



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

(21) BR 112020010679-8 A2



\* B R 1 1 2 0 2 0 0 1 0 6 7 9 A 2 \*

(22) Data do Depósito: 28/11/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 10/11/2020

(54) Título: MAPEAMENTO DE CAMADA DE INFORMAÇÃO DE CONTROLE DE UPLINK (UCI) EXEMPLAR

(51) Int. Cl.: H04W 72/04.

(30) Prioridade Unionista: 29/11/2017 CN PCT/CN2017/113651.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): CHENXI HAO; YU ZHANG; YI HUANG; LIANGMING WU; WANSHI CHEN; ALEXANDROS MANOLAKOS.

(86) Pedido PCT: PCT CN2018117995 de 28/11/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/105392 de 06/06/2019

(85) Data da Fase Nacional: 27/05/2020

(57) Resumo: Certos aspectos da presente divulgação referem-se a métodos e aparelhos relacionados ao mapeamento da camada UCI. De acordo com certos aspectos, uma regra de mapeamento mapeia a UCI para uma ou mais camadas de uma transmissão de canal compartilhado de uplink físico (PUSCH) com base em pelo menos um de uma classificação da transmissão de PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) da transmissão de PUSCH.

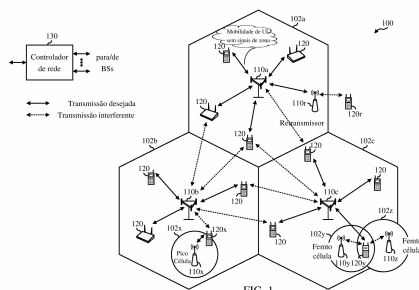


FIG. 1

**“MAPEAMENTO DE CAMADA DE INFORMAÇÃO DE CONTROLE DE UPLINK  
(UCI) EXEMPLAR”**

**FUNDAMENTOS**

**REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO E REIVINDICAÇÃO DE  
PRIORIDADE**

[0001] Este pedido reivindica o benefício de e prioridade a Pedido de Tratado de Cooperação Internacional de Patentes No. PCT/CN2017/113651, depositado em 29 de novembro de 2017, que é atribuído à cessionária deste documento e expressamente incorporado por referência aqui como se estivesse totalmente estabelecido abaixo e para todos os fins aplicáveis.

**Campo da Divulgação**

[0002] A presente divulgação refere-se geralmente a sistemas de comunicação e, mais particularmente, a métodos e aparelhos relacionados ao mapeamento de transmissões de informação de controle de uplink (UCI) para diferentes camadas.

**Descrição da Técnica Relacionada**

[0003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente implementados para prover vários serviços de telecomunicações, tais como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens e radiodifusão. Os sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários, compartilhando os recursos disponíveis do sistema (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão). Exemplos dessas tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas Evolução de 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 de Frequência Ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de única operadora (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código em sincronia com divisão de tempo (TD-SCDMA).

**[0004]** Em alguns exemplos, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir um número de estações base, cada uma suportando simultaneamente a comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, também conhecidos como equipamentos de usuário (UEs). Na rede LTE ou LTE-A, um conjunto de uma ou mais estações base pode definir um eNóB (eNB). Em outros exemplos (por exemplo, em uma rede de próxima geração ou 5G), um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio 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 transmissão (TRPs) etc.) em comunicação com várias unidades centrais (CUs) (por exemplo, nós centrais (CNs), controladores de nós de acesso (ANCs), etc.), onde um conjunto de uma ou mais unidades distribuídas, em comunicação com uma unidade central, possa definir um nó de acesso (por exemplo, , uma estação base novo rádio (NR BS), um nó B novo rádio (NR NB), um nó de rede, 5G NB, eNB, etc.). Uma estação base ou DU pode se comunicar com um conjunto de UEs nos canais de downlink (por exemplo, para transmissões de uma estação base ou para um UE) e canais de uplink (por exemplo, para transmissões

de um UE para uma estação base ou unidade distribuída).

**[0005]** Essas tecnologias de acesso múltiplo foram adotadas em vários padrões de telecomunicações para prover um protocolo comum que permita que diferentes dispositivos sem fio se comuniquem nos níveis municipal, nacional, regional e até global. Um exemplo de um padrão de telecomunicações emergente é o novo rádio (NR), por exemplo, acesso via rádio 5G. NR é um conjunto de aprimoramentos no padrão móvel LTE promulgado pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP). Ele foi projetado para suportar melhor o acesso à Internet de banda larga móvel, melhorando a eficiência espectral, reduzindo custos, melhorando os serviços, fazendo uso de novo espectro e integrando-se melhor a outros padrões abertos usando OFDMA com um prefixo cíclico (CP) no downlink (DL) e no uplink (UL) bem como suportar tecnologia de antena de formação de feixe, de múltipla entrada e múltipla saída (MIMO), e agregação de portadora.

**[0006]** No entanto, como a demanda por acesso à banda larga móvel continua a aumentar, existe o desejo de mais melhorias na tecnologia NR. De preferência, essas melhorias devem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e aos padrões de telecomunicações que empregam essas tecnologias.

#### **BREVE SUMÁRIO**

**[0007]** Os sistemas, métodos e dispositivos da divulgação têm vários aspectos, nenhum dos quais é o único responsável por seus atributos desejáveis. Sem limitar o escopo desta divulgação, conforme expresso pelas reivindicações a seguir, alguns recursos serão agora

discutidos brevemente. Depois de considerar essa discussão, e particularmente depois de ler a seção intitulada "Descrição Detalhada", será entendido como os recursos desta divulgação proveem vantagens que incluem comunicações aprimoradas entre pontos de acesso e estações em uma rede sem fio.

**[0008]** Certos aspectos proveem um método para comunicação sem fio por uma entidade de rede. O método geralmente inclui identificar uma informação de controle de uplink (UL) a ser incluída em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH), identificar pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que a pelo menos uma regra de mapeamento é baseada em pelo menos um de uma classificação do PUSCH, ou um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH, e receber um PUSCH do UE contendo pelo menos a UCI usando pelo menos uma regra de mapeamento.

**[0009]** Certos aspectos proveem um método para comunicação sem fio por um UE. O método geralmente inclui identificar uma informação de controle de uplink (UL) (UCI) a ser transmitida para uma entidade de rede em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH), identificar pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que o mapeamento é baseado em pelo menos um de uma classificação do PUSCH, ou um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH, e transmitir um PUSCH para a entidade de rede que contém pelo menos a UCI usando pelo menos uma regra de mapeamento.

[0010] Aspectos também incluem geralmente aparelhos, sistemas, meios legíveis por computador e sistemas de processamento capazes de executar as operações descritas acima e como substancialmente descritas aqui com referência e como ilustradas pelos desenhos anexos.

[0011] Para a consecução dos fins anteriores e relacionados, os um ou mais aspectos compreendem os recursos a seguir descritos completa e particularmente apontados nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos estabelecem em detalhes certos recursos ilustrativos de um ou mais aspectos. Esses recursos são indicativos, no entanto, de apenas algumas das várias maneiras pelas quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[0012] Para que a maneira pela qual os recursos citados acima da presente divulgação possam ser entendidos em detalhes, uma descrição mais particular, resumida brevemente acima, pode ser obtida por referência a aspectos, alguns dos quais são ilustrados nos desenhos anexos. Deve-se notar, no entanto, que os desenhos anexos ilustram apenas certos aspectos típicos desta divulgação e, portanto, não devem ser considerados limitantes de seu escopo, pois a descrição pode admitir outros aspectos igualmente eficazes.

[0013] A figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente um sistema de telecomunicações exemplar, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0014]** A figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra uma arquitetura de lógica exemplar de uma RAN distribuída, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0015]** A figura 3 é um diagrama que ilustra uma arquitetura física exemplar de uma RAN distribuída, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0016]** A figura 4 é um diagrama de blocos ilustrando conceitualmente um projeto de uma BS e um equipamento de usuário (UE exemplares, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0017]** A figura 5 é um diagrama que mostra exemplos para implementar uma pilha de protocolo de comunicação, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0018]** A figura 6 ilustra um exemplo de um subquadro centrado em DL, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0019]** A figura 7 ilustra um exemplo de um subquadro centrado em UL, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0020]** As figuras 8a e 8b ilustram estruturas de uplink e de downlink, respectivamente, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0021]** A figura 9 ilustra exemplos de operações para comunicações sem fio por uma entidade de rede, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0022]** A figura 10 ilustra exemplos de operações para comunicações sem fio por um equipamento de usuário (UE), de acordo com certos aspectos da presente

divulgação.

[0023] As figuras 11 e 12 ilustram regras exemplares para o mapeamento da camada UCI, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

[0024] Para facilitar o entendimento, números de referência idênticos foram usados, sempre que possível, para projetar elementos idênticos comuns às figuras. É contemplado que os elementos divulgados em um aspecto possam ser utilizados de forma benéfica em outros aspectos sem recitação específica.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

[0025] Aspectos da presente divulgação referem-se a métodos e aparelhos relacionados a regras para o mapeamento de UCI para camadas.

[0026] Aspectos da presente divulgação proveem aparelhos, métodos, sistemas de processamento e meios legíveis por computador para novo rádio (NR) (tecnologia de acesso novo rádio ou tecnologia 5G).

[0027] NR pode suportar vários serviços de comunicação sem fio, tais como banda larga móvel aprimorada (eMBB) visando à largura de banda larga (por exemplo, 80 MHz além), onda milimétrica (mmW) visando à alta frequência de portadora (por exemplo, 60 GHz), MTC massiva (mMTC) visando a técnicas de MTC não compatíveis com versões anteriores e/ou missão crítica visando a comunicações de baixa latência ultra confiáveis (URLLC). Esses serviços podem incluir requisitos de latência e confiabilidade. Esses serviços também podem ter diferentes intervalos de tempo de transmissão (TTI) para atender aos respectivos requisitos de qualidade de serviço (QoS). Além disso, esses

serviços podem coexistir no mesmo subquadro.

**[0028]** A descrição a seguir provê exemplos, e não limita o escopo, aplicabilidade ou os exemplos estabelecidos nas reivindicações. Podem ser feitas alterações na função e na disposição dos elementos discutidos sem se afastar do escopo da divulgação. 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, os recursos descritos em relação a alguns exemplos podem ser combinados em outros exemplos. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser praticado usando qualquer número dos aspectos aqui estabelecidos. Além disso, o escopo da divulgação visa a abranger um aparelho ou método praticado usando outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade em adição a ou diferentes dos vários aspectos da divulgação aqui estabelecidos. Deve ser entendido que qualquer aspecto da divulgação aqui divulgada pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação. A palavra "exemplar" é usada aqui para significar "servir como exemplo, caso ou ilustração" Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" não deve necessariamente ser interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos.

**[0029]** As técnicas aqui descritas podem ser usadas para várias redes de comunicação sem fio, tais como LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outras redes. Os termos "rede" e "sistema" são frequentemente usados de

forma intercambiável. Uma rede CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Acesso via Rádio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de banda larga (WCDMA) e outras variantes do CDMA. cdma2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Uma rede TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como NR (por exemplo, 5G RA), UTRA evoluída (E-UTRA), Banda Larga Ultra Móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA e E-UTRA fazem parte do Sistema Universal para Telecomunicações Móveis (UMTS). NR é uma tecnologia emergente de comunicação sem fio em desenvolvimento em conjunto com o Fórum de Tecnologia 5G (5GTF). A Evolução de Longo Prazo (LTE) 3GPP e a LTE-Avançada (LTE-A) são versões do UMTS que usam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos de uma organização denominada "Projeto de Parceria de 3º Geração" (3GPP). cdma2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização denominada "Projeto de Parceria de 3º Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser usadas para as redes sem fio e tecnologias de rádio mencionadas acima, bem como outras redes sem fio e tecnologias de rádio. Para maior clareza, embora aspectos possam ser descritos aqui usando terminologia comumente associada a tecnologias sem fio 3G e/ou 4G, aspectos da presente divulgação podem ser aplicados a outros sistemas de comunicação baseados em geração, tais como 5G e posteriores, incluindo tecnologia NR.

## SISTEMA DE COMUNICAÇÕES SEM FIO EXEMPLARES

**[0030]** A figura 1 ilustra um exemplo de rede sem fio 100, tal como uma rede novo rádio (NR) ou 5G, na qual aspectos da presente divulgação podem ser realizados.

**[0031]** Como ilustrado na figura 1, a rede sem fio 100 pode incluir um número de BSs 110 e outras entidades de rede. Uma BS pode ser uma estação que se comunica com UEs. Cada BS 110 pode prover cobertura de comunicação para uma área geográfica específica. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de um nó B e/ou um subsistema de Nó B atendendo a essa área de cobertura, dependendo do contexto em que o termo é usado. Nos sistemas de NR, o termo "célula" e eNB, Nó 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 às outras e/ou a uma ou mais outras estações base ou nós de rede (não mostrados) na rede sem fio 100 através de vários tipos de interfaces de backhaul, como uma conexão física direta, uma rede virtual ou similares usando qualquer rede de transporte adequada.

**[0032]** Em geral, qualquer número de redes sem fio pode ser implantado em uma determinada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma tecnologia de acesso por rádio (RAT) específica e pode operar em uma ou mais frequências. Uma RAT também pode ser chamada de tecnologia de rádio, interface aérea, etc. Uma frequência também pode ser chamada de portadora, canal de frequência etc. Cada

frequência pode suportar uma única RAT em uma determinada área geográfica para evitar interferências entre redes sem fio de diferentes RATs. Em alguns casos, redes NR ou 5G RAT podem ser implantadas.

**[0033]** Uma BS pode prover cobertura de comunicação para uma macro célula, uma pico célula, uma femto célula e/ou outros tipos de célula. Uma macro célula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs com assinatura de serviço. Uma pico célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs com assinatura de serviço. Uma femto célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma casa) e pode permitir acesso restrito por UEs que têm associação com a femto célula (por exemplo, UEs em um Grupo de Assinante Fechado (CSG), UEs para usuários domésticos, etc.). Uma BS para uma macro célula pode ser referida como uma macro BS. Uma BS para uma pico célula pode ser referida como pico BS. Uma BS para uma femto célula pode ser referida como uma femto BS ou uma BS doméstica. No exemplo mostrado na figura 1 as BSs 110a, 110b e 110c podem ser macro BSs para as macro 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 múltiplas células (por exemplo, três).

**[0034]** A rede sem fio 100 também pode incluir estações de retransmissão. Uma estação retransmissora é uma estação que recebe uma transmissão de dados e/ou outras

informações de uma estação a montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e envia uma transmissão de dados e/ou outras informações para uma estação a jusante (por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação retransmissora também pode ser um UE que retransmite transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na figura 1, uma estação retransmissora 110r pode se comunicar com a BS 110a e um UE 120r, a fim de facilitar a comunicação entre a BS 110a e o UE 120r. Uma estação retransmissora também pode ser chamada de BS retransmissora, um retransmissor etc.

**[0035]** A rede sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de diferentes tipos, por exemplo, macro BS, pico BS, femto BS, retransmissores etc. Esses diferentes tipos de BSs podem ter diferentes níveis de potência de transmissão, diferentes áreas de cobertura e diferentes impactos sobre interferência na rede sem fio 100. Por exemplo, a macro BS pode ter um alto nível de potência de transmissão (por exemplo, 20 Watts), enquanto a pico BS, a femto BS e os retransmissores podem ter um nível de potência de transmissão mais baixo (por exemplo, 1 Watt).

**[0036]** A rede sem fio 100 pode suportar operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, as BSs podem ter uma temporização de quadro semelhante e as transmissões a partir de diferentes BSs podem ser aproximadamente alinhadas no tempo. Para operação assíncrona, as BSs podem ter um tempo de quadro diferente e as transmissões a partir de diferentes BSs podem não estar alinhadas no tempo. As técnicas descritas aqui podem ser usadas para operação síncrona e assíncrona.

**[0037]** Um controlador de rede 130 pode ser acoplado a um conjunto de BSs e prover coordenação e controle para essas BSs. O controlador de rede 130 pode se comunicar com as BSs 110 por meio de um backhaul. As BSs 110 também podem se comunicar umas com as outras, por exemplo, direta ou indiretamente via backhaul sem fio ou com fio.

**[0038]** Os UEs 120 (por exemplo, 120x, 120y, etc.) podem ser dispersos por toda a rede sem fio 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 dentro das instalações do cliente (Customer Premises Equipment) (CPE), um telefone celular, um smartphone, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um laptop, um telefone sem fio, uma estação de loop local sem fio (WLL), um tablet, uma câmera, um dispositivo de jogos, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo ou equipamento médico, um sensor/dispositivo biométrico, um dispositivo usável tais como um relógio inteligente, roupas inteligentes, óculos inteligentes, pulseira inteligente, joias 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, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado que esteja

configurado para se comunicar por um meio sem fio ou com fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos evoluídos ou de comunicação do tipo máquina (MTC) ou dispositivos MTC (eMTC) evoluídos. UEs MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização, etc., que podem se comunicar com uma BS, outro dispositivo (por exemplo, dispositivo remoto) ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode prover, por exemplo, conectividade para ou a uma rede (por exemplo, uma rede de área ampla, tal como a Internet ou uma rede celular) por meio de um link de comunicação com ou sem fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de Internet das Coisas (IoT). Na figura 1 uma linha sólida com setas duplas indica as transmissões desejadas entre um UE e uma BS de serviço, que é uma BS projetada para servir o UE no downlink e/ou uplink. Uma linha tracejada com setas duplas indica transmissões interferentes entre um UE e uma BS.

**[0039]** Certas redes sem fio (por exemplo, LTE) utilizam multiplexação ortogonal por divisão de frequência (OFDM) no downlink e multiplexação por divisão de frequência de única portadora (SC-FDM) no uplink. OFDM e SC-FDM particionam a largura de banda do sistema em várias subportadoras ortogonais (K), que também são comumente chamadas de tons, faixas, etc. Cada subportadora pode ser modulada 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 subportadoras adjacentes pode ser fixo e o número total de subportadoras (K) pode ser dependente da largura de banda do sistema. Por

exemplo, o espaçamento das subportadoras pode ser de 15 kHz e a alocação de recursos mínima (chamada de 'bloco de recursos') pode ser de 12 subportadoras (ou 180 kHz). Consequentemente, o tamanho nominal da FFT pode ser igual a 128, 256, 512, 1024 ou 2048 para largura de banda do sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 megahertz (MHz), respectivamente. A largura de banda do sistema também pode ser particionada em sub-bandas. Por exemplo, uma sub-banda pode cobrir 1,08 MHz (ou seja, 6 blocos de recursos) e pode haver 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.

**[0040]** Embora aspectos dos exemplos aqui descritos possam estar associados às tecnologias LTE, os aspectos da presente divulgação podem ser aplicáveis a outros sistemas de comunicação sem fio, como NR. NR pode utilizar OFDM com um CP no uplink e no downlink e incluir suporte para operação half-duplex usando dúplex por divisão de tempo (TDD). Uma largura de banda de portadora de único componente de 100 MHz pode ser suportada. Os blocos de recursos NR podem abranger 12 subportadoras com uma largura de banda de subportadora de 75 kHz durante uma duração de 0,1 ms. Cada quadro de rádio pode consistir em 50 subquadros com um comprimento de 10 ms. Consequentemente, cada subquadro pode ter um comprimento de 0,2 ms. Cada subquadro pode indicar uma direção de link (isto é, DL ou UL) para transmissão de dados e a direção de link para cada subquadro pode ser comutada dinamicamente. Cada subquadro pode incluir dados DL/UL, bem como dados de controle DL/UL. Os subquadros UL e DL para NR podem ser como descritos em mais detalhes abaixo em relação às figuras 6 e 7. A

formação de feixe pode ser suportada e a direção do feixe pode ser configurada dinamicamente. Transmissões MIMO com pré-codificação também podem ser suportadas. As configurações MIMO no DL podem suportar até 8 antenas de transmissão com transmissões DL multicamada de até 8 fluxos e até 2 fluxos por UE. Transmissões multicamada com até 2 fluxos por UE podem ser suportadas. A agregação de múltiplas células pode ser suportada com até 8 células de serviço. Como alternativa, o NR pode suportar uma interface aérea diferente, que não seja baseada em OFDM. As redes NR podem incluir entidades como CUs e/ou DUs.

**[0041]** Em alguns exemplos, acesso à interface aérea pode ser programado, em que 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 divulgação, como discutido mais abaixo, a entidade de programação pode ser responsável por programar, atribuir, reconfigurar e liberar recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Ou seja, para comunicação programada, as entidades subordinadas utilizam recursos alocados pela entidade programada. 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 sem fio. Um UE pode funcionar como uma entidade de programação

em uma rede ponto a ponto (P2P) e/ou em uma rede em malha. Em um exemplo de rede em malha, os UEs podem opcionalmente se comunicar diretamente entre si, além de se comunicarem com a entidade de programação.

**[0042]** Assim, em uma rede de comunicação sem fio com acesso programado a recursos de tempo - frequência tendo uma configuração celular, uma configuração P2P e uma configuração em malha, uma entidade de programação e uma ou mais entidades subordinadas podem se comunicar utilizando os recursos programados.

**[0043]** Como observado acima, uma RAN pode incluir uma CU e DUs. Uma NR BS (por exemplo, eNB, Nó B 5G, Nó B, ponto de recepção e transmissão (TRP), ponto de acesso (AP)) pode corresponder a uma ou várias BSs. As células NR podem ser configuradas como célula de acesso (Células A) ou células apenas de dados (Células D). Por exemplo, a RAN (por exemplo, uma unidade central ou unidade distribuída) pode configurar as células. As células D podem ser células usadas para agregação de portadora ou conectividade dupla, mas não usadas para acesso inicial, seleção/resselação de células ou handover. Em alguns casos, as Células D podem não transmitir sinais de sincronização; em alguns casos, as Células D podem transmitir SS. As NR BSs podem transmitir sinais de downlink para UEs, indicando o tipo de célula. Com base na indicação do tipo de célula, o UE pode se comunicar com a NR BS. Por exemplo, o UE pode determinar NR BSs a serem consideradas para seleção, acesso, handover, e/ou medição baseada no tipo de célula indicada.

**[0044]** A figura 2 ilustra um exemplo de

arquitetura lógica de uma rede de acesso rádio (RAN) distribuída 200, que pode ser implementada no sistema de comunicação sem fio ilustrado na figura 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 retorno para a rede núcleo de próxima geração (NG-CN) 204 pode terminar no ANC. A interface de backhaul para os nós de acesso da próxima geração vizinhos (NG-ANs) pode terminar no ANC. O ANC pode incluir um ou mais TRPs 208 (que também podem ser referidos como BSs, NR BSs, Nó Bs, NBS 5G, APs ou algum outro termo). Como descrito acima, um TRP pode ser usado de forma intercambiável com "célula".

**[0045]** 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, rádio como um serviço (RaaS) e implantações AND específicas de serviço, o TRP pode estar conectado a mais de um ANC. Um TRP pode incluir uma ou mais portas de antena. Os TRPs podem ser configurados para individualmente (por exemplo, seleção dinâmica) ou em conjunto (por exemplo, transmissão em conjunto) servir o tráfego para um UE.

**[0046]** A arquitetura local 200 pode ser usada para ilustrar a definição de fronthaul. A arquitetura pode ser definida para suportar soluções de fronthauling em diferentes tipos de implantação. Por exemplo, a arquitetura pode ser baseada nos recursos de rede de transmissão (por exemplo, largura de banda, latência e/ou tremulação).

**[0047]** A arquitetura pode compartilhar recursos e/ou componentes com LTE. De acordo com aspectos,

AN de próxima geração (NG-AN) 210 pode suportar conectividade dupla com NR. NG-AN pode compartilhar um fronthaul comum para LTE e NR.

**[0048]** A arquitetura pode permitir a cooperação entre dois ou mais TRPs 208. Por exemplo, a cooperação pode ser predefinida dentro de um TRP e/ou entre os TRPs via ANC 202. De acordo com aspectos, nenhuma interface inter-TRP pode ser necessária/presente.

**[0049]** De acordo com aspectos, uma configuração dinâmica de funções de lógica divididas pode estar presente na arquitetura 200. Como será descrito em mais detalhes com referência à figura 5, a camada de Controle de Recursos Rádio (RRC), a camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacote (PDCP), a camada de Controle de Radiolink (RLC), a camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) e a camada Física (PHY) podem ser adaptadas à DU ou CU (por exemplo, TRP ou ANC, respectivamente). De acordo com certos aspectos, uma BS pode incluir uma unidade central (CU) (por exemplo, ANC 202) e/ou uma ou mais unidades distribuídas (por exemplo, um ou mais TRPs 208).

**[0050]** A figura 3 ilustra um exemplo de arquitetura física de uma RAN 300 distribuída, de acordo com aspectos da presente divulgação. Uma unidade de rede núcleo centralizada (C-CU) 302 pode hospedar funções de rede núcleo. A C-CU pode ser implantada centralmente. A funcionalidade C-CU pode ser descarregada (por exemplo, para serviços sem fio avançados (AWS)), em um esforço para lidar com a capacidade máxima.

**[0051]** Uma unidade RAN centralizada (C-RU) 304 pode hospedar uma ou mais funções ANC. Opcionalmente, a C-

RU pode hospedar funções de rede núcleo localmente. A C-RU pode ter implantação distribuída. A C-RU pode estar mais próxima da borda de rede.

**[0052]** 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) ou similar). A DU pode estar localizada nas bordas da rede com funcionalidade de radiofrequência (RF).

**[0053]** A figura 4 ilustra exemplos de componentes da BS 110 e UE 120 ilustrados na figura 1, que podem ser usados para implementar aspectos da presente divulgação. Como descrito acima, a BS pode incluir um TRP. Um ou mais componentes da BS 110 e UE 120 podem ser utilizados para praticar aspectos da presente divulgação. Por exemplo, antenas 452, Tx/Rx 222, processadores 466, 458, 464 e/ou controlador/processador 480 do UE 120 e/ou antenas 434, processadores 460, 420, 438 e/ou controlador/processador 440 da BS 110 podem ser usados para executar as operações aqui descritas.

**[0054]** A figura 4 mostra um diagrama de blocos de um projeto de uma BS 110 e um UE 120, que pode ser uma das BSs e um dos UEs na figura 1. Para um cenário de associação restrita, a estação base 110 pode ser a macro BS 110c na figura 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 ser equipada com as antenas 434a a 434t e o UE 120 pode ser equipado com as antenas 452a a 452r.

**[0055]** Na estação base 110, um processador de transmissão 420 pode receber dados de uma fonte de dados

412 e informações de controle de um controlador/processador 440. As informações de controle podem ser para o Canal de Radiodifusão Físico (PBCH), Canal Indicador de Formato de Controle Físico (PCFICH), Canal de indicador de ARQ Híbrida Físico (PHICH), Canal de Controle de Downlink Físico (PDCCH), etc. Os dados podem ser para o Canal Compartilhado de Downlink Físico (PDSCH), etc. O processador 420 pode processar (por exemplo, codificar e mapear símbolos) as informações de dados e 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, SSS e sinal de referência específico de célula. Um processador de transmissão (TX) de múltipla entradas e múltipla saída (MIMO) 430 pode executar processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) nos símbolos de dados, os símbolos de controle e/ou os símbolos de referência, se aplicável, e pode prover fluxos de símbolos de saída para os moduladores (MODs) 432a a 432t. Por exemplo, o processador MIMO TX 430 pode executar certos aspectos aqui descritos para a multiplexação RS. Cada modulador 432 pode processar um respectivo fluxo de símbolo de saída (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 ascendentemente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal de downlink. Os sinais de downlink dos moduladores 432a a 432t podem ser transmitidos através das antenas 434a a 434t, respectivamente.

**[0056]** No UE 120, as antenas 452a a 452r podem receber os sinais de downlink da estação base 110 e podem

prover sinais recebidos aos demoduladores (DEMODOs) 454a a 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendentemente e digitalizar) um respectivo sinal recebido 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 de todos os demoduladores 454a a 454r, executar detecção MIMO nos símbolos recebidos, se aplicável, e prover símbolos detectados. Por exemplo, o detector MIMO 456 pode prover RS detectados transmitido usando técnicas aqui descritas. Um processador de recepção 458 pode processar (por exemplo, demodular, deintercalar e decodificar) os símbolos detectados, prover dados decodificados para o UE 120 a um depósito de dados 460 e prover informações de controle decodificadas para um controlador/processador 480. De acordo com um ou mais casos, os aspectos CoMP podem incluir prover antenas, bem como algumas funcionalidades Tx/Rx, tal como elas residem em unidades distribuídas. Por exemplo, algum processamento Tx/Rx pode ser feito na unidade central, enquanto outro processamento pode ser feito nas unidades distribuídas. Por exemplo, de acordo com um ou mais aspectos, como mostrado no diagrama, a mod/demod de BS 432 pode estar nas unidades distribuídas.

**[0057]** No uplink, no UE 120, um processador de transmissão 464 pode receber e processar dados (por exemplo, para o Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH)) a partir de uma fonte de dados 462 e informações

de controle (por exemplo, para o Canal de Controle Físico de 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 do processador de transmissão 464 podem ser pré-codificados por um processador MIMO TX 466, se aplicável, processados posteriormente pelos demoduladores 454a a 454r (por exemplo, para SC-FDM, etc.) e transmitidos para a estação base 110. Na BS 110, os sinais de uplink do UE 120 podem ser recebidos pelas antenas 434, processados pelos moduladores 432, detectados por um detector MIMO 436, se aplicável, e adicionalmente processados por um processador de recepção 438 para obter dados decodificados e informações de controle enviadas pelo UE 120. O processador de recepção 438 pode prover os dados decodificados para um depósito de dados 439 e as informações de controle decodificadas para o controlador/processador 440.

**[0058]** Os controladores/processadores 440 e 480 podem direcionar a operação na estação base 110 e no UE 120, respectivamente. O processador 440 e/ou outros processadores e módulos na estação base 110 podem executar ou direcionar, por exemplo, a execução dos blocos funcionais ilustrados nas figuras 11 e 13, e/ou outros processos para as técnicas descritas neste documento. O processador 480 e/ou outros processadores e módulos no UE 120 também podem executar ou direcionar processos para as técnicas descritas neste documento. As memórias 442 e 482 podem armazenar dados e códigos de programa para a BS 110 e o UE 120, respectivamente. Um programador 444 pode programar UEs para transmissão de dados no downlink e/ou no

uplink.

**[0059]** A figura 5 ilustra um diagrama 500 que mostra exemplos para implementar uma pilha de protocolos de comunicação, de acordo com aspectos da presente divulgação. As pilhas do protocolo de comunicação ilustradas podem ser implementadas por dispositivos que operam em um sistema 5G (por exemplo, um sistema que suporta mobilidade baseada em uplink). O diagrama 500 ilustra uma pilha de protocolos de comunicação, incluindo uma camada de Controle de Recursos Rádio (RRC) 510, uma camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacote (PDCP) 515, uma camada de Controle de Radiolink (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, porções de um processador ou ASIC, porções de dispositivos não colocalizados conectados por um link de comunicação ou várias combinações dos mesmos. Implementações colocalizadas e não colocalizadas podem ser usadas, por exemplo, em uma pilha de protocolos para um dispositivo de acesso à rede (por exemplo, ANs, CUs e/ou DUs) ou um UE.

**[0060]** Uma primeira opção 505-a mostra 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 centralizada (por exemplo, um ANC 202 na figura 2) e um dispositivo de acesso à rede distribuída (por exemplo, DU 208 na figura 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 ser colocadas ou não colocadas. A primeira opção 505-a pode ser útil em uma implantação de macro célula, micro célula ou pico celular.

**[0061]** Uma segunda opção 505-b mostra 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 novo rádio (NR BS), um nó B novo rádio (NR NB), um nó de rede (NN) ou semelhante). 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 pela AN. A segunda opção 505-b pode ser útil em uma implantação de femto células.

**[0062]** Independentemente de se um dispositivo de acesso à rede implementar parte ou a totalidade de uma pilha de protocolos, um UE pode implementar uma pilha inteira de protocolos (por exemplo, a camada RRC 510, a camada PDCP 515, a camada RLC 520, a camada MAC 525 e a camada PHY 530).

**[0063]** A figura 6 é um diagrama 600 que mostra um exemplo de um subquadro centrado em DL. O subquadro centrado em DL pode incluir uma porção de controle 602. A porção de controle 602 pode existir na porção inicial ou inicial do subquadro centrado em DL. A porção de controle 602 pode incluir várias informações de programação e/ou informações de controle correspondentes a várias porções do subquadro centrado em DL. Em algumas configurações, a porção de controle 602 pode ser um canal de controle de DL físico (PDCCH), como indicado na figura 6. O subquadro

centrado em DL também pode incluir uma porção de dados DL 604. A porção de dados DL 604 pode às vezes ser referida como a carga útil do subquadro centrado em DL. A porção de dados DL 604 pode incluir os recursos de comunicação utilizados para comunicar dados DL da entidade de programação (por exemplo, UE ou BS) para a entidade subordinada (por exemplo, UE).

**[0064]** O subquadro centrado em DL também pode incluir uma porção UL comum 606. A porção UL comum 606 pode às vezes ser referida como uma rajada de UL, uma rajada de UL comum e/ou vários outros termos adequados. A porção UL comum 606 pode incluir informações de retorno correspondentes a várias outras porções do subquadro centrado em DL. Por exemplo, a porção UL comum 606 pode incluir informações de retorno correspondentes à porção de controle 602. Exemplos não limitativos de informações de retorno podem incluir um sinal ACK, um sinal NACK, um indicador HARQ e/ou vários outros tipos adequados de informação. A porção UL comum 606 pode incluir informações adicionais ou alternativas, 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 figura 6, o final da porção de dados DL 604 pode ser separado no tempo a partir do início da porção UL comum 606. Essa separação de tempo pode às vezes ser referida como uma lacuna, um período de guarda, um intervalo de guarda e/ou vários outros termos adequados. Essa separação provê tempo para a transição da comunicação DL (por exemplo, operação de recepção pela entidade subordinada (por exemplo, UE)) para

a comunicação UL (por exemplo, transmissão pela entidade subordinada (por exemplo, UE)). Um especialista na técnica entenderá que o precedente é apenas um exemplo de um subquadro centrado em DL e estruturas alternativas com recursos semelhantes podem existir sem necessariamente se desviar dos aspectos aqui descritos.

**[0065]** A figura 7 é um diagrama 700 que mostra um exemplo de um subquadro centrado em UL. O subquadro centrado em UL pode incluir uma porção de controle 702. A porção de controle 702 pode existir na porção inicial ou de início do subquadro centrado em UL. A porção de controle 702 na figura 7 pode ser semelhante à porção de controle descrita acima com referência à figura 6. O subquadro centrado em UL também pode incluir uma porção de dados UL 704. A porção de dados UL 704 pode às vezes ser referida como a carga útil do subquadro centrado em UL. A porção de dados UL pode se referir aos recursos de comunicação utilizados para comunicar dados UL da entidade subordinada (por exemplo, UE) para a entidade de programação (por exemplo, UE ou BS). Em algumas configurações, a porção de controle 702 pode ser um canal de controle de DL físico (PDCCH).

**[0066]** Como ilustrado na figura 7, o final da porção de controle 702 pode ser separado no tempo a partir do início da porção de dados UL 704. Essa separação de tempo pode às vezes ser referida como um intervalo, período de guarda, intervalo de guarda e/ou vários outros termos adequados. Essa separação provê tempo para comutação a partir da comunicação DL (por exemplo, operação de recepção pela entidade de programação) para a comunicação UL (por

exemplo, transmissão pela entidade de programação). O subquadro centrado em UL também pode incluir uma porção UL comum 706. A porção UL comum 706 na figura 7 pode ser semelhante à porção UL comum 706 descrita acima com referência à figura 7. A porção UL comum 706 pode adicionalmente ou alternativamente incluir informações pertencentes ao indicador de qualidade de canal (CQI), sinais de referência sonoros (SRSs) e vários outros tipos adequados de informação. Um versado na técnica entenderá que o precedente é apenas um exemplo de um subquadro centrado em UL e estruturas alternativas com recursos semelhantes podem existir sem necessariamente se desviar dos aspectos aqui descritos.

**[0067]** Em algumas circunstâncias, duas ou mais entidades subordinadas (por exemplo, UEs) podem se comunicar usando sinais de sidelink. As aplicações reais de tais comunicações de sidelink podem incluir segurança pública, serviços de proximidade, retransmissão UE-para-rede, comunicações veículo a veículo (V2V), comunicações Internet de Tudo (IoE), comunicações IoT, 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, UE1) a outra entidade subordinada (por exemplo, UE2) sem retransmitir essa comunicação através da entidade de programação (por exemplo, UE ou BS), mesmo que a entidade de programação pode ser utilizada para fins de programação e/ou controle. Em alguns exemplos, os sinais de sidelink podem ser comunicados usando um espectro licenciado (ao contrário das redes locais sem fio, que

normalmente usam um espectro não licenciado).

**[0068]** Um UE pode operar em várias configurações de recursos rádio, incluindo uma configuração associada à transmissão de pilotos usando um conjunto dedicado de recursos (por exemplo, um estado dedicado de controle de recursos rádio (RRC), etc.) ou uma configuração associada à transmissão de pilotos usando um conjunto comum de recursos (por exemplo, um estado comum de RRC, etc.). Ao operar no estado dedicado RRC, o UE pode selecionar um conjunto dedicado de recursos para transmitir um sinal piloto para uma rede. Ao operar no estado comum de 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 DU, ou porções das mesmas. 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 aos 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 dispositivos de acesso à rede de recepção, ou uma CU para a qual os dispositivos de acesso à rede de recepção transmitem as medições dos sinais piloto, podem usar as medições para identificar células de serviço para os UEs ou para iniciar uma alteração na célula de serviço para um ou mais dos UEs.

## EXEMPLO DE PROJETO DE PARTIÇÃO

**[0069]** Nos sistemas de comunicação móvel em conformidade com certos padrões de comunicação sem fio, como os padrões Evolução de Longo Prazo (LTE), certas técnicas podem ser usadas para aumentar a confiabilidade da transmissão de dados. Por exemplo, depois que uma estação base executa uma operação de transmissão inicial para um canal de dados específico, um receptor que recebe a transmissão tenta demodular o canal de dados durante o qual o receptor executa uma verificação de redundância cíclica (CRC) para o canal de dados. Se, como resultado da verificação, a transmissão inicial for demodulada com sucesso, o receptor pode enviar uma confirmação (ACK) à estação base para confirmar a demodulação bem-sucedida. Se, no entanto, a transmissão inicial não for demodulada com sucesso, o receptor pode enviar uma não confirmação (NACK) para a estação base.

**[0070]** Em alguns casos, sob os padrões LTE, um canal ACK pode compreender duas partições (ou seja, um subquadro) ou 14 símbolos, que podem ser usados para transmitir uma ACK que pode compreender um ou dois bits de informação. Em alguns casos, ao transmitir informações do canal ACK, um dispositivo sem fio pode executar salto em frequência. O salto em frequência refere-se à prática de alternar repetidamente as frequências dentro de uma banda de frequência para reduzir a interferência e evitar a interceptação.

**[0071]** Sob outros padrões de comunicação sem fio, como NR, as informações de canal ACK e outras informações podem ser transmitidas através de uma estrutura

de uplink mostrada na figura 8a. A figura 8a ilustra um exemplo de estrutura de uplink com um intervalo de tempo de transmissão (TTI) que inclui uma região para transmissões de rajada de uplink longas. A rajada de uplink longa pode transmitir informações tais como confirmação (ACK), indicador de qualidade de canal (CQI) ou informações de solicitação de programação (SR).

**[0072]** A duração da região para transmissões de rajadas de uplink longas, referidas na figura 8 como "Rajada de UL Longa", pode variar dependendo de quantos símbolos são usados para o canal de controle de downlink físico (PDCCH), o intervalo e a rajada de uplink curta (mostrada como Rajada de UL Curta), como mostrado na figura 8. Por exemplo, a rajada de UL longa pode compreender um número de partições (por exemplo, 4), onde a duração de cada partição pode variar de 4 a 14 símbolos. A figura 8b também mostra uma estrutura de downlink tendo um TTI que inclui PDCCH, canal compartilhado de downlink físico de downlink (PDSCH), uma lacuna e uma pequena rajada de uplink. Semelhante à Rajada de UL Longa, a duração do PDSCH DL também pode depender do número de símbolos usados pelo PDCCH, da lacuna e da rajada de uplink curta.

**[0073]** Como observado acima, a rajada de UL curta pode ser de 1 ou 2 símbolos e diferentes abordagens podem ser usadas para transmitir UCI nessa duração. Por exemplo, de acordo com um projeto UCI de "1 símbolo", 3 ou mais bits de UCI podem ser enviados usando a multiplexação por divisão de frequência (FDM). Para 1 ou 2 bits de confirmação (ACK) ou uma solicitação de programação de 1 bit (SR), um projeto baseado em sequência pode ser usado.

Por exemplo, um SR pode ser enviada com 1 sequência, chaveamento liga-desliga e pode multiplexar até 12 usuários por RB. Para uma ACK de 1 bit, podem ser usadas 2 sequências e até 6 usuários podem ser multiplexados por RB. Para uma ACK de 2 bits, 4 sequências podem ser usadas e até 3 usuários podem ser multiplexados por RB.

**[0074]** Existem várias abordagens para multiplexar PUCCH e PUSCH simultâneos a partir de um mesmo UE que pode ser provido. Por exemplo, uma primeira abordagem pode incluir a transmissão de PUCCH e PUSCH em diferentes RBs, como PUCCH e PUSCH FDM. Uma segunda abordagem pode incluir piggybacking (carregar) PUCCH nos RBs de PUSCH atribuído. Ambas as abordagens podem ser suportadas em NR.

**[0075]** Piggybacking UCI sobre PUSCH pode incluir, para o primeiro mapeamento de frequência, os princípios de mapeamento de recursos UCI (por exemplo, em torno de RS) que podem ser comuns para PUSCH com a forma de onda DFT-s-OFDM e a forma de onda CP-OFDM. Piggybacking UCI sobre PUSCH também pode incluir dados UL que podem ser correspondidos em torno da UCI pelo menos para um relatório de CSI periódico configurado por RRC e/ou um relatório de CSI aperiódico acionado pela concessão de UL.

**[0076]** Em um ou mais casos, a programação baseada em partição para HARQ-ACK com mais de dois bits pode incluir PUSCH correspondente à taxa. Em alguns casos, PUSCH pode ser perfurado para programação baseada em partição para HARQ-ACK com até dois bits. Em um ou mais casos, NR pode prover um entendimento comum suficientemente confiável sobre os bits HARQ-ACK entre o gNB e o UE. Em

alguns casos, considerações adicionais podem ser levadas em consideração em relação à multiplexação de canal de PUCCH e PUSCH.

**[0077]** As considerações associadas ao uso de piggyback de UCI sobre PUSCH podem incluir como decidir a regra de piggyback de HARQ-ACK. Por exemplo, se PUSCH for perfurado por ACK, no caso de um tamanho grande de carga útil de ACK, o impacto no desempenho da decodificação PUSCH pode ser desprezível. Se PUSCH for quase ACK correspondida por taxa, nos casos em que um UE perder a detecção de DCI, um eNB e UE podem assumir diferentes pressupostos sobre o número de bits de ACK que realizaram piggyback no PUSCH, o que pode exigir que o eNB realize a detecção cega para resolver tal ambiguidade. Além disso, à medida que o tamanho da carga útil de ACK aumenta, várias detecções cegas que o eNB pode precisar executar também podem aumentar.

#### MAPEAMENTO DE CAMADAS DE UCI EXEMPLAR

**[0078]** Aspectos da presente divulgação proveem várias técnicas que podem permitir que a rede (por exemplo, uma entidade de rede, como uma estação base/gNB) e um UE identifiquem uma transmissão UCI enviada usando PUSCH. Como será descrito em mais detalhes abaixo, as técnicas aqui apresentadas podem ajudar a identificar um mapeamento de UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, por exemplo, com base em pelo menos uma das classificações de PUSCH, o MCS do PUSCH e o conteúdo UCI.

**[0079]** Como observado acima, as informações de controle de uplink (UCI) podem ser transportadas via PUSCH. A UCI pode transmitir diferentes tipos de informações, como

informações de confirmação (ACK/NACK) e relatórios de CSI. Os relatórios de CSI também podem variar, por exemplo, com diferentes tipos, incluindo CSI semipersistente e CSI aperiódica. Em qualquer um dos tipos, os relatórios de CSI podem ser de banda larga, banda parcial ou sub-banda. Em alguns casos, a carga útil da UCI pode variar dinamicamente (por exemplo, dependendo do tipo e quantidade de informações a serem relatadas). Por exemplo, os relatórios de CSI podem incluir retorno do tipo I e tipo II. O retorno do tipo I pode incluir retorno de CSI de resolução padrão para painéis de antena única e/ou múltiplos painéis. O retorno do tipo II pode incluir um retorno de CSI de resolução mais alta (por exemplo, direcionando MU-MIMO).

**[0080]** Em alguns casos, a UCI pode ser mapeada para todas as camadas de uma transmissão de PUSCH, por exemplo, para aumentar a confiabilidade se a UCI contiver ACK/NACK. Se a UCI contiver um relatório de CSI, a UCI pode ser mapeada para menos do que todas as camadas, como as duas camadas associadas ao MCS mais alto. Por exemplo, se houver duas palavras código, CW1 com MCS1 e CW2 com MCS2 e MCS1 for maior que MCS2, os relatórios de CSI podem ser mapeados para uma ou duas camadas de CW1.

**[0081]** Em NR, uma vez que uma única palavra código pode suportar até 4 camadas. Como isso apresenta várias opções para a transmissão de UCI, pode haver um CW no UL (por exemplo, um nível MCS). Portanto, pode ser necessário determinar qual uma ou várias camadas deve conter UCI na NR.

**[0082]** Como aqui utilizado, o termo camada geralmente se refere a um fluxo de transmissão independente

(alcançável usando múltiplas antenas de transmissão e/ou recepção). A atribuição de bits (mapeamento) a diferentes camadas pode ser usada para melhorar a confiabilidade ou a capacidade de vazão. Em outras palavras, com a multiplexação espacial, as palavras código podem ser distribuídas por várias camadas (por exemplo, 1, 2, 3 ou 4).

**[0083]** Aspectos da presente divulgação proveem várias técnicas que podem permitir que a rede (por exemplo, uma estação base/gNB) e o UE identifiquem a transmissão UCI enviada usando PUSCH. Como será descrito em mais detalhes abaixo, as técnicas aqui apresentadas podem ajudar a identificar o mapeamento de UCI que determina quais camadas transportar UCI, por exemplo, com base em pelo menos uma das classificações de PUSCH, o MCS do PUSCH e o conteúdo UCI.

**[0084]** Por exemplo, a figura 9 ilustra operações exemplares 900 para comunicações sem fio por uma entidade de rede (por exemplo, uma estação base gNB ou outro tipo) utilizando o mapeamento de camada UCI, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

**[0085]** As operações 900 começam, em 902, identificando uma informação de controle de uplink (UL) (UCI) a ser incluída em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH). Em 904, a entidade de rede identifica pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que a pelo menos uma regra de mapeamento é baseada em pelo menos um de uma classificação do PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH. Em

906, a entidade de rede recebe um PUSCH do UE contendo pelo menos a UCI usando a pelo menos uma regra de mapeamento.

**[0086]** A figura 10 ilustra operações exemplares 1000 para comunicações sem fio por um UE utilizando o mapeamento de camada UCI, de acordo com certos aspectos da presente divulgação. Por exemplo, as operações 1000 podem ser executadas por um UE configurado para executar o mapeamento de UCI por uma entidade de rede que executa as operações 900 da figura 9.

**[0087]** As operações 1000 começam, em 1002, identificando uma informação de controle de uplink (UL) (UCI) a ser transmitida a uma entidade de rede em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH). Em 1004, o UE pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que o mapeamento é baseado em pelo menos um de uma classificação do PUSCH, ou um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH. Em 1006, o UE transmite um PUSCH para a entidade de rede que contém pelo menos a UCI usando a pelo menos uma regra de mapeamento.

**[0088]** Em alguns casos, a UCI pode ser transmitida com base em uma ou mais regras. Em alguns casos, essas regras podem ser predefinidas em uma especificação de padrões. Nesses casos, o mapeamento de camada de UCI pode ser fixado. Por exemplo, o mapeamento da camada UCI pode ser fixado para mapear a UCI para a 1<sup>a</sup> camada UL, independentemente do tipo de UCI ou da classificação de PUSCH. Em outros casos, o mapeamento da camada UCI pode ser fixado a todas as camadas UL, independentemente do tipo de UCI ou da classificação de

PUSCH.

**[0089]** Como ilustrado na figura 11, em alguns casos, o mapeamento da camada UCI pode depender da classificação da transmissão de PUSCH. Por exemplo, com base em uma tabela (tal como a mostrada na figura 11), para UL não baseado em livro código, a rede pode configurar implicitamente o UE com um mapeamento de UCI através de uma indicação de porta UL DMRS ou um número de um indicador de recursos SRS (SRI). Por exemplo, as primeiras N portas/SRI podem ser usadas para mapeamento de UCI, e um SRI pode corresponder a um recurso SRS de porta única. Com base na tabela, para UL baseado em livro código, a rede pode configurar implicitamente o UE com mapeamento de UCI através de uma indicação de porta UL DMRS ou uma indicação de classificação de transmissão (TRI). Por exemplo, as primeiras N portas/classificações podem ser usadas para o mapeamento de UCI.

**[0090]** Em alguns casos, o mapeamento de UCI pode depender do MCS particular para uma transmissão de PUSCH. Nesses casos, diferentes valores de MCS podem resultar em mapeamentos de UCI para diferentes conjuntos de uma ou mais camadas. Por exemplo, quando o MCS é menor que um primeiro valor limite ( $MCS \leq MCS_{th_1}$ ), UCI pode ser mapeada para a 1ª camada; caso contrário, ela pode ser mapeada para todas as camadas. Nesses casos, a rede pode configurar implicitamente o UE para o mapeamento de UCI via MCS do PUSCH.

**[0091]** Como ilustrado na figura 12, em alguns casos, o mapeamento pode depender tanto do MCS quanto da classificação de PUSCH. Com base em uma tabela, como a

mostrada na figura 12, a rede pode configurar implicitamente o UE para mapeamento de UCI via MCS, indicação de portas de DMRS/SRI no UL não baseado em livro código ou via MCS, indicação de portas de DMRS/TRI/UL no UL baseado em livro código.

**[0092]** Em alguns casos, o mapeamento de UCI pode depender do conteúdo de UCI. Por exemplo, para ACK/NACK, a UCI pode ser mapeada para todas as camadas (por exemplo, para aumentar a confiabilidade). Para a apresentação de CSI, a informação relatório de CSI pode ser mapeado para o 1<sup>a</sup> camada apenas. Além disso, em alguns outros casos, se a CSI tiver duas partes (I e II) a parte I do relatório de CSI (por exemplo, RI, CQI etc.) pode ser mapeada para a primeira camada, enquanto a parte II do relatório de CSI (por exemplo, PMI) pode ser mapeada para a última camada para a classificação 2 ou mapeada para as duas últimas camadas para a classificação > 2. Nesses casos, a rede pode configurar implicitamente o UE para o mapeamento usando o tipo/disparo de UCI.

**[0093]** Em alguns casos, o mapeamento de UCI pode estar de acordo com uma combinação das regras de mapeamento acima. Por exemplo, para ACK/NACK, UCI pode ser mapeada para todas as camadas, enquanto que para relatórios de CSI, o mapeamento pode estar de acordo com uma tabela como a mostrada na figura 11 ou figura 12. Em qualquer caso, a rede pode configurar implicitamente o UE com o mapeamento usando vários mecanismos, como uma combinação de t de tipo UCI/disparo, classificação e/ou MCS.

**[0094]** Em alguns casos, a rede pode configurar explicitamente o UE com um mecanismo (por exemplo, um dos

mapeamentos de UCI aqui descritos) para transmitir UCI via PDSCH. Por exemplo, a sinalização explícita do mapeamento de UCI pode ocorrer via RRC, em alguns casos, em combinação com um campo de DCI existente. Através da sinalização RRC dedicada, a rede pode configurar o UE com um conjunto de regras de mapeamento de UCI. Como descrito acima, o conjunto pode ser fixo ou pode mudar semiestaticamente. Por exemplo, pode haver dois conjuntos, conjunto1 = {camada 1, todas as camadas} e conjunto2 = {camada 1, camada 2}. Através de RRC, a rede pode configurar se o conjunto1 ou o conjunto 2 é usado.

**[0095]** Usar um campo de DCI existente, a rede pode configurar o UE com uma regra de mapeamento de UCI específica, por exemplo, selecionada a partir do conjunto configurado RRC (por exemplo, via tipo SRI, MCS, TRI, UCI). Por exemplo, a regra pode ditar, se o número de SRI for menor que 2 (# de SRI < 2), o UE deve usar a 1ª regra de mapeamento do conjunto; ou se o número de SRI for maior ou igual a 2 (# de SRI >= 2), o UE deve usar a 2ª regra de mapeamento do conjunto. Da mesma forma, a sinalização MCS pode ser usada para sinalizar uma regra específica. Sinalização semelhante pode ser baseada no MCS. Por exemplo, se MCS for menor que um valor limite (MCS < MCS\_th\_1), use a primeira regra de mapeamento do conjunto; se MCS for maior que ou igual ao valor limite (MCS >= MCS\_th\_1), então o UE deve usar a segunda regra de mapeamento do conjunto.

**[0096]** Em alguns casos, um campo de DCI dedicado pode ser usado para indicar dinamicamente uma regra de mapeamento (por exemplo, que pode ser baseada em

um conjunto fixo na especificação). Em alguns casos, pode ser usada uma combinação de sinalização RRC mais um campo de DCI dedicado (por exemplo, uma combinação das abordagens mencionadas acima).

**[0097]** Os métodos aqui divulgados compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar o método descrito. As etapas e/ou ações do método podem ser trocadas entre si sem se afastar do escopo das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou o uso de etapas e/ou ações específicas podem ser modificadas sem se afastar do escopo das reivindicações.

**[0098]** Conforme aqui utilizado, uma frase referente a "pelo menos um de" uma lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, incluindo membros únicos. Como exemplo, "pelo menos um de: a, b ou c" destina-se a 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).

**[0099]** Conforme usado aqui, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, buscar (por exemplo, busca em uma tabela, banco de dados ou outra estrutura de dados), verificação e afins. Além disso, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Além disso, "determinar" pode incluir resolver, selecionar,

escolher, estabelecer e similares.

[00100] A descrição anterior é provida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica pratique os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações nesses aspectos serão prontamente aparentes para os especialistas na técnica, e os princípios gerais aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos mostrados aqui, mas devem receber o escopo completo consistente com as reivindicações de linguagem, em que a referência a um elemento no singular não se destina a significar "um e apenas um", a menos que especificamente indicado, mas "um ou mais". Salvo indicação em contrário, o termo "alguns" se refere a um ou mais. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta divulgação que são conhecidos ou mais tarde conhecidos pelos especialistas na matéria são expressamente incorporados aqui por referência e devem ser abrangidos pelas reivindicações. Além disso, nada divulgado neste documento se destina a ser dedicado ao público, independentemente de tal divulgação ser explicitamente recitada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado de acordo com as disposições do parágrafo 3512 da USC §122, a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a frase "meios para" ou, no caso de uma reivindicação de método, o elemento seja recitado usando a frase.

[00101] As várias operações dos métodos descritos acima podem ser realizadas por qualquer meio

adequado capaz de executar as funções correspondentes. Os meios podem incluir vários componentes e/ou módulos de hardware e/ou software, incluindo, entre outros, um circuito, um circuito integrado específico de aplicação (ASIC) ou processador. Geralmente, onde existem operações ilustradas nas figuras, essas operações podem ter componentes correspondentes de meios mais função com uma numeração semelhante.

**[00102]** Por exemplo, meios para transmissão e/ou meios para recepção podem compreender um ou mais de um processador de transmissão 420, um processador MIMO TX 430, um processador de recepção 438 ou antena (s) 434 da estação base 110 e/ou o processador de transmissão 464, um processador MIMO TX 466, um processador de recepção 458 ou antena (s) 452 do equipamento de usuário 120. Além disso, os meios para gerar meios para multiplexar e/ou meios para aplicar podem compreender um ou mais processadores, tais como o controlador/processador 440 da estação base 110 e/ou o controlador/processador 480 do equipamento de usuário 120.

**[00103]** Os vários blocos de lógica, módulos e circuitos ilustrativos descritos em conexão com a presente divulgação podem ser implementados ou executados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um conjunto de portas programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo de lógica programável (PLD), porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções aqui descritas. Um processador de uso

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, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer tal configuração.

[00104] Se implementado no hardware, uma configuração de hardware exemplar pode compreender um sistema de processamento em um nó sem fio. 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 de aplicação específica do sistema de processamento e das restrições gerais de projeto. O barramento pode conectar vários circuitos, incluindo um processador, mídia legível por máquina e uma interface de barramento. A interface de barramento pode ser usada para conectar um adaptador de rede, entre outras coisas, ao sistema de processamento através do barramento. O adaptador de rede pode ser usado para implementar as funções de processamento de sinal da camada PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (vide figura 1), uma interface de usuário (por exemplo, teclado, monitor, mouse, joystick, etc.) também pode ser conectada ao barramento. O barramento também pode conectar vários outros circuitos, como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de potência e similares, que são bem conhecidos na técnica e,

portanto, não serão mais descritos. O processador pode ser implementado com um ou mais processadores de uso geral e/ou de uso especial. Exemplos incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores DSP e outros circuitos que podem executar software. Os especialistas 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.

[00105] Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou códigos 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. Mídia legível por computador inclui mídia de armazenamento e 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 a um processador, de modo que o processador possa ler informações e gravar 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 de portadora modulada por dados e/ou um meio de armazenamento

legível por computador com instruções armazenadas separadas do nó sem fio, que podem ser acessadas pelo processador através da interface de barramento. Alternativamente, ou em adição, a mídia legível por máquina, ou qualquer porção da mesma, pode ser integrada ao processador, como o caso com cache e/ou arquivos de registrador geral. Exemplos de mídia de armazenamento legível por máquina podem incluir, a título de exemplo, RAM (Memória de Acesso Aleatório), memória flash, ROM (Memória Somente de Leitura), PROM (Memória Somente de Leitura Programável), EPROM (Memória Somente de Leitura Programável Apagável), EEPROM (Memória Somente de Leitura Programável 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.

**[00106]** Um módulo de software pode compreender uma única instrução, ou muitas instruções, e pode ser distribuído por vários segmentos de código diferentes, entre diferentes programas e por múltiplas 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 como um processador, fazem com que o sistema de processamento execute várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo de recepção. Cada módulo de software pode residir em um único dispositivo de armazenamento ou ser distribuído por múltiplos 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 disparo. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções no cache para aumentar a velocidade de acesso. Uma ou mais linhas de cache podem ser carregadas em um arquivo de registro geral para execução pelo processador. Ao se referir à funcionalidade de um módulo de software abaixo, entender-se-á que essa funcionalidade é implementada pelo processador ao executar instruções desse módulo de software.

[00107] Além disso, qualquer conexão é adequadamente denominada meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um site, servidor ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho (IR), rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio, como infravermelho, rádio e micro-ondas, são incluídos na definição de meio. Disco e disquete, conforme usado aqui, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco blu-ray® em que disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discos reproduzem dados opticamente com lasers. Assim, em alguns aspectos, a mídia legível por computador pode compreender mídia legível por computador não transitória (por exemplo, mídia tangível). Além disso, para outros aspectos, a mídia legível por computador pode compreender mídia legível por computador transitória (por

exemplo, um sinal). As combinações dos itens acima também devem ser incluídas no escopo de mídia legível por computador.

**[00108]** Assim, certos aspectos podem compreender um produto de programa de computador para executar as operações aqui apresentadas. Por exemplo, esse produto de programa de computador pode compreender um meio legível por computador com instruções armazenadas (e/ou codificadas) no mesmo, sendo as instruções executáveis por um ou mais processadores para executar as operações aqui descritas.

**[00109]** Além disso, deve ser apreciado que os módulos e/ou outros meios apropriados para executar os métodos e técnicas aqui descritos podem ser baixados e/ou obtidos de outro modo por um terminal de usuário e/ou estação base, conforme aplicável. Por exemplo, esse dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meios para executar os métodos aqui descritos. Alternativamente, vários métodos aqui descritos podem ser providos por meios de armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico, como um disco compacto (CD) ou disquete, etc.) de modo que um terminal de usuário e/ou estação base possa obtenha os vários métodos ao acoplar ou prover os meios de armazenamento ao dispositivo. Além disso, qualquer outra técnica adequada para prover os métodos e técnicas aqui descritos a um dispositivo pode ser utilizada.

**[00110]** Deve ser entendido que as reivindicações não se limitam à configuração e componentes precisos ilustrados acima. Várias modificações, alterações

e variações podem ser feitas no arranjo, operação e detalhes dos métodos e aparelhos descritos acima, sem se afastar do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio por uma entidade de rede, compreendendo:

identificar uma informação de controle de uplink (UL) (UCI) a ser incluída em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH);

identificar pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que a pelo menos uma regra de mapeamento é baseada em pelo menos um de uma classificação do PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH; e

receber um PUSCH do UE contendo pelo menos a UCI usando a pelo menos uma regra de mapeamento.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma regra de mapeamento compreende um mapeamento da UCI para uma pluralidade fixa das camadas do PUSCH.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, que adicionalmente compreende configurar o UE com pelo menos uma regra de mapeamento através de pelo menos uma sinalização de controle de recursos rádio (RRC) ou um elemento de controle (CE) de controle de acesso ao meio (MAC).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, que adicionalmente compreende configurar o UE com pelo menos uma regra de mapeamento por meio de uma transmissão de informações de controle de downlink (DCI).

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, que adicionalmente compreende:

transmitir pelo menos uma de uma indicação da

classificação do PUSCH ou uma indicação MCS para facilitar a identificação do mapeamento pelo UE.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que a classificação do PUSCH é indicada por pelo menos uma indicação de porta UL DMRS, uma indicação de classificação de transmissão (TRI), ou uma indicação de recursos sonoros (SRI).

7. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que a pelo menos uma regra de mapeamento:

mapeia a UCI para um primeiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se a classificação for o primeiro valor; ou

mapeia a UCI para um segundo conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se a classificação for um segundo valor.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que a pelo menos uma regra de mapeamento adicional:

mapeia a UCI para um terceiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se a classificação estiver acima do segundo valor.

9. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que uma indicação de pelo menos um do MCS ou classificação do PUSCH é transmitida por meio de uma informação de controle de downlink (DCI).

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma regra de mapeamento:

mapeia a UCI para um primeiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se o MCS do PUSCH estiver em ou no primeiro limite de MCS; e

mapeia a UCI para um segundo conjunto de uma ou

mais camadas do PUSCH se o MCS do PUSCH estiver acima do primeiro limite do MCS.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que:

o segundo conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH compreende todas as camadas do PUSCH.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que a pelo menos uma regra de mapeamento adicional:

mapeia a UCI para um terceiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se o MCS estiver acima de um segundo limite de MCS.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos uma regra de mapeamento também é baseada no conteúdo de UCI, de modo que diferentes conteúdos de UCI sejam mapeados de maneira diferente.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, em que:

o conteúdo de UCI compreende um relatório de CSI com pelo menos primeira e segunda partes; e

a primeira e a segunda partes do relatório de CSI são mapeadas para diferentes conjuntos de uma ou mais camadas.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma regra de mapeamento é baseada no MCS e na classificação da transmissão de PUSCH.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que diferentes combinações de MCS e classificação do PUSCH resultam no mapeamento da UCI para diferentes conjuntos de uma ou mais camadas.

17. Método de comunicação sem fio por um

equipamento de usuário (UE), compreendendo:

identificar uma informação de controle de uplink (UL) (UCI) a ser transmitida a uma entidade de rede em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH);

identificar pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que o mapeamento é baseado em pelo menos um de uma classificação do PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH; e

transmitir um PUSCH para a entidade de rede que contém pelo menos a UCI usando a pelo menos uma regra de mapeamento.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a pelo menos uma regra de mapeamento compreende um mapeamento da UCI para uma pluralidade fixa das camadas do PUSCH.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que adicionalmente compreende receber uma configuração da pelo menos uma regra de mapeamento por meio de pelo menos um de sinalizações de controle de recursos rádio (RRC) ou um elemento de controle (CE) de controle de acesso ao meio (MAC).

20. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que adicionalmente compreende receber uma indicação da pelo menos uma regra de mapeamento por meio de uma transmissão de informações de controle de downlink (DCI).

21. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que adicionalmente compreende:

receber, da entidade da rede, uma indicação de

pelo menos um de classificação do PUSCH ou o MCS do PUSCH;  
e

identificar pelo menos uma regra de mapeamento com base na indicação.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que a classificação do PUSCH é indicada por pelo menos uma indicação de porta de sinal de referência de demodulação de uplink (UL) (ULRS), uma indicação de classificação de transmissão (TRI) ou uma indicação de recursos sonoros (SRI).

23. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a pelo menos uma regra de mapeamento:

mapeia a UCI para um primeiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se a classificação for o primeiro valor; e

mapeia a UCI para um segundo conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se a classificação for um segundo valor.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que a pelo menos uma regra de mapeamento adicional:

mapeia a UCI para um terceiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se a classificação estiver acima do segundo valor.

25. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que uma indicação de pelo menos um dos MCS ou classificação do PUSCH é transmitida por meio de uma informação de controle de downlink (DCI).

26. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a pelo menos uma regra de mapeamento:

mapeia a UCI para um primeiro conjunto de uma ou

mais camadas do PUSCH se o MCS do PUSCH estiver em ou no primeiro limite do MCS; e

mapeia a UCI para um segundo conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se o MCS do PUSCH estiver acima do primeiro limite do MCS.

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, em que o segundo conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH compreende todas as camadas do PUSCH.

28. Método, de acordo com a reivindicação 26, em que a pelo menos uma regra de mapeamento adicional:

mapeia a UCI para um terceiro conjunto de uma ou mais camadas do PUSCH se o MCS estiver acima de um segundo limite de MCS.

29. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a pelo menos uma regra de mapeamento também é baseada no conteúdo de UCI, de modo que diferentes conteúdos de UCI sejam mapeados de maneira diferente e compreenda uma regra para.

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, em que:

o conteúdo de UCI compreende um relatório de CSI com pelo menos primeira e segunda partes; e

a primeira e a segunda partes do relatório de CSI são mapeadas para diferentes conjuntos de uma ou mais camadas.

31. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a pelo menos uma regra de mapeamento é baseada no MCS e na classificação da transmissão de PUSCH.

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, em que diferentes combinações de MCS e classificação da

transmissão de PUSCH resultam no mapeamento da UCI para diferentes conjuntos de uma ou mais camadas.

33. Aparelho para comunicação sem fio por uma entidade de rede, compreendendo:

meios para identificar uma informação de controle de uplink (UCI) (UCI) a ser incluída em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH);

meios para identificar pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que a pelo menos uma regra de mapeamento é baseada em pelo menos um de uma classificação do PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH; e

meios para receber um PUSCH do UE contendo pelo menos a UCI usando a pelo menos uma regra de mapeamento.

34. Aparelho para comunicação sem fio por um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

meios para identificar uma informação de controle de uplink (UL) (UCI) a ser transmitida para uma entidade de rede em uma transmissão de Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH);

meios para identificar pelo menos uma regra de mapeamento que mapeia a UCI para uma ou mais camadas da transmissão de PUSCH, em que o mapeamento é baseado em pelo menos um de uma classificação do PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) do PUSCH; e

meios para transmitir um PUSCH à entidade de rede que contém pelo menos a UCI usando pelo menos uma regra de mapeamento.



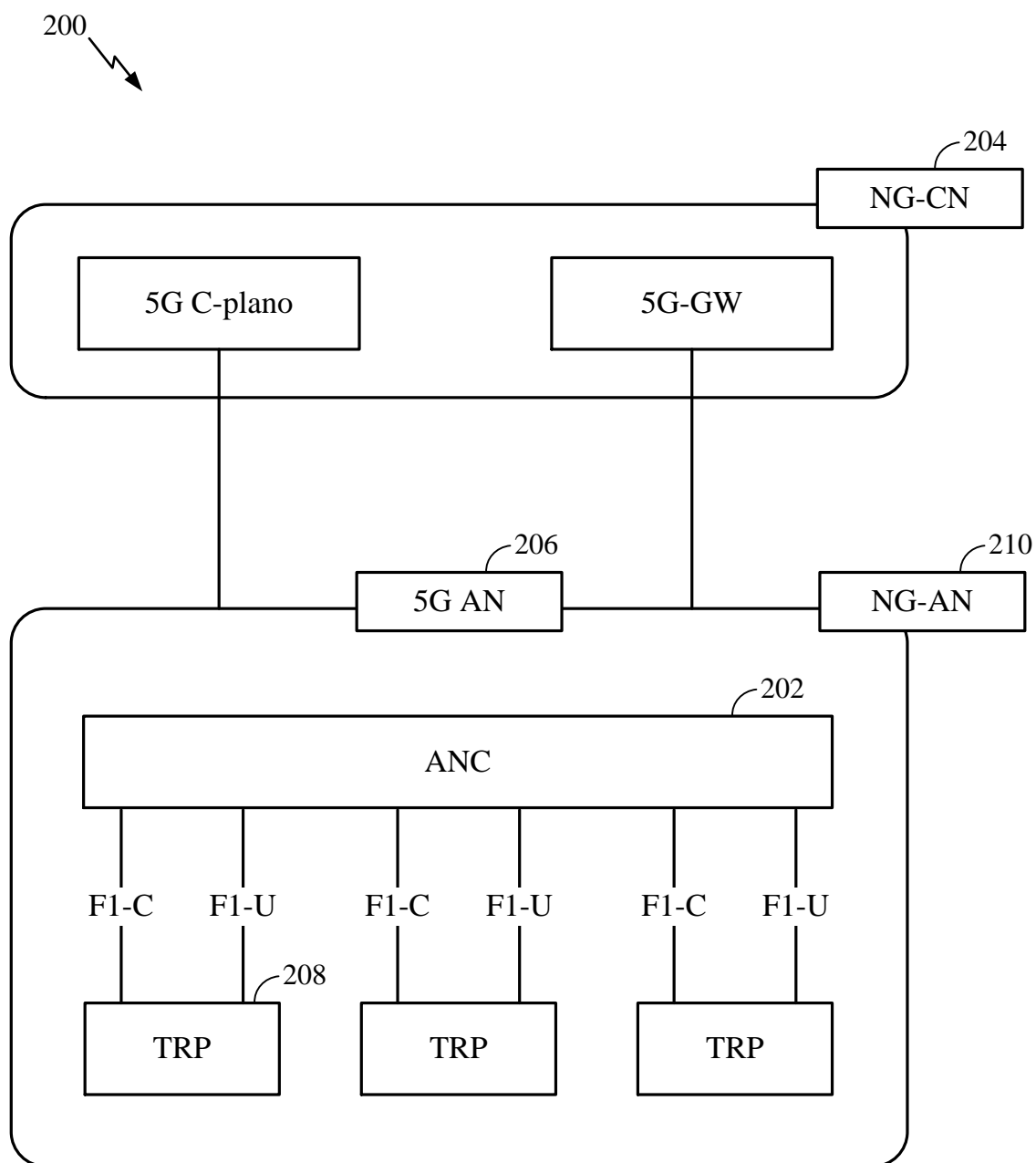


FIG. 2

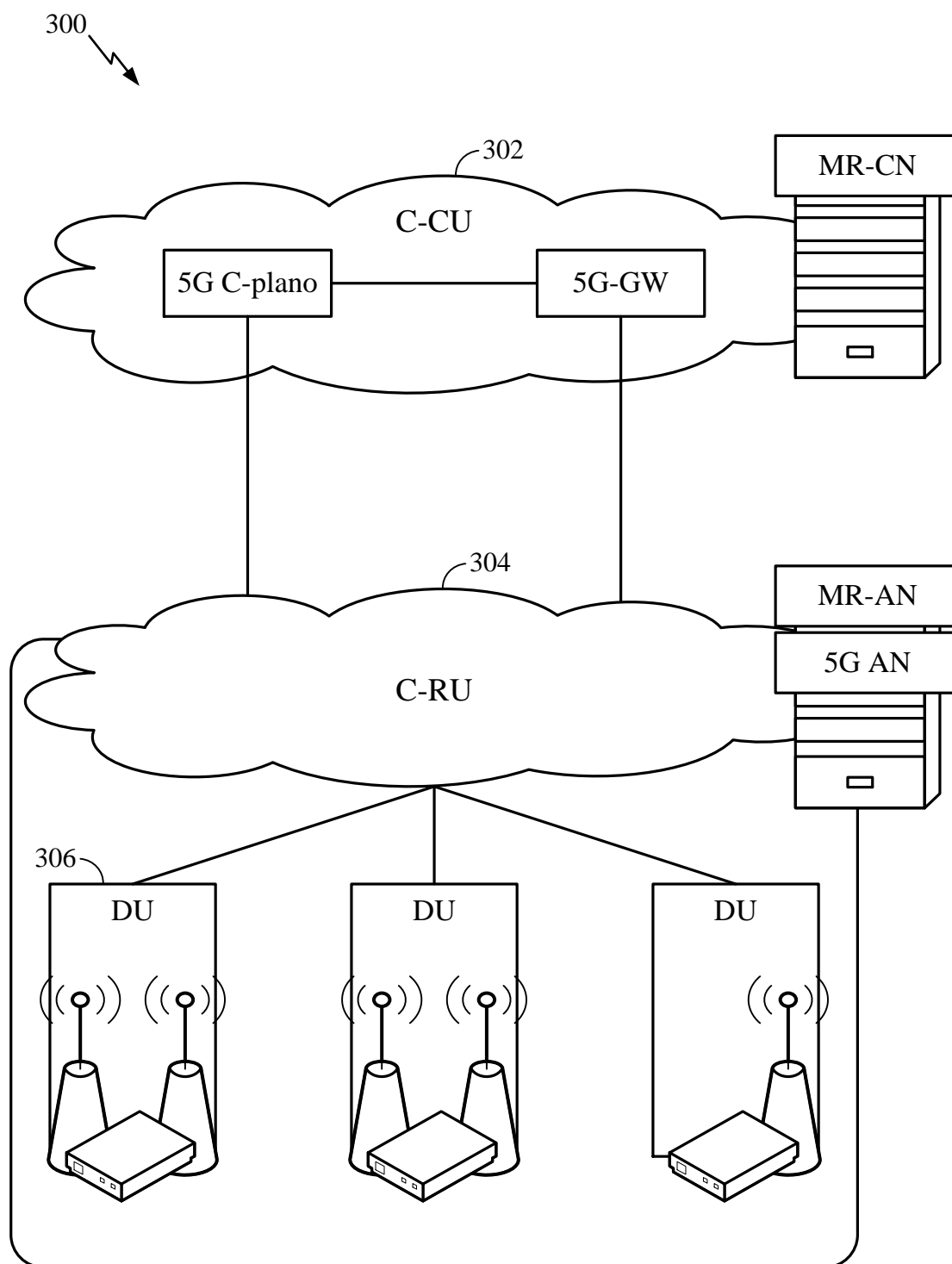


FIG. 3

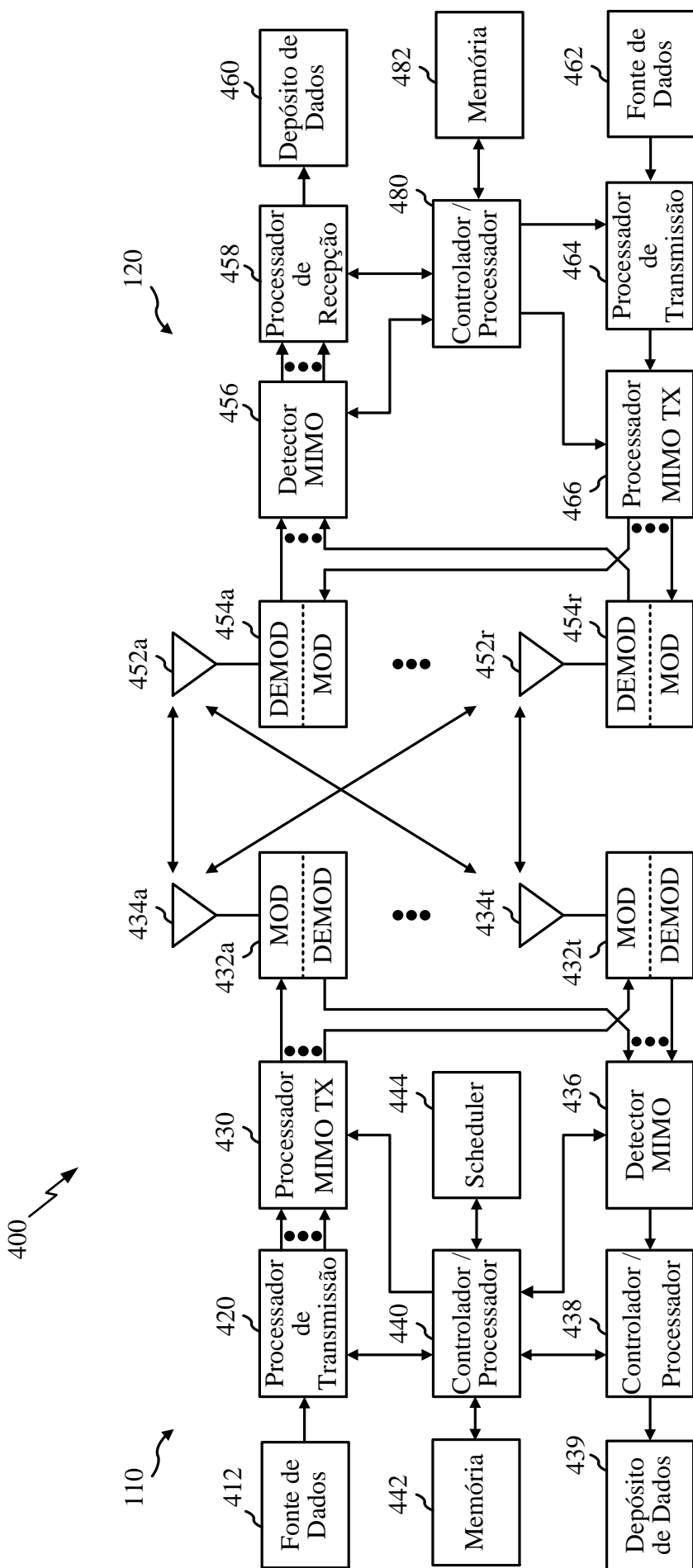


FIG. 4

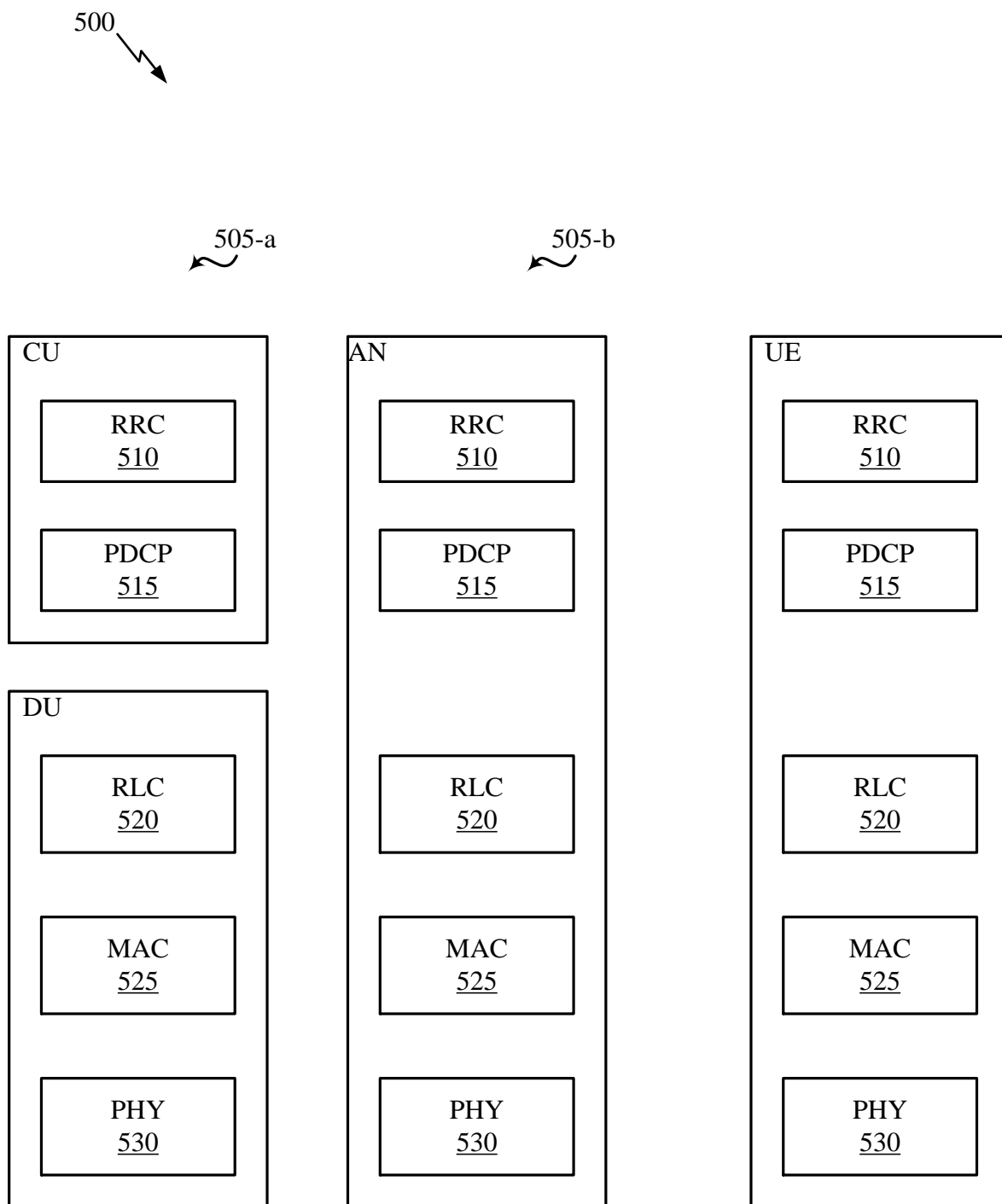


FIG. 5

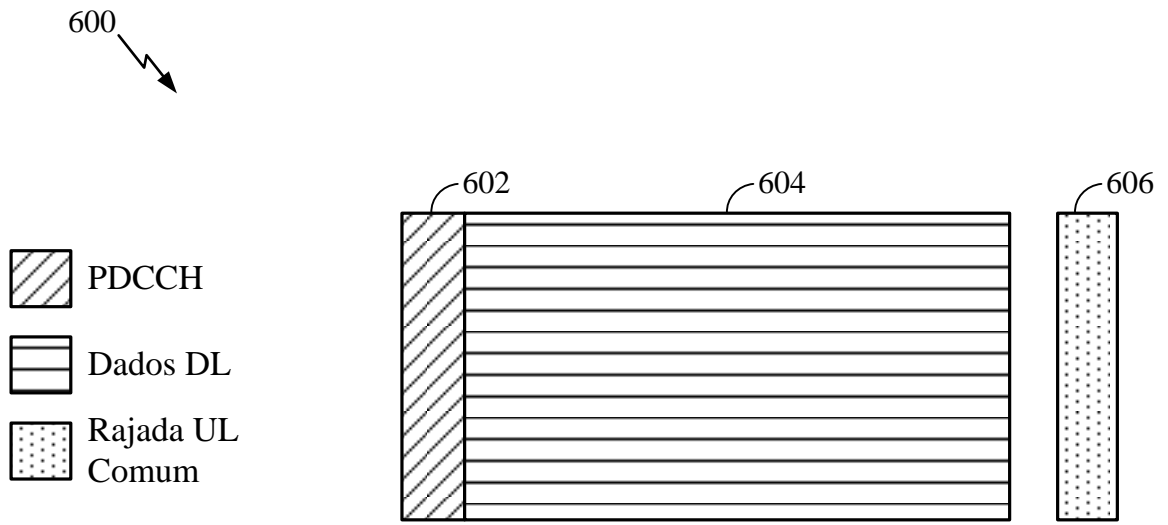


FIG. 6

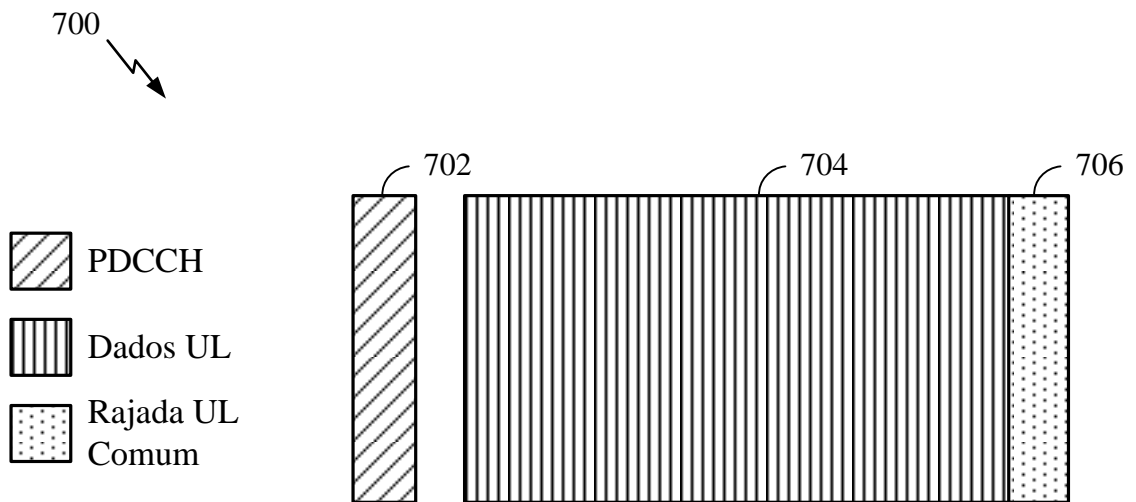
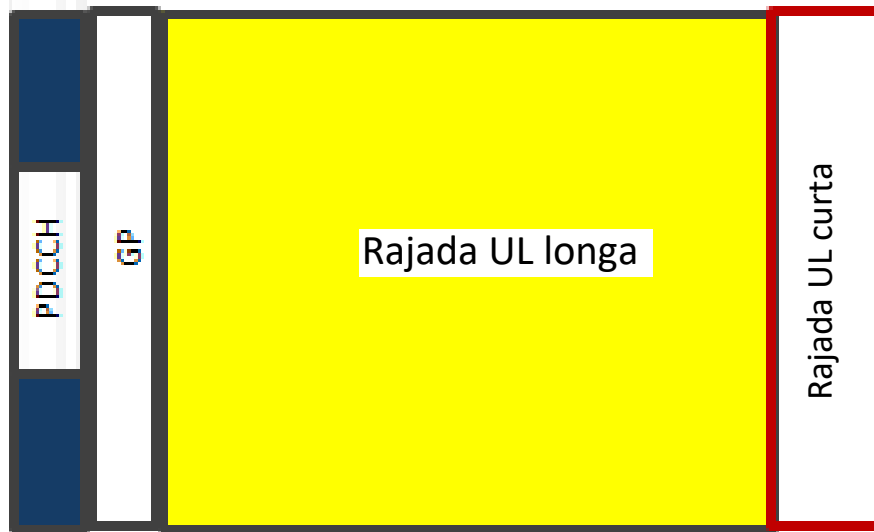


FIG. 7



Slot centrado em UL

FIG. 8a



Slot centrado em DL

FIG. 8b

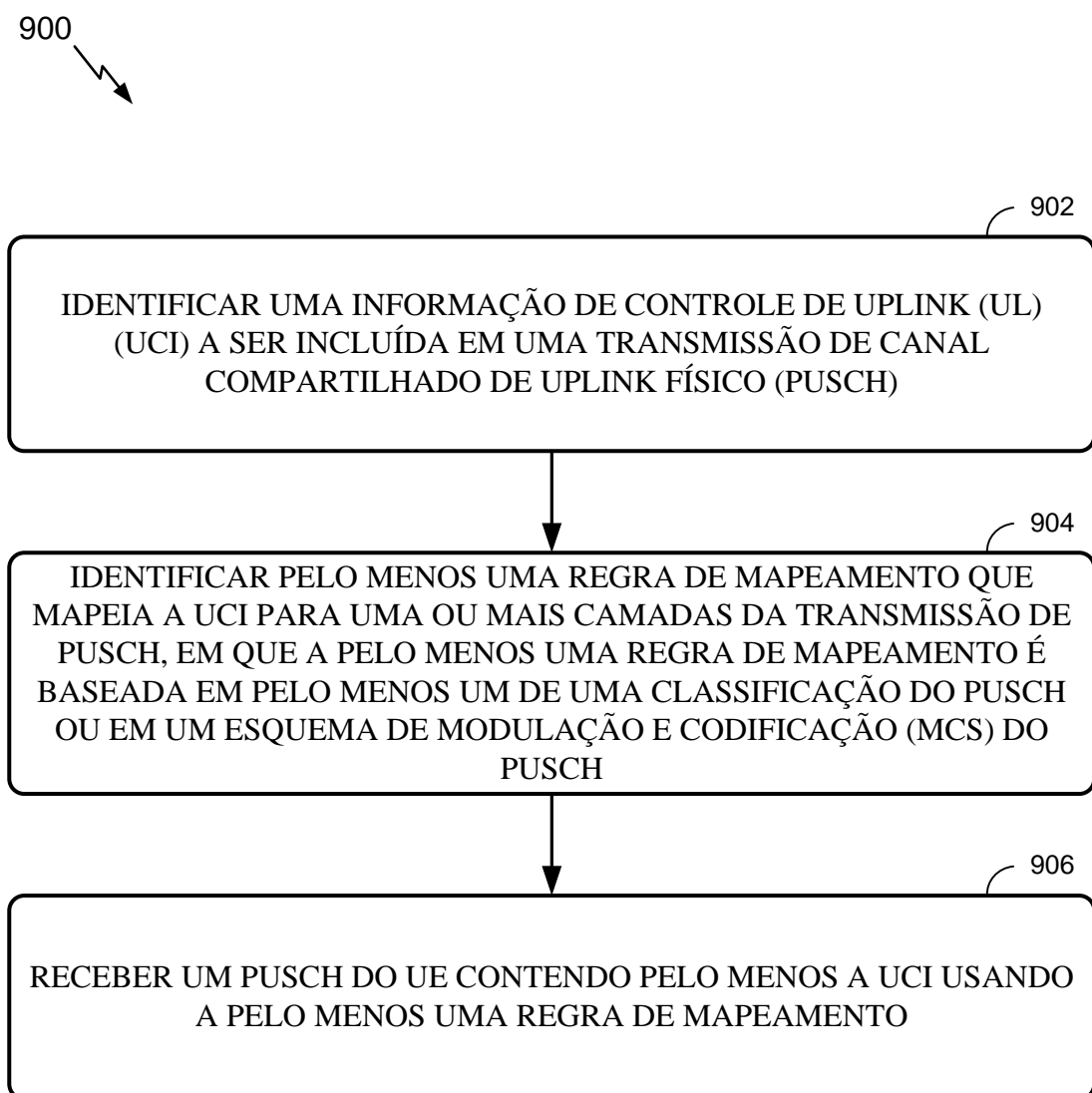


FIG. 9

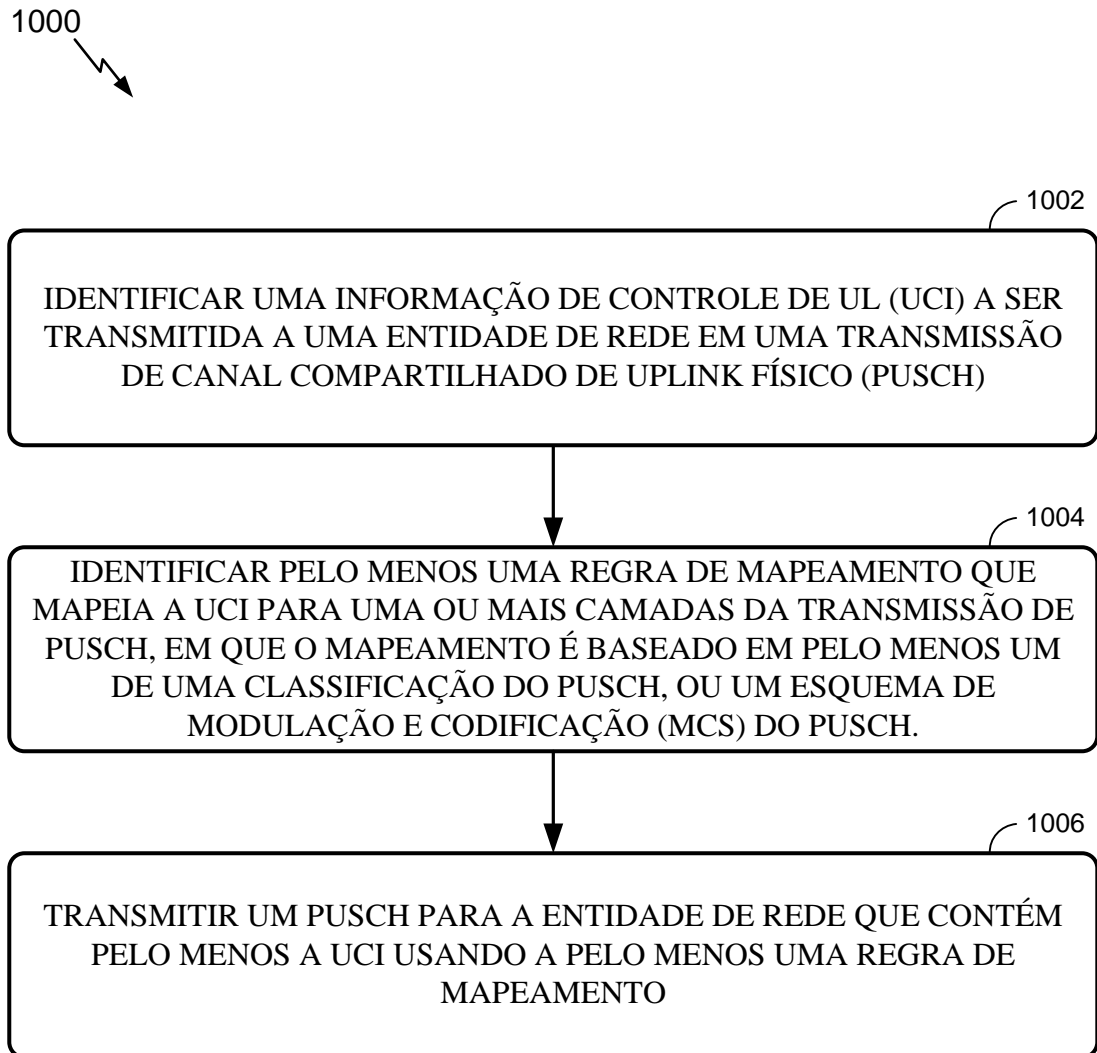


FIG. 10

Classificação	1	2	3	4
camadas UCI	1	1	1, 2	1, 2

FIG. 11

Classificação	1	2	3	4
MCS	NA	$\begin{matrix} < \\ \text{MCS\_th\_1} \end{matrix}$ $\begin{matrix} > \\ \text{MCS\_th\_1} \end{matrix}$	$\begin{matrix} < \\ \text{MCS\_th\_1} \\ \text{MCS\_th\_2} \end{matrix}$ $\begin{matrix} > \\ \text{MCS\_th\_1} \\ \text{MCS\_th\_2} \end{matrix}$	$\begin{matrix} < \\ \text{MCS\_th\_1} \\ \text{MCS\_th\_2} \end{matrix}$ $\begin{matrix} > \\ \text{MCS\_th\_1} \\ \text{MCS\_th\_2} \end{matrix}$
camadas UCI	1	1	1, 2	1, 2, 3, 4

FIG. 12

RESUMO**"MAPEAMENTO DE CAMADA DE INFORMAÇÃO DE CONTROLE DE UPLINK  
(UCI) EXEMPLAR"**

Certos aspectos da presente divulgação referem-se a métodos e aparelhos relacionados ao mapeamento da camada UCI. De acordo com certos aspectos, uma regra de mapeamento mapeia a UCI para uma ou mais camadas de uma transmissão de canal compartilhado de uplink físico (PUSCH) com base em pelo menos um de um classificação da transmissão de PUSCH ou em um esquema de modulação e codificação (MCS) da transmissão de PUSCH.