACK/NACK CBG (por exemplo, o mapa de bits ACK/NACK) para o gNB correspondente a um conjunto de CBGs recebidos a partir do gNB. Como apresentado na FIG. 13b, o gNB gera uma DCI e gera uma CRC (CI) utilizando a DCI. O gNB então embaralha a CRC com uma identidade do UE (por exemplo, RNTI) e adicionalmente embaralha a CRC com o mapa de bits ACK/NACK CBG (ou uma função do mesmo) como decodificado pelo gNB. Como apresentado, o gNB transmite a DCI e a CRC (C1) embaralhadas.

[0140] Em 1304, o UE recebe a DCI (por exemplo, programando a retransmissão de CBGs) e uma CRC (C1), C1 gerada baseada na DCI e adicionalmente embaralhada pelo UE RNTI e um mapa de bits ACK/NACK como decodificado pelo gNB.

[0141] Em 1306, o UE decodifica a DCI e a CRC recebidas.

[0142] Em 1308, o UE gera localmente outra CRC (C2) baseada na DCI decodificada. Em um aspecto, o UE gera a C2 utilizando um método similar ao método utilizado pelo gNB para gerar a C1.

[0143] Em 1210, o UE embaralha a C2 gerada localmente com o UE RNTI e a realimentação de mapa de bits ACK/NACK transmitida para o gNB. Em alguns aspectos, existem diferentes maneiras de embaralhar o mapa de bits ACK/NACK CBG na CRC (por exemplo, no gNB e no UE). Se o mapa de bits ACK/NACK CBG não exceder o comprimento da CRC,

o caminho direto é o embaralhamento direto. Por outro lado, se o mapa de bits ACK/NACK CBG for mais longo, pode ser necessário executar algum tipo de hash.

[0144] Em 1312, o UE compara a C2 gerada localmente com a C1 recebida. Se as CRCs corresponderem (por exemplo, as CRCs são as mesmas), o UE determina que a realimentação ACK/NACK foi decodificada corretamente pelo gNB em 1314 e passa a decodificar um ou mais CBGs retransmitidos por combinação suave adequada em 1316. Como observado acima, a aprovação da comparação CRC verifica se a realimentação ACK/NACK CBG foi decodificada corretamente pelo gNB e se o conteúdo do PDSCH de retransmissão atual é o esperado. O UE continua a decodificar um ou mais CBGs retransmitidos com a combinação suave adequada das LLRs.

[0145] Se as CRCs não corresponderem, o UE determina que a realimentação ACK/NACK foi incorretamente decodificada pelo gNB em 1318 e ignora os resultados da decodificação da DCI em 1320. Como observado acima, se a comparação CRC falhar, o UE pode nem mesmo ver a concessão transmitida como parte da DCI.

[0146] Em alguns aspectos, o gNB sabe o motivo de uma falha na decodificação no UE de um ou mais CBGs transmitidos para o UE. Por exemplo, quando a eMBB (banda larga móvel aprimorada) e a URLLC (Comunicações Ultra Confiáveis e de Baixa Latência) coexistem, o gNB pode punctionar alguns recursos atribuídos ao PDSCH de um eMBB UE para servir um URLLC UE. Em tal caso, várias amostras de CBGs são punctionadas levando a falha na recepção dos CBGs no UE. Assim, as LLRs coletadas para vários bits correspondentes aos CBGs com falha não são válidas. Uma

combinação mais suave com as LLRs de uma retransmissão dos CBGs com falha pode não ser útil. Assim, em alguns aspectos, o UE pode apagar (por exemplo, redefinir) as LLRs coletadas incorretamente para alguns CBGs (por exemplo, devido ao punctionamento) e iniciar a coleta de LLR para esses CBGs novamente. Entretanto, o UE não sabe que as LLRs correspondentes a alguns CBGs recebidos no UE são ruins.

[0147] Em alguns aspectos, o gNB pode incluir um indicador para o UE para interromper a combinação suave das LLRs correspondentes a um ou mais CBGs na concessão de retransmissão. Em um aspecto, o gNB sabe de antemão que as LLRs correspondentes a um ou mais CBGs são ruins devido ao punctionamento de recursos utilizados para transmitir os CBGs.

[0148] Em alguns aspectos, na retransmissão baseada em CBG, a DCI pode incluir pelo menos um bit (por exemplo, o bit(s) indicador de redefinição da LLR) para indicar para o UE que a combinação da LLR deve ser interrompida para um ou mais CBGs recebidos pelo UE e a coleta de LLR para os CBGs deve ser reiniciada. Em um aspecto, o bit "NDI" (Indicador de Novos Dados) pode ser reinterpretado como um indicador para uma redefinição da LLR. Em resposta, o UE pode abandonar as LLRs coletadas para um ou mais CBGs na retransmissão e iniciar a coleta da LLR novamente. Esta técnica pode ser utilizada quando o gNB sabe que alguns ou todos os CBGs na retransmissão foram danificados por punctionamento em uma transmissão anterior e valores LLR inválidos foram coletados pelo UE.

[0149] Em alguns aspectos, o bit NDI utilizado

na LTE pode ser utilizado para transmitir o indicador de redefinição da LLR na NR. Em alguns aspectos, para retransmissão baseada em CBG ou qualquer retransmissão, por definição, o bit NDI não é definido e/ou utilizado na NR. Portanto, o bit NDI pode ser utilizado na NR para enviar o indicador de redefinição da LLR. Dessa maneira, a duração da DCI de uma concessão inicial e de uma concessão de retransmissão pode ser a mesma. Esta técnica assume que o UE é capaz de reconhecer uma retransmissão baseada em CBG. Em um aspecto, esse projeto funciona com ACK/NACK CBG incorporada na CRC.

[0150] A FIG. 14 ilustra operações ilustrativas 1400 executadas por um UE para redefinir as LLRs de um ou mais CBGs retransmitidos, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0151] As operações 1400 começam, em 1402, por transmitir para uma estação base, a realimentação indicando uma ACK ou uma NACK correspondente a cada um do conjunto recebido de CBGs transmitidos pela BS (por exemplo, o gNB) para o UE. Em um aspecto, a realimentação inclui um mapa de bits de ACK/NACK, conforme descrito nos parágrafos acima.

[0152] Em 1404, o UE recebe retransmissão de um ou mais dos CBGs baseado na realimentação. Em um aspecto, o gNB recebe e decodifica a realimentação ACK/NACK do UE. O gNB retransmite um CBG correspondente para cada NACK decodificado pelo gNB.

[0153] Em 1406, o UE recebe uma indicação para redefinir a coleção de LLRs para pelo menos um dos CBGs retransmitidos. Em um aspecto, o gNB sabe de antemão que

as LLRs correspondentes a um ou mais CBGs são ruins devido ao punctionamento de recursos utilizados para transmitir os CBGs. O gNB pode transmitir um indicador para o UE para interromper a combinação suave de LLRs correspondentes a um ou mais CBGs em uma concessão de retransmissão.

[0154] Em 1408, o UE processa a retransmissão baseado na indicação. Em um aspecto, o UE, baseado na indicação, pode abandonar as LLRs coletadas para um ou mais CBGs na retransmissão e iniciar a coleta de LLR novamente.

[0155] A FIG. 14A ilustra um dispositivo de comunicação 1400A (por exemplo, o UE) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 1400 ilustradas na FIG. 14. Por exemplo, em 1402A, o dispositivo de comunicações 1400A inclui meio para realizar as operações ilustradas em 1402 na FIG. 14. Em 1404A, o dispositivo de comunicações 1400A inclui meio para executar as operações ilustradas em 1404 na FIG. 14. Em 1406A, o dispositivo de comunicações 1400A inclui meio para executar as operações ilustradas em 1406 na FIG. 14. Em 1408A, o dispositivo de comunicações 1400A inclui o meio para executar as operações ilustradas em 1408 na FIG. 14.

[0156] A FIG. 15 ilustra as operações ilustrativas 1500 executadas por uma estação base (por exemplo, o gNB) para redefinir as LLRs em um UE de um ou mais CBGs retransmitidos pela estação base, de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0157] As operações 1500 começam, em 1502, por receber a partir do UE, a realimentação indicando um ACK ou um NACK correspondente para cada um de um conjunto recebido

de CBGs transmitidos pela BS. Em um aspecto, a realimentação inclui um mapa de bits ACK/NACK, conforme descrito nos parágrafos acima.

[0158] Em 1504, a estação base retransmite um ou mais dos CBGs baseada na realimentação. Em um aspecto, o gNB recebe e decodifica a realimentação ACK/NACK a partir do UE. O gNB retransmite um CBG correspondente a cada NACK decodificado pelo gNB.

[0159] Em 1506, a estação base determina que os dados correspondentes a um ou mais dos CBGs transmitidos pela estação base foram punctionados por outros dados. Por exemplo, quando o eMBB e o URLLC coexistem, o gNB pode punctionar alguns recursos atribuídos ao PDSCH de um eMBB UE para servir um URLLC UE. Em tal caso, muitas amostras de CBGs são punctionadas, o que pode levar à falha na recepção dos CBGs no UE.

[0160] Em 1508, em resposta à determinação, a estação base transmite uma indicação para redefinir a coleção de LLRs no UE para pelo menos um dos CBGs retransmitidos. Em alguns aspectos, na retransmissão baseada em CBG, o gNB pode incluir (por exemplo, em uma DCI) pelo menos um bit (por exemplo, o bit(s) indicador de redefinição de LLR) para indicar para o UE que a combinação LLR deve ser interrompida por um ou mais CBGs recebidos pela coleção UE e que a coleta de LLR para os CBGs é para ser redefinida.

[0161] A FIG. 15A ilustra um dispositivo de comunicação 1500A (por exemplo, o gNB) que pode incluir vários componentes de meio mais função configurados para executar as operações 1500 ilustradas na FIG. 15. Por

exemplo, em 1502A, o dispositivo de comunicações 1500A inclui meio para executar as operações ilustradas em 1502 na FIG. 15. Em 1504A, o dispositivo de comunicações 1500A inclui meio para executar as operações ilustradas em 1504 na FIG. 15. Em 1506A, o dispositivo de comunicações 1500A inclui meio para executar as operações ilustradas em 1506 na FIG. 15. Em 1508 A, o dispositivo de comunicações 1500A inclui meio para executar as operações ilustradas em 1508 na FIG. 15.

[0162] Os métodos revelados neste documento compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar o método descrito. As etapas e/ou ações do método podem ser trocadas umas com as outras sem divergir do escopo das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou a utilização de etapas e/ou ações específicas podem ser modificadas sem divergirem do escopo das reivindicações.

[0163] Como utilizado neste documento, uma frase se referindo a "pelo menos um dentre" uma lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, incluindo os membros únicos. Como exemplo, "pelo menos um dentre: a, b ou c" é pretendido para cobrir a, b, c, a-b, a-c, b-c e a-b-c, bem como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c e c-c-c ou qualquer outra ordem de a, b e c).

[0164] Como utilizado neste documento, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar,

processar, derivar, investigar, pesquisar (por exemplo, pesquisar em uma tabela, banco de dados ou outra estrutura de dados), verificar, dentre outros. Além disso, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informação), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória), dentre outros. Além disso, "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer, dentre outros.

[0165] A descrição anterior é proporcionada para permitir que os versados na técnica pratiquem os vários aspectos descritos neste documento. Várias modificações para esses aspectos serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos neste documento podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não são pretendidas para serem limitadas aos aspectos apresentados neste documento, mas devem estar de acordo com todo o escopo consistente com a linguagem das reivindicações, onde a referência a um elemento no singular não é pretendida como significando "um e apenas um" a menos que seja especificamente indicado, mas ao invés disso "um ou mais". Salvo indicado ao contrário, o termo "alguns" se refere a um ou mais. Todos os equivalentes estruturais e funcionais para os elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta revelação que são conhecidos ou mais tarde venham a ser conhecidos pelos versados na técnica são expressamente incorporados neste documento por referência e devem ser abrangidos pelas reivindicações. Além disso, nada revelado neste documento é pretendido para ser dedicado ao público, independentemente se tal revelação seja explicitamente

citada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado de acordo com as disposições do 35 U.S.C. §121, sexto parágrafo, a menos que o elemento seja expressamente citado utilizando a frase "meio para" ou, no caso de uma reivindicação de um método, o elemento seja citado utilizando a frase "etapa para".

[0166] As várias operações dos métodos descritos acima podem ser executadas por qualquer meio adequado capaz de executar as funções correspondentes. O meio pode incluir vários componentes e/ou módulos de hardware e/ou software, incluindo, mas não limitado, a um circuito, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), ou um processador. Geralmente, onde existem operações ilustradas nas figuras, essas operações podem possuir componentes correspondentes de meio mais função com uma numeração similar.

[0167] Os vários blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos em conexão com a presente revelação podem ser implementados ou executados com um processador de propósito geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável (PLD), uma porta discreta ou lógica de transistor, os componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções descritas neste documento. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado disponível comercialmente. Um

processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, vários microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP ou qualquer outra configuração.

[0168] Se implementada em hardware, uma configuração de hardware ilustrativa pode compreender um sistema de processamento em um nó não cabulado. O sistema de processamento pode ser implementado com uma arquitetura de barramento. O barramento pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento e das restrições gerais de projeto. O barramento pode conectar vários circuitos, incluindo um processador, uma mídia legível por máquina e uma interface de barramento. A interface de barramento pode ser utilizada para conectar um adaptador de rede, entre outras coisas, ao sistema de processamento via o barramento. O adaptador de rede pode ser utilizado para implementar as funções de processamento de sinal da camada PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (ver a FIG. 1), uma interface com o usuário (por exemplo, o teclado numérico, o monitor, o mouse, o joystick, etc.) também pode ser conectada com o barramento. O barramento também pode conectar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de energia, dentre outros, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão mais descritos. O processador pode ser implementado com um ou mais processadores de propósito geral e/ou de propósito especial. Exemplos incluem microprocessadores,

microcontroladores, processadores DSP e outros sistemas de circuitos que podem executar software. Os versados na técnica reconhecerão a melhor forma de implementar a funcionalidade descrita para o sistema de processamento, dependendo da aplicação específica e das restrições gerais de projeto impostas ao sistema geral.

[0169] Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. O software deve ser interpretado de forma ampla como instruções, dados ou qualquer combinação dos mesmos, seja referido como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou outros. A mídia legível por computador inclui a mídia de armazenamento do computador e a mídia de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. O processador pode ser responsável por gerenciar o barramento e o processamento geral, incluindo a execução de módulos de software armazenados na mídia de armazenamento legível por máquina. Um meio de armazenamento legível por computador pode ser acoplado com um processador, de modo que o processador possa ler as informações e gravar as informações no meio de armazenamento. Em alternativa, o meio de armazenamento pode ser parte integrante do processador. A título de exemplo, a mídia legível por máquina pode incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados e/ou um meio de armazenamento legível por computador com instruções armazenadas no mesmo separadas do nó não cabeado, todas as quais podem ser

acessadas pelo processador através da interface de barramento. Alternativamente ou adicionalmente, a mídia legível por máquina, ou qualquer parte dela, pode ser integrada dentro do processador, como pode ser o caso com a cache e/ou com os arquivos registradores gerais. Exemplos de mídia de armazenamento legível por máquina podem incluir, a título de exemplo, RAM (Memória de Acesso Aleatório), memória flash, ROM (Memória Somente para Leitura), PROM (Memória Somente para Leitura Programável), EPROM (Memória Somente para Leitura Programável e Apagável), EEPROM (Memória Somente para Leitura Programável e Eletricamente Apagável), registradores, discos magnéticos, discos ópticos, discos rígidos ou qualquer outro meio de armazenamento adequado ou qualquer combinação dos mesmos. A mídia legível por máquina pode ser incorporada em um produto de programa de computador.

[0170] Um módulo de software pode compreender uma única instrução, ou várias instruções, e pode ser distribuído através de vários segmentos de código diferentes, entre diferentes programas e através das várias mídias de armazenamento. A mídia legível por computador pode compreender vários módulos de software. Os módulos de software incluem instruções que, quando executadas por um aparelho tal como um processador, fazem com que o sistema de processamento execute as várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo recepção. Cada módulo de software pode residir em um único dispositivo de armazenamento ou ser distribuído através de vários dispositivos de armazenamento. A título de exemplo, um módulo de software pode ser carregado na RAM a partir de

um disco rígido quando ocorre um evento de acionamento. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções na cache para aumentar a velocidade de acesso. Uma ou mais linhas de cache podem ser carregadas em um arquivo registrador geral para execução pelo processador. Quando se referindo à funcionalidade de um módulo de software abaixo, será entendido que essa funcionalidade é implementada pelo processador quando executando as instruções desse módulo de software.

[0171] Além disso, qualquer conexão é denominada corretamente como meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um site da web, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, um cabo de fibra óptica, um par trançado, uma linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias não cabeadas, como infravermelho (IR), rádio e microondas, o cabo coaxial, o cabo de fibra óptica, o par trançado, a DSL ou as tecnologias não cabeadas, como infravermelho, rádio e microondas, são incluídos na definição de meio. Disco magnético e disco ótico, como utilizado neste documento, incluem disco ótico compacto (CD), disco ótico a laser, disco ótico, disco ótico versátil digital (DVD), disco ótico flexível e disco ótico Blu-ray® onde discos magnéticos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto disco óticos reproduzem dados opticamente com lasers. Assim, em alguns aspectos, mídia legível por computador pode compreender mídia não temporária legível por computador (por exemplo, mídia tangível). Em adição, para outros aspectos, mídia legível por computador pode

compreender mídia temporária legível por computador (por exemplo, um sinal). Combinações do dito acima também devem estar incluídas dentro do escopo de mídia legível por computador.

[0172] Assim, alguns aspectos podem compreender um produto de programa de computador para executar as operações apresentadas neste documento. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender um meio legível por computador possuindo instruções armazenadas (e/ou codificadas) no mesmo, as instruções sendo executáveis por um ou mais processadores para executar as operações descritas neste documento. Por exemplo, as instruções para executar as operações descritas neste documento e ilustradas nas FIGs. 8 e 9.

[0173] Adicionalmente, deve ser apreciado que os módulos e/ou outros meio apropriados para executar os métodos e técnicas descritos neste documento podem ser baixados e/ou obtidos de outro modo por um terminal do usuário e/ou por uma estação base, conforme aplicável. Por exemplo, tal dispositivo pode ser acoplado com um servidor para facilitar a transferência do meio para executar os métodos descritos neste documento. Alternativamente, vários métodos descritos neste documento podem ser proporcionados via o meio de armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico, como um disco óptico compacto (CD) ou disquete, etc.), de modo que um terminal do usuário e/ou uma estação base possam obter os vários métodos ao acoplar ou proporcionar o meio de armazenamento para o dispositivo. Além disso, qualquer outra técnica adequada para proporcionar os métodos e

técnicas descritos neste documento para um dispositivo pode ser utilizada.

[0174] Deve ser entendido que as reivindicações não estão limitadas à configuração e aos componentes precisos ilustrados acima. Várias modificações, alterações e variações podem ser feitas no arranjo, operação e detalhes dos métodos e aparelhos descritos acima, sem divergir do escopo das reivindicações.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação não cabeada por um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

transmitir para uma estação base (BS), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de grupos de blocos de código (CBGs) transmitidos pela BS para o UE;

receber uma indicação incluindo informação relacionada com se a realimentação foi recebida corretamente na BS; e

processar uma retransmissão de um ou mais CBGs baseado na indicação recebida.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos pelo UE e a indicação compreende informação relacionada com um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebidos pela BS, o segundo mapa de bits baseado em um resultado de decodificar o primeiro mapa de bits na BS, e adicionalmente compreendendo determinar se a realimentação foi recebida corretamente pela BS baseado no segundo mapa de bits.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, adicionalmente compreendendo determinar baseado no segundo mapa de bits de ACKs ou NACKs, ACKs ou NACKs correspondentes a quais CBGs foram incorretamente recebidos pela BS.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que determinar se a realimentação foi recebida corretamente

pela BS baseado no segundo mapa de bits compreende:

comparar o segundo mapa de bits com o primeiro mapa de bits;

determinar que a realimentação foi recebida corretamente pela BS se o segundo mapa de bits for o mesmo que o primeiro mapa de bits; e

determinar que a realimentação foi recebida incorretamente pela BS se o segundo mapa de bits não for o mesmo que o primeiro mapa de bits.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo receber a retransmissão do um ou mais dos CBGs baseado na indicação recebida.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo combinar as Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) de cada um dos CBGs retransmitidos com uma LLR de uma LLR de uma versão do CBG recebida anteriormente para decodificar o CBG, em resposta a determinar que a realimentação foi recebida corretamente pela BS.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo determinar de não combinar as Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) de um ou mais dos CBGs retransmitidos com as LLRs correspondentes de versões recebidas anteriormente de um ou mais CBGs, em resposta a determinar que a realimentação foi recebida incorretamente pela BS.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a indicação é recebida em uma Informação de Controle de Downlink (DCI) como uma concessão de retransmissão.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em

que um comprimento da DCI é mantido independentemente de se a DCI inclui ou não a indicação.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que um comprimento da DCI é diferente de um comprimento padrão da DCI se a DCI inclui a indicação.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a indicação é recebida em uma DCI complementar diferente de uma DCI padrão que inclui uma concessão de retransmissão correspondente ao um ou mais CBGs.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, adicionalmente compreendendo receber uma indicação da DCI complementar na DCI padrão.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos pelo UE e a indicação compreende um hash de um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebidos pela BS, o segundo mapa de bits baseado em um resultado de decodificar o primeiro mapa de bits na BS e adicionalmente compreendendo determinar se a realimentação foi recebida corretamente pela BS baseado no hash do segundo mapa de bits.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, em que o hash do segundo mapa de bits compreende uma CRC gerada pela BS baseada no segundo mapa de bits.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, em que determinar se a realimentação foi recebida corretamente pela BS baseado no hash do segundo mapa de bits compreende:

gerar uma segunda CRC baseada no primeiro mapa de bits utilizando a mesma função de geração de CRC utilizada

pela BS para gerar a CRC;

comparar à segunda CRC gerada com a CRC recebida; determinar que a realimentação foi recebida corretamente pela BS se a segunda CRC for igual à CRC recebida; e

determinar que a realimentação foi recebida incorretamente pela BS se a segunda CRC não for à mesma que a CRC recebida.

16. Método, de acordo com a reivindicação 14, adicionalmente compreendendo transmitir na realimentação uma segunda CRC gerada baseada no primeiro mapa de bits.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, adicionalmente compreendendo gerar a segunda CRC utilizando uma função de geração de CRC diferente de outra função de geração de CRC utilizada pela BS para gerar a CRC baseada no segundo mapa de bits.

18. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos e a indicação compreende a Informação de Controle de Downlink (DCI) e uma CRC, a CRC gerada baseada em uma sequência concatenada de DCI e de um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebido pela BS e adicionalmente embaralhado utilizando uma identidade do UE, o segundo mapa de bits baseado em um resultado de decodificar o primeiro mapa de bits na BS e adicionalmente compreendendo determinar se a realimentação foi recebida corretamente pela BS baseado na DCI recebida e na CRC.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, em que determinar se a realimentação foi recebida corretamente

pela BS baseado na DCI recebida e na CRC compreende:

- decodificar a DCI recebida e a CRC;
- gerar uma segunda CRC baseada em uma sequência concatenada da DCI decodificada e do primeiro mapa de bits e adicionalmente embaralhar a sequência concatenada utilizando a identidade do UE;
- comparar à segunda CRC gerada com a CRC recebida;
- determinar que a realimentação foi recebida corretamente pela BS e receber uma concessão de retransmissão baseada nos resultados da decodificação, se a segunda CRC for a mesma que a CRC recebida; e
- ignorar os resultados da decodificação se a segunda CRC não for a mesma que a CRC recebida.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs recebidos e a indicação compreende Informação de Controle de Downlink (DCI) e uma CRC, a CRC gerada baseada na DCI e então embaralhada com uma identidade do UE e um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebido pela BS, o segundo mapa de bits baseado em um resultado da decodificação do primeiro mapa de bits na BS e adicionalmente compreendendo determinar se a realimentação foi recebida corretamente pela BS baseado na DCI recebida e na CRC.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que determinar se a realimentação foi recebida corretamente pela BS baseada na DCI recebida e na CRC compreende:

- decodificar a DCI recebida e a CRC;
- gerar uma segunda CRC baseado na DCI

decodificada;

embaralhar a segunda CRC com a identidade do UE e o primeiro mapa de bits;

comparar à segunda CRC gerada com a CRC recebida;

determinar que a realimentação foi recebida corretamente pela BS e receber uma concessão de retransmissão baseado nos resultados da decodificação, se a segunda CRC for a mesma que a CRC recebida; e

ignorar os resultados da decodificação, se a segunda CRC não for a mesma que a CRC recebida.

22. Método, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo receber outra indicação a partir da BS na Informação de Controle de Downlink (DCI) para interromper a combinação suave das Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) para um ou mais CBGs de transmissões anteriores recebidas no UE, em que a outra indicação compreende pelo menos um bit.

23. Método de comunicação não cabeadas por uma Estação Base (BS), compreendendo:

receber, a partir de um Equipamento de Usuário (UE), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de grupos de blocos de código (CBGs) transmitidos pela BS;

transmitir uma indicação incluindo a informação relacionada com se a realimentação foi recebida corretamente na BS; e

retransmitir um ou mais dos CBGs baseado na indicação transmitida.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23, em

que a realimentação compreende informação sobre um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs transmitidos para o UE e a indicação compreende informação relacionada com um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebido pela BS, o segundo mapa de bits baseado em um resultado da decodificação do primeiro mapa de bits na BS.

25. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que transmitir a indicação compreende transmitir a indicação na Informação de Controle de Downlink (DCI) como uma concessão de retransmissão.

26. Método, de acordo com a reivindicação 25, em que um comprimento da DCI é mantido independentemente de se a DCI inclui ou não a indicação.

27. Método, de acordo com a reivindicação 25, em que um comprimento da DCI é diferente de um comprimento padrão da DCI, se a DCI incluir a indicação.

28. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que transmitir a indicação compreende transmitir a indicação em uma DCI complementar diferente de uma DCI padrão que inclui uma concessão de retransmissão correspondente ao um ou mais CBGs.

29. Método, de acordo com a reivindicação 28, adicionalmente compreendendo transmitir uma indicação da DCI complementar na DCI padrão.

30. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs transmitidos para o UE, e a indicação compreende um hash de um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebido pela BS, o segundo mapa de bits baseado no resultado de

decodificar o primeiro mapa de bits na BS.

31. Método, de acordo com a reivindicação 30, adicionalmente compreendendo gerar uma CRC baseada no segundo mapa de bits, em que o hash do segundo mapa de bits inclui a CRC gerada baseada no segundo mapa de bits.

32. Método, de acordo com a reivindicação 30, adicionalmente compreendendo:

receber na realimentação uma CRC gerada baseada no primeiro mapa de bits; e

validar o primeiro mapa de bits baseado na CRC recebida.

33. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs transmitidos e a indicação compreende a Informação de Controle de Downlink (DCI) e uma CRC, adicionalmente compreendendo:

gerar a CRC baseada em uma sequência concatenada de DCI e um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebido pela BS, o segundo mapa de bits baseado em um resultado de decodificar o primeiro mapa de bits na BS; e

embaralhar a CRC utilizando uma identidade do UE.

34. Método, de acordo com a reivindicação 33, adicionalmente compreendendo:

transmitir uma concessão para retransmitir o um ou mais CBGs;

detectar que nenhum ACK ou NACK é recebido a partir do UE correspondente à concessão; e

em resposta a detectar, determinar que a BS

decodificou incorretamente a realimentação.

35. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que a realimentação compreende informação relacionada com um primeiro mapa de bits de ACKs e NACKs correspondentes aos CBGs transmitidos e a indicação compreende Informação de Controle de Downlink (DCI) e uma CRC, adicionalmente compreendendo:

- gerar a CRC baseado em uma DCI; e
- embaralhar a CRC gerada com uma identidade do UE e um segundo mapa de bits de ACKs e NACKs recebido pela BS,
- o segundo mapa de bits baseado em um resultado de decodificar o primeiro mapa de bits na BS.

36. Método, de acordo com a reivindicação 35, adicionalmente compreendendo:

- transmitir uma concessão para retransmitir um ou mais CBGs;

- detectar que nenhum ACK ou NACK é recebido a partir do UE correspondente à concessão; e

- em resposta a detectar, determinar que a BS decodificou incorretamente a realimentação.

37. Método, de acordo com a reivindicação 23, adicionalmente compreendendo:

- determinar que os dados correspondentes a um ou mais dos CBGs transmitidos foram punctionados por outros dados; e

- em resposta, transmitir uma segunda indicação a partir da BS para interromper a combinação suave das Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) para o um ou mais CBGs, em que a segunda indicação compreende pelo menos um bit.

38. Aparelho para comunicação não cabeada por um Equipamento de Usuário (UE), compreendendo:

meio para transmitir para uma estação base (BS), a realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de grupos de blocos de código (CBGs) transmitidos pela BS para o UE;

meio para receber uma indicação incluindo informação relacionada com se a realimentação foi recebida corretamente na BS; e

meio para processar uma retransmissão de um ou mais CBGs baseado na indicação recebida.

39. Aparelho para comunicação não cabeada por uma Estação Base (BS), compreendendo:

meio para receber, a partir de um Equipamento de Usuário (UE), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada conjunto recebido de grupos de blocos de código (CBGs) transmitido pela BS;

meio para transmitir uma indicação incluindo informação relacionada com se a realimentação foi recebida corretamente na BS; e

meio para retransmitir um ou mais dos CBGs baseado na indicação transmitida.

40. Método para comunicação não cabeada por um Equipamento do Usuário (UE), compreendendo:

transmitir para uma estação base (BS), a realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de grupos de blocos de código (CBGs)

transmitido pela BS para o UE;

receber retransmissão de um ou mais dos CBGs baseado na realimentação;

receber uma indicação para redefinir a coleção das Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) para pelo menos um dos CBGs retransmitidos; e

processar a retransmissão baseado na indicação.

41. Método, de acordo com a reivindicação 40, em que receber a indicação inclui receber a indicação na Informação de Controle de Downlink (DCI).

42. Método, de acordo com a reivindicação 40, em que a indicação inclui pelo menos um bit para indicar a redefinição das LLRs.

43. Método, de acordo com a reivindicação 40, em que a indicação inclui um bit Indicador de Novos Dados (NDI) interpretado como um bit indicador para a redefinição de LLR.

44. Método de comunicação não cabeadas por uma Estação Base (BS), compreendendo:

receber, a partir de um Equipamento de Usuário (UE), realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de grupos de blocos de código (CBGs) transmitido pela BS;

retransmitir um ou mais dos CBGs baseado na realimentação;

determinar que os dados correspondentes ao um ou mais dos CBGs transmitidos pela BS foram punctionados por outros dados; e

em resposta à determinação, transmitir uma

indicação para redefinir a coleção de Razões Logarítmicas de Verossimilhança (LLRs) no UE para pelo menos um dos CBGs retransmitidos.

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, em que transmitir a indicação inclui transmitir a indicação na Informação de Controle de Downlink (DCI).

46. Método, de acordo com a reivindicação 44, em que a indicação inclui pelo menos um bit para indicar a redefinição das LLRs.

47. Método, de acordo com a reivindicação 44, em que a indicação inclui um bit Indicador de Novos Dados (NDI) interpretado como um bit indicador para a redefinição de LLR.

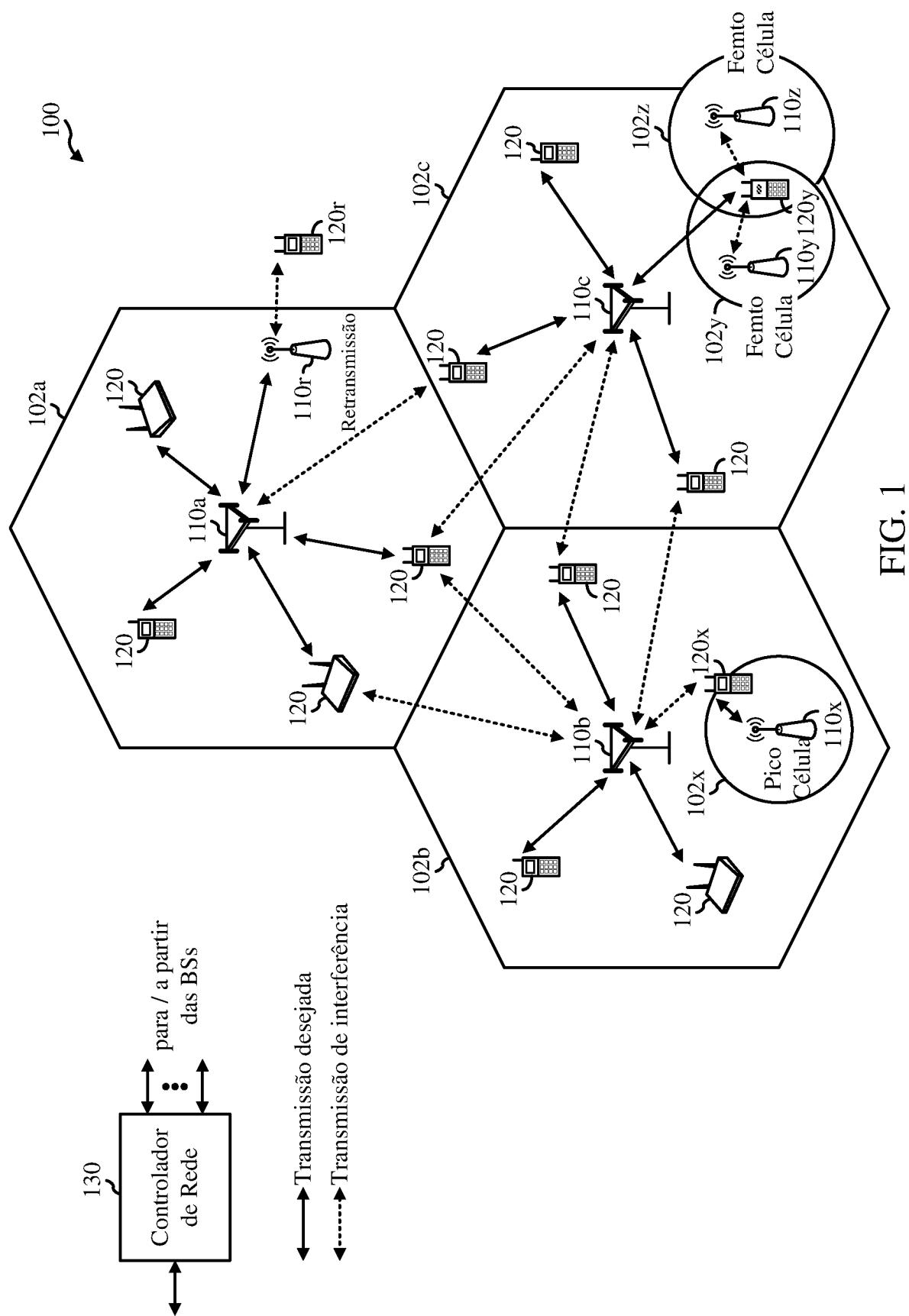


FIG. 1

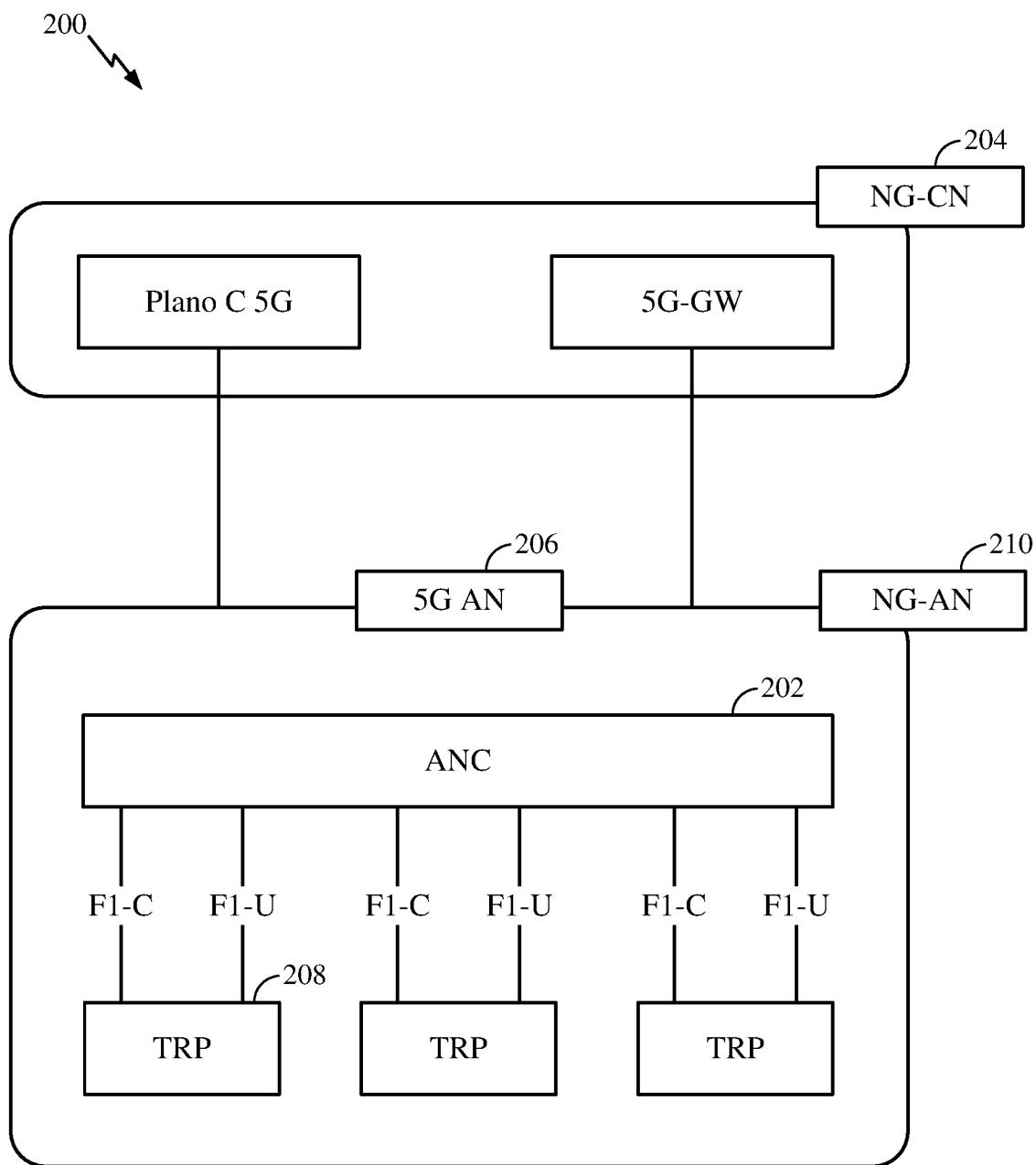


FIG. 2

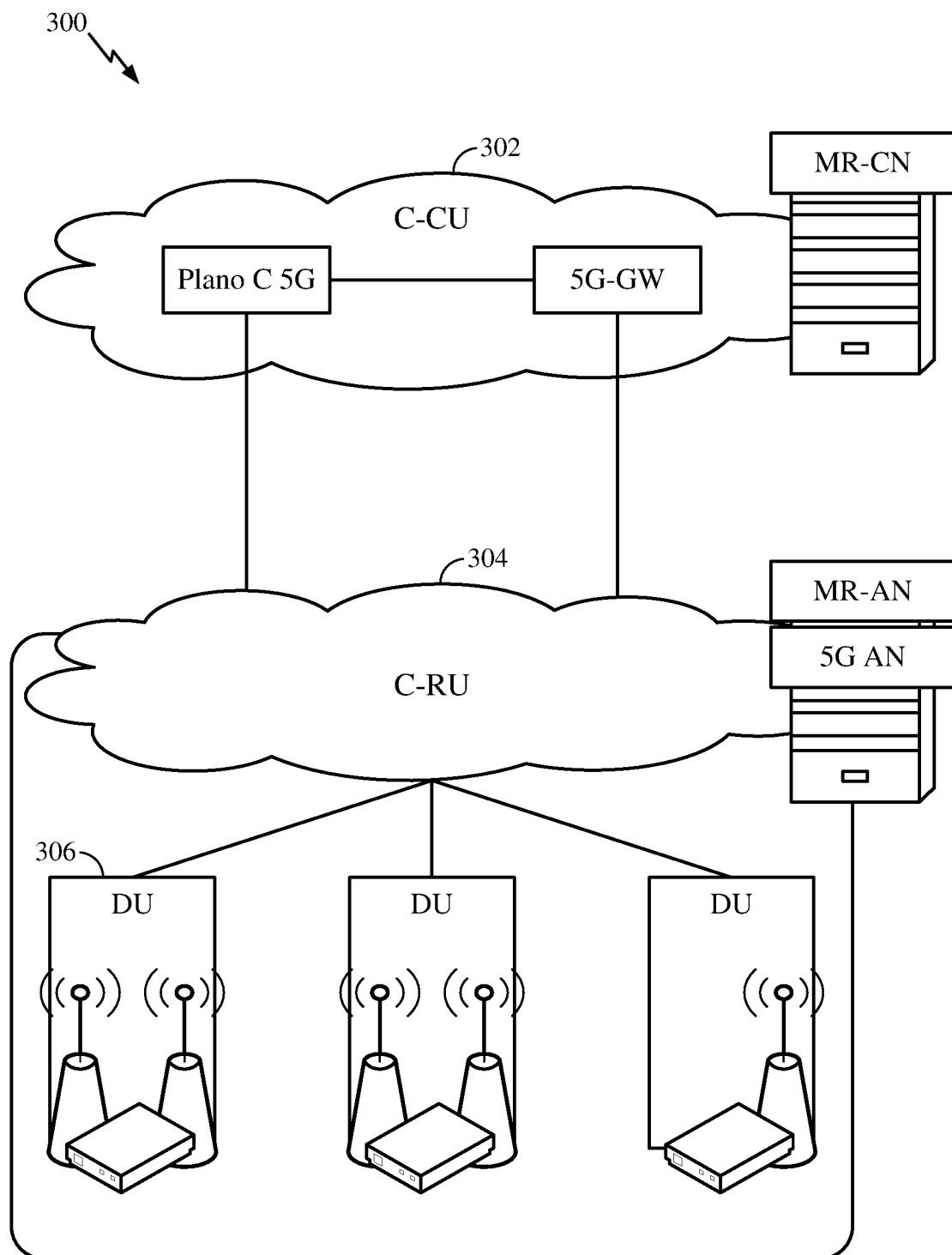


FIG. 3

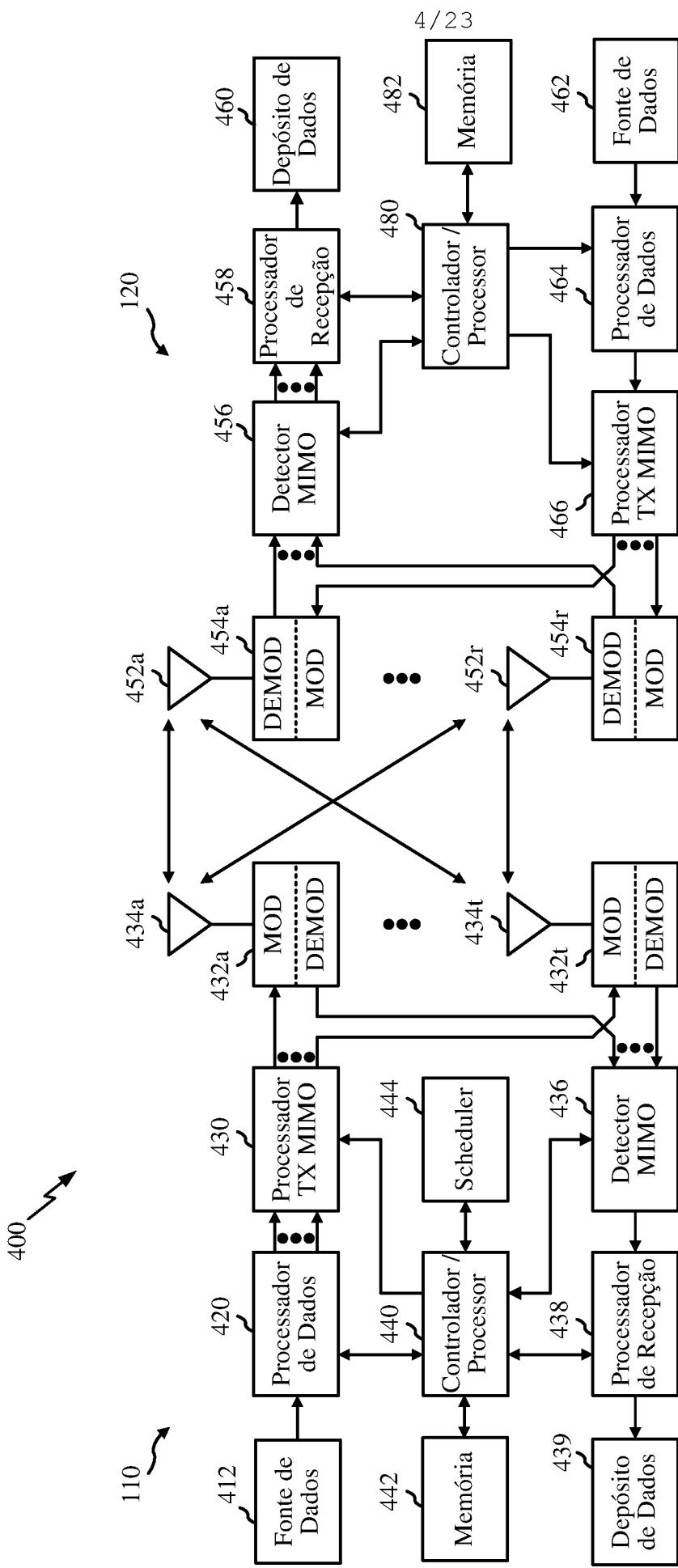


FIG. 4

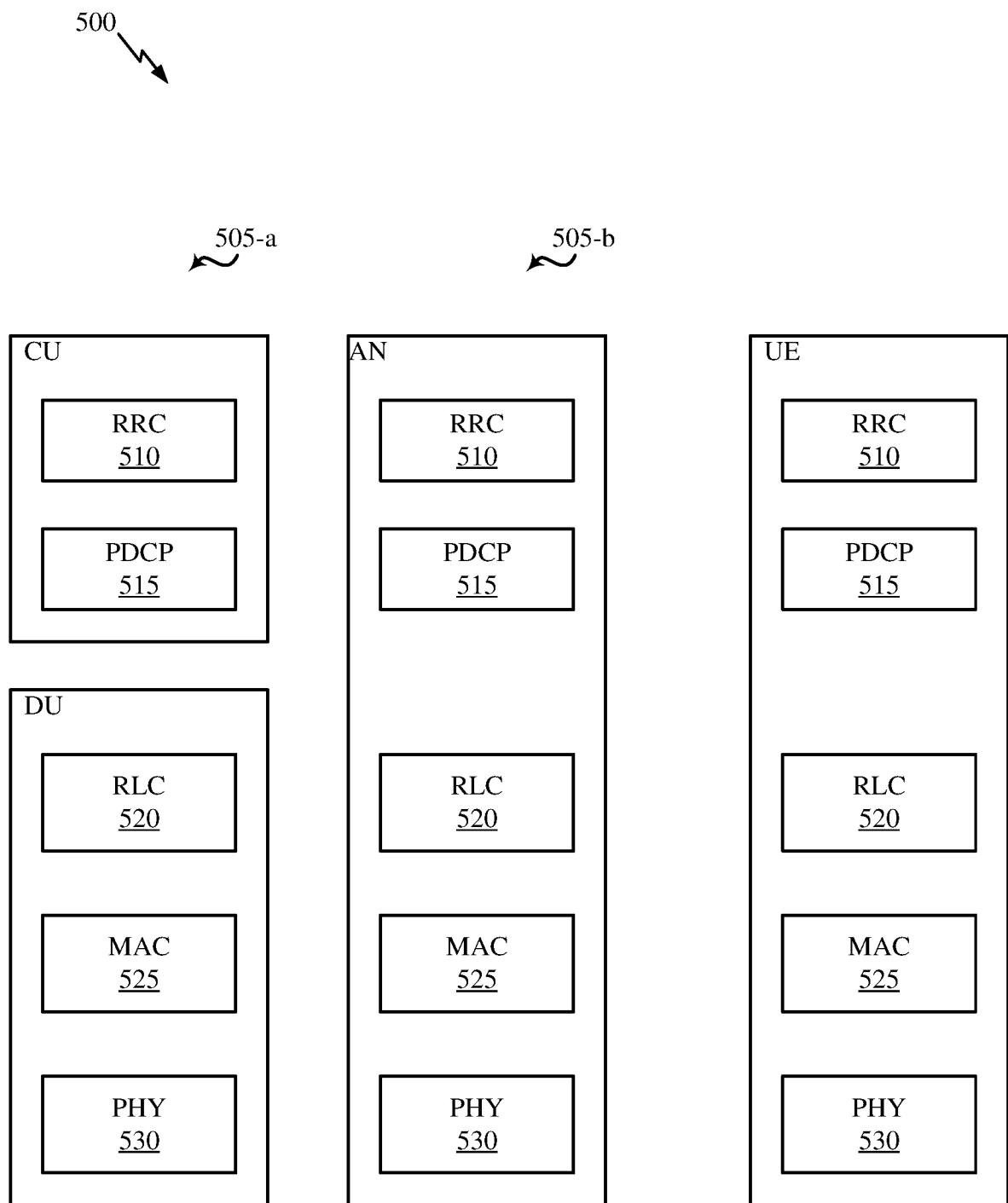


FIG. 5

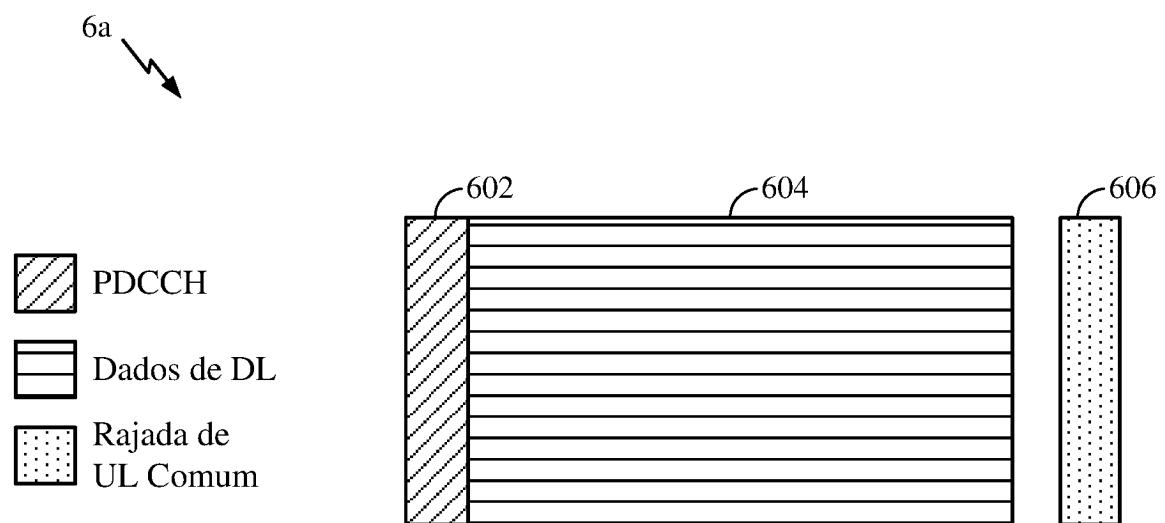


FIG. 6a

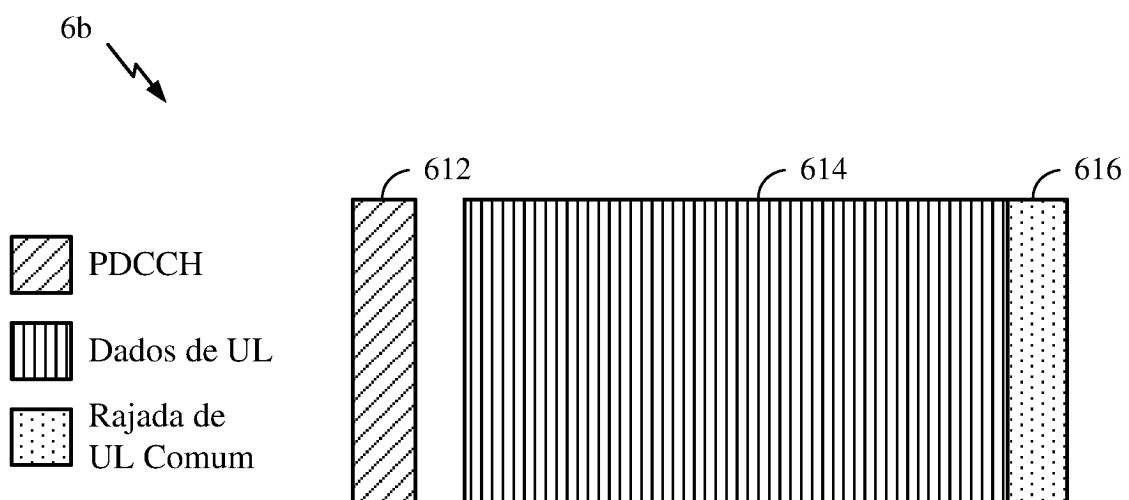


FIG. 6b

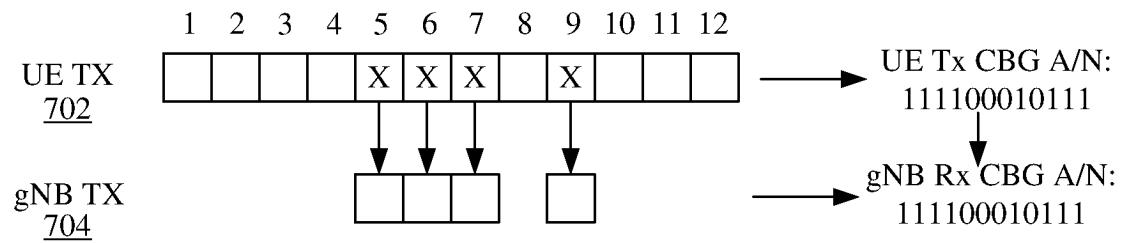


FIG. 7a

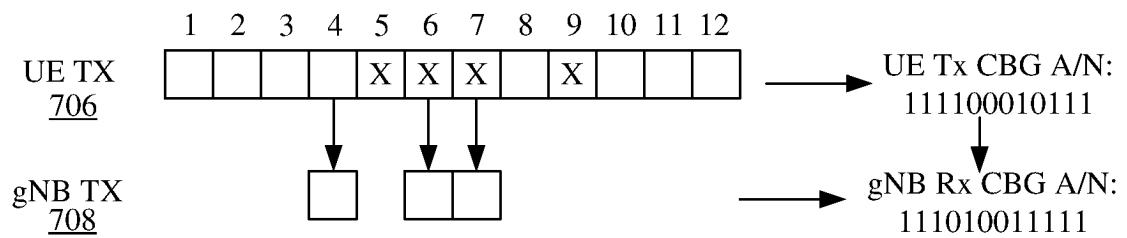


FIG. 7b

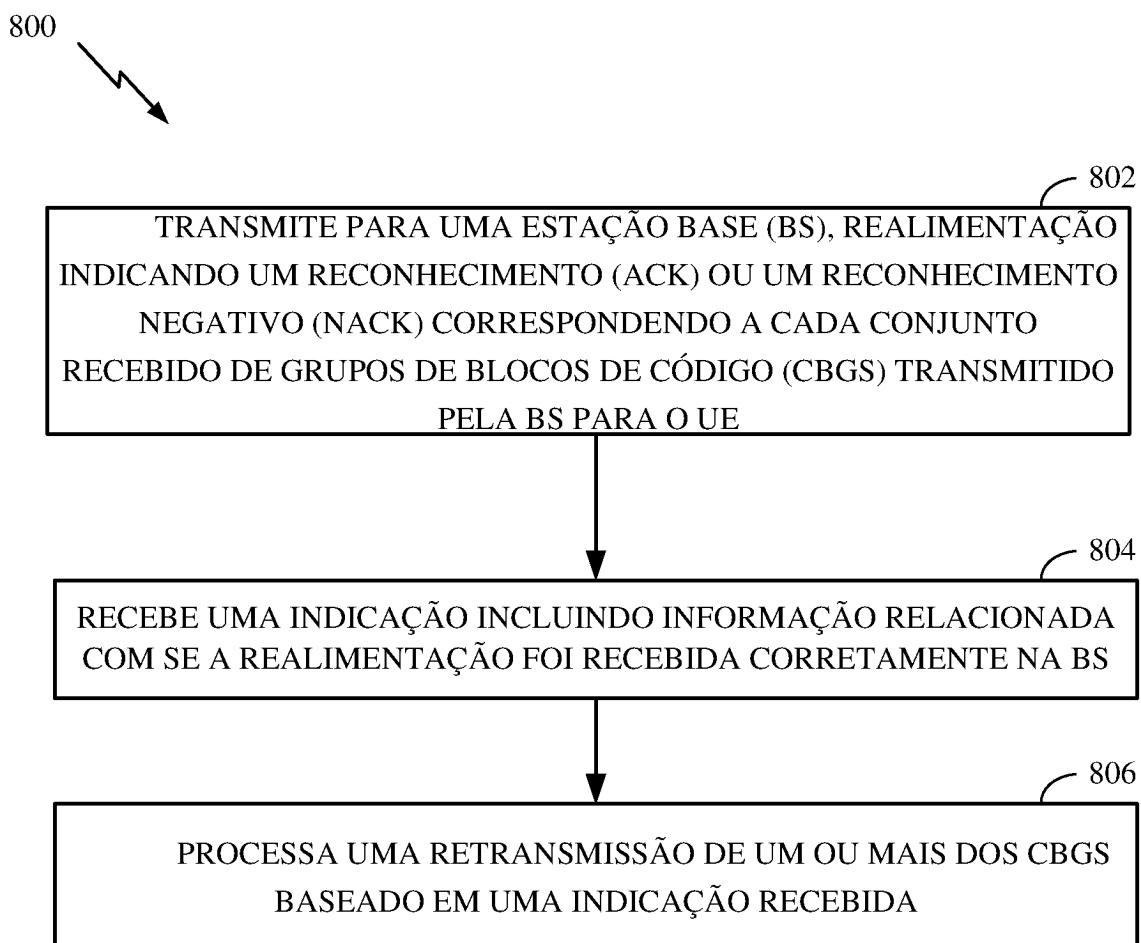


FIG. 8

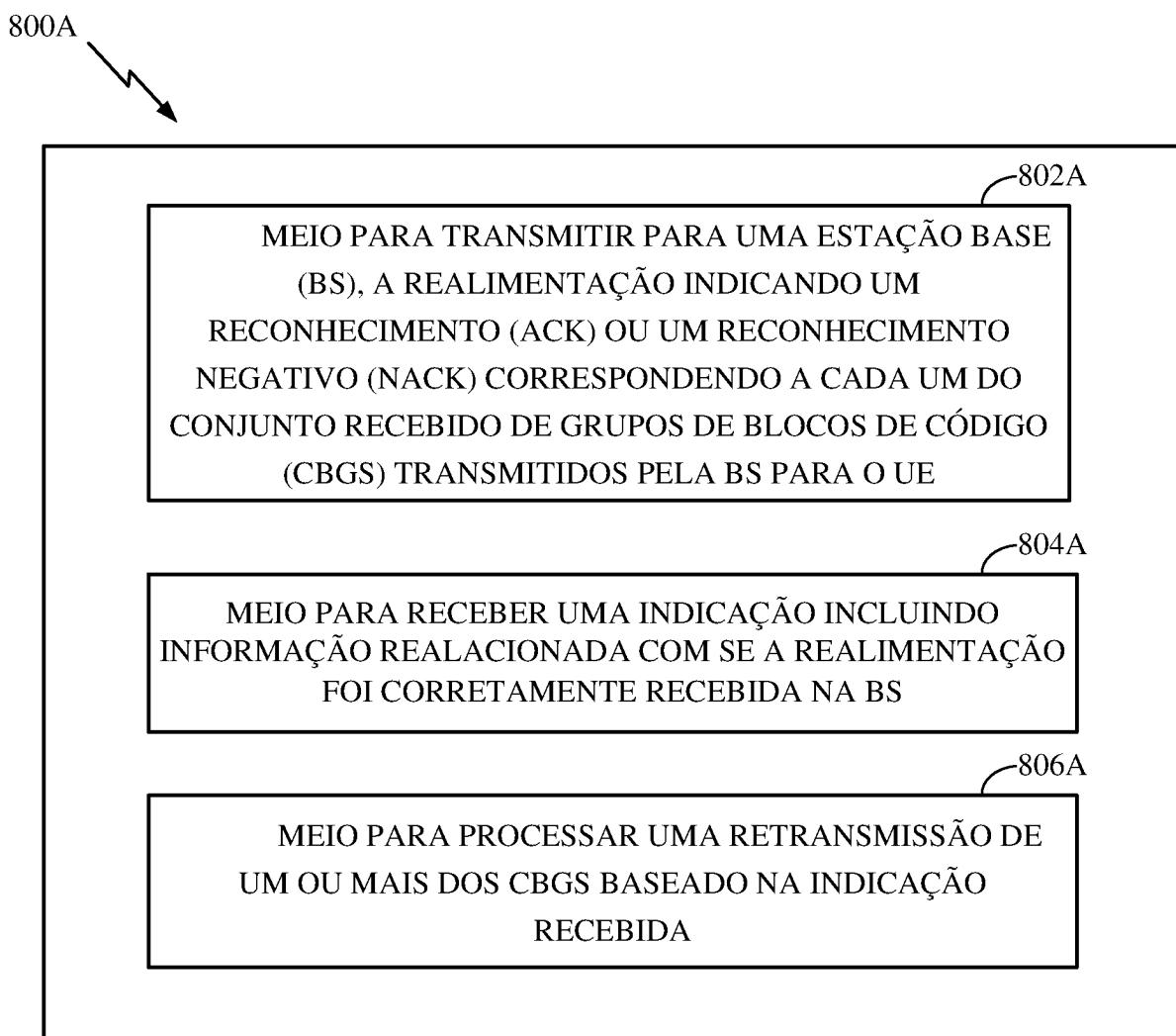


FIG. 8A

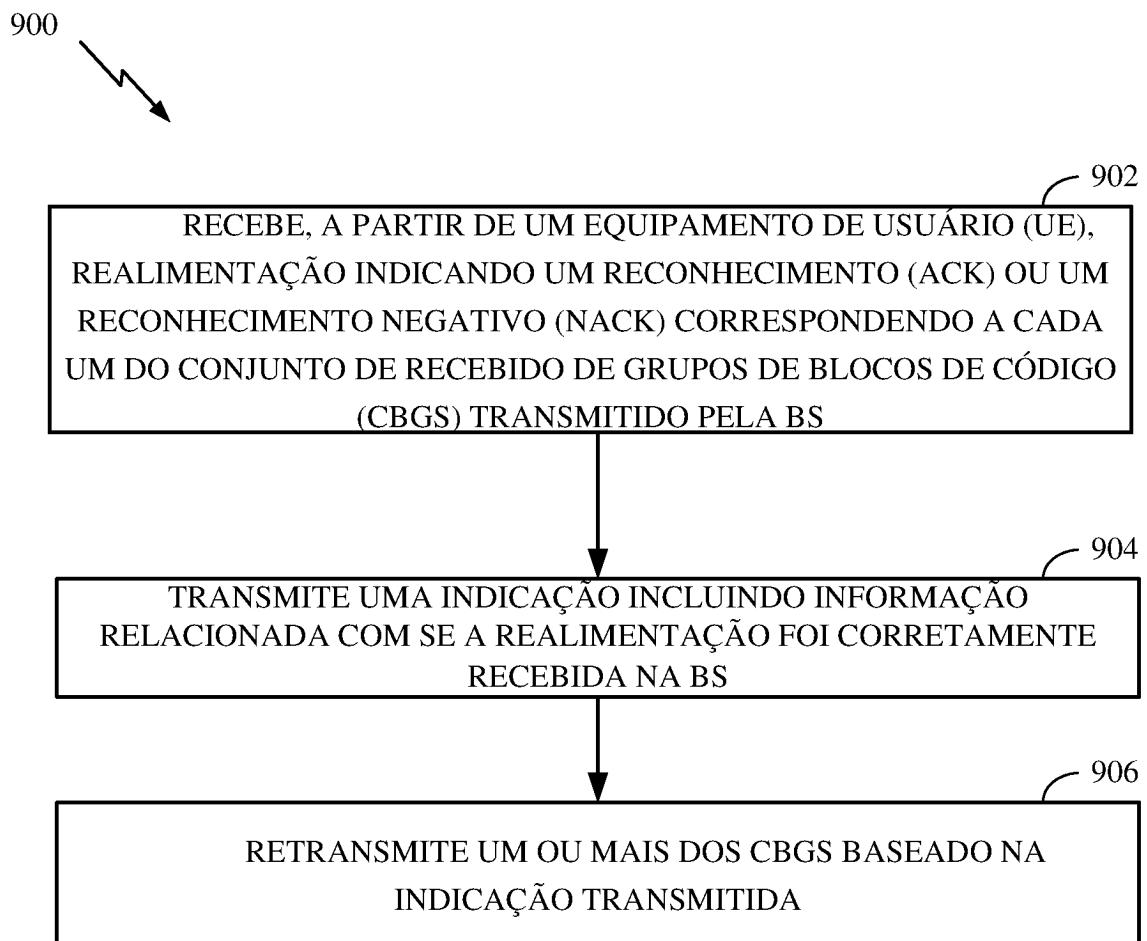


FIG. 9

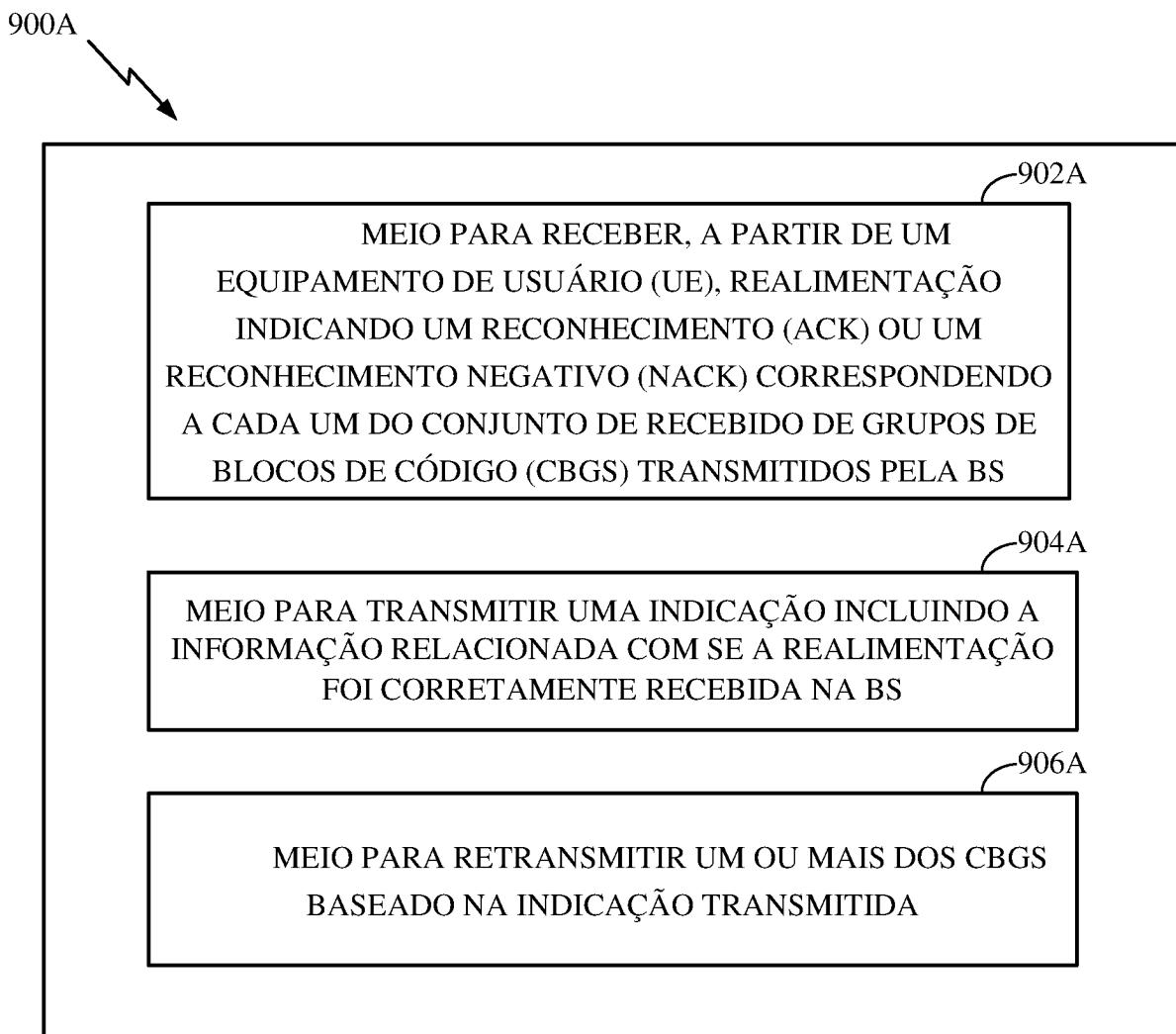


FIG. 9A

10a  
↓

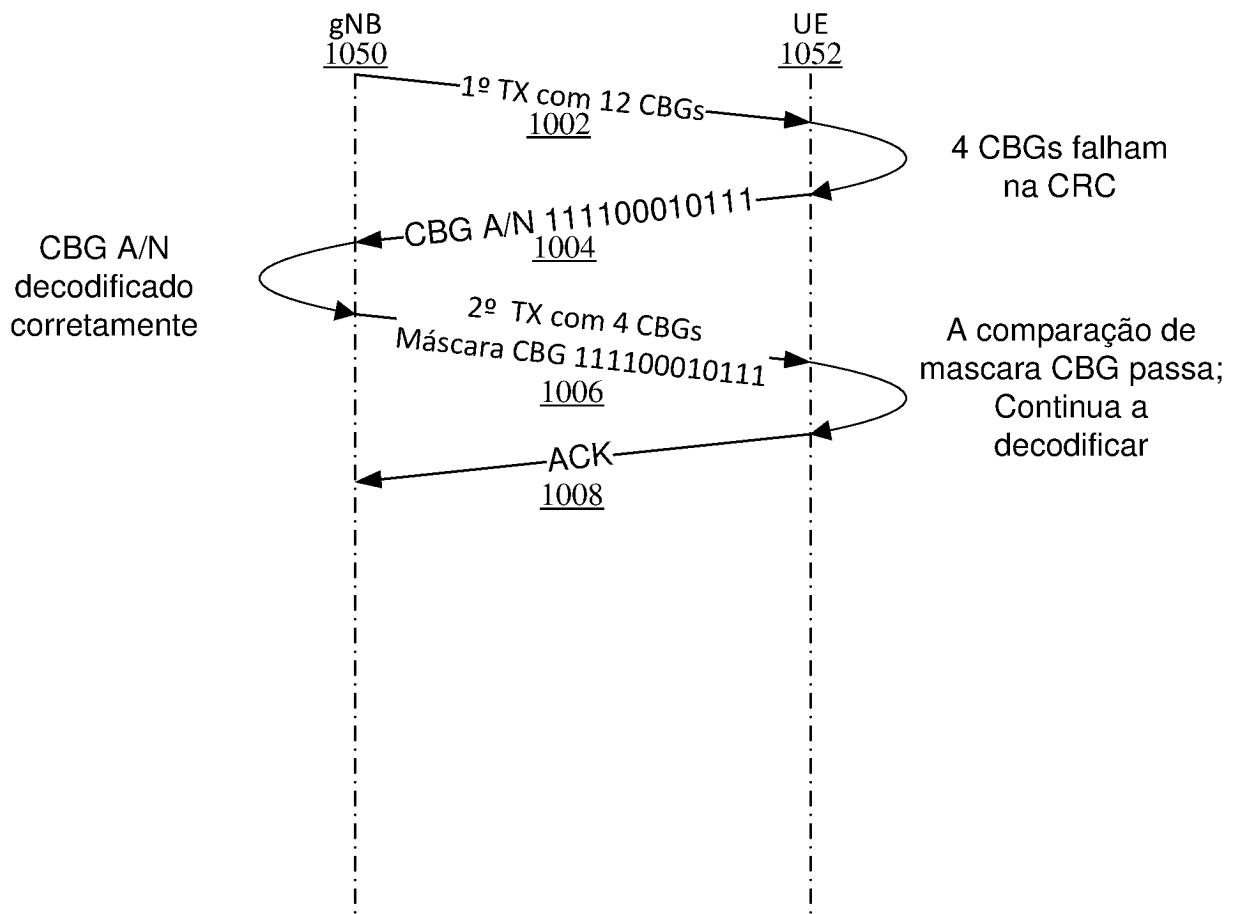


FIG. 10a

10b

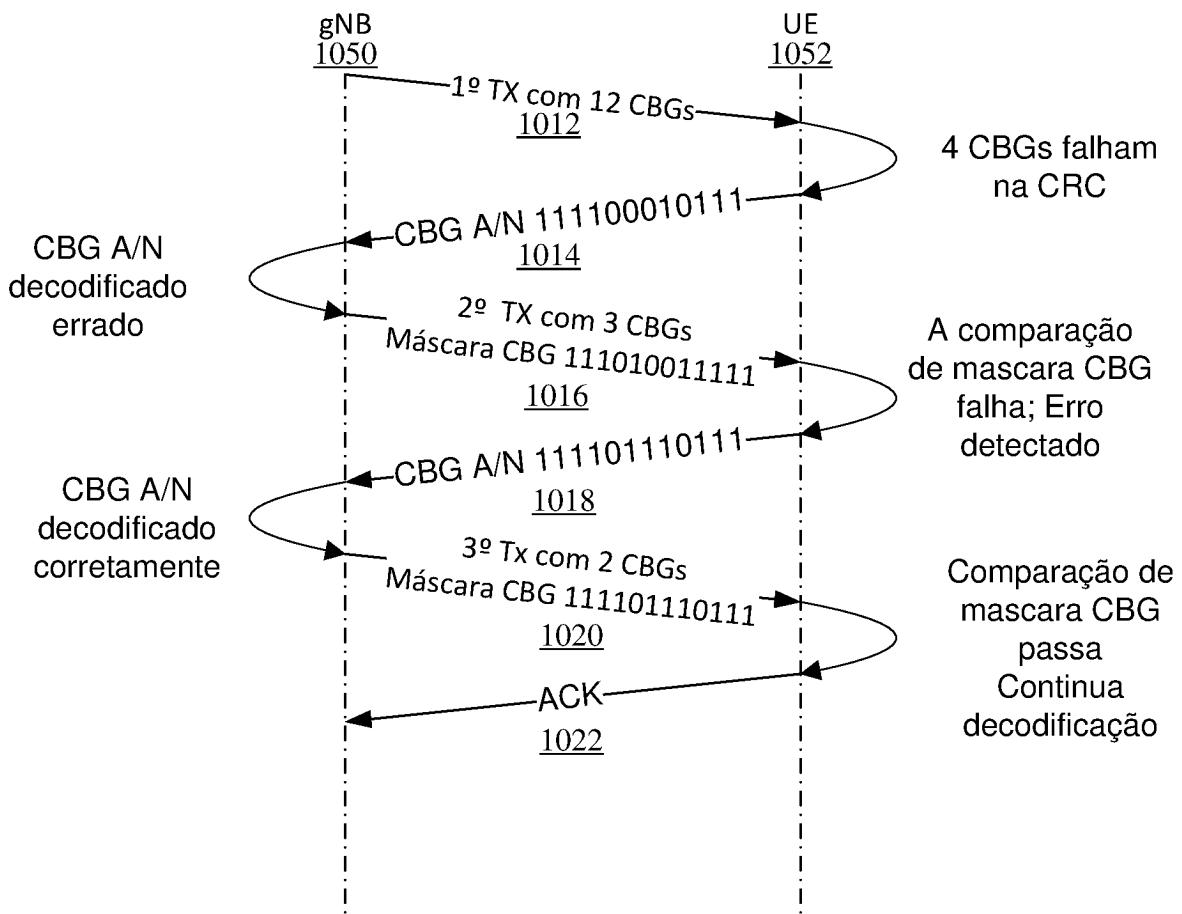
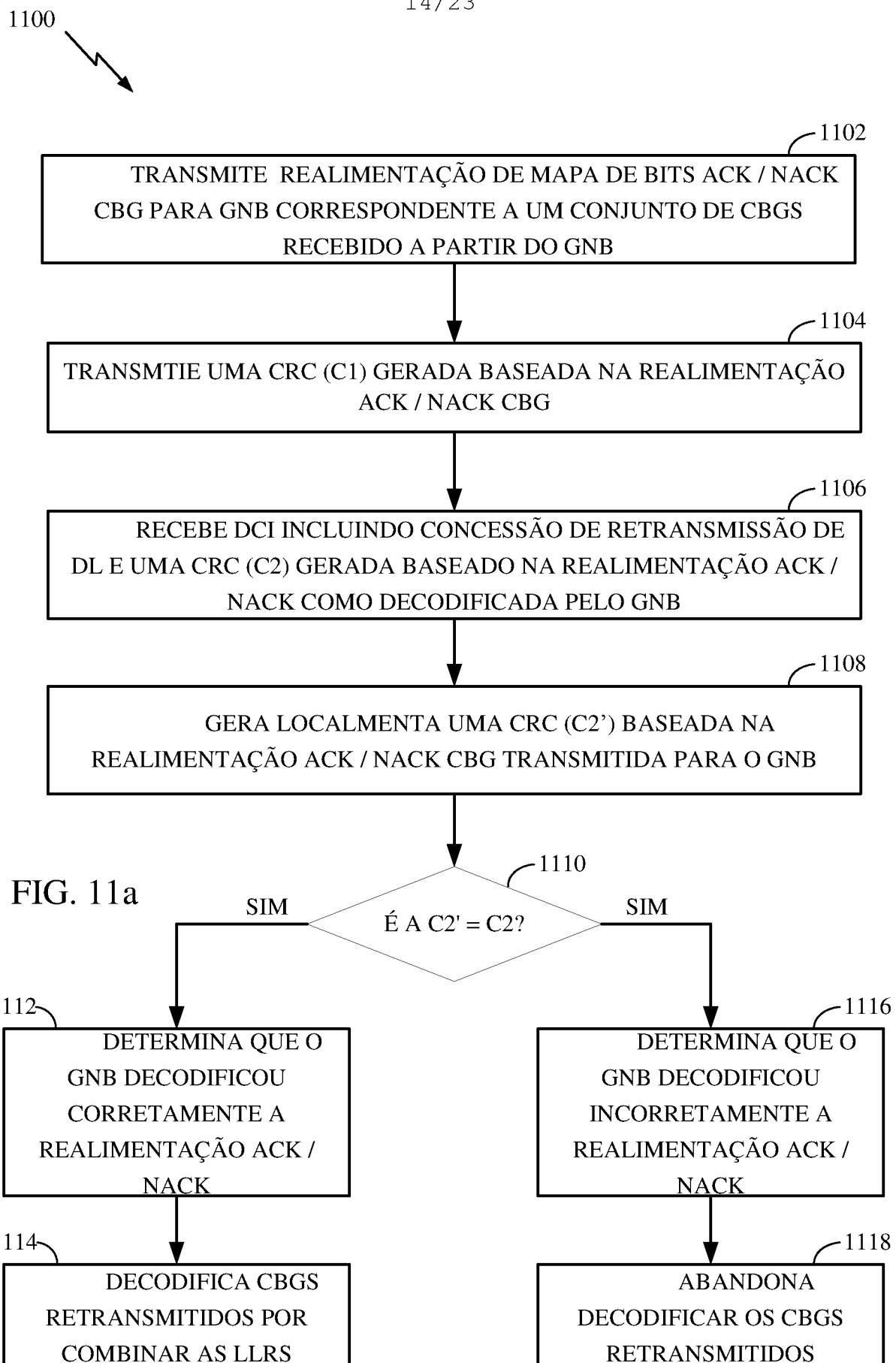


FIG. 10b



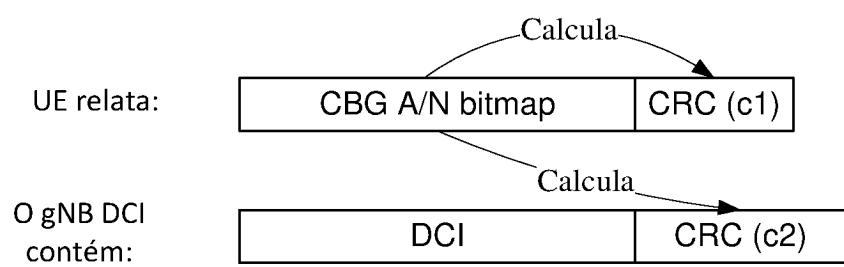
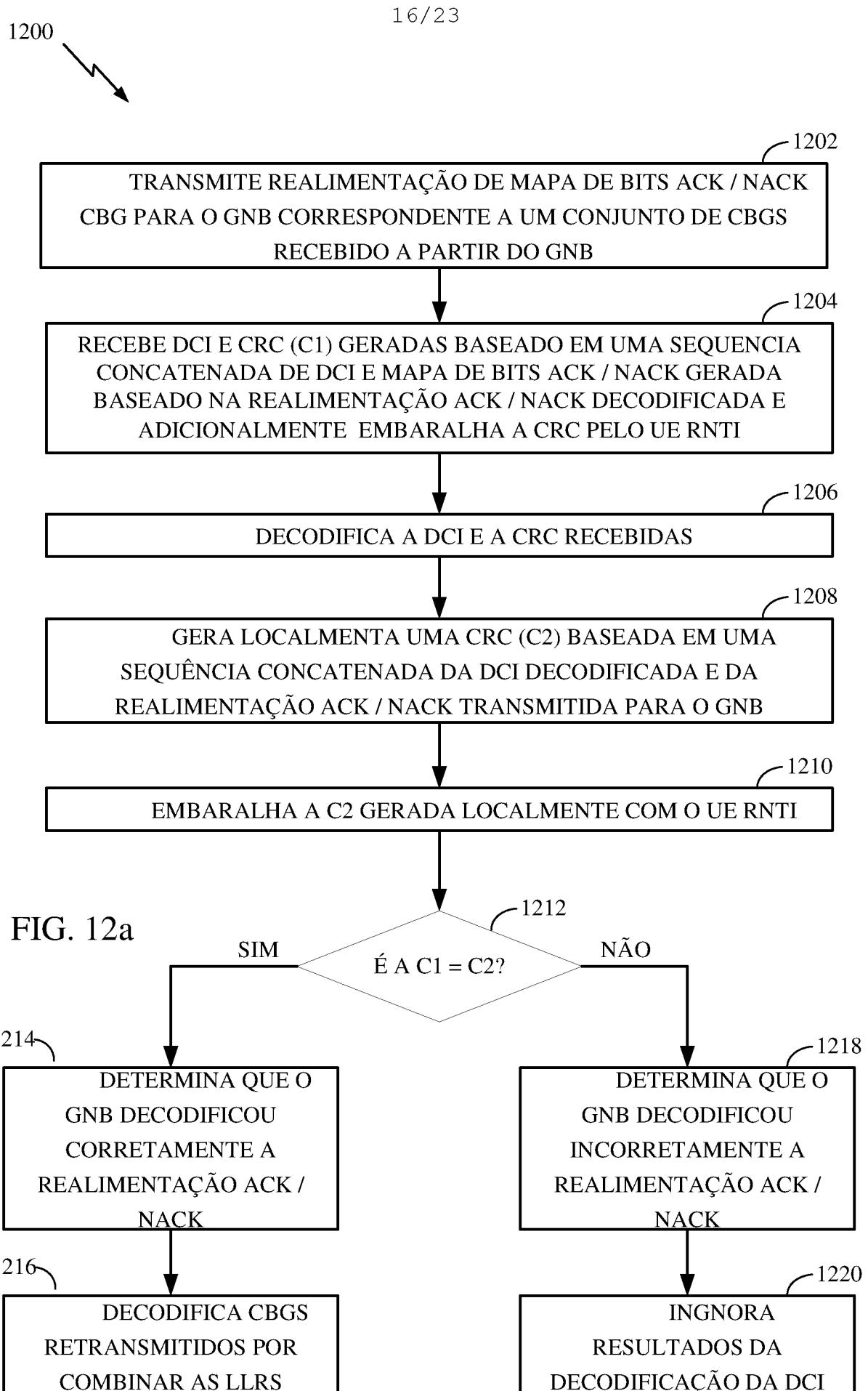


FIG. 11b



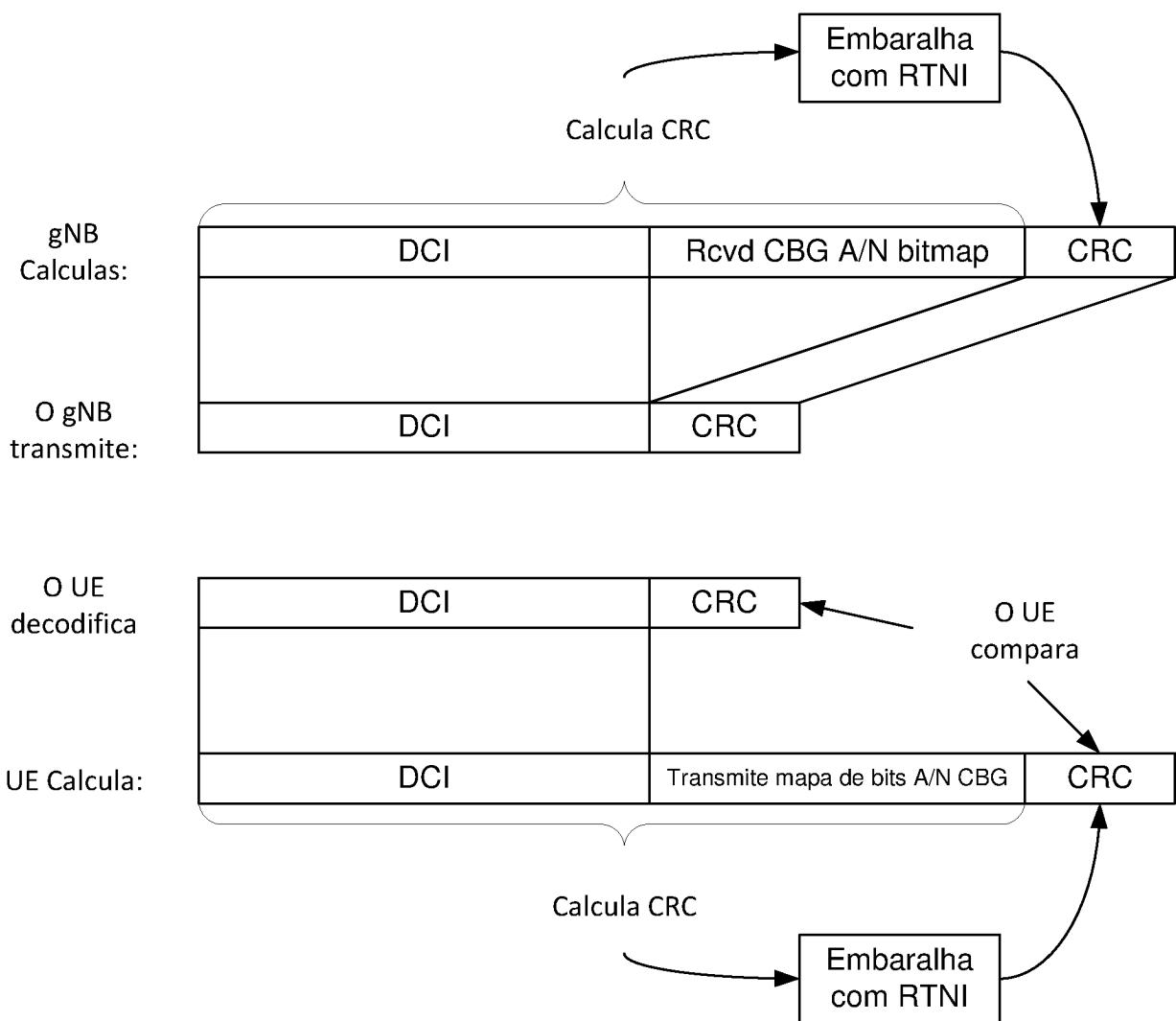
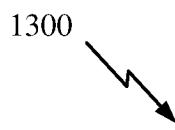


FIG. 12b

1300



1302

TRANSMITE REALIMENTAÇÃO DE MAPA DE BITS ACK / NACK  
CBG PARA O GNB CORRESPONDENTE A UM CONJUNTO DE CBGS  
RECEBIDO A PARTIR DO GNB

1304

RECEBE DCI E CRC (C1), C1 GERADA BASEADAS NA DCI E  
ADICIONALMENTE EMBARALHADA PELO UE RNTI E O MAPA DE BITS  
ACK / NACK COMO DECODIFICADO PELO GNB

1306

DECODIFICA DCI E CRC RECEBIDAS

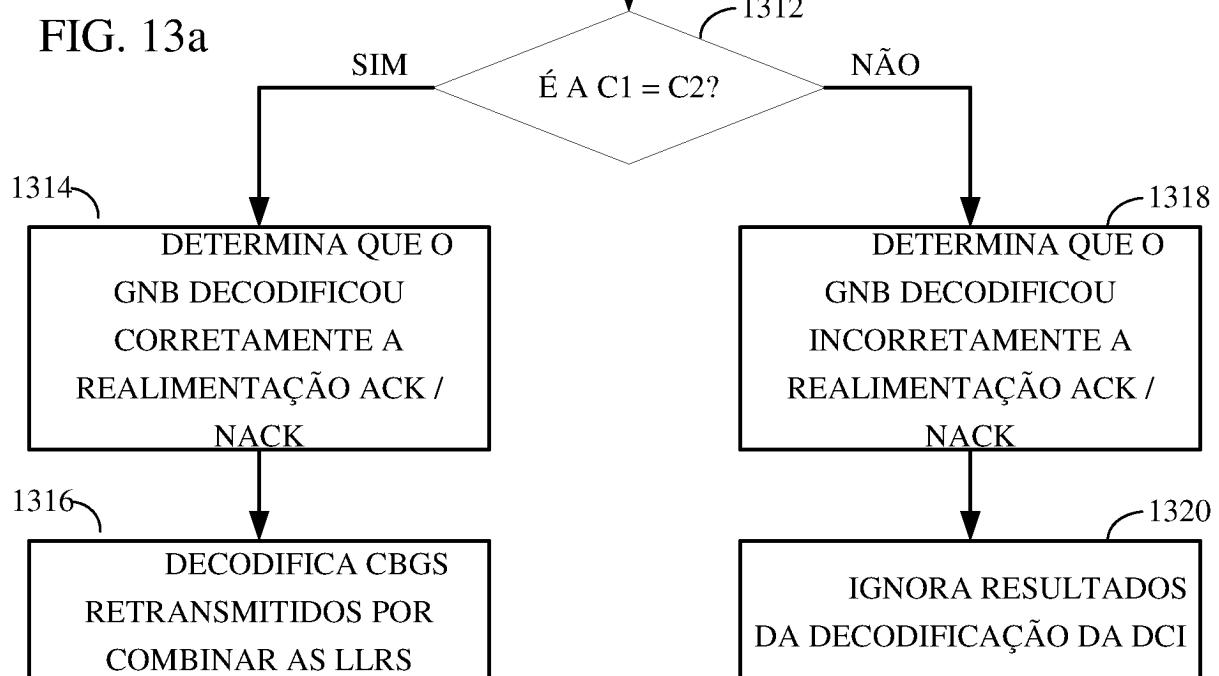
1308

GERA LOCALMENTE UMA CRC (C2) BASEADA NA DCI  
DECODIFICADA

1310

EMBARALHA A C2 GERADA LOCALMENTE COM O UE RNTI E A  
REALIMENTAÇÃO ACK / NACK TRANSMITIDA PELO GNB

FIG. 13a



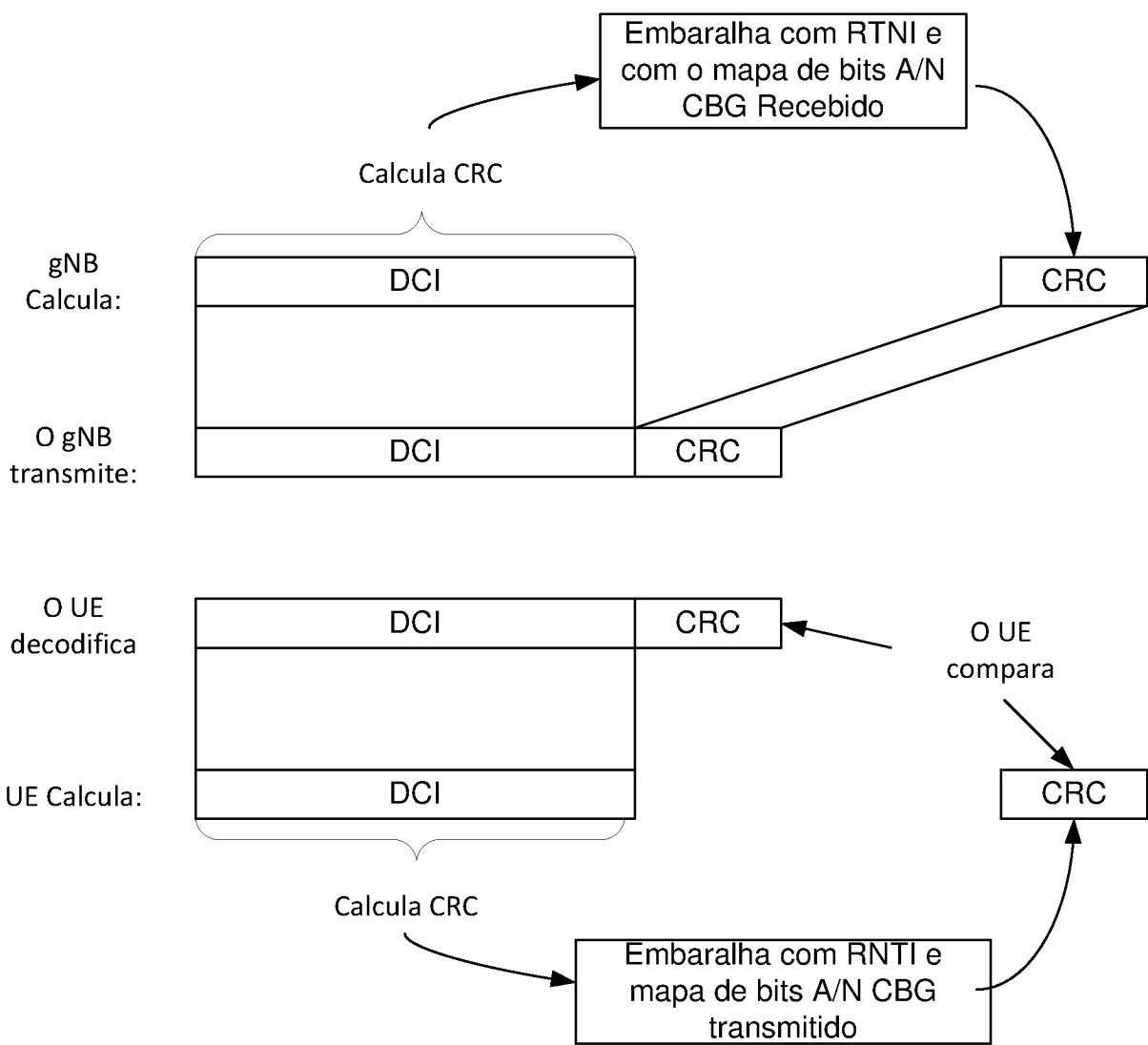


FIG. 13b

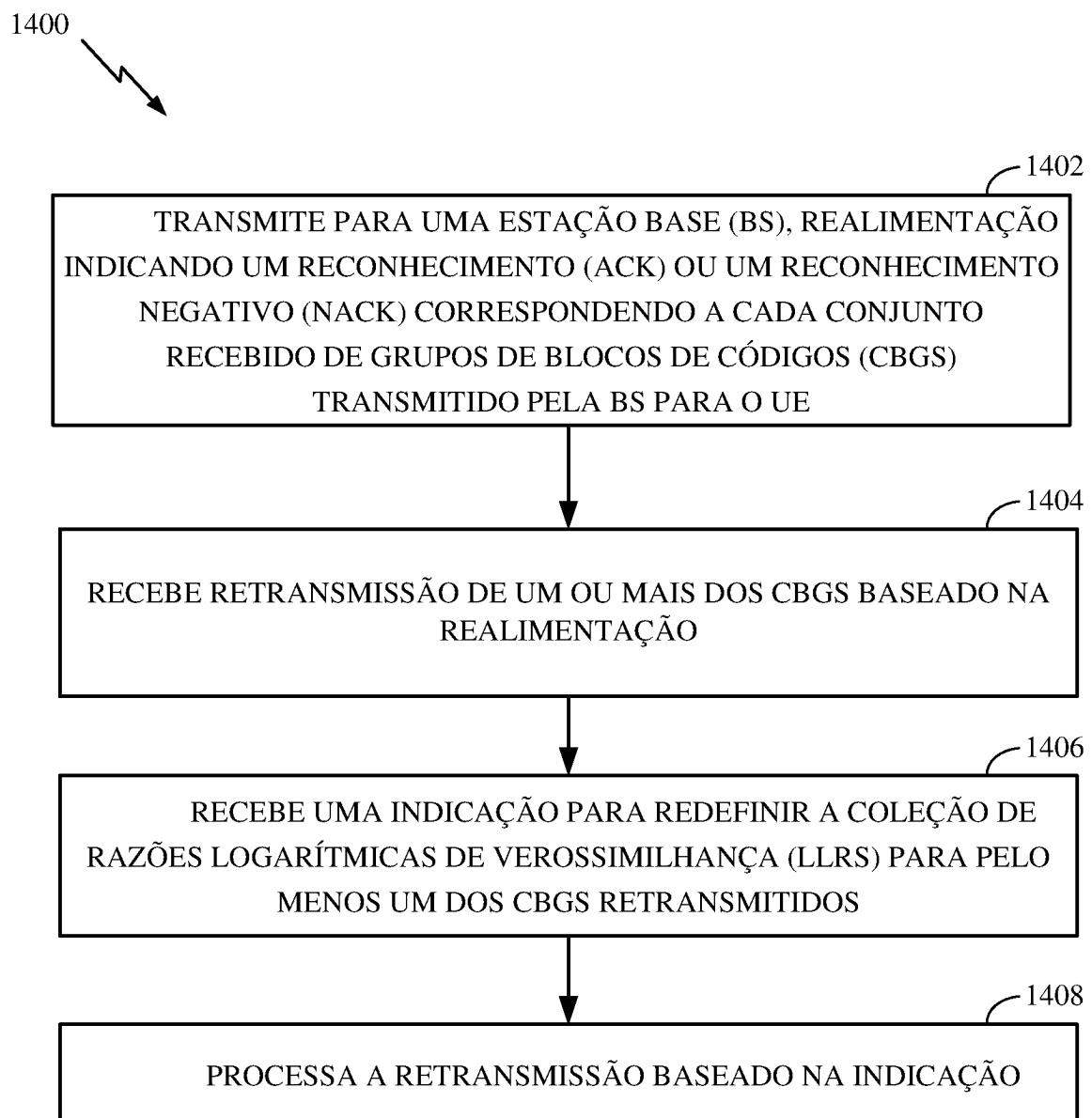


FIG. 14

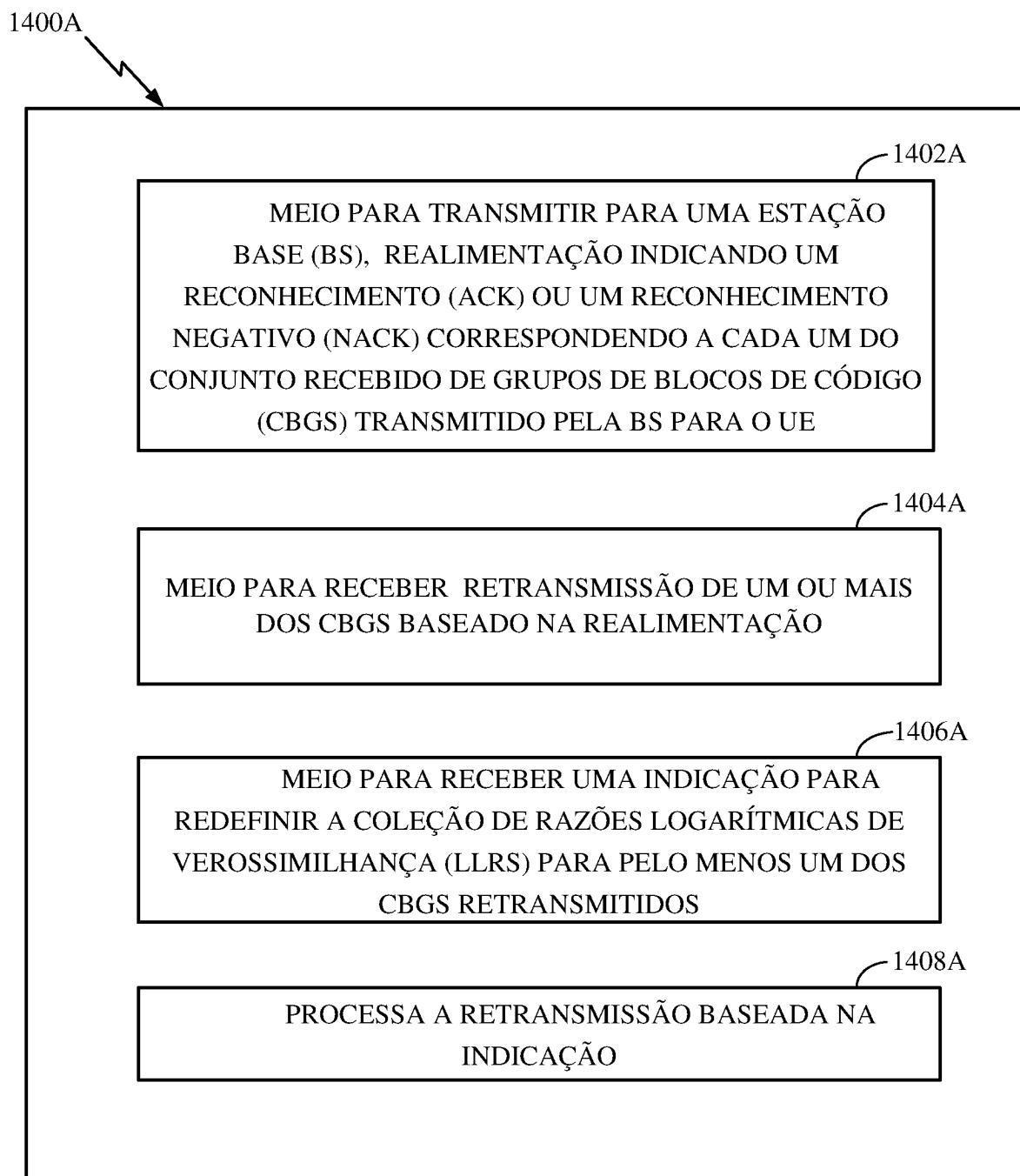


FIG. 14A

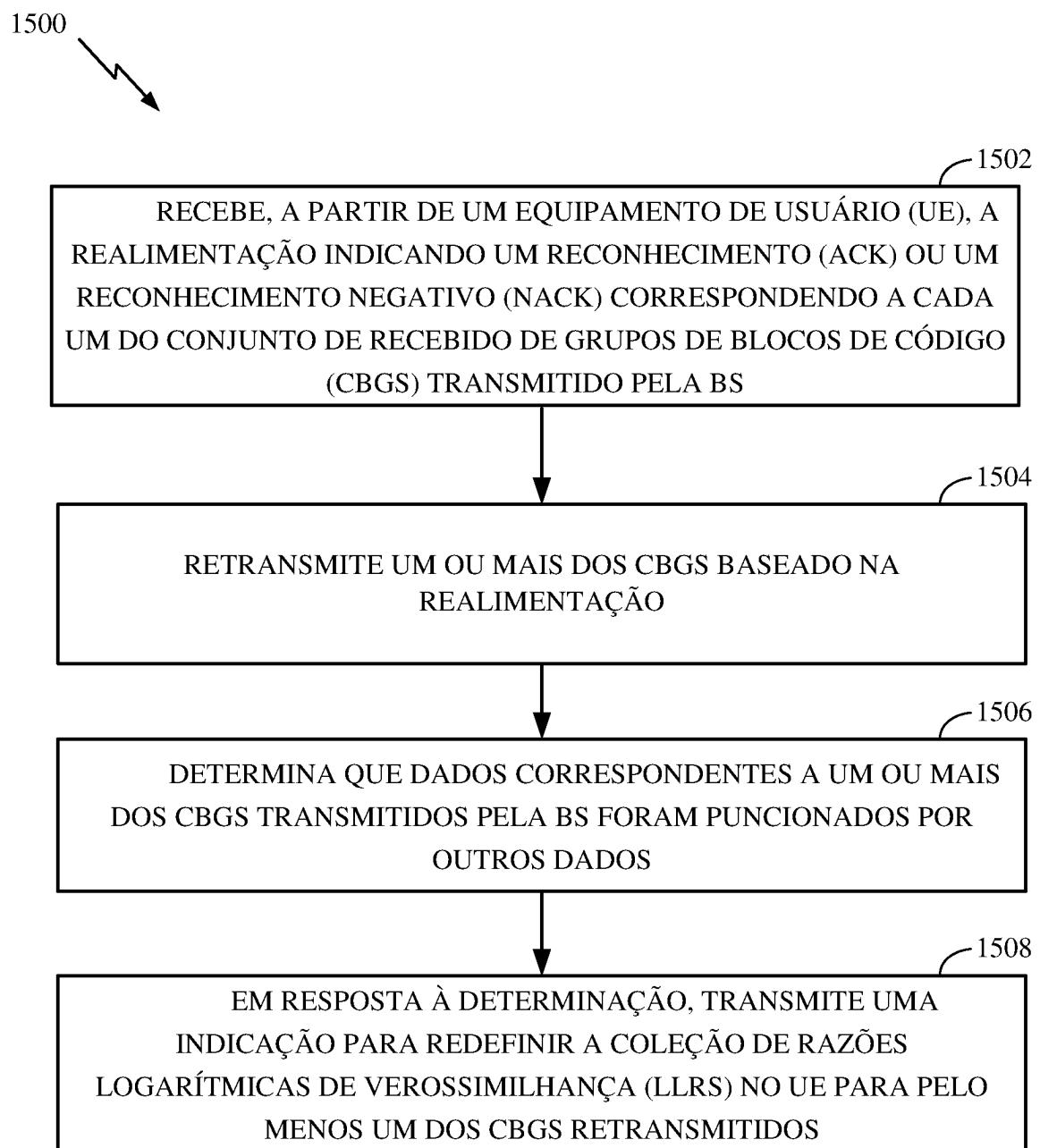


FIG. 15

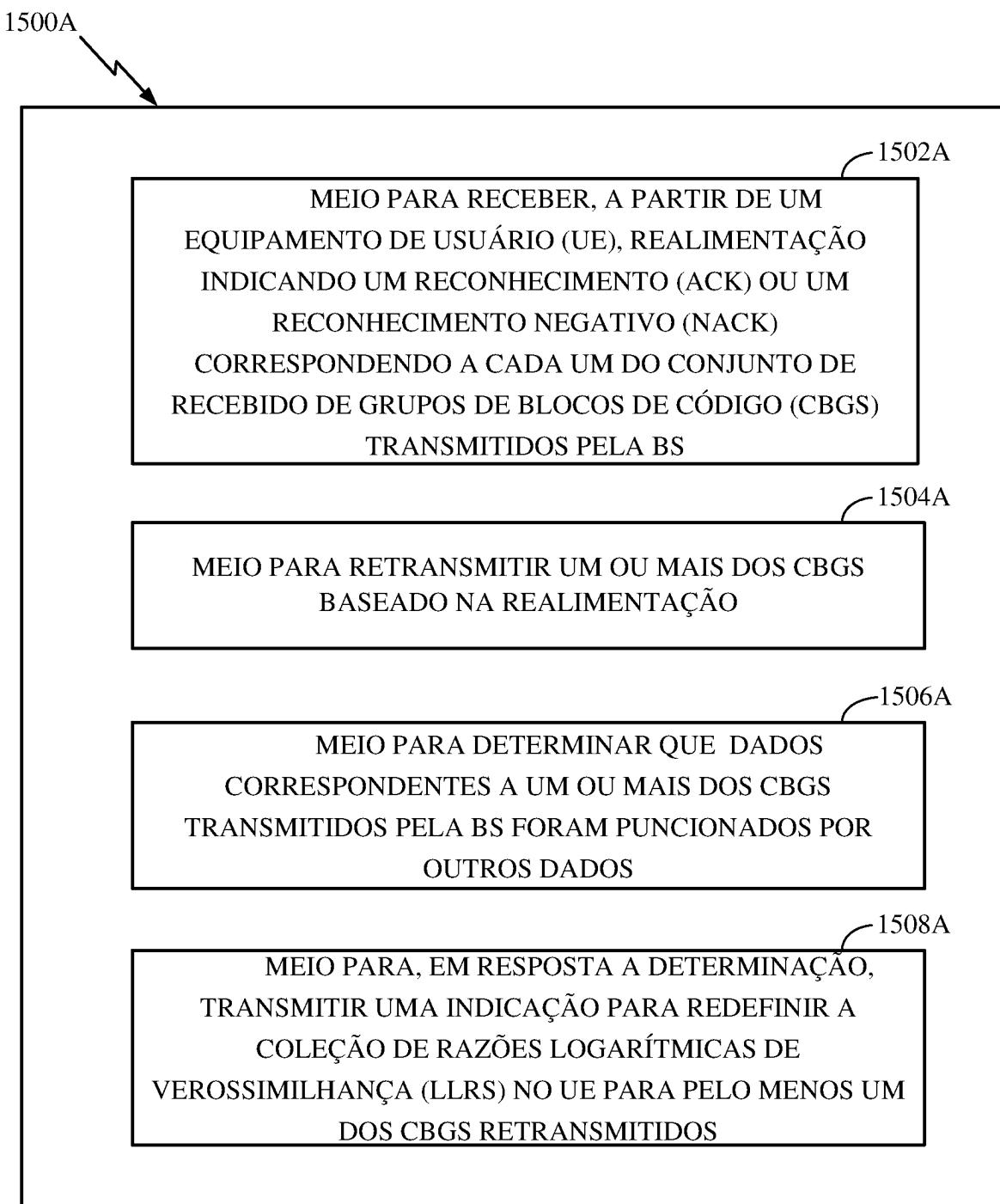


FIG. 15A

RESUMO**"RETRANSMISSÃO DE DOWNLINK SOB REALIMENTAÇÃO NÃO CONFIÁVEL DE ACK/NACK EM NÍVEL DE GRUPO DE BLOCOS DE CÓDIGO (CBG)"**

Métodos e aparelho são proporcionados para retransmissão de downlink de Grupos de Blocos de Código (CBGs) quando a realimentação ACK e NACK em nível CBG não é confiável. Um Equipamento de Usuário (UE) transmite para uma Estação Base (BS) realimentação indicando um Reconhecimento (ACK) ou um Reconhecimento Negativo (NACK) correspondente a cada um do conjunto recebido de CBGs transmitido pela BS para o UE. A BS recebe e decodifica a realimentação e transmite de volta para o UE informação relacionada com um resultado da decodificação. O UE, baseado na informação recebida, determina se a BS recebeu e decodificou corretamente a realimentação ACK/NACK e, em alguns casos, ACKs e NACKs correspondendo a quais CBGs foram incorretamente decodificados pela BS. O UE processa CBGs retransmitidos recebidos a partir da BS baseado nesta determinação.